

Astronomisch-geodätische Arbeiten in der Schweiz

(Fortsetzung der Publikation: „Das Schweizerische Dreiecknetz“)

herausgegeben von der

Schweizerischen geodätischen Kommission,

Organ der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.

Einundzwanzigster Band

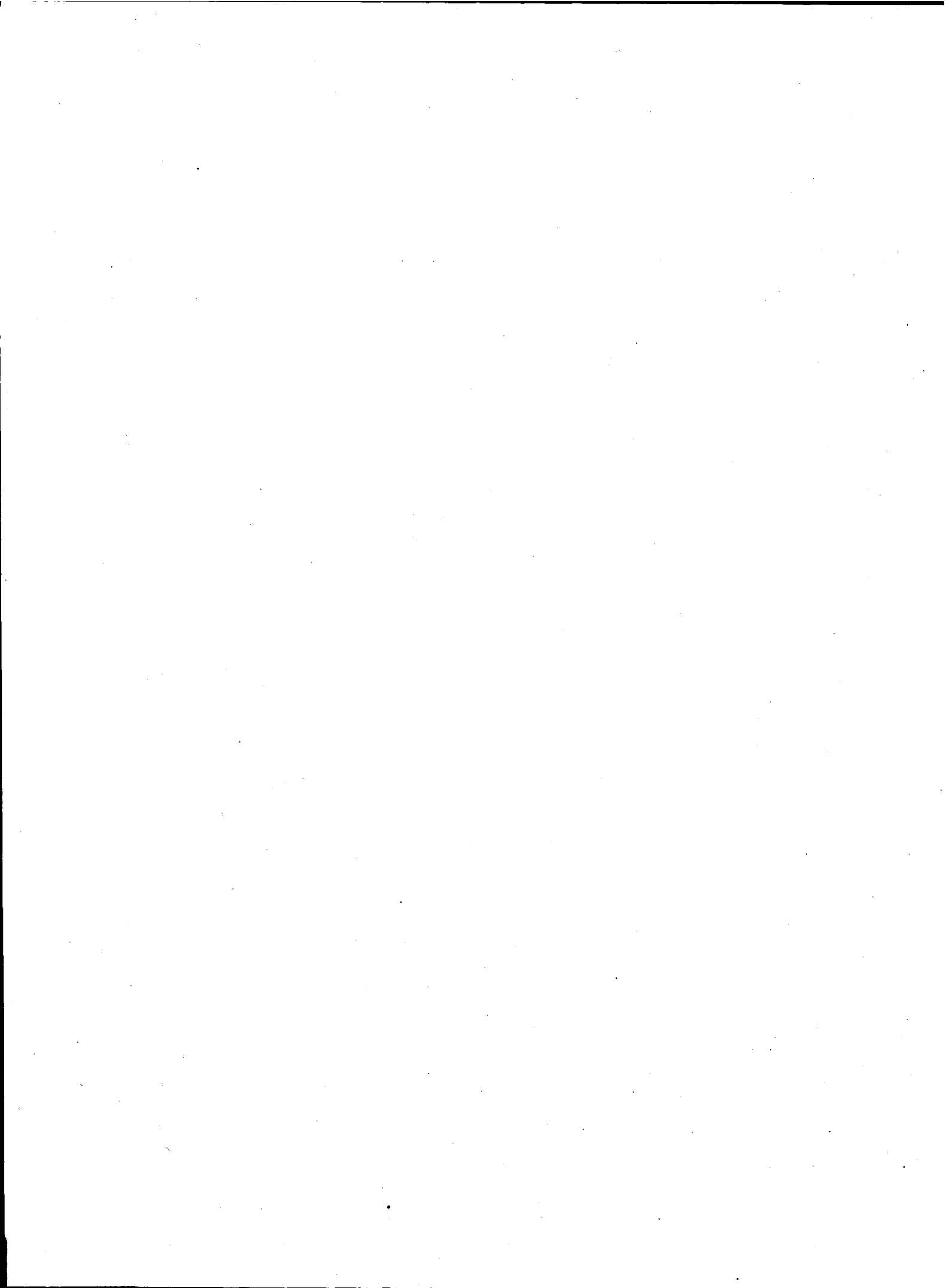
**Bestimmung von Längenunterschieden erster Ordnung
mit drahtloser Uhrvergleichung in den Jahren
1924—1930**

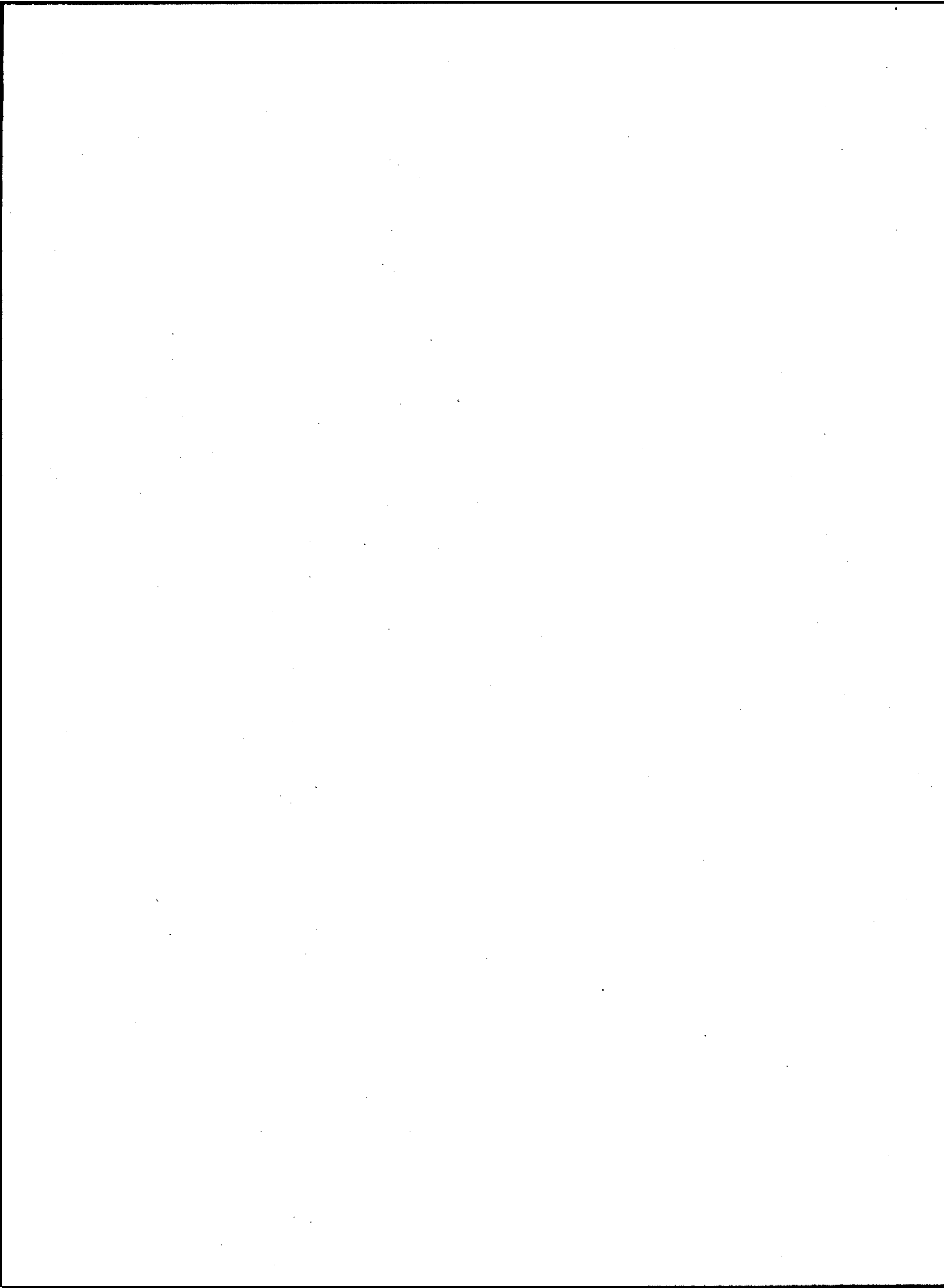
bearbeitet von Paul Engi.

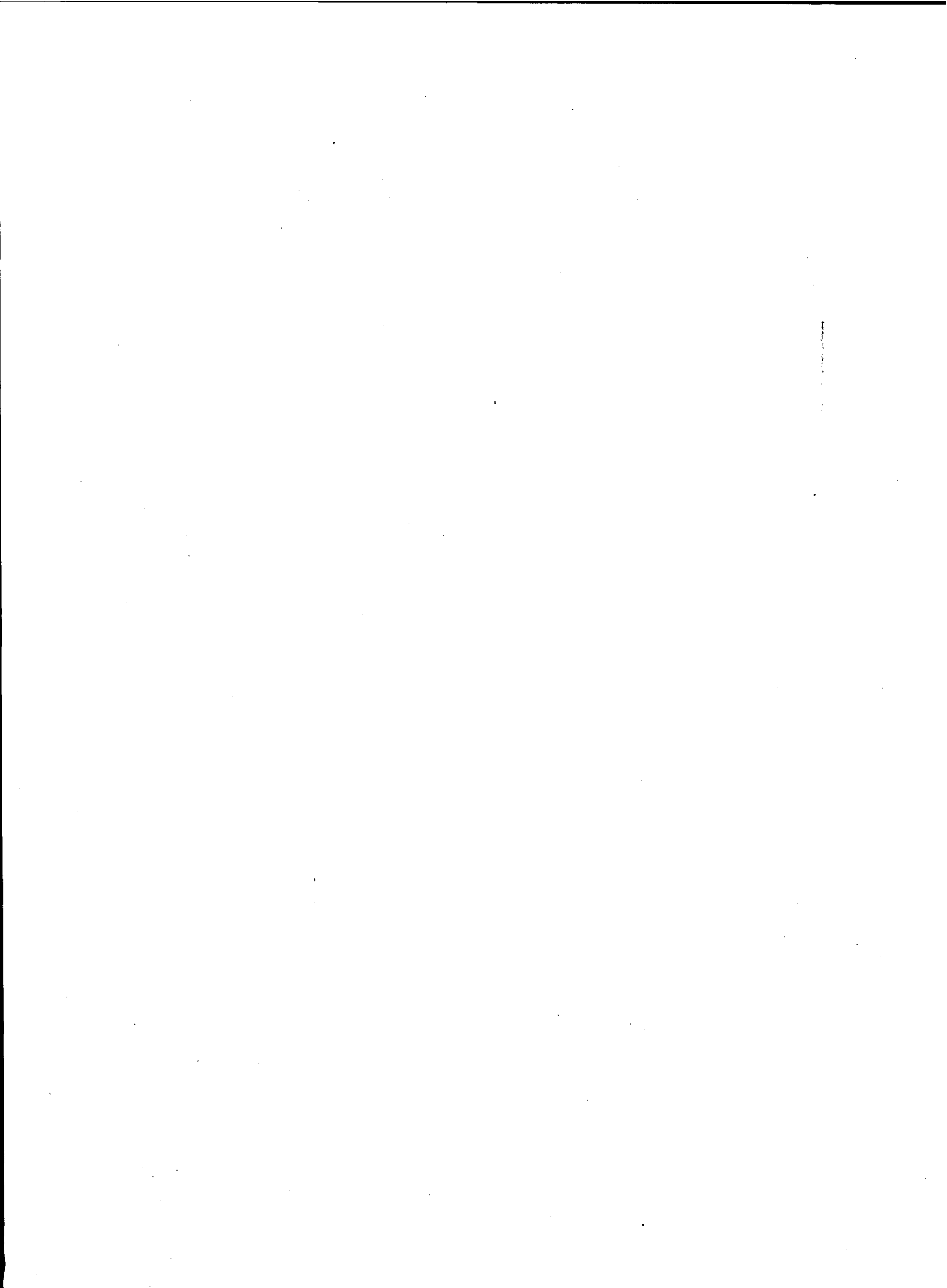
(Mit 10 Abbildungen)

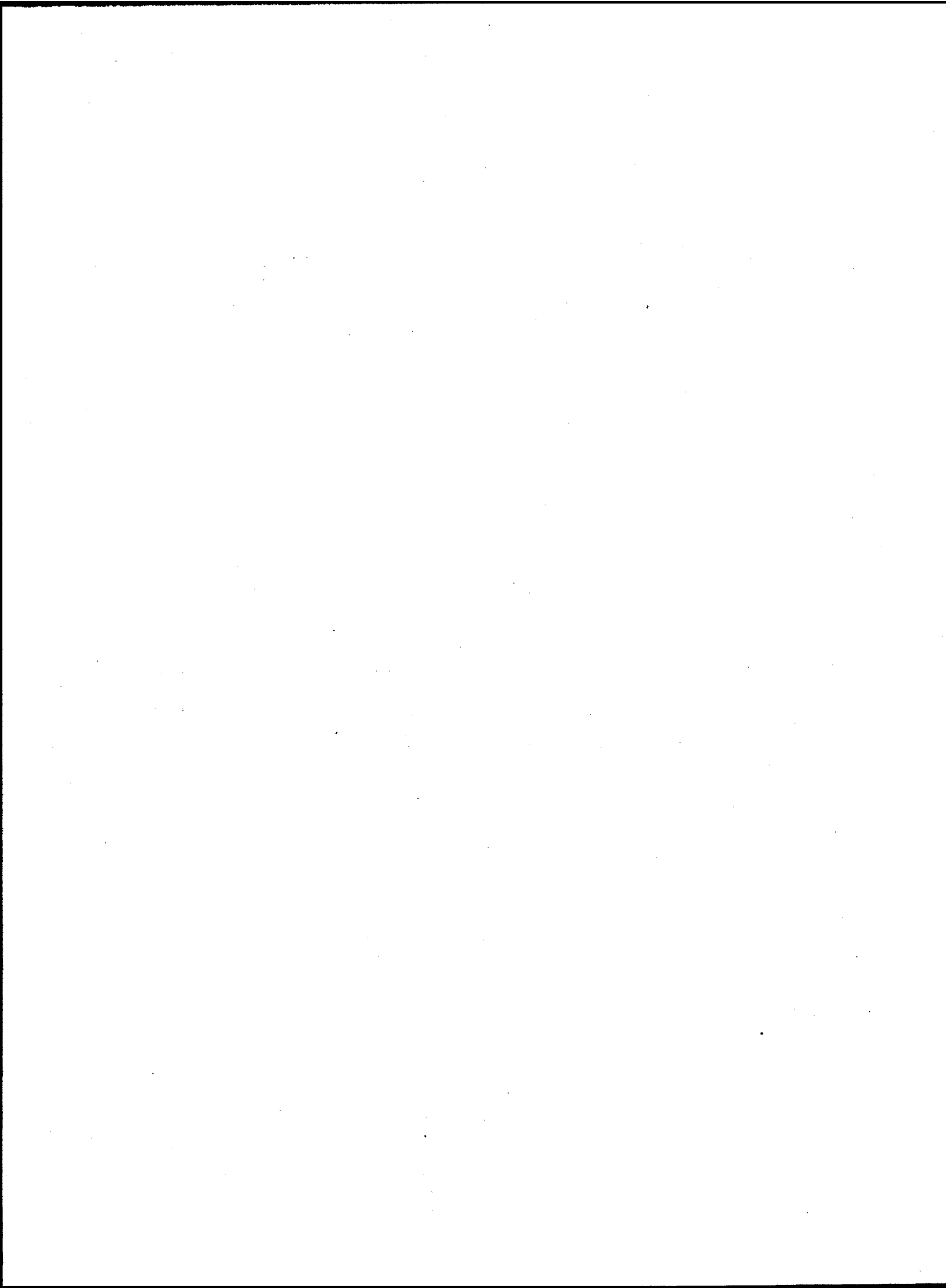
1936

Zu beziehen durch den Kartenverlag
der schweizerischen Landestopographie in Bern.









Travaux astronomiques et géodésiques exécutés en Suisse

(Suite de la publication: „Le Réseau de Triangulation suisse“)

publiés par la

Commission géodésique suisse

de la Société helvétique des Sciences naturelles.

Volume XXI

**Détermination de différences de longitude de premier
ordre avec comparaison des pendules par T.S.F.
en 1924 — 1930**

par Paul Engi.

(Avec 10 figures)

1936

En dépôt au Service topographique fédéral
à Berne.

Astronomisch-geodätische Arbeiten in der Schweiz

(Fortsetzung der Publikation: „Das Schweizerische Dreiecknetz“)

herausgegeben von der

Schweizerischen geodätischen Kommission,

Organ der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.

Einundzwanzigster Band

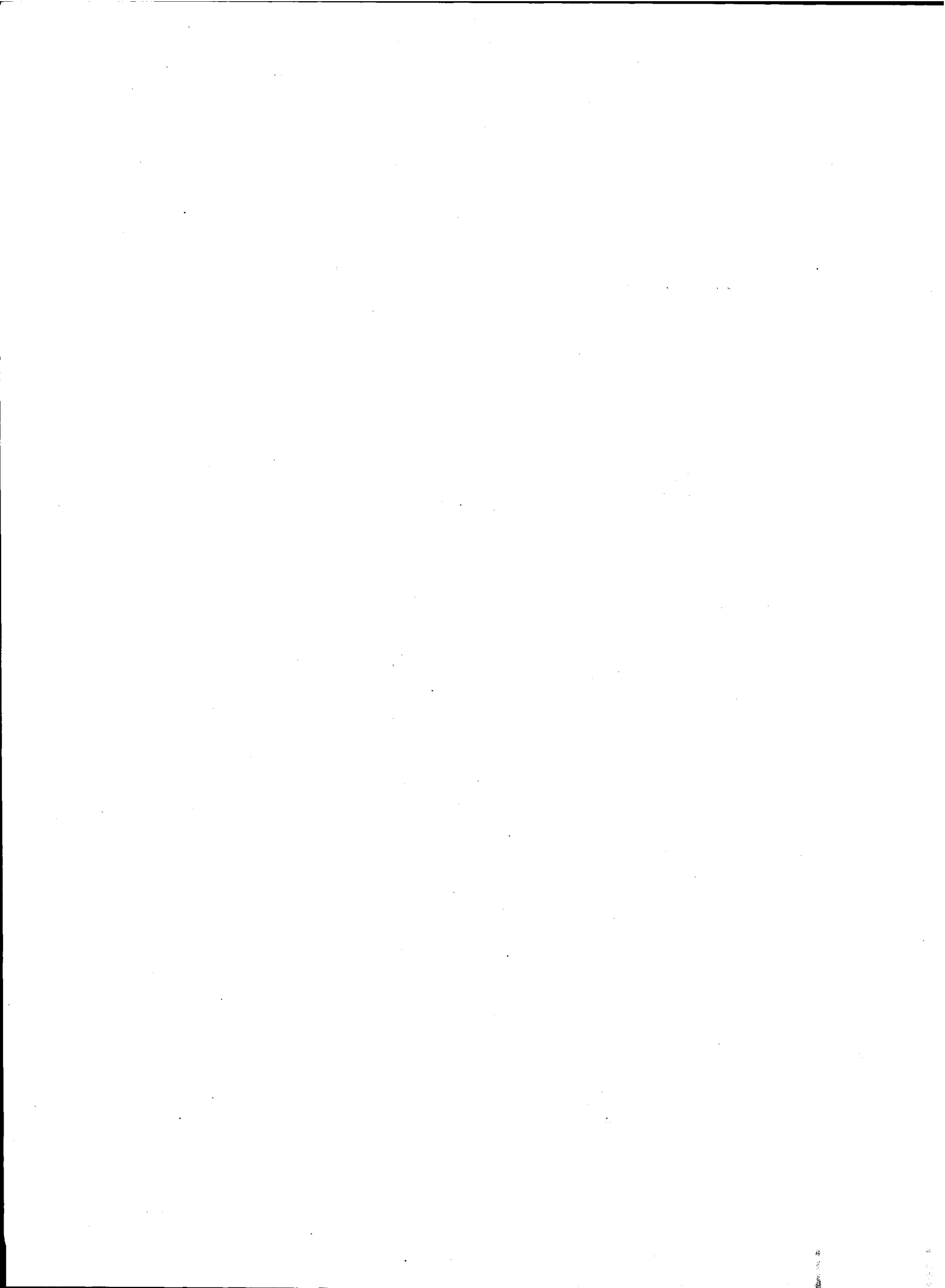
**Bestimmung von Längenunterschieden erster Ordnung
mit drahtloser Uhrvergleichung in den Jahren
1924—1930**

bearbeitet von Paul Engi.

(Mit 10 Abbildungen)

1936

Zu beziehen durch den Kartenverlag
der schweizerischen Landestopographie in Bern.



Bestimmung

von

Längenunterschieden erster Ordnung

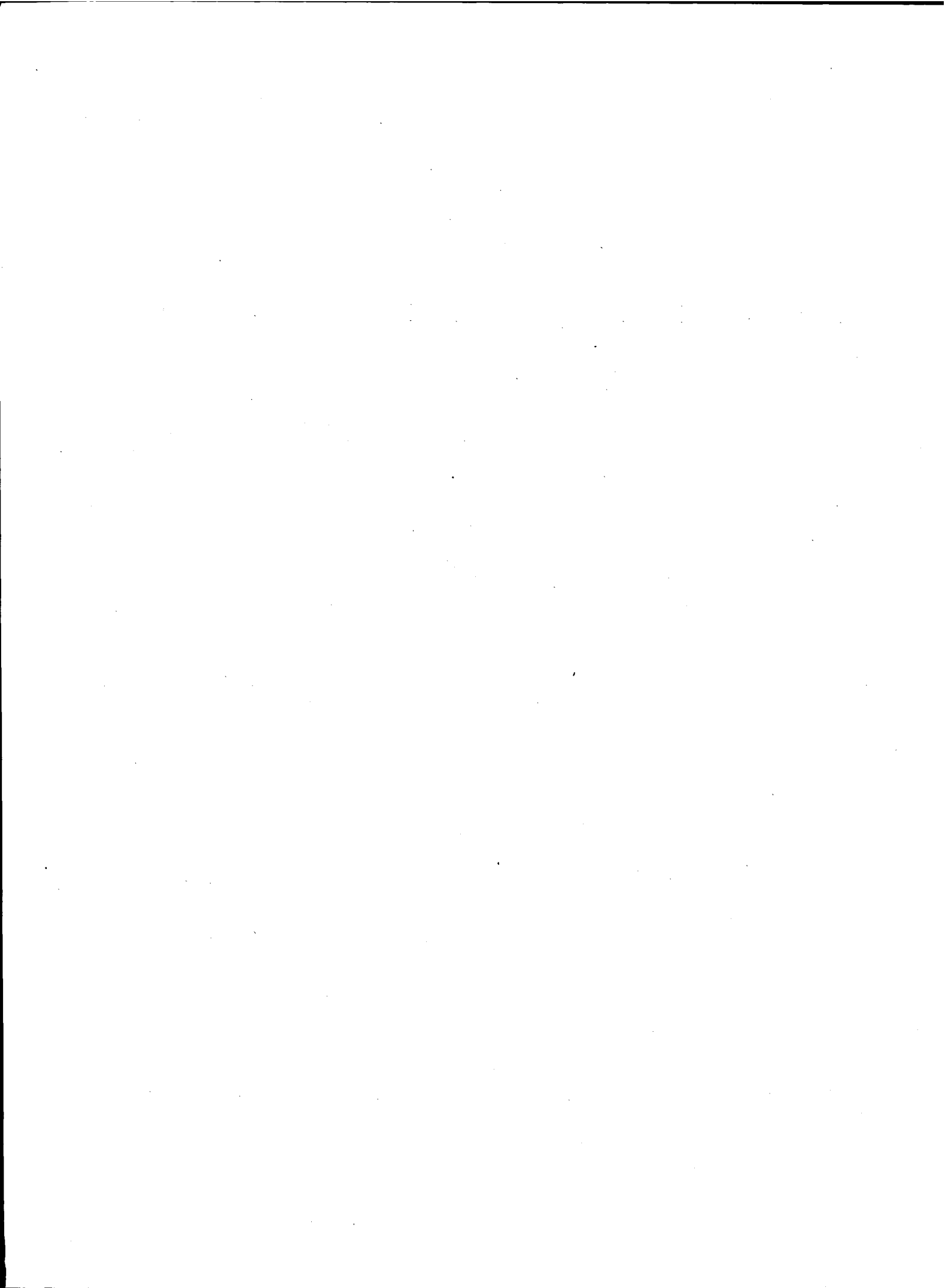
mit drahtloser Uhrvergleichung

in den Jahren 1924—1930.

Übersicht:

Jahr	Längendifferenzen
1924	{ Potsdam-Zürich { Potsdam-Genf
1925	{ Zürich-Rigi { Rigi-Genf { Potsdam-Genf
1926	{ Zürich-Paris { Genf-Paris
1927	Zürich-Genf
1928	{ Wien-Genf { Wien-Zürich
1929	{ Mailand-Zürich { Mailand-Genf
1930	{ Zürich-Basel { Basel-Genf

(Siehe den Uebersichtsplan auf Seite 2.)



Vorwort.

Im vorliegenden Bande wird in erster Linie der Anschluss der beiden Hauptpunkte des schweizerischen Längennetzes, der Sternwarten Zürich und Genf, an je eine deutsche, französische, österreichische und italienische Station bearbeitet. Ferner findet man darin die Ergebnisse weiterer Anschlüsse von Stationen des schweizerischen Längennetzes erster Ordnung an seine beiden Hauptpunkte. Die Beobachtungen wurden in den Jahren 1924 bis 1930 durchgeführt.

Im Hinblick auf das neue, von der Abteilung für Landestopographie in Angriff genommene Kartenwerk wäre es sehr wünschenswert, auch noch den Nullpunkt der schweizerischen Landesvermessung an das Längennetz erster Ordnung anzuschliessen. Die Schweizerische Geodätische Kommission hat bereits beschlossen, diese Ergänzungsbeobachtung in nächster Zukunft vornehmen zu lassen. Um aber das Erscheinen des vorliegenden Bandes nicht zu verzögern, wurde darauf verzichtet, diesen Anschluss des Nullpunktes noch darin aufzunehmen. Es soll das einer späteren Veröffentlichung vorbehalten bleiben.

Die Schweizerische Geodätische Kommission war sich im vornherein klar, dass die Durchführung telegraphischer Längendifferenzbestimmungen immer grössere Schwierigkeiten mit sich gebracht hätte. Hauptsächlich bei Anschlüssen an ausländische Stationen war es beinahe aussichtslos, ohne allzu grosse Kosten, Abend für Abend eine metallische Schlaufe von Beobachtungspunkt zu Beobachtungspunkt zu erhalten. Aus diesem Grunde wurde beschlossen, die Uhrvergleichungen auf drahtlosem Wege durchführen zu lassen. Versuchsweise waren schon im Jahre 1923 neben der telegraphischen Methode drahtlose Uhrvergleichungen vorgenommen worden. Näheres darüber findet man in Band XVIII unserer Veröffentlichungen. Wir waren bestrebt, die Empfangs- und Registriervorrichtungen im Laufe der Jahre fortwährend zu verbessern. Dabei wurden wir vor allem von Herrn Dr. A. Hänni, Ingenieur der Firma „Telefunken“, Gesellschaft für drahtlose Telegraphie, Berlin, unterstützt. Er war stets mit seinen wertvollen Ratschlägen zur Hand, wenn es sich um eine weitere Steigerung der Betriebssicherheit und der Empfangsgenauigkeit handelte. Auf eine telegraphische Verbindung der beiden Beobachtungsstationen war also verzichtet worden; sämtliche in diesem Bande veröffentlichten Längenarbeiten wurden mittels drahtloser Uhrvergleichungen durchgeführt.

Es bedeutete eine ganz wesentliche Erleichterung der Arbeiten, dass den Ingenieuren jeden Abend Gelegenheit geboten war, sich telephonisch über die Witterungsverhältnisse zu verständigen. Die Telephonverwaltungen der Nachbarstaaten und der Schweiz stellten allabendlich zwischen den jeweils bezogenen Stationen in zuvorkommender Weise eine kosten-

lose Gesprächsverbindung zur Verfügung, wofür ihnen auch an dieser Stelle der verbindlichste Dank ausgesprochen sei. Besondere Erwähnung verdient noch das grosse Verständnis, das von der Direktion der Schweizerischen Telegraphen- und Telephonverwaltung unseren wissenschaftlichen Arbeiten stets entgegengebracht worden ist; ihr gebührt auch das Verdienst, uns die Mitarbeit der ausländischen Telephonverwaltungen gesichert zu haben.

Die Arbeiten auf den ausländischen Stationen sind unseren Ingenieuren weiterhin in hohem Masse erleichtert worden durch die bereitwillige und tatkräftige Unterstützung, die sie bei den dortigen Amtsstellen und Fachkreisen fanden:

Im Preussischen Geodätischen Institut in Potsdam veranlasste dessen Direktor, Herr Geheimrat Kohlschütter, die Überlassung des westlichen Meridianhauses und den Anschluss unseres Chronographen an eine der Institutsuhren. Ferner war der inzwischen verstorbene Abteilungsvorsteher, Herr Professor Wanach, jederzeit mit seinen bewährten Ratschlägen und Hilfeleistungen bereit.

In Paris stellte uns der damalige Direktor des „Observatoire national“, M. Baillaud, eine Beobachtungshütte zur Verfügung, während der Direktor des „Bureau international de l'Heure“, M. Bigourdan, den Anschluss unseres Chronographen an eine „Garde-Temps“ gewährte. Im Verkehr mit den Zoll- und anderen Behörden stand der „Chef du service méridien“, M. Simonin, den Ingenieuren in entgegenkommender Weise zur Seite.

Die Vorarbeiten für den Anschluss unseres Netzes an Österreich sind von der österreichischen Kommission für die internationale Erdmessung, insbesondere deren Sekretär, Herrn Hofrat Schumann, unterstützt worden. Von der Direktion der Universitätssternwarte, Herrn Professor Graff, wurde uns eine Pendeluhr zur Verfügung gestellt. Ferner wurden unsere Arbeiten gefördert durch die tatkräftige Mithilfe der Herren Hofrat Winter und Chefastronom Hopfner vom Bundesamt für Vermessungswesen.

Der Direktor des „R. Osservatorio astronomico di Brera“ in Mailand, Professor E. Bianchi, verfügte, dass uns während der Dauer der Beobachtungen eine Hütte und der Anschluss an eine vorzügliche Pendeluhr zur Verfügung gestellt wurden. Die Längendifferenz Mailand-Zürich wurde gleichzeitig mit unseren Ingenieuren von den Beobachtern der „R. Commissione geodetica Italiana“, den Herren P. Vocca und F. Zagar, beobachtet. Die erspriessliche Zusammenarbeit dieser beiden Herren mit unseren Beobachtern möge hier ebenfalls hervorgehoben werden.

Wir möchten nicht versäumen, all' die genannten Herren und Amtsstellen für ihre wertvolle Mithilfe und ihre wohlwollende Unterstützung der internationalen Längendifferenzbestimmungen unserer Hochschätzung und unseres wärmsten Dankes zu versichern.

Die Anwendung drahtloser Uhrvergleichen und zugleich das Vorkommen grösserer Längendifferenzen legte die Aufstellung eines neuen Beobachtungs- und Sternprogrammes nahe. Ein solches wurde im Jahre 1925 von Herrn Dr. P. Engi ausgearbeitet und der Kommission vorgelegt. Es wurde seit 1926 mit gutem Erfolg angewendet. Ausnahmsweise sind die Bestimmungen des Jahres 1927 mittels Durchgangsbeobachtungen im Vertikal des Polarsterns durchgeführt worden. Dies geschah, um einerseits die Längen-

differenz zwischen den beiden Hauptpunkten Zürich und Genf nochmals zu prüfen und um anderseits Erfahrungen für die Aufnahme von Geoidprofilen in Parallelkreisen zu gewinnen. Nachher ist wieder durchgängig die Meridianmethode angewendet worden, die sich zu Längendifferenzbestimmungen erster Ordnung unbestritten bedeutend besser eignet.

Die geodätische Festlegung und Versicherung sämtlicher Punkte des schweizerischen Längennetzes erster Ordnung sind von der Abteilung für Landestopographie ausgeführt worden. Ferner hat sie die geographischen Koordinaten der Punkte aus den Projektionskoordinaten abgeleitet. Diese sind am Schlusse des Bandes gegeben. Wir verdanken der Landestopographie ihre Mithilfe aufs Beste.

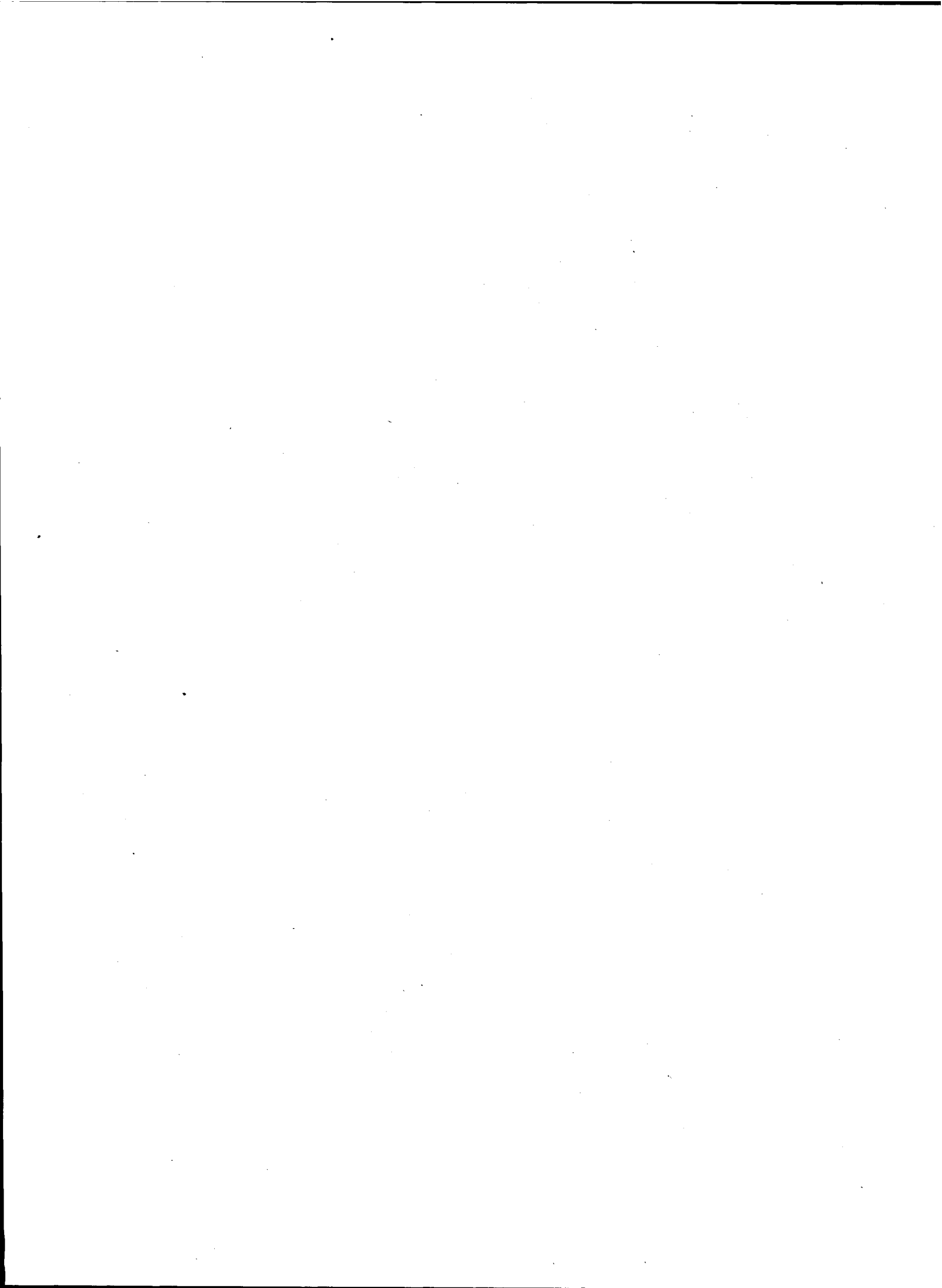
Die Beobachtungen der Längendifferenzen wurden von unseren Ingenieuren E. Brunner und Dr. E. Hunziker begonnen. Nach dem Tode des Herrn Brunner trat zu Beginn des Jahres 1925 Herr Ingenieur Dr. P. Engi an dessen Stelle und führte hernach zusammen mit Herrn Dr. Hunziker die Bestimmungen bis zu ihrem Abschlusse weiter. Die zuverlässige und gewissenhafte Arbeit der Ingenieure ist von der Schweizerischen Geodätischen Kommission stets gerne anerkannt worden.

Die Bearbeitung der im Zeitabschnitt 1924 bis 1930 beobachteten Längendifferenzen ist Herrn Dr. P. Engi übertragen worden. Da wir es als notwendig erachteten, dass bei der Auswertung der Messungen auch die Ergebnisse aller Spezialuntersuchungen einzubeziehen seien, wurde der Abschluss dieses Bandes hinausgeschoben. Ebenfalls verzögernd wirkte die vollständig neu durchgeführte Reduktion der Beobachtungen nach einheitlichem Verfahren; aber erst dadurch wurde die gründliche Ausschöpfung des Beobachtungsmaterials möglich. Die Ergebnisse der Längendifferenzbestimmungen erfuhren durch die Neubearbeitung keine wesentlichen Aenderungen, hingegen liess sich dadurch ein viel tieferer Einblick in die Fehlerverhältnisse gewinnen. Dies wiederum hat wertvolle Grundlagen geschaffen für die inzwischen in Angriff genommenen Beobachtungen zur Bestimmung des Geoidprofiles im Parallelkreis durch Zürich. Die Schweizerische Geodätische Kommission benützt gerne die Gelegenheit, Herrn Dr. P. Engi die sorgfältige Bearbeitung und Auswertung des Beobachtungsmaterials bestens zu verdanken.

Zollikon, im April 1936.

Im Namen der
Schweizerischen Geodätischen Kommission,

Der Präsident:
C. F. Bäschlin.



Inhaltsverzeichnis zum einundzwanzigsten Bande.

Bestimmung von Längenunterschieden erster Ordnung mit drahtloser Uhrvergleichung in den Jahren 1924—1930,

ausgeführt von E. BRUNNER †, Dr. E. HUNZIKER und Dr. P. ENGI,
bearbeitet von Dr. P. ENGI.

	Seite
I. Einleitung	1
a) Gang der Arbeiten	3
b) Stationen	5
II. Instrumentelle Ausrüstung	9
A. Durchgangsinstrumente	9
B. Uhren	11
C. Relais und Chronographen	14
D. Drahtlose Empfangseinrichtungen	15
a) Empfangseinrichtung mit Membranrelais	15
b) Empfangseinrichtung mit Starkstromverstärker	18
III. Beobachtungsverfahren	21
A. Beobachtungsprogramm	21
B. Zeitbestimmungen	21
C. Beobachtung der Durchgänge	22
a) Meridianmethode	22
b) Döllenmethode	22
c) Genauigkeit der Durchgangszeiten	23
IV. Sternprogramme	29
a) Gruppenprogramme	29
b) Fortlaufendes Programm	29
c) Sternprogramm für die Beobachtungen im Vertikal des Polarsterns	31
d) Stationskonstanten	33
V. Instrumentalfehler	41
A. Kontaktbreite und toter Gang	41
a) Kontaktbreite	41
b) Toter Gang	43
c) Berücksichtigung von Kontaktbreite und totem Gang	47
B. Neigung der Horizontalachse	49
a) Libellenuntersuchungen	49
b) Beobachtete Neigungen	57
c) Ausgleichung der Neigungen der Beobachtungen im Meridian	61
C. Azimute der Beobachtungen im Meridian	75
a) Längendifferenzen Potsdam—Zürich und Potsdam—Genf, 1924/1925	75
b) Längendifferenzen Zürich—Rigi und Rigi—Genf, 1925	82
c) Fortlaufendes Sternprogramm, 1926—1931	84
d) Genauigkeit der Azimutbeobachtungen	97

	Seite
VI. Uhrgänge	101
a) Bestimmung der Uhrstände aus drahtlosen Zeitzeichen	101
b) Genauigkeit des Zeitempfanges	103
c) Die Uhrgänge an den Beobachtungsabenden	111
VII. Uhrkorrekturen	117
A. Durchgangsbeobachtungen im Meridian	117
a) Reduktionsverfahren	117
b) AR-Verbesserungen der Zeitsterne	117
c) Uhrkorrekturen	126
d) Genauigkeit der Uhrkorrekturen	185
B. Durchgangsbeobachtungen im Vertikal des Polarsterns	190
a) Reduktionsverfahren	190
b) Uhrkorrekturen	195
c) Bemerkungen zu den Zeitbestimmungen im Vertikal des Polarsterns	198
VIII. Drahtlose Uhrvergleiche	200
a) Verfahren	200
b) Uhrdifferenzen	203
c) Genauigkeit der Uhrvergleiche	210
IX. Ableitung der Längendifferenzen	215
a) Unterschied der Uhrkorrekturen	216
b) Abendgewichte	231
c) Längendifferenzen	232
d) Genauigkeit der Längendifferenzen	234
e) Vergleichung der Ergebnisse der von den italienischen und schweizerischen Beobachtern gleichzeitig bestimmten Längendifferenz Mailand—Zürich, 1929	236
X. Geographische Längen	239
a) Netzausgleichung	239
b) Ableitung der Längen	242

I. Einleitung.

Die im vorliegenden Bande bearbeiteten Längendifferenzen bilden den Abschluss der im Jahre 1912 begonnenen Längendifferenzbestimmungen erster Ordnung in der Schweiz. Das Längennetz umfasst zwölf Punkte, die angenähert auf drei Parallelkreisen wie folgt verteilt sind:

	Mittlere Breite
Basel (Bernoullianum)-Basel (Binningen)-Zürich-Gäbris	47° 28'
Neuchâtel-Gurten-Rigi-Chur	46° 57'
Genf-Brig-Bellinzona-Poschiavo	46° 15'

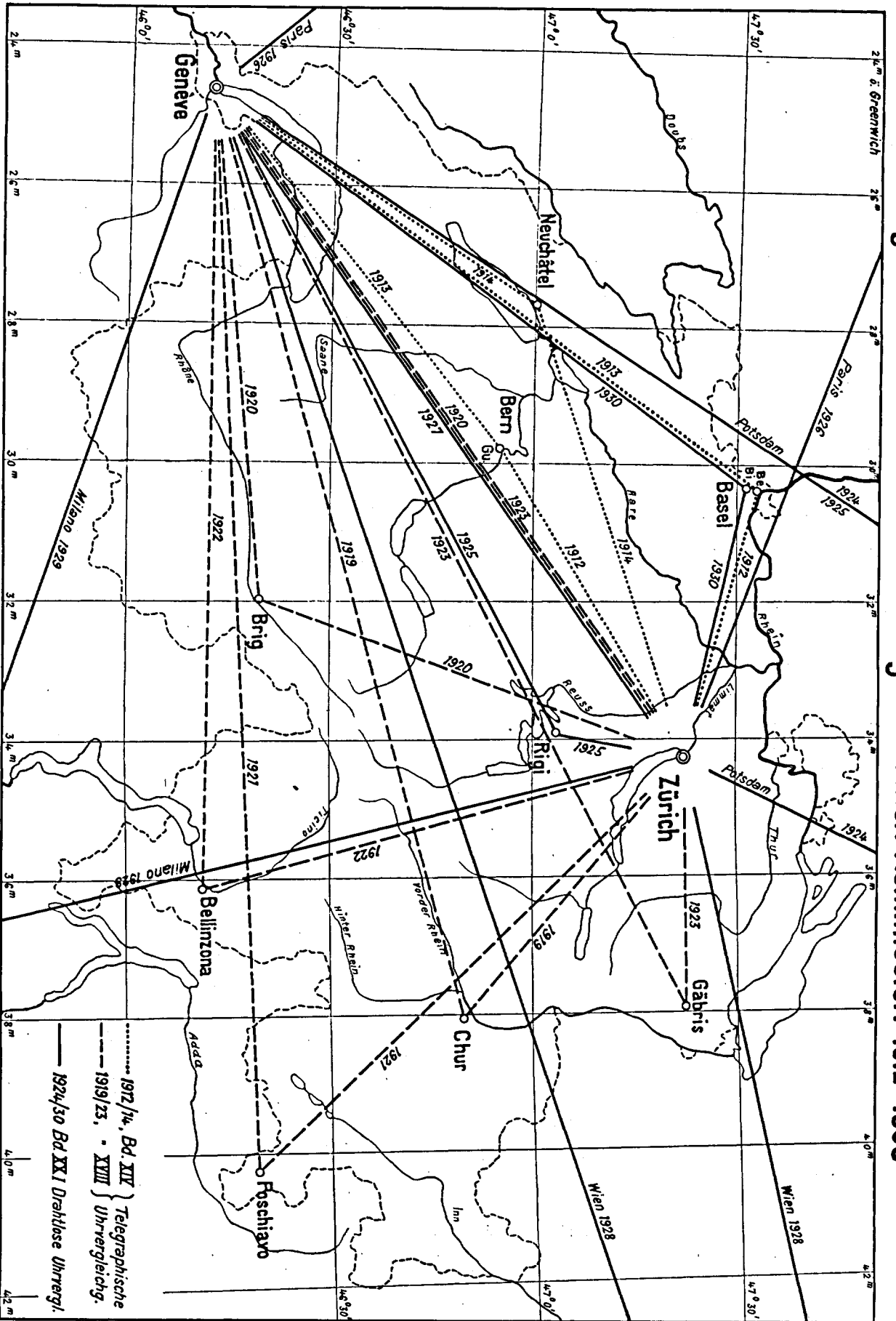
Die Sternwarten Zürich und Genf sind die Hauptpunkte des Netzes, an welche die andern Punkte direkt angeschlossen worden sind. Ausser diesen Längendifferenzen wurde die Basis Zürich-Genf dreimal beobachtet. Abbildung 1 zeigt die Verteilung der Punkte und die beobachteten Längendifferenzen.

Die sechs Längendifferenzen Zürich-Gurten, Zürich-Basel (Bernoullianum), Gurten-Genf, Basel (Bernoullianum)-Genf, Neuchâtel-Genf und Zürich-Neuchâtel sind in Band XIV der Astronomisch-geodätischen Arbeiten in der Schweiz¹⁾ veröffentlicht. In Band XVIII sind die zwölf Längendifferenzen Chur-Zürich, Chur-Genf, Zürich-Genf, Brig-Genf, Zürich-Brig, Poschiavo-Zürich, Poschiavo-Genf, Bellinzona-Genf, Bellinzona-Zürich, Gäbris-Zürich, Gäbris-Genf und eine zweite Beobachtung der Längendifferenz Zürich-Genf bearbeitet. Bei allen diesen Längendifferenzen wurden die Uhren auf telegraphischem Wege miteinander verglichen.

Ausser der Beobachtung von Längendifferenzen zwischen schweizerischen Stationen sah die Schweizerische Geodätische Kommission Anschlussbeobachtungen an Sternwarten der Nachbarstaaten vor. Für diese Anschlüsse schien die Vergleichung der Uhren auf drahtlosem Wege geeigneter als auf telegraphischem. Auch die im Inland noch zu beobachtenden Längendifferenzen sollten vom Jahre 1924 an mit drahtloser Uhrvergleichung durchgeführt werden. Es handelte sich um den Anschluss des trigonometrischen Punktes erster Ordnung „Rigi“ und der im Jahre 1928 nach Binningen verlegten astronomisch-meteorologischen Anstalt der Universität Basel. Die dreizehn mit drahtloser Uhrvergleichung beobachteten Längendifferenzen sind im vorliegenden Bande veröffentlicht. Es sind dies die Längendifferenzen Potsdam-Zürich, Potsdam-Genf, Zürich-Rigi, Rigi-Genf, Zürich-Paris, Genf-Paris, Zürich-Genf, Wien-Genf, Wien-Zürich, Mailand-Zürich, Mailand-Genf, Zürich-Basel (Binningen) und Basel (Binningen)-Genf.

¹⁾ Künftig werden im Text zitierte Bände dieser Veröffentlichungen einfach mit der Nummer des betreffenden Bandes bezeichnet.

Längennetz der Schweizerischen geodätischen Kommission 1912-1930



1:1 500 000

Abbildung 1.

a) Gang der Arbeiten.

In den Jahren 1922 und 1923 wurden die Uhren versuchsweise sowohl nach der telegraphischen Methode als auch auf drahtlosem Wege durch Abhören von Koinzidenzen nach dem Hänni'schen Verfahren¹⁾ miteinander verglichen. Die Ergebnisse des Jahres 1922 fielen zu Ungunsten der Koinzidenzmethode aus, während die Beobachtungen von 1923 für beide Uhrvergleichungsmethoden nahezu gleich genau erschienen. Immerhin waren zeitweise systematische Unterschiede beider Methoden nicht zu verkennen²⁾. Welcher Methode die systematischen Abweichungen zuzuschreiben sind, geht aus dem Beobachtungsmaterial nicht hervor, da nur die Unterschiede ihrer Ergebnisse diskutiert werden konnten. Aus diesem Grunde wurde versucht, die drahtlosen Zeitzeichen zu registrieren. Untersuchungen über die Genauigkeit der Uhrdifferenzen aus registrierten drahtlosen Zeitzeichen zeigten, dass die innere Genauigkeit der drahtlosen Uhrvergleichen derjenigen der telegraphischen gleichwertig war. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind im Procès-verbal de la 71^{me} séance de la Commission géodésique suisse tenue au palais fédéral à Berne le 18 avril 1925³⁾, Seite 17 und ff. veröffentlicht.

Nachdem die Methode der drahtlosen Uhrvergleichung abgeklärt war, schritt die Kommission 1924 zur Beobachtung von Auslandsanschlüssen. Zunächst waren die Anschlüsse der Sternwarten von Zürich und Genf an das Preussische geodätische Institut in Potsdam vorgesehen. Die Längendifferenz Potsdam-Zürich wurde an neun Abenden vom Juli 10 bis August 11 beobachtet. Die am August 26 begonnene Beobachtung der Längendifferenz Potsdam-Genf musste nach dem dritten Abend, vor dem Beobachter- und Instrumentenwechsel, infolge des plötzlichen Hinschiedes des Beobachters Brunner abgebrochen werden.

Im Jahre 1925 wurde der gleichrichtende Teil der Empfangseinrichtung durch ein neues Gerät ersetzt. An die Stelle des verstorbenen Beobachters Brunner war Ingenieur Dr. Paul Engi getreten. Zwecks Prüfung der neuen Empfangseinrichtung und zur Einführung des neuen Beobachters in die Arbeitsmethoden liess die Kommission 1925 zunächst in Zürich eine Nullbestimmung durchführen. Die Beobachtung der vier vorgesehenen Abende mit Beobachter- und Instrumentenwechsel nach dem zweiten Abend erfolgte vom Mai 20 bis Mai 24. Nach der Reduktion der Nullbestimmung wurden die Längendifferenzen Zürich-Rigi an acht Abenden vom Juni 19 bis Juli 23 und Rigi-Genf an acht Abenden vom August 3 bis August 17 beobachtet. Der verhältnismässig frühe Abschluss dieser Arbeiten sowie der Umstand, dass die eine Station in Genf beobachtungsbereit war, veranlasste die Kommission, die im vorhergegangenen Jahre unterbrochene Beobachtung der Längendifferenz Potsdam-Genf zu wiederholen. Die Beobachtung derselben erfolgte an zwölf Abenden vom September 3 bis November 6.

¹⁾ Vergl. F. Baeschlin, Uhrvergleichen auf drahtlosem Wege nach der Koinzidenzmethode. Astron. Nachr. 1923, Bd. 219, Nr. 5249.

²⁾ Vergl. die Tabelle auf Seite 137 des Bandes XVIII.

³⁾ Künftig werden im Text zitierte Procès-verbaux mit P.-v. und der betreffenden Jahreszahl bezeichnet.

In den Jahren 1924 und 1925 wurde ein in Gruppen geteiltes Sternprogramm verwendet, wobei auf beiden Stationen ausschliesslich dieselben Gruppen beobachtet werden sollten. Die zu bestimmten Epochen mittlerer Zeit erfolgenden drahtlosen Uhrvergleichen haben zur Folge, dass die spezifischen Vorteile eines in Gruppen eingeteilten Sternprogrammes grösstenteils verloren gehen. Es wurde daher ab 1926 nach einem fortlaufenden Sternprogramm, das sich den Verhältnissen der drahtlosen Uhrvergleichen besser anpasst, beobachtet.

Für 1926 war der Anschluss der beiden Basispunkte des schweizerischen Netzes an Paris vorgesehen. Die Beobachtung der Längendifferenz Zürich-Paris erfolgte an neun Abenden vom Juni 28 bis August 12, diejenige der Längendifferenz Genf-Paris an elf Abenden vom August 23 bis September 27.

Im Jahre 1927 konnten die vorgesehenen Auslandanschlüsse wegen zeitweiser Beurlaubung des Beobachters Engi nicht fortgesetzt werden. In der zur Verfügung stehenden Zeit sollten für künftige Arbeiten (Astronomisches Nivellement in einem Parallelkreis) Erfahrungen gesammelt werden über die Eignung der Zeitbestimmungen im Vertikal des Polarsterns. Zu dem Zwecke wurde zunächst in Zürich vom Mai 14 bis Juli 1 an acht Abenden eine Nullbestimmung mit Beobachter- und Instrumentenwechsel je nach dem zweiten und sechsten Abend mit Zeitbestimmungen nach der Döllenschen Methode durchgeführt. Sodann erfolgte nach demselben Verfahren eine Neubeobachtung der Fundamentallängendifferenz Zürich-Genf vom August 4 bis Oktober 21 an elf Abenden mit Beobachter- und Instrumentenwechsel je nach dem dritten und neunten Abend.

Für 1928 war der Anschluss von Zürich und Genf an Wien vorgesehen. Nach Rücksprache mit der österreichischen Kommission für die internationale Erdmessung, insbesondere mit Herrn Hofrat Professor Dr. R. Schumann, wurde als geeignetster Punkt für den Anschluss die Universitätssternwarte auf der Türkenschanze befunden. Die Beobachtungen verliefen folgendermassen:

Wien-Genf vom Juni 2 bis Juli 16, 10 Abende,
Wien-Zürich vom August 19 bis Oktober 8, 10 Abende.

Als letzter Auslandsanschluss war die Beobachtung der Längendifferenzen zwischen einer italienischen Sternwarte und den beiden schweizerischen Basispunkten im Jahre 1929 vorgesehen. Nach Vereinbarung mit der R. commissione geodetica italiana wurde das R. osservatorio astronomico di Brera in Mailand als Anschlusspunkt gewählt. Gleichzeitig mit den Beobachtungen der S.G.K., aber von diesen vollständig unabhängig, sollten italienische Beobachter die Längendifferenz Mailand-Zürich bestimmen. Die Beobachtung der Längendifferenz Mailand-Zürich erfolgte an zehn Abenden vom Mai 30 bis Juli 11, diejenige der Längendifferenz Mailand-Genf an zehn Abenden vom Juli 30 bis September 4.

Durch die Verlegung der astronomisch-meteorologischen Anstalt der Universität Basel vom Bernoullianum nach Binningen und die durch Umbauten verursachte Zerstörung der astronomisch-geodätischen Fixpunkte im alten Institut wurde das schweizerische

Längennetz wieder unvollständig. Es war daher gegeben, die Länge vom alten zum neuen Institut zu übertragen oder letzteres direkt an Zürich und Genf anzuschliessen. Die Kommission entschied sich für die direkten Anschlüsse. Damit die Beobachtungszahlen der weniger häufig beobachteten Teile des seit 1926 verwendeten fortlaufenden Sternprogrammes erhöht werden, verlegte man die Beobachtung der einen Differenz auf den Frühling, die der andern auf den Herbst 1930. Es wurde beobachtet:

Längendifferenz Zürich-Basel vom Mai 29 bis Juni 29 an 8 Abenden,
„ Basel-Genf vom September 24 bis November 14 an 9 Abenden.

b) Stationen.

1. Zürich.

Die Lage der benützten Beobachtungspfeiler bei der eidgenössischen Sternwarte in Zürich ist in Band XVIII, Seite 2 gegeben. Die von den Beobachtern in den Jahren 1924 bis 1930 benützten Anlagen der Sternwarte haben während dieser Zeit keine Änderungen erfahren. Die beiden Nullbestimmungen wurden auf den Pfeilern E und W durchgeführt. Die Zeitbestimmungen für die Beobachtung der Längendifferenzen wurden stets auf dem Pfeiler E ausgeführt, ausgenommen diejenigen für die Längendifferenz Mailand-Zürich, für welche der Pfeiler E den italienischen Beobachtern zur Verfügung gestellt wurde, während wir auf dem Pfeiler W beobachteten. Die genäherten Koordinaten von Zürich sind

$$\begin{aligned}\varphi &= 47^{\circ} 22,6 \\ \lambda &= 34^m 12^s \\ H &= \begin{array}{l} 467,56 \text{ m} \\ 467,79 \text{ m} \end{array} \text{ Deckplatte des Pfeilers } \begin{array}{l} \text{E} \\ \text{W} \end{array}.\end{aligned}$$

2. Genf.

Alle Beobachtungen in Genf erfolgten auf dem gleichen Pfeiler wie diejenigen der Jahre 1913—14 und 1919—23. Über dessen Lage und die benützten Einrichtungen der Sternwarte orientieren die Angaben in Band XIV (Seiten 77 und 78) und Band XVIII (Seite 3).

$$\begin{aligned}\varphi &= 46^{\circ} 12,0 \\ \lambda &= 24^m 37^s \\ H &= 405,54 \text{ m (Bolzen in der Deckplatte)}.\end{aligned}$$

3. Potsdam.

Der Direktor des preussischen geodätischen Institutes stellte uns für die Beobachtungen das westliche Meridianhaus zur Verfügung. Die Pfeiler desselben liegen $1',43 = 0,095$ westlich des geodätischen Turmes, welcher das Zentrum des preussischen geodäti-

schen Institutes darstellt¹⁾. Für die Registrierung der Zeitzeichen und Durchgänge konnte die Uhr Denker Nr.28 verwendet werden.

$$\varphi = 52^{\circ} 22,9$$

$$\lambda = 52^{\text{m}} 16^{\text{s}}$$

$$H = 90 \text{ m.}$$

4. Paris.

Da im Garten des Observatoire national in Paris keine Pfeiler für stehende Beobachter disponibel waren, erteilte uns die Direktion der Sternwarte die Erlaubnis, einen solchen auf dem Cassinimeridian zu errichten. Dieser ist der Grundmeridian der Sternwarte. Die Pfeilermitte wurde 129,08 m südlich von der Südfassade des Hauptgebäudes des Observatoire national auf dem Cassinimeridian abgesteckt. Der Pfeiler war nicht sehr stabil. Obwohl er weit von den umgebenden Strassen entfernt war, vermochten vorüberfahrende Lastwagen ihn zum Erzittern zu bringen, sodass das Bild eines in diesem Augenblick verfolgten Sternes ganz verschwommen war. Die Neigungen wurden durch diese Erschütterungen jedoch nicht ungünstig beeinflusst. Den Beobachtern wurde eine transportable Beobachtungshütte sowie der Anschluss an die dem Bureau international de l'heure gehörende Pendeluhr Leroy Nr.1229 zur Verfügung gestellt.

$$\varphi = 48^{\circ} 50,1$$

$$\lambda = 9^{\text{m}} 21^{\text{s}}$$

$$H = 58 \text{ m.}$$

5. Wien.

In Wien wurde auf dem beim Coudé-Haus der Universitätssternwarte stehenden Passageinstrumentpfeiler beobachtet. Dieser steht laut Mitteilung vom 21. Dezember 1928 des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen in Wien $0^{\circ}242$ westlich und $1^{\circ}56$ nördlich der Spitze der Hauptkuppel der Sternwarte. Als Beobachtungsuhr stellte die Sternwarte die Pendeluhr Kittel Nr.51 zur Verfügung. Da keine Beobachtungshütte vorhanden war, stellten wir unsere eigene, leichtere Hütte dort auf.

$$\varphi = 48^{\circ} 13,9$$

$$\lambda = 1^{\text{h}} 5^{\text{m}} 21^{\text{s}}$$

$$H = 240 \text{ m.}$$

6. Mailand.

Das R. osservatorio astronomico di Brera errichtete für die Beobachter der S.G.K. im Garten des Palazzo di Brera einen Pfeiler. Dieser befindet sich laut Mitteilung des

¹⁾ Vergl. Die Polhöhe von Potsdam, erstes Heft, Veröffentlichung des kgl. preussischen geodätischen Institutes, Seite 2.

Direktors der Sternwarte 27,49 m südlich und 22,44 m = 0,069 östlich des Centro trigonometrico Brera. Ferner wurde den Beobachtern eine Hütte und der Anschluss an eine unter Luftabschluss stehende Riefleruhr zur Verfügung gestellt.

$$\varphi = 45^{\circ} 28',0$$

$$\lambda = 36^m 46^s$$

$$H = 120 \text{ m.}$$

7. Rigi.

Für die Längenbestimmungen musste südöstlich des Signales des trigonometrischen Punktes erster Ordnung Rigi ein besonderer Pfeiler errichtet werden, da der bestehende sich nicht eignete. Die Lage dieses Pfeilers ist aus Abbildung 2 ersichtlich. Die Pendeluhr

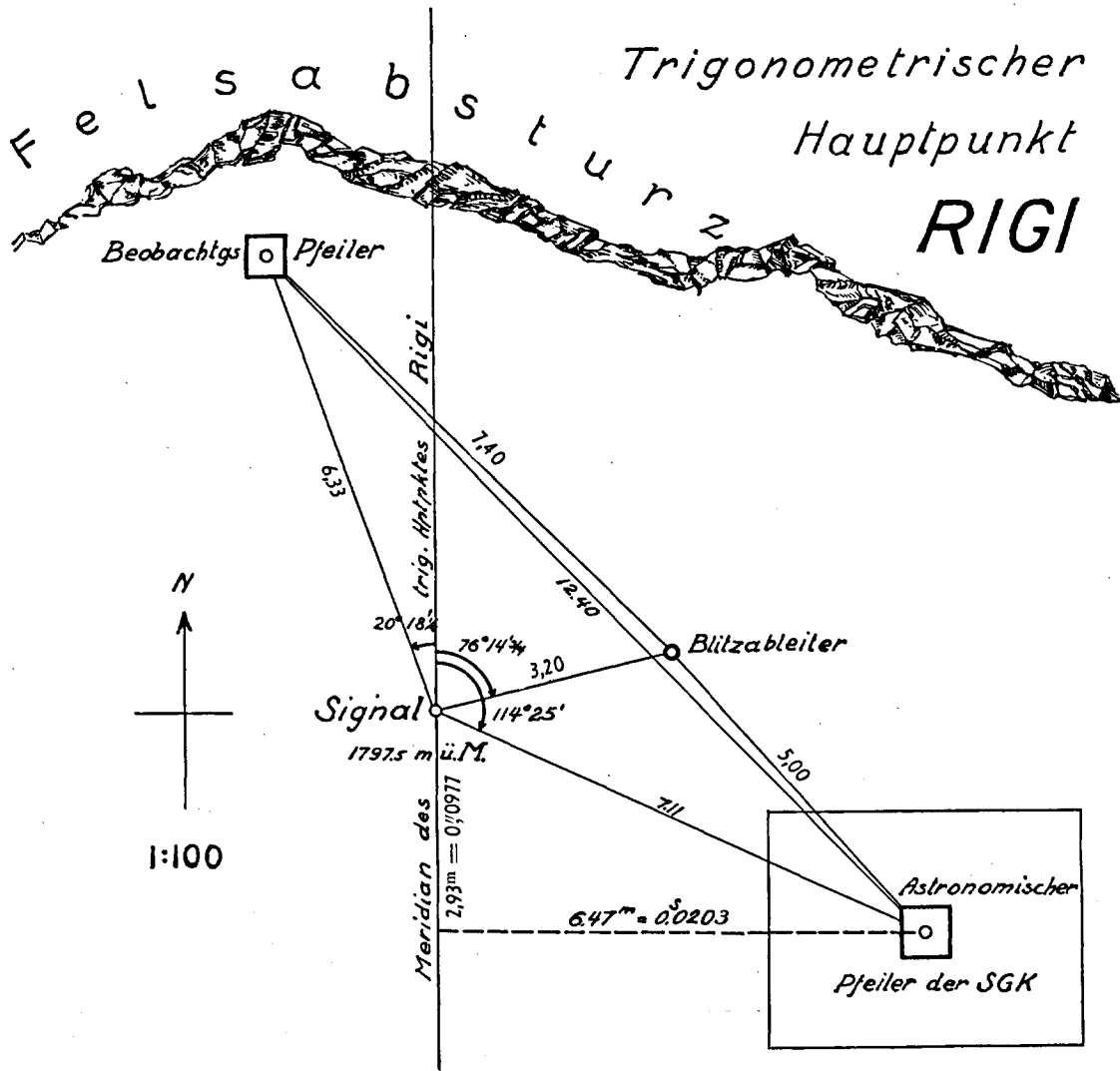


Abbildung 2.

konnte in einem guten Keller mit nahezu konstanter Temperatur im alten Hotel Rigi Kulm untergebracht werden. Für den telephonischen Verkehr war eine Leitung in die Beobachtungshütte von der Leitung des Hotels abgezweigt worden. Um den Pfeiler war die neue (leichtere) Hütte aufgestellt. Sie wurde wegen der Gefahr, vom Winde weggerissen zu werden, mit in den Fels einbetonierten Drahtseilen verankert.

$$\varphi = 47^{\circ} 3',7$$

$$\lambda = 33^{\text{m}} 56^{\text{s}}$$

$$H = 1798,22 \text{ m (Pfeileroberkante).}$$

8. Basel.

(Astronomisch-meteorologische Anstalt der Universität Basel in Binningen.)

Das Zentrum der Anstalt ist der in der Passagenhütte stehende Pfeiler, auf welchem die Zeitbestimmungen der Längenanschlüsse durchgeführt wurden. Die Lage der Gebäulichkeiten des Institutes ist in Abbildung 3 gegeben. Die Hütte ist aus Wellblech, Typus

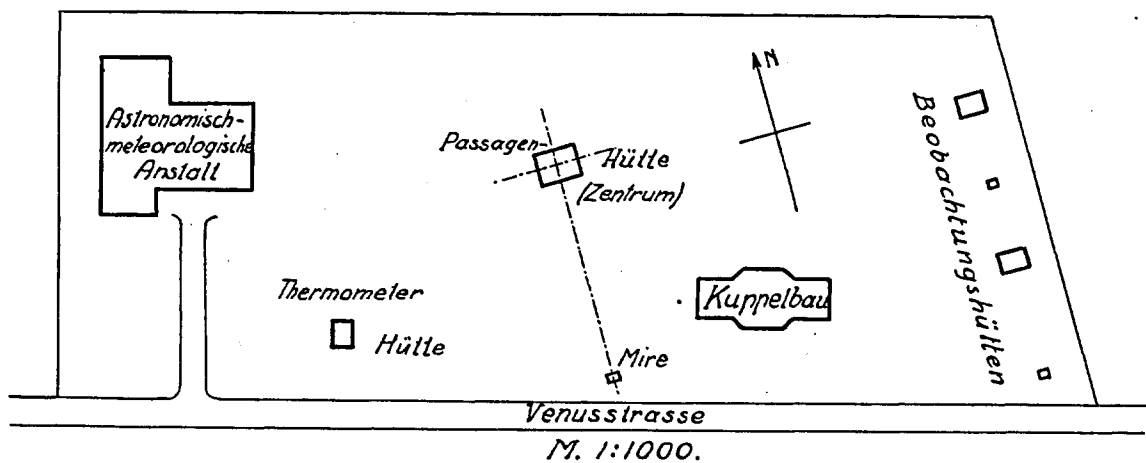


Abbildung 3.

des internationalen Breitendienstes. Sie eignet sich für die Zeitbestimmungen gut. Für den drahtlosen Zeichenempfang schirmte sie jedoch zu stark ab. Die Zeitzeichen von Paris konnten mit unserer Rahmenstation nicht genügend verstärkt werden. Sie wurden daher mit Hilfe der Hochantenne der Anstalt registriert. Die Uhr (Riefler Nr.146) war im thermokonstanten Uhrenkeller aufgestellt. In der Hütte ist ein Zifferblatt (Klopfer) angebracht.

$$\varphi = 47^{\circ} 32',5$$

$$\lambda = 30^{\text{m}} 20^{\text{s}}$$

$$H = 317,5 \text{ m (Pfeileroberkante).}$$

II. Instrumentelle Ausrüstung.

A. Durchgangsinstrumente.

Für die Zeitbestimmungen dienten die beiden der S.G.K. gehörenden Durchgangsinstrumente Bamberg Nr. 8804 und Nr. 13999. Über ihre Konstruktion sind nähere Angaben in Band XIV (Seiten 4, 79 und 154) sowie in Band XVIII (Seite 7) zu finden. Das Instrument D.I. 8804 wurde von Beobachter Hunziker, D.I. 13999 im Jahre 1924 von Beobachter Brunner, ab 1925 von Beobachter Engi benützt. Beide Instrumente bewährten sich gut. Über einzelne Vorkommnisse und Änderungen ist folgendes zu sagen:

1. D. I. 8804.

Vor Beginn der Arbeiten im Jahre 1924 wurde die Achsenlibelle durch die Askaniawerke ausgebessert, nachdem sie im Jahre 1923 sehr unregelmässige Angabewerte gezeigt hatte. Seither funktionierte die Libelle gut. Im Herbst 1924 wurden die Achszapfen durch die Erstellerfirma egalisiert, veranlasst durch Unregelmässigkeiten, die sich in den Neigungen und Azimuten gezeigt hatten.

Im Winter 1925/26 diente das Instrument der Sternwarte Genf während des Umbaus ihres Meridiankreises als Ersatz desselben für die Zeitbestimmungen. Wegen der beschädigten Dachkonstruktion der Hütte war das Innere derselben sehr feucht, weshalb während des Winters auf den Achszapfen Rostflecke entstanden. Die im Frühling 1926 vorgenommene Untersuchung der Achszapfen ergab die Zapfenradiendifferenz:

$$r_{\text{Okular}} - r_{\text{Lampe}} = -25 \pm 9 \text{ m } \mu.$$

Das Instrument wurde im Winter 1926/27 wieder in den Erstellerwerkstätten einer Revision unterworfen. Die dort vorgenommene Reinigung der Zapfen hatte leider eine Vergrösserung der Radiendifferenz und eine Verschlechterung des Querschnittes zur Folge, wie die nach dem gleichen Verfahren wie 1926 durchgeführte Untersuchung ergab. Es wurde die Radiendifferenz

$$r_{\text{Ok}} - r_{\text{La}} = -445 \pm 49 \text{ m } \mu$$

gefunden.

Anlässlich der Überwinterung in Genf wurde auch das Fadenkreuz zerstört. Die Neubespannung des Fadenträgers führte die Firma Kern & Co. in Aarau aus. Das Netz musste in der Folge noch zweimal erneuert werden.

Der Revolutionswert der Mikrometerschraube war von früher her zu 10^s515 bekannt. Anlässlich der Beobachtungen im Vertikal des Polarsternes im Jahre 1927 wurde der Schraubenwert noch zweimal bestimmt. Die Bestimmung desselben erfolgte durch Nachführen des beweglichen Fadens bei den Durchgängen von 4 Sternen verschiedener Deklination durch das ganze Gesichtsfeld und Ablesen von je 20 Kontakten, die 10 Revolutionen auseinanderliegen. Die Ergebnisse der beiden Bestimmungen sind:

$$\begin{array}{ll} 1927 \text{ Mai } 11 & 1 \text{ Revolution} = 10^s511 \pm 0^s0020, \\ \text{August } 3 & 1 \quad \text{,,} \quad = 10,522 \pm 0,0014. \end{array}$$

Der erste Wert wurde für die Reduktion der Nullbestimmung nach der Döllnsmethode, der zweite für die Längendifferenzbestimmung Zürich-Genf verwendet. Für die Ableitung von Kontaktbreite und totem Gang wurde der Revolutionswert stets zu 10^s515 angenommen.

Im Jahre 1929 hat Dr. Hunziker eine besondere Untersuchung über die wirksame Kontaktbreite durchgeführt, deren Ergebnis hier erwähnt werden möge¹⁾. Der Umstand, dass bei raschem Drehen der Trommel die Kontakte durch den Chronographen nicht mehr gestochen werden, sowie die in Band XVIII, Seite 47, dargestellte Abhängigkeit der AR-Verbesserungen der Zeitsterne von der Deklination, die durch eine Verminderung der wirksamen Kontaktbreite bei rascher laufenden Sternen (niedrige Deklination) erklärt werden könnte, legte die Vermutung nahe, beim Nachführen komme nicht der ganze Betrag der Kontaktbreite, der bei deren Bestimmung gefunden wurde, zur Wirkung. Die Ergebnisse der mit Hilfe eines Oszillographen durchgeführten Untersuchungen bestätigten die oben erwähnte Vermutung nicht, sondern zeitigten das Gegenteil: Die wirksame Kontaktbreite ist für alle in Frage kommenden Winkelgeschwindigkeiten der Trommel gleich gross und grösser als die nach dem üblichen Verfahren ermittelte Kontaktbreite.

2. D. I. 15999.

Die Helligkeit des Fernrohrs war trotz gleichem Bau geringer als bei D. I. 8804 und nahm mit der Zeit ab. Auch bei klarem Wetter konnten Sterne der 6. Grössenklasse nur mit Mühe verfolgt werden. Die Ursache dieser Verminderung der Helligkeit war ein harziger Niederschlag unbekannter Herkunft auf den Prismflächen. Das Instrument wurde nach Abschluss der Beobachtungen in Potsdam im Herbst 1925 der Erstellerfirma zur Revision übergeben. Die nach Rücklieferung des Instrumentes durchgeführte Prüfung der Zapfen zeigte folgenden Unterschied der Radien:

$$r_{Ok} - r_{La} = +57 \pm 9 \text{ m } \mu.$$

¹⁾ Vergl. P.-v. 1930, Seite 30 und ff.

Die Achsenlibelle zeigte von 1926 an ganz bedenkliche Schwankungen in der Angabe. Eine Ausbesserung durch die Askaniawerke im Winter 1926/27 vermochte den Nachteil nicht zu beheben, sodass ein Ersatz der Röhre im Herbst 1927 notwendig wurde.

Im Jahre 1927 ergab eine Neubestimmung des bis anhin zu $10^{\text{s}}52$ bekannten Revolutionswertes der Mikrometerschraube nach dem gleichen Verfahren wie für D. I. 8804 den Wert

$$1 \text{ Revolution} = 10^{\text{s}}5165 \pm 0^{\text{s}}0016.$$

B. Uhren.

Als Beobachtungsuhrn dienten ausschliesslich nach Sternzeit gehende Pendeluhrn. Ausser den beiden der S.G.K. gehörenden, schon bei den in Band XIV und XVIII veröffentlichten Längenarbeiten verwendeten Riefler-Uhren Nr. 140 und Nr. 327, kamen noch die dritte Pendeluhr der S.G.K., Riefler Nr. 146, sowie die von den Sternwarten der vier Nachbarstaaten und von der Sternwarte Genf uns zur Verfügung gestellten Uhren zur Verwendung.

Unsere beiden Uhren Riefler Nr. 140 und Riefler Nr. 327 waren oft längere Zeit im Keller der Eidgenössischen Sternwarte in Zürich aufgestellt. Dieser ist leider sehr feucht, was sich im Laufe der Zeit unangenehm bemerkbar machte. Die häufigen Störungen und Reparaturen sind durch diesen ungünstigen Umstand verursacht worden.

Über die Güte der verwendeten Uhren gibt die Tabelle Nr. 29 Auskunft. Es fällt sofort auf, dass die beiden unter konstantem Druck stehenden Uhren (Leroy Nr. 1229 und Riefler Nr. 449) bedeutend kleinere Gangänderungen aufweisen als die andern Uhren. Über die einzelnen Uhren ist folgendes zu bemerken:

1. Riefler Nr. 140.

Die Uhr ist Eigentum der S.G.K. und wurde verwendet:

1924	in Genf	für die Längendifferenz	Potsdam-Genf,
1925	„ Zürich	„ „	Nullbestimmung und die Längendifferenz Zürich-Rigi,
1925	„ Genf	„ „	Längendifferenzen Rigi-Genf und Potsdam-Genf,
1926	„ Zürich	„ „	Längendifferenz Zürich-Paris, zweite Hälfte,
1926	„ Genf	„ „	„ Genf-Paris,
1927	„ Zürich	„ „	Nullbestimmung,
1927	„ Genf	„ „	Längendifferenz Zürich-Genf,
1929	„ Zürich	„ „	Mailand-Zürich, erste Hälfte, von den italienischen Beobachtern,
1929	„ „	„ „	„ „ Mailand-Zürich, zweite Hälfte, von den schweizerischen Beobachtern.

Während der Nullbestimmung im Jahre 1927 in Zürich erlitt die Uhr öfters Störungen. Eine Untersuchung zeigte eine starke Abnützung der Lager des Aufzugshebels. Der Schaden wurde durch die Erstellerfirma behoben. Während der ersten Hälfte der Längendifferenz Mailand-Zürich (italienische Beobachter) blieb die Uhr mehrmals stehen, weil im Stromkreis des Aufzuges ein nur zeitweise auftretender und deswegen schwierig zu findender Kurzschluss das Aufwerfen des Gewichtes verhinderte. Die täglich vorgenommenen Vergleichen mit Riefler Nr. 327 hatten aber gezeigt, dass der Gang der Uhr während der Beobachtungsabende gut war.

2. Riefler Nr. 327.

S.G.K. Die Uhr wurde verwendet:

1924	in Zürich	für die Längendifferenz	Potsdam-Zürich,
1925	„ „ „ „	Nullbestimmung,	
1925	auf der Rigi	für die Längendifferenzen	Zürich-Rigi und Rigi-Genf,
1926	in Zürich	für die Längendifferenz	Zürich-Paris, erste Hälfte,
1927	„ „ „ „	Nullbestimmung und die Längendifferenz	Zürich-Genf,
1928	„ Genf „ „	Längendifferenz	Wien-Genf,
1928	„ Zürich „ „	„	Wien-Zürich,
1929	„ „ „ „	„	Mailand-Zürich, erste Hälfte, von den schweizerischen Beobachtern,
1929	„ „ „ „	„	Mailand-Zürich, zweite Hälfte, von den italienischen Beobachtern,
1929	„ Genf „ „	„	Mailand-Genf,
1930	„ Zürich „ „	„	Zürich-Basel (Binningen).

Am Schlusse der ersten Hälfte der Längendifferenz Zürich-Paris (1926) trat im Aufzugkreis Kurzschluss auf. Die Uhr wurde ersetzt durch Riefler Nr. 140. Die Störungen wiederholten sich im Jahre 1927, worauf die Uhr von der Erstellerfirma repariert wurde. Gegen Schluss der Arbeiten des Jahres 1928 übersprang die Uhr öfters zwei Sekunden. Das Überspringen wurde immer häufiger, nahm wieder ab und verschwand schliesslich ohne Eingriff. Auf den Gang der Uhr hatte es keinen ungünstigen Einfluss.

3. Denker Nr. 28.

Preussisches geodätisches Institut in Potsdam. Die Uhr ist im thermokontanten Uhrenkeller aufgestellt und hat ein Quecksilberpendel und Grahamgang. Sie gibt jede Sekunde einen Kontakt und betätigte ein Vierfachrelais, von welchem eine Schlaufe in die Westhütte führte. Die Minuten werden durch Ausfallen eines Sekundenkontaktes gekennzeichnet. Die Uhr diente für die Anschlussbeobachtungen in Potsdam in den Jahren 1924 und 1925.

4. Leroy Nr. 1229.

Bureau international de l'heure in Paris. Die Uhr ist in einem thermokonstanten Keller unter Luftabschluss aufgestellt. Sie gibt für jede zweite Sekunde einen Kontakt von einer Sekunde Dauer. Registriert wurde mit Hilfe der Stromunterbrüche. Die Minuten sind durch Ausfallen eines Doppelsekundenkontaktes gekennzeichnet. Die Uhr diente während der Beobachtungen in Paris im Zeitdienst des B.I.H. als Zeugin.

5. Kittel Nr. 51.

Universitätssternwarte in Wien. Die Uhr ist im Turm der Hauptkuppel aufgestellt. Sie gibt alle zwei Sekunden einen Stromschluss von einer Sekunde Dauer. Da die Minuten nicht gekennzeichnet sind, mussten sie in der Hütte mit Hilfe eines Chronometers auf den Telegraphenstreifen getoppt werden.

6. Riefler Nr. 449.

R. osservatorio astronomico di Brera in Mailand. Die Uhr ist in einem thermokonstanten Raum unter Luftabschluss aufgestellt. Sie gibt alle zwei Sekunden einen kurzen Stromunterbruch, welcher für die Registrierung benützt wurde. Die Minuten sind durch Ausfallen eines Unterbruches gekennzeichnet. Die Uhr wurde während der Beobachtung der Längendifferenz Mailand-Zürich täglich mit der Uhr Megele, der Beobachtungsuhr der italienischen Beobachter, verglichen.

7. Riefler Nr. 146.

S.G.K. Die Uhr steht im thermokonstanten Uhrenkeller der astronomisch-meteorologischen Anstalt der Universität Basel in Binningen. Sie gibt jede Sekunde einen Kontakt. Die Minuten sind durch Ausfallen eines solchen gekennzeichnet. Die Uhr diente für die Zeitbestimmungen in Basel beim Anschluss dieser Station an Zürich und Genf (1930).

8. Peyer-Favarger.

Sternwarte Genf. Da durch die Erweiterung des Uhrendienstes der Sternwarte im Uhrenkeller sämtliche Uhrenstellen besetzt waren, wurden die Beobachtungen in Genf 1930 mit der von der Sternwarte uns zur Verfügung gestellten Uhr Peyer-Favarger durchgeführt. Die Uhr hat Gewichtsantrieb und gibt jede Sekunde einen Kontakt, die Minuten durch Ausfallen eines solchen kennzeichnend.

C. Relais und Chronographen.

Die drahtlosen Zeitzeichen sowie die Durchgänge der Pol- und Zeitsterne wurden mit Hilfe der schon bei den in den Bänden XIV und XVIII veröffentlichten Längendifferenzbeobachtungen verwendeten Fuess'schen Spitzenchronographen registriert¹⁾. Für eine zuverlässige Arbeit der Chronographen war völlige Konstanz der die Spulenpaare durchfliessenden Arbeitsströme unbedingtes Erfordernis. Jeder Hebelkreis benötigt eine Stromquelle von 6 Volt Arbeitsspannung, die durch vier in Serie geschaltete Leclanché-Trockenelemente T, Typus der eidgenössischen Telephonverwaltung, hergestellt wurde. Diese Elemente haben bei intermittierender Entladung über 10 Ω bis zu 0,8 Volt eine Kapazität von 130 Ampèrestunden und haben sich sehr gut bewährt.

Die Hebelkreise wurden durch Relais geschlossen. Bei der ersten Empfangseinrichtung (siehe nächster Abschnitt) mussten für den Zeichenempfang und die Durchgangsbeobachtungen verschiedene Hebel benützt werden. Somit waren alle drei Hebel des Chronographen in Betrieb und auch drei Relais erforderlich. Die im Jahre 1925 erfolgte Abänderung der Empfangsstation ermöglichte die Registrierung der Zeitzeichen und Durchgänge mit der gleichen Chronographenspitze, wodurch ein Relais überflüssig wurde.

Im Uhrkreis war stets das schon bei den Arbeiten seit 1912 verwendete empfindliche Federrelais (50 Ω), das die Stromunterbrüche des Pendels auf die mittlere Spitze des Chronographen übertrug. Im Mikrometerkreis war 1924 das früher für die Registrierung der Durchgänge und der Zeichenwechsel verwendete polarisierte Dosenrelais (900 Ω). Für den Signalkreis wurde ein neues Federrelais von Siemens und Halske (20 Ω) angeschafft. Dasselbe diente von 1925 an für den gemeinsamen Signal- und Mikrometerkreis.

Die am Ausgang der drahtlosen Empfangsstation erhaltenen Stromstösse der Zeitzeichen konnten während eines Empfanges in ihrer Stärke schwanken. Es war zu erwarten, dass dadurch die Reaktionszeit des Relais sich ebenfalls änderte. Besondere Untersuchungen sollten über die Grösse der Reaktionszeit und die möglichen Schwankungen derselben Aufschluss geben. Die Ergebnisse dieser Versuche sind in folgender Zusammenstellung wiedergegeben²⁾. Die mit Hilfe eines Oszillographen gemessenen Reaktionszeiten der beiden Siemens'schen Federrelais betragen (zusammengefasst):

Stromstärke mA	Relais Nr. 47578		Relais Nr. 48688	
	Verzögerung	Versuchsreihen	Verzögerung	Versuchsreihen
2-3	0,0153	9		
3-4	116	11	0,0066	7
4-5	79	9	45	4
5-6	67	9	34	4
6-7	63	11	31	4
7-8	57	9		
8-9	52	7		
9-10	45	5		
10-11	43	3		

¹⁾ Vergl. Band XIV, Seite 4.

²⁾ Vergl. P.-v. 1927, Seite 27 und ff.

Die Reaktionszeiten sind für beide Relais sehr klein und können von einer bestimmten Stromstärke an als konstant angesehen werden. Für Relais Nr. 47578 dürfte diese Grenze praktisch bei 7 mA, für Relais Nr. 48688 bei 5 mA liegen. Letzteres ist also empfindlicher. Während der Feldarbeiten wurde stets dafür gesorgt, dass die Stromstärke der drahtlosen Zeitzeichen und des Mikrometerkreises mindestens 7,5 mA betrug. Diese kleinen Reaktionszeiten sind insofern wertvoll, als sie die relativ grossen Unterschiede in den Reaktionszeiten für gleich starken konstanten und pulsierenden Gleichstrom absolut klein halten. Auch die Änderungen der Reaktionszeiten, die durch Änderungen der elektrischen Verhältnisse in den Primärkreisen der Relais entstehen, sind nur in kleinen Grenzen möglich. Diese geringen möglichen Unterschiede in den Reaktionszeiten des Zeichenempfanges und der Durchgangsregistrierung werden aber in der Längendifferenz durch die Differenzbildung wieder grösstenteils beseitigt, da beide Stationen gleich ausgerüstet sind und dementsprechend Fehler gleicher Grössenordnung erzeugen.

Die Beeinflussung der Reaktionszeit der Chronographenanker durch elektromagnetische Felder ist ebenfalls untersucht worden. Eine Reihe von Beobachtungen sollten Aufschluss geben, ob ein dauernd unter Strom stehendes Spulenpaar (also dauernde Magnetisierung seiner Kerne) einen Einfluss auf die Reaktionszeit der benachbarten Spulenpaare haben. Der gefundene Betrag ist praktisch bedeutungslos und nicht verbürgt (vergl. P.-v. 1927, Seiten 22 bis 24). Analoge Untersuchungen über den Einfluss entstehender oder zusammenbrechender elektromagnetischer Felder von Spulenpaaren auf die Reaktionszeit benachbarter Spulenpaare ergaben ebenfalls keine Unterschiede von praktischer Bedeutung (vergl. P.-v. 1928, Seiten 20 bis 23).

D. Drahtlose Empfangseinrichtungen.

Die drahtlose Empfangseinrichtung hatte für die Registrierung der drahtlosen Zeitzeichen folgende technische Bedingungen zu erfüllen:

1. Empfangsmöglichkeit mit genügender Selektivität für das Wellenband der in Frage kommenden Sender (2500 m bis 19 000 m) für gedämpfte und ungedämpfte Wellen.
2. Die am Ausgang der Station erscheinenden Zeichen müssen in für den Betrieb von Relais geeigneter Stromform von genügender Stärke sein.

Diese beiden Forderungen führten zur Aufstellung einer Empfangs- und Gleichrichtestation, die im folgenden beschrieben ist. Nach der ersten Kampagne wurde der gleichrichtende Teil der Station ersetzt und ihre Selektivität durch ein Zusatzgerät erhöht.

a) Empfangseinrichtung mit Membranrelais.

Die für die Feldarbeiten im Jahre 1924 zusammengestellte Station ist in der Abbildung 4 schematisch dargestellt. Sie besteht aus einer quadratischen Rahmenantenne *RA* von 1 m Seitenlänge mit 30 und 60 Windungen, Abstimmkreis *A*, vierfachem Hochfre-

Schaltenschema für drahtlose Längenbestimmungen.

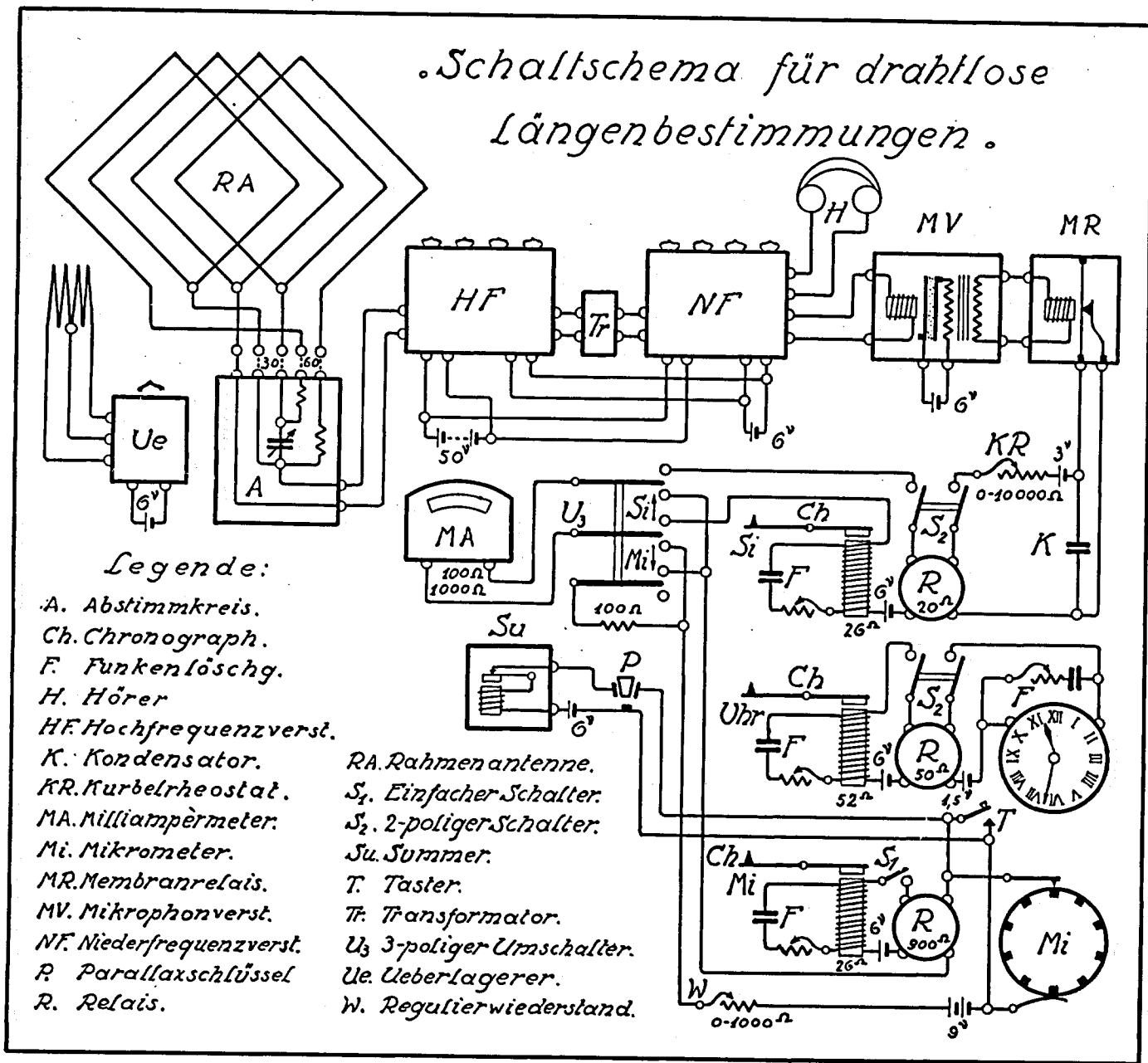


Abbildung 4.

quenzverstärker *HF* (die vierte Röhre dient als Audion), Niederfrequenzverstärker *NF* zu vier Röhren, wovon drei hintereinander und die vierte mit der dritten parallel geschaltet ist. Die Hoch- und Niederfrequenzstufe sind durch einen Transformator *Tr* getrennt, damit für die Heizung und die Anodenspannung dieselben Stromquellen benützt werden konnten. Als Stromquellen dienten für die Heizung 6-Volt-Akkumulatoren, für die Anodenspannungen Trockenbatterien. Für den Empfang von ungedämpften Wellen war noch ein

Überlagerer U_e notwendig. Die beiden Verstärker und der Überlagerer wurden von der „Telefunken“ Gesellschaft für drahtlose Telegraphie in Berlin, geliefert.

Die am Ausgang der Niederfrequenzstufe erhaltenen Wechselstromstösse wurden zunächst durch einen Brown'schen Mikrofonverstärker MV verstärkt. Der zu verstärkende Wechselstrom erzeugt Schwingungen einer Telephonmembran, die gleichzeitig als Mikrofonmembran wirkt, wodurch im Mikrofonkreis pulsierende Gleichstromstösse entstehen, die die Primärwicklung eines Transformers passieren. Am Ausgang des Verstärkers haben wir zum Telephonstrom synchronisierten, verstärkten Wechselstrom. Dieser musste in eine für den Relaisbetrieb geeignete Form umgesetzt werden, was mit Hilfe eines Siemens'schen Membranrelais MR geschah. Auf der Membran liegt mit minimalem Druck eine Feder, die an der Berührungsstelle den Primärkreis des Siemens-Relais (20 Ω) schliesst. In diesem Kreis befindet sich eine Stromquelle und ein Regulierwiderstand. Im Ruhezustand ist der Relaisanker also angezogen und der Sekundärkreis geöffnet. Die aus dem Mikrofonverstärker kommenden Wechselstromstösse setzen die Membran in Schwingungen, wodurch der Kreis an der Berührungsstelle der Feder intermittierend unterbrochen wird. Der dadurch erzeugte Widerstand hat das Abfallen des Relaisankers zur Folge, der Sekundärkreis des letzteren wird geschlossen.

Das Membranrelais hat eine gefährliche Fehlerquelle in sich, da der Unterbruch des Kreises mit einer von der Stromstärke aus dem Mikrofonverstärker sowie von äusseren Umständen (z. B. der Temperatur) abhängigen Verzögerung erfolgt. Es ist auch im Betrieb sehr empfindlich. Um störende induktive Einwirkungen der Relais-Spulen zu verhindern, wurde die Kontaktstelle von Membran und Feder durch einen Kondensator K überbrückt.

Die Registrierung der drahtlosen Zeitzeichen geschah folgendermassen: Mit Hilfe des Abstimmkreises, bei ungedämpften Wellen auch des Überlagerers, wurden die in Tonfrequenz liegenden Wechselstromstösse am Ausgang des Niederfrequenzverstärkers erzeugt. Bei ungedämpften Wellen war auf eine Gleichhaltung der Tonhöhe mit Hilfe des Überlagerers Gewicht zu legen. Die beiden zweipoligen Schalter S_2 wurden geschlossen und der dreipolige Umschalter U_3 auf „Signalempfang“ (Si) gelegt. Die durch den Mikrofonverstärker verstärkten Wechselstromstösse der Zeitzeichen unterbrachen im Membranrelais den Primärkreis des Signalrelais, das Uhrpendel denjenigen des Uhrrelais. Die Sekundärkreise wurden dadurch geschlossen und die Zeichen und Uhrsekunden auf den Telegraphenstreifen gestochen. Die Stromstösse des sekundären Signalkreises wurden durch das Milliampèremeter MA angezeigt.

Für die Registrierung der Durchgänge wurde der Schalter S_2 der Uhrkreise geschlossen, U_3 auf „Mikrometer“ (Mi) gelegt und im Sekundärkreis des Mikrometerrelais der Schalter S_1 geschlossen. Die durch die Mikrometertrommel verursachten Schlüsse des Primärkreises wurden im Milliampèremeter angezeigt und schlossen im Mikrometerrelais den Mikrometerhebelkreis.

Die im Membranrelais entstandene Verzögerung, die für jeden Zeichenempfang eine andere Grösse haben konnte, musste jedesmal gemessen werden. Ebenso war eine Ver-

änderung der mechanischen Spitzenparallaxe zu berücksichtigen. Solche Veränderungen konnten entstehen, wenn am Chronographen etwas geändert werden musste oder durch Anhäufung von Staub unter den Spitzenträgern. Die Summe von Verzögerung und Spitzenparallaxe war mit Hilfe des Parallaxschlüssels P bestimmbar. Der Umschalter U_3 war auf „Si“ gelegt, die Schalter S_1 und S_2 geschlossen und die Station empfangsbereit. Mit Hilfe des Parallaxschlüssels konnte einerseits der Mikrometerprimärkreis geschlossen, andererseits ein Summer Su betätigt werden, der den Rahmen erregte. Der Unterschied der Ablesungen der Signal- und der Mikrometerspitze ist die Summe von Verzögerung und mechanischer Spitzenparallaxe und wurde einfach mit „Parallaxe“ bezeichnet.

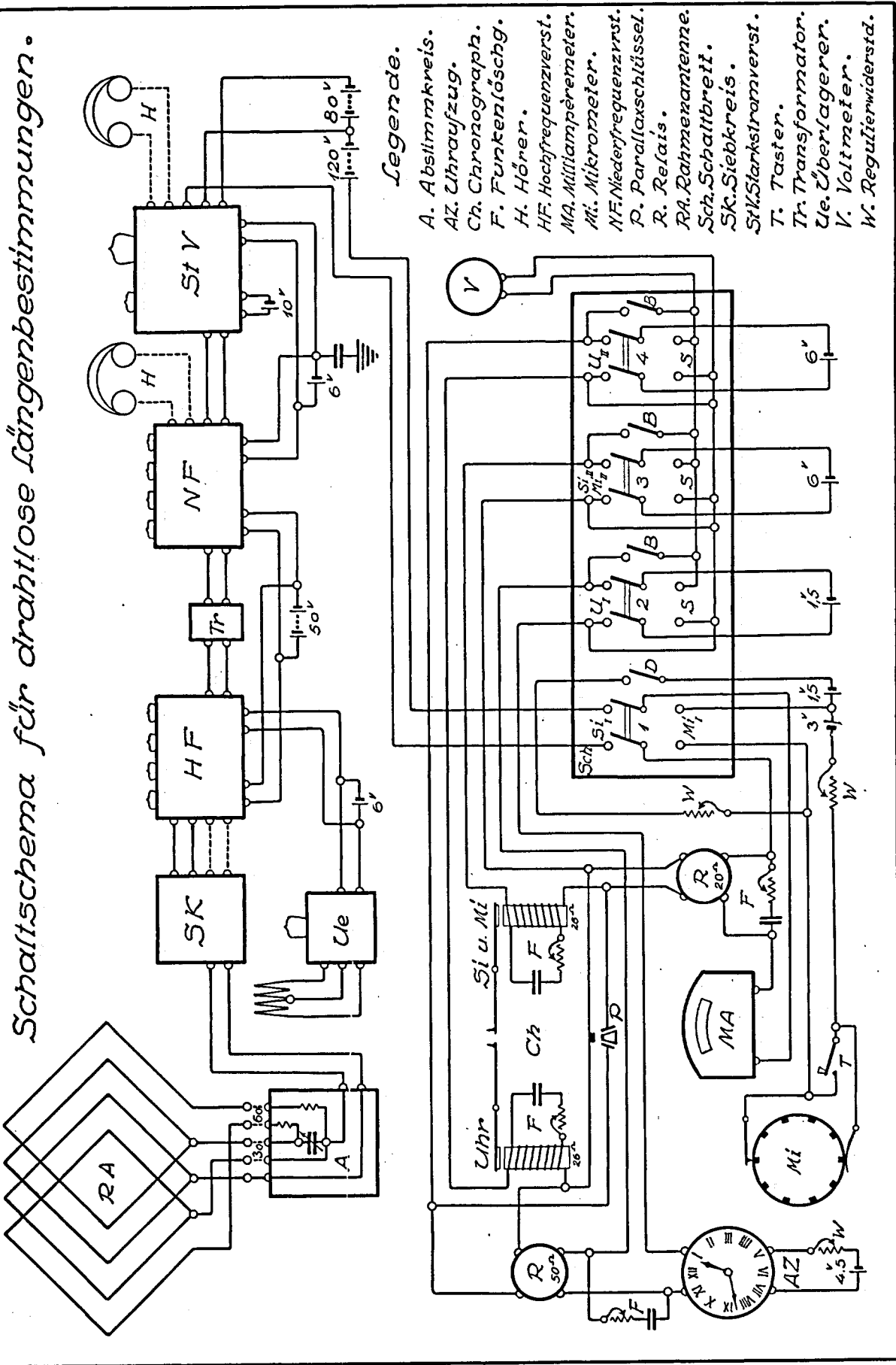
Es ist unwahrscheinlich, dass die durch den Summer erzeugten Zeichen die gleiche Verzögerung erlitten wie die drahtlosen Zeitzeichen. Um dies zu erreichen, wäre eine Messung und Regulierung der Stärke der Stromstöße am Ausgang des Niederfrequenzverstärkers oder die Anwendung der Parallelohmmethode erforderlich gewesen. Die hohe innere Empfindlichkeit der Empfangs- und Registriervorrichtung erlaubte diese Komplikation jedoch nicht.

b) Empfangseinrichtung mit Starkstromverstärker.

Die mühsame Handhabung der Registriervorrichtung sowie die Unsicherheit des jeweils ermittelten Wertes der Parallaxe gaben Anlass zu einer Abänderung der 1924 zusammengestellten Station. Der von der Niederfrequenzstufe weiterführende Teil der Anlage wurde durch ein neues Gerät ersetzt. Ebenso war durch den ständig zunehmenden drahtlosen Verkehr eine Erhöhung der Selektivität der Empfangseinrichtung notwendig geworden.

Die abgeänderte ab 1925 verwendete Anlage ist in Abbildung 5 schematisch dargestellt. Zwischen den Abstimmkreis und die Hochfrequenzstufe wurde ein Siebkreis SK gelegt. Der Brown'sche Mikrophonverstärker und das Membranrelais wurden ersetzt durch einen für den Relaisbetrieb auf Gleichrichterschaltung umgebauten Starkstromverstärker „Telefunken H“ der Telefunkengesellschaft. Die Zeichen passierten das Relais nun in Form von pulsierenden Gleichstromstößen statt Stromunterbrüchen. Damit war die Möglichkeit geboten, für den Zeichenempfang dasselbe Relais zu benützen wie für die Registrierung der Durchgänge. Wenn dadurch auch die Möglichkeit einer gleichzeitigen Registrierung von Zeitzeichen und Durchgängen verloren ging, eine Möglichkeit, die früher wegen der ständigen Inanspruchnahme des Beobachters durch Überwachung des Zeichenempfanges und Beseitigung von Störungen äusserst selten ausgenützt werden konnte, so war die Beseitigung der in der Parallaxbestimmung liegenden Fehlerquellen so wichtig, dass man auf die Verwendung des dritten Hebels des Chronographen gerne verzichtete. Die durch die Umänderung erreichte Vereinfachung der Einrichtung war für eine Feldstation zudem sehr wertvoll.

Schaltschema für drahtlose Längenbestimmungen.



Legende.

- A. Abslammkreis.
- AZ. Uhraufzug.
- Ch. Chronograph.
- F. Funkenlöschg.
- H. Hörer.
- HF. Hochfrequenzverst.
- MA. Milliamperemeter.
- Mi. Mikrometer.
- NF. Niederfrequenzverst.
- P. Parallaxschlüssel.
- R. Relais.
- RA. Rahmenantenne.
- Sch. Schaltbrett.
- SK. Siebkreis.
- StV. Starkstromverst.
- T. Taster.
- Tr. Transformator.
- Ue. Überlagerer.
- V. Voltmeter.
- W. Regulierwiderstd.

Abbildung 5.

Das 20-ohmige Relais kann in den Anodenkreis der Doppelgitterröhre geschaltet werden. Die pulsierenden Gleichstromstösse der Zeichen erreichen eine Stärke bis zu 20 mA. Sie kann leicht auf die Höhe reguliert werden, die der Mikrometerkreis bei der Registrierung der Durchgänge hat (ca. 8 mA).

Die Registrierung der Zeitzeichen geschieht folgendermassen: Nach Bereitstellen des Empfängers wird der zweipolige Umschalter 1 auf S_i gelegt. Während der den rhythmischen Zeitzeichen vorausgehenden Aufrufzeichen wird mit Hilfe der Verstärkung des Starkstromverstärkers StV und des Milliampèremeters die gewünschte Stärke des Zeichenstromes hergestellt. Mitunter gelang es nicht, die Intervalle zwischen den Zeichen völlig stromlos zu halten. Damit in einem solchen Falle bei der Registrierung der Durchgänge die gleichen Stromverhältnisse herrschen, wurde in den Mikrometerkreis ebenfalls ein regulierbarer Dauerstrom gelegt. Es wurde in der Folge ständig sowohl beim Zeichenempfang als auch bei der Durchgangsregistrierung mit Dauerstrom gearbeitet. Beim Zeichenempfang konnte seine Stärke mit der Gittervorspannung reguliert werden. Der Uhrprimärkreis wird durch Legen des Umschalters 2 auf U_I geschlossen, der Umschalter 3 auf S_{II} M_{II} und der Umschalter 4 auf U_{II} gelegt und der Chronograph in Gang gesetzt.

Für die Registrierung der Durchgänge musste nur der Umschalter 1 auf M_i gelegt werden. Mit Hilfe des Regulierwiderstandes im Mikrometerprimärkreis und des Milliampèremeters wird der Arbeitsstrom auf der gewünschten Höhe gehalten. Durch Schliessen des Schalters D wird noch der gewünschte Dauerstrom zugeschaltet. Der Parallaxenschlüssel P ermöglicht durch gleichzeitiges Schliessen der beiden Sekundärkreise die Konstanz der Spitzenparallaxe zu überwachen. Es ist nur einmal vorgekommen, dass während eines Abends eine Änderung dieser Grösse festgestellt wurde (1925 Oktober 25 in Genf; vergl. Seiten 136 und 201).

Die Messung der Spannungen im primären Uhrkreis und den beiden Sekundärkreisen geschieht mit Hilfe des Voltmeters V durch Umlegung der betreffenden Schalter auf S . Um den Spannungsabfall prüfen zu können, ist mit Hilfe der Schalter B auch der belastete Kreis auf das Voltmeter zu schalten.

III. Beobachtungsverfahren.

A. Beobachtungsprogramm.

Die Anordnung der Beobachtungen lehnte sich an diejenige der Jahre 1919 bis 1923 an, in welcher zwischen drei Uhrvergleichen die Bestimmung der Uhrkorrektion vorgesehen war. 1924 eigneten sich in Europa die Emissionen von rhythmischen Zeitzeichen der Sender Bordeaux (LY um 21^h MEZ), Paris (FL um 23^h) und Nauen (POZ um 1^h) für die Uhrvergleichen gut. Das Beobachtungsprogramm bestand demnach ursprünglich in folgenden Operationen:

- 21^h Registrierung der drahtlosen Zeitzeichen LY,
Durchgangsbeobachtungen,
- 23^h Registrierung der drahtlosen Zeitzeichen FL,
Durchgangsbeobachtungen,
- 1^h Registrierung der drahtlosen Zeitzeichen POZ.

Das Beobachtungsschema konnte nicht immer befolgt werden, da die Registrierung infolge äusserer oder innerer Störungen öfters nicht gelang oder wenn Emissionen ausblieben. Im Jahre 1926 wurden die Zeitzeichen von Paris auf langen Wellen am Abend nicht mehr gegeben, ab 1927 wurden sie auf 23½^h verlegt. Vom Jahre 1928 an verwendeten wir von den registrierten Zeichen der 3 Sender höchstens 2 Emissionen zur Uhrvergleichung. 1929 gestaltete sich für unsere Empfangseinrichtung in Mailand die Registrierung von Paris und Nauen so schwierig, dass meistens nur die Zeichen von Bordeaux zur Uhrvergleichung verwendet werden konnten.

B. Zeitbestimmungen.

In den Jahren 1924 bis 1926 und 1928 bis 1930 erfolgten die Zeitbestimmungen durch Beobachtung von Meridiandurchgängen, 1927 durch Beobachtung von Durchgängen durch den Vertikal des Polarsterns.

Das Sternprogramm der Jahre 1924 und 1925 war zum Teil dasselbe Gruppenprogramm wie 1919 bis 1923, zum Teil ein nach denselben Grundsätzen neu aufgestelltes Gruppenprogramm. Zwischen der ersten und zweiten und zwischen der zweiten und dritten Uhrvergleichung wurde je eine Gruppe (auf beiden Stationen dieselbe) von Sterndurchgängen beobachtet.

Es hatte sich jedoch gezeigt, dass das auf die Uhrvergleichen mit Draht zugeschnittene und dort eine Reihe von Vorteilen aufweisende Gruppenprogramm sich für die Beobachtungen mit drahtlosen Uhrvergleichen nicht eignet. Während bei der Drahtmethode die Uhrvergleichen zu jeder für die Durchgangsbeobachtungen geeigneten

Tageszeit ausgeführt werden können, sind sie bei den drahtlosen Bestimmungen an bestimmte Epochen, die Zeiten der Emissionen der drahtlosen Zeitzeichen, gebunden. Es ist also nicht mehr möglich, die Uhren während einer längeren Periode stets zur gleichen Sternzeit zu vergleichen und zwischen den Uhrvergleichen dasselbe Sternprogramm zu beobachten. Die Beibehaltung des in geschlossene Gruppen geteilten Sternprogrammes bei den drahtlosen Uhrvergleichen hatte zur Folge, dass die Gruppen häufiger gewechselt werden mussten als früher. Die Epochen der Gruppen mussten auch näher zusammengerückt werden. Aus diesem Grunde wurde 1923, als neben der Uhrvergleichung mit Draht auch Versuche mit drahtloser Telegraphie gemacht wurden, durch Aufstellung neuer Gruppen, deren Epochen in die Pausen der alten Gruppen fielen, ihre Zahl verdoppelt. Diese Umstände haben eine Vermehrung der Arbeit und eine Verminderung der Genauigkeit der aus den Beobachtungen abgeleiteten AR-Verbesserungen zur Folge.

Es hat sich gezeigt, dass bei der Anwendung der drahtlosen Uhrvergleichung die Zahl der vollständig beobachteten Gruppen kleiner ist als bei der Drahtmethode. Bei den Längendifferenzen mit Drahtvergleichung (1919 bis 1922) wurden 81,3 % der Gruppen vollständig beobachtet, bei den Längendifferenzen mit drahtloser Uhrvergleichung (1923 bis 1925) nur noch 68,5 %. Der wesentliche Vorteil des Gruppenprogrammes, die weitgehende Unabhängigkeit von den AR, geht bei der drahtlosen Methode somit zum grossen Teil wieder verloren. Es lag daher nahe, auf die Einteilung des Sternprogrammes in geschlossene Gruppen zu verzichten und ein fortlaufendes Programm aufzustellen, von welchem auf beiden Stationen derjenige Teil beobachtet wird, der zwischen den Uhrvergleichen durch den Meridian geht. Das Prinzip, auf beiden Stationen nur identische Sterne zu beobachten, war damit aufgegeben. In Wirklichkeit wurden, wegen der geringen Längendifferenzen, doch vorwiegend identische Sterne beobachtet.

Für die Beobachtungen im Vertikal des Polarsterns (1927) wurde ebenfalls ein fortlaufendes Programm von Südsternen aufgestellt, von welchem wir die zwischen die Uhrvergleichen fallenden Durchgänge beobachteten. Zur Ableitung der Uhrkorrekturen wurden jedoch nur die auf beiden Stationen beobachteten Sterne verwendet.

C. Beobachtung der Durchgänge.

a) Meridianmethode.

Die Beobachtung der Meridiandurchgänge geschah nach dem seit 1912 befolgten, in Band XIV, Seite 7, dargelegten Verfahren.

b) Döllenmethode.

Damit der Fehler in der Durchgangszeit eines Südsterns infolge Ungenauigkeit der angewandten Reduktionsformeln kleiner bleibt als 0,001, muss der Abstand des Polar-

sterns vom Mittelfaden kleiner sein als $15''$. Daher wurde vor der Beobachtung des Durchganges jedes Südsterne das Instrument mit Hilfe der Azimutschraube genähert in den Vertikal des Polarsterns gestellt. Um die Abweichung vom Vertikal unabhängig vom Kollimationsfehler zu haben, wurde kurz vor und nach der Durchgangsbeobachtung die Stellung des Polarsterns zum Mittelfaden abgelesen. Damit war auch erreicht, dass die Epoche der Polarsternablesung sehr nahe an die Epoche der Durchgangsbeobachtung zu liegen kam. Die Neigung der Horizontalachse sollte für jeden Durchgang durch viermalige Ablesung der Blasenstellung der Achsenlibelle bestimmt werden. Die vollständige Beobachtung eines Durchganges bestand demnach in folgenden Operationen:

1. Genähertes Einstellen des Instrumentes in den Vertikal des Polarsterns mittels der Azimutschraube,
2. Ablesen der Achsenlibelle,
3. Zweimal rasch aufeinanderfolgend Einstellen des beweglichen Fadens auf den Polarstern mit zugehöriger Trommelablesung und Zeitnotierung,
4. Bereitstellen des Instrumentes für die Südsternebeobachtung, Ablesen der Achsenlibelle,
5. Beobachtung des Südsterndurchganges in beiden Fernrohrlagen wie bei der Meridianmethode,
6. Ablesen der Achsenlibelle,
7. Zweimaliges Einstellen des Polarsterns wie 3.,
8. Ablesen der Achsenlibelle.

Der zwischen den Operationen 3 und 7 liegende Zeitabschnitt, das ϑ der auf Seite 194 gegebenen Formel für die Berechnung der Fadendistanz bei der Polariseinstellung, ist für die Zahl der pro Stunde zu beobachtenden Südsterne massgebend. Er beträgt im Mittel für beide Beobachter $8^m 20^s$ (vergl. Seite 195). Zu dieser Zeit kommen noch die Operationen 1, 2 und 8, sodass die Beobachtung eines Durchganges etwa 10 Minuten erfordert.

c) Genauigkeit der Durchgangszeiten.

Die gemittelten Ablesungen symmetrisch zum Mittelfaden gelegener Kontakte sind Beobachtungswerte des Durchganges des Sternes durch die Kegelfläche, deren Achse mit der Kippachse zusammenfällt, deren Spitze im Instrumentenmittelpunkt liegt und deren Öffnungswinkel von zwei Rechten um den Betrag von Kontaktbreite und totem Gang abweicht. Haben wir ν solcher Durchgangswerte gebildet, so lässt sich aus den Abweichungen v der Einzelwerte von ihrem Mittel der „mittlere Fehler eines Doppelkontaktes“ bilden:

$$\mu = \sqrt{\frac{[vv]}{\nu-1}}.$$

Die μ wurden jedes Jahr für die Beobachter getrennt in Gruppen von je 3° Deklinationsintervall (für die Deklination von 12° bis 36° je 6°) zusammengefasst. Die Mittel-

Mittlerer Fehler μ eines Doppelkontaktes.
(In $\frac{1}{1000}$ Sekunden.)

Tabelle 1.

Beobachter und Instrument		Brunner 13999	Engi 13990							Hunziker 8804								Alle 3 Beobachter
Jahr		1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1925-1930	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1924-1930	1924-1930
12°-18°	δ				12:9				12:9				12:7				12:7	12:83
	n				17				17				18				18	35
	μ				± 33				± 33				± 26				± 26	± 29
18°-24°	δ				20:4				20:4				20:9				20:9	20:67
	n				23				23				26				26	49
	μ				± 33				± 33				± 30				± 30	± 31
24°-30°	δ				26:6				26:6				26:5				26:5	26:56
	n				62				62				53				53	115
	μ				± 32				± 32				± 31				± 31	± 32
30°-36°	δ				32:4				32:4				32:3				32:3	32:40
	n				21				21				11				11	32
	μ				± 33				± 33				± 30				± 30	± 32
36°-39°	δ		36:9	38:0	37:9	37:9	37:8	37:9	37:8		36:9	37:9	38:1	37:9	37:7	37:9	37:8	37:80
	n		17	37	25	37	36	44	196		18	37	25	41	35	38	194	390
	μ		± 39	± 35	± 36	± 41	± 39	± 39	± 38		± 36	± 32	± 31	± 31	± 27	± 31	± 31	± 35
39°-42°	δ	40:4	40:1	40:2	40:4	40:3	40:1	40:7	40:3	40:4	40:2	40:2	40:2	40:4	40:1	40:6	40:3	40:30
	n	23	62	82	26	87	65	55	377	24	72	82	9	83	82	60	412	812
	μ	± 34	± 39	± 32	± 40	± 42	± 39	± 40	± 39	± 38	± 35	± 32	± 33	± 32	± 29	± 32	± 33	± 35
42°-45°	δ	43:2	43:0	43:2	42:9	43:1	43:5	43:3	43:2	43:3	43:1	43:2	42:9	43:0	43:4	43:2	43:2	43:19
	n	30	63	52	5	46	51	22	239	33	64	42	6	49	56	26	276	545
	μ	± 40	± 37	± 35	± 37	± 42	± 43	± 44	± 40	± 38	± 36	± 34	± 37	± 32	± 30	± 30	± 33	± 36
45°-48°	δ	46:3	46:2	46:7	45:9	46:4	46:6	46:3	46:5	46:2	46:2	46:8	46:5	46:4	46:5	46:3	46:4	46:40
	n	22	93	56	15	55	36	54	309	21	98	49	4	56	48	44	320	651
	μ	± 40	± 42	± 39	± 39	± 47	± 43	± 43	± 42	± 36	± 38	± 35	± 36	± 35	± 30	± 32	± 35	± 38
48°-51°	δ	49:6	49:6	49:4	49:7	49:3	49:5	49:5	49:5	49:5	49:7	49:4		49:3	49:3	49:5	49:4	49:46
	n	41	76	62	4	51	49	31	273	44	73	74		51	61	31	334	648
	μ	± 44	± 42	± 38	± 40	± 48	± 45	± 42	± 43	± 38	± 37	± 36		± 34	± 31	± 35	± 35	± 39
51°-54°	δ	52:8	52:7	52:6		52:6	52:5	52:5	52:6	52:8	52:7	52:5		52:7	52:6	52:4	52:6	52:63
	n	45	73	59		45	58	44	279	49	75	49		48	59	43	323	647
	μ	± 43	± 47	± 40		± 49	± 47	± 48	± 46	± 40	± 40	± 34		± 37	± 35	± 37	± 38	± 42
54°-57°	δ	56:1	56:2	56:3		56:0	55:7	55:8	56:0	56:1	56:2	56:2		56:1	55:8	55:8	56:0	56:02
	n	30	33	44		39	41	44	201	30	33	35		47	44	43	232	463
	μ	± 41	± 45	± 42		± 50	± 49	± 48	± 47	± 43	± 44	± 37		± 41	± 36	± 38	± 40	± 43
57°-60°	δ		58:3						58:3	59:7	58:2						58:3	58:29
	n		17						17	1	20						21	38
	μ		± 49						± 49	± 32	± 42						± 42	± 45
75°-78°	δ	77:2	77:1	77:0		77:1	77:2	77:3	77:1	77:2	77:1	77:2		76:8	77:0	77:2	77:1	77:13
	n	20	41	12		17	25	27	122	21	41	21		16	24	24	147	289
	μ	± 96	± 110	± 68		± 119	± 121	± 129	± 114	± 102	± 132	± 103		± 92	± 89	± 91	± 105	± 108
78°-81°	δ	79:3	79:5	78:7		78:9	79:2	78:7	79:0	79:1	79:4	79:1		78:8	79:2	78:8	79:1	79:04
	n	5	18	10		10	9	25	72	7	21	4		17	11	21	81	158
	μ	± 105	± 135	± 113		± 139	± 165	± 153	± 143	± 153	± 130	± 138		± 130	± 114	± 102	± 128	± 134
81°-84°	δ	81:9	82:0	82:1		82:2	82:1	82:5	82:1	81:9	81:9	82:0		82:4	81:8	82:3	82:0	82:05
	n	12	22	18		15	8	8	71	13	22	20		13	7	7	82	165
	μ	± 160	± 171	± 117		± 179	± 181	± 183	± 177	± 133	± 148	± 155		± 158	± 112	± 173	± 148	± 161
84°-87°	δ		86:3	86:9		86:8	86:9		86:8		86:4	86:8		86:8	86:9		86:7	86:75
	n		7	18		12	19		56		12	12		9	17		50	106
	μ		± 452	± 412		± 382	± 399		± 406		± 258	± 332		± 313	± 338		± 312	± 362
Σn		228	522	450	198	414	397	354	2335	243	549	425	152	430	444	337	2580	5143

werte der μ sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Ebenso sind dort die Anzahl n der Durchgangsbeobachtungen und der jeweilige Mittelwert δ der Deklination jeder Gruppe angegeben.

Die μ des Beobachters Hunziker sind fast durchwegs kleiner als diejenigen des Beobachters Engi. Der Unterschied ist persönlicher Natur. Wäre er durch die Instrumente bedingt, so müssten in den Ergebnissen der Jahre 1919 bis 1923 die μ von Beobachter Hunziker kleiner sein als diejenigen von Beobachter Brunner. Die Tabelle auf Seite 18 des Bandes XVIII zeigt aber vorwiegend das Gegenteil.

Die Gruppenmittel der μ wurden jedes Jahr auf Grund des Ansatzes

$$\mu^2 = a^2 + \frac{b^2}{V^2} \sec^2 \delta$$

ausgeglichen, wobei die μ die Gewichte $n \cos^2 \delta$ erhielten. Die Fernrohrvergrößerung V war bei beiden Instrumenten stets $86\times$. Es wurden nur die μ der Zeitsterne in die Ausgleichung einbezogen. Die gefundenen Werte der Koeffizienten a und b sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Ihre mittleren Fehler betragen im Mittel:

Beobachter	m_a	m_b
Brunner	$\pm 0,008$	$\pm 0,43$
Engi	5	,18
Hunziker	3	,14

Tabelle 2. Zusammenstellung der Koeffizienten a und b .

Jahr	Beobachter	a	b	μ_{46}^0	Bemerkungen
1924	Brunner	0,029	1,62	$\pm 0,039$	10 Kontakte, ohne Blende, nur Zeitsterne
1925	Engi	24	1,97	40	10 Kontakte, ohne Blende, nur Zeitsterne
1926	do.	19	1,82	36	10 „ mit „ „ „
1927	do.	20	2,10	40	10 „ „ „ Döllen
1928	do.	32	1,87	45	16 „ „ „ nur Zeitsterne
1929	do.	24	2,13	43	16 „ „ „ „ „
1930	do.	27	1,95	42	16 „ „ „ „ „
1925–30	do.	25	1,99	41	Gewichtsmittel obiger Werte, nur Zeitsterne
1925–30	do.	24	2,01	41	Ausgleichung der μ der Zeit- und Polsterne
1924	Hunziker	0,031	1,30	$\pm 0,038$	10 Kontakte, ohne Blende, nur Zeitsterne
1925	do.	26	1,58	36	10 „ „ „ „ „
1926	do.	25	1,38	34	10 „ mit „ „ „
1927	do.	20	1,82	36	10 „ „ „ Döllen
1928	do.	17	1,74	33	10 „ „ „ nur Zeitsterne
1929	do.	15	1,59	31	10 „ „ „ „ „
1930	do.	20	1,58	32	10 „ „ „ „ „
1924–30	do.	22	1,57	33	Gewichtsmittel obiger Werte, nur Zeitsterne
1924–30	do.	21	1,67	35	Ausgleichung der μ der Zeit- und Polsterne
1924–30	Alle 3 Beobachter	0,022	1,84	$\pm 0,037$	Ausgleichung der gemittelten μ für Zeit- und Polsterne
1919–23	Brunner und Hunziker	0,030	1,80	$\pm 0,042$	Ausgleichung der gemittelten μ für Zeitsterne

Die Tabelle enthält zu Vergleichszwecken jeweils auch noch den ausgeglichenen Wert von μ für $\delta = 45^\circ$ sowie Bemerkungen, die auf Einflüsse auf die Grösse des m. F. eines Doppelkontaktes aufmerksam machen sollen. Als solche kommen die Verwendung gewisser Blenden, die Stellung des Fadenkreuzes zur Sternbahn und die Zahl der abgelesenen Doppelkontakte in Frage.

Ab 1926 wurde von beiden Beobachtern mit einer vor das Okular angebrachten Blende, deren Durchmesser wenig grösser ist als derjenige der Austrittspupille, beobachtet. Diese Blende diente früher nur bei der Bestimmung des toten Ganges zur Vermeidung des Einflusses einer eventuell noch vorhandenen Fadenparallaxe. Die erwartete Verringerung des μ ist eingetreten. Die Anwendung dieser Blende hat zudem noch zur Folge, dass sich das Okular bei niedriger Temperatur nicht mehr so leicht beschlägt. Fassen wir für Beobachter Hunziker alle μ seit 1920 ohne und mit Blende zusammen, wobei wir die Beobachtungen im Vertikal des Polarsterns weglassen, so finden wir:

Ohne Blende	1920 bis 1925	$\mu_{45^\circ} = \pm 0,039$
Mit „	1926 „ 1930	32.

Die Erhöhung der Genauigkeit durch Verwendung der Blende ist unverkennbar. Bei Beobachter Engi zeigte sich ebenfalls eine Verbesserung; jedoch ist das Vergleichsmaterial nicht so umfangreich:

Ohne Blende, 10 Kontakte, 1925	$\mu_{45^\circ} = \pm 0,040$
Mit „ 10 „ 1926	35.

Die Beobachtungen im Vertikal des Polarsterns waren bei beiden Beobachtern weniger genau als diejenigen im Meridian. Die Ursache dieser Erscheinung liegt in der zum Horizontalfaden nicht parallel verlaufenden Bahn der Südsterne. Bei stärkerem Azimut kam es vor, dass sie z. T. hinter den Faden standen, wodurch die Beobachtungsgenauigkeit herabgemindert wird. Wir fanden für die Beobachtungen mit Blende und 10 Doppelkontakten:

	Hunziker	Engi
Meridian	$\mu_{45^\circ} = \pm 0,033$	$\pm 0,036$
Dölln	36	40.

Die Dauer der Durchgangsbeobachtung hat ebenfalls einen Einfluss auf die Genauigkeit der Durchgangsbeobachtung, da bei längerer Dauer eine Änderung des persönlichen Fehlers und der Refraktionsverhältnisse wahrscheinlicher ist als bei kurzer. Dieser Einfluss lässt sich bei den μ von Beobachter Engi sehr gut feststellen. Beobachter Engi hat

ab 1928 statt 10 Doppelkontakten deren 16 abgelesen. Die Verringerung der Genauigkeit ist deutlich ausgeprägt, obwohl die Beobachtungen des Jahres 1925 wegen mangelnder Übung die μ der kürzeren Beobachtungsdauer ungünstig beeinflussen. Es ergibt sich für die beiden Perioden:

10 Kontakte,	1925 bis 1926	$\mu_{45^\circ} = \pm 0^s 038$
16 „	1928 „ 1930	43.

Eine besondere Untersuchung sollte die in Band XVIII, Seite 17, ausgesprochene Vermutung bezüglich Abhängigkeit der Koeffizienten a und b von der Deklination prüfen. Zu diesem Zwecke wurden die a und b der verschiedenen Jahre für beide Beobachter getrennt gemittelt. Ferner wurden die μ aller Jahre mit Einschluss der Polsterne für beide Beobachter getrennt ausgeglichen. Die gemittelten Koeffizienten ohne Polsterne und die ausgeglichenen Koeffizienten mit Polsternen sind in Tabelle 2 eingetragen. Die Unterschiede der nach beiden Verfahren abgeleiteten Koeffizienten betragen:

Beobachter	Δa	Δb
Hunziker	$0^s 000 \pm 0^s 003$	$-0^s 10 \pm 0^s 08$
Engi	$+0^s 001 \pm 0^s 003$	$-0^s 08 \pm 0^s 09$

Die in Band XVIII ausgesprochene Vermutung wird also nicht bestätigt.

Obwohl die Genauigkeit der Durchgangsbeobachtung von den Beobachtern abhängig ist, konnten die μ aller drei Beobachter doch zusammengefasst werden, da die Gewichte in den einzelnen Deklinationsgruppen nahezu im gleichen Verhältnis zueinander stehen. Die aus dem gesamten Material von 1924 bis 1930 ausgeglichenen Koeffizienten dienen für spätere Genauigkeitsuntersuchungen. Sie sind in der Tabelle 2 ebenfalls eingetragen. Die Formel für den m.F. eines Doppelkontaktes lautet für die Arbeiten der Jahre 1924 bis 1930:

$$\mu = \sqrt{(0^s 022)^2 + \left(\frac{1^s 84}{V}\right)^2} \sec^2 \delta.$$

Zu Vergleichszwecken sind in der Tabelle 2 auch noch die Koeffizienten a und b , die sich aus dem Beobachtungsmaterial von 1919 bis 1923 ableiten lassen, gegeben. Die Koeffizienten b sind in beiden Perioden praktisch gleich gross. Dagegen ist das a der Periode 1924 bis 1930 bedeutend kleiner als früher. Der Unterschied ist auf die Erhöhung der Zielgenauigkeit durch die Einführung der Okularblende zurückzuführen.

In Tabelle 3 sind die beobachteten und die ausgeglichenen μ aller Deklinationsgruppen der Beobachter Engi und Hunziker sowie für alle drei Beobachter zusammen eingetragen. Aus den kleinen Unterschieden zwischen den beobachteten und den ausgegli-

chenen Werten ist ersichtlich, dass die Formel für den *m. F.* eines Doppelkontaktes sehr gut bestätigt wird.

Tabelle 3.

Ausgeglichene *m. F.* eines Doppelkontaktes.

Dekli- nations- Interval	Mittlere Deklina- tion	Beob.: Engi			Beob.: Hunziker			Alle 3 Beobachter		
		μ beob.	μ ausgegl.	Anzahl der Beob.	μ beob.	μ ausgegl.	Anzahl der Beob.	μ beob.	μ ausgegl.	Anzahl der Beob.
12°–18°	12,8	$\pm 0,033$	$\pm 0,034$	17	$\pm 0,026$	$\pm 0,029$	18	$\pm 0,029$	$\pm 0,031$	35
18°–24°	20,7	33	35	23	30	30	26	31	32	49
24°–30°	26,6	32	36	62	31	30	53	32	32	115
30°–36°	32,4	33	37	21	30	31	11	32	33	32
36°–39°	37,8	38	38	196	31	32	194	35	35	390
39°–42°	40,3	39	39	377	33	33	412	35	36	812
42°–45°	43,2	40	41	239	33	34	276	36	37	545
45°–48°	46,4	42	42	309	35	35	320	38	38	651
48°–51°	49,5	43	43	273	35	36	334	39	40	648
51°–54°	52,6	46	45	279	38	38	323	42	42	647
54°–57°	56,0	47	48	201	40	40	232	43	44	463
57°–60°	58,3	49	51	17	42	42	21	45	46	38
75°–78°	77,1	114	108	122	105	90	147	108	99	289
78°–81°	79,0	143	125	72	128	105	81	134	115	158
81°–84°	82,0	177	172	71	148	141	82	161	156	165
84°–87°	86,7	406	418	56	312	340	50	362	379	106
				2335			2580			5143

IV. Sternprogramme.

a) Gruppenprogramme.

1. 1924/25. Längendifferenzen Potsdam-Zürich und Potsdam-Genf.

Für die Beobachtung der Längendifferenzen gegen Potsdam wurde ein Sternprogramm nach den in Band XVIII, Seite 26, für 1923 gegebenen Grundsätzen aufgestellt. Das Programm von 1923 konnte wegen der grossen Breite von Potsdam nicht verwendet werden. Die Deklinationen der Zeitsterne wurden so gewählt, dass in jeder Gruppe die Summe der Azimutkoeffizienten für rund $49\frac{1}{2}^{\circ}$ Breite (ungefähres Mittel der Breite von Potsdam und Zürich-Genf) verschwinden sollte. Das Mittel der Absolutwerte der Azimutkoeffizientenmittel aller verwendeten Gruppen beträgt 0,077.

Die in den beobachteten Gruppen 7^a bis 13 enthaltenen Sterne sind in Tabelle 4 zusammengestellt. Ausser der Nummer des Preliminary General Catalogue von Boss sind die Grösse, die genäherten AR und Deklination für 1924,0 sowie durch ein * die Gruppenzugehörigkeit angegeben. Die Polsterne sind in Kursivschrift gegeben. Die ihren Nummern beigefügten Buchstaben *O* und *U* besagen, dass die betreffenden Sterne in oberer resp. in unterer Kulmination beobachtet werden.

Das Sternprogramm umfasst den AR-Bereich von $16^{\text{h}}6$ bis $3^{\text{h}}0$. Es enthält 84 Zeitsterne und 22 Polsterne, pro Stunde durchschnittlich 8,1 Zeit- und 2,1 Polsterne. Die Grösse der Sterne schwankt zwischen $3^{\text{m}}6$ und $6^{\text{m}}2$. Die Deklinationen der Zeitsterne bewegen sich im Interval von $39^{\circ}35'$ bis $59^{\circ}43'$, diejenigen der Polsterne von $76^{\circ}0'$ bis $86^{\circ}53'$.

2. Längendifferenzen Zürich-Rigi und Rigi-Genf.

Für die zwischen der Rigi und den beiden Hauptstationen beobachteten Längendifferenzen wurde das 1923 aufgestellte Sternprogramm verwendet und zwar die Gruppen 6^a bis 10. Ihre Zusammensetzung ist unverändert geblieben. Das Programm ist in Band XVIII, Seiten 27 und 28, wiedergegeben.

b) Fortlaufendes Sternprogramm.

Das fortlaufende Programm wurde nach folgenden Gesichtspunkten aufgestellt:

- a) In Abständen von etwa einer Stunde soll das Programm Polsterne, abwechselnd in oberer und unterer Kulmination, enthalten.

- b) Zwischen den Polsternen ist eine Gruppe von etwa sechs Zeitsternen vorgesehen, deren mittlerer Azimutkoeffizient für die mittlere Breite der in Betracht fallenden Stationen verschwinden sollte.
- c) Es sind möglichst viele Jahrbuchsterne zu verwenden unter Berücksichtigung der bis anhin befolgten Regeln bezüglich Deklination und Grösse.

Das fortlaufende Programm bietet gegenüber dem Gruppenprogramm folgende Vorteile:

1. Die gleichmässige Verteilung der Polsterne erlaubt eine dauernde und sichere Kontrolle des Instrumentenazimutes.
2. Die Intervalle zwischen den Durchgängen sind etwas grösser als bisher, was die Erhebung der Neigungen mit grösserer Sorgfalt erlaubt.
3. Die Zahl der Sterne im fortlaufenden Programm ist geringer als beim Gruppenprogramm. Im Durchschnitt fallen auf eine Stunde 6,7 gegen 10,2 Sterne. Dadurch wird die Zahl der Beobachtungen pro Stern und die Genauigkeit der abgeleiteten AR-Verbesserungen erhöht, was den Nachteil, dass auf beiden Stationen nicht nur identische Sterne beobachtet werden, vermindert.
4. Das Programm enthält 54,5 % Jahrbuchsterne gegenüber 27,4 % beim Gruppenprogramm. Die dadurch erreichte Arbeitersparnis ist wegen des Fortfallens der Berechnung der scheinbaren AR beträchtlich.

Das Programm ist in Tabelle 5 wiedergegeben. Es enthält im AR-Bereich von $12^h 1$ bis $5^h 2$ 86 Zeit- und 15 Polsterne. Es sind jedoch nur 11 verschiedene Polsterne im Programm; von diesen werden 4 in oberer und unterer Kulmination beobachtet. Die Grösse der Sterne schwankt zwischen $3^m 6$ und $6^m 4$. Die Deklinationen der Zeitsterne liegen zwischen $36^\circ 53'$ und $57^\circ 5'$, diejenigen der Polsterne zwischen $76^\circ 4'$ und $87^\circ 10'$.

c) Sternprogramm für die Beobachtungen im Vertikal des Polarsterns.

Die vollständige Beobachtung eines Durchganges durch den Vertikal des Polarsterns beansprucht etwa 10 Minuten (siehe Seite 23). Theoretisch könnten somit etwa 6 Südsterne pro Stunde beobachtet werden. Einschränkende Bedingungen bezüglich Helligkeit und Deklination sowie namentlich das Prinzip, nur Jahrbuchsterne zu verwenden, hatten zur Folge, dass das aufgestellte Programm nur 4 bis 5 Sterne pro Stunde enthielt. Da für die Reduktion der Durchgänge beide scheinbaren Koordinaten erforderlich sind, wurde zwecks Arbeitersparnis von der Beobachtung von Nichtjahrbuchsternen abgesehen. Die untere Grenze der Helligkeit wurde, den bisherigen Erfahrungen gemäss, zu etwa 6^m angenommen. Die obere Grenze liessen wir fallen, um möglichst viele Jahrbuchsterne ver-

Tabelle 5.

Fortlaufendes Sternprogramm.

Boss Nr.	M	AR 1926,0	Deklin. 1926,0	Boss Nr.	M	AR 1926,0	Deklin. 1926,0	Boss Nr.	M	AR 1926,0	Deklin. 1926,0
Gruppe 12.				Gruppe 17.				Gruppe 22.			
3182 ^o	5,1	12 ^h 5 ^m 8	78° 2'	1235 ^v	5,2	5 ^h 10 ^m 3	79° 9'	5899 ^o	5,1	22 ^h 47 ^m 8	82° 46'
3230	5,2	20, 4	51 58	4411	5,7	17 19, 3	40 3	5933	3,6	58, 5	41 56
3279	4,3	30, 2	41 45	4430	5,8	24, 8	48 19	5976	5,6	23 9, 7	56 46
3322	5,6	41, 6	45 51	4455	6,0	30, 8	41 18	6008	6,0	17, 3	27 47
3370	5,4	52, 5	38 43	4479	3,8	37, 4	46 3	6034	5,8	23, 6	42 30
3382	5,1	57, 6	56 46	4494	5,8	42, 4	53 50	6071	4,0	33, 9	46 3
Gruppe 13.				Gruppe 18.				Gruppe 1.			
256 ^v	5,8	1 5, 8	79 17	4591 ^o	4,4	17 56, 1	86 37	3182 ^v	5,1	12 8, 8	78 2
3447	4,7	13 14, 2	40 58	4589	5,2	18 5, 3	43 27	71	5,9	0 21, 1	52 38
3480	4,0	22, 3	55 22	4620	5,4	13, 3	42 8	122	3,7	32, 8	53 29
3511	5,0	31, 5	37 34	4661	5,1	21, 8	39 28	152	4,7	40, 6	47 53
3552	6,0	43, 1	41 27	4707	5,0	31, 3	56 59	175	4,6	45, 7	40 41
3597	5,8	51, 1	54 5	4765	5,9	45, 1	52 54	203	3,9	52, 6	38 6
3619	6,4	14 0, 2	51 20	4814	3,4-4,1	53, 1	43 51	Gruppe 2.			
Gruppe 14.				Gruppe 19.				Gruppe 2.			
3649 ^o	5,0	14 9, 1	77 54	1801 ^v	5,3	7 6, 4	87 10	256 ^o	5,8	1 5, 8	79 17
3684	6,3	16, 7	39 8	4923	4,0	19 15, 4	53 14	304	5,1	18, 0	45 8
3704	4,1	22, 7	52 11	4988	3,9	27, 8	51 34	330	5,4	25, 7	46 38
3744	5,4	36, 1	44 43	5014	4,6	34, 5	50 3	357	3,8	33, 4	48 15
3789	5,9	46, 7	46 25	5045	5,0	41, 6	37 10	384	4,2	39, 0	50 19
3822	5,9	53, 9	49 56	5069	5,5	47, 9	38 32	432	6,0	51, 8	36 53
3836	3,6	59, 1	40 41	5105	4,8	53, 7	52 14	459	5,1	57, 4	54 8
Gruppe 15.				Gruppe 20.				Gruppe 3.			
721 ^v	5,5	3 10, 9	77 28	5199 ^o	4,4	20 11, 4	77 29	3649 ^v	5,0	14 9, 1	77 54
3926	4,5-6,7	15 21, 7	37 38	5251	5,9	24, 8	49 8	545	5,0	2 20, 7	49 57
3945	5,1	28, 3	41 5	5271	5,6	29, 0	49 0	581	6,0	31, 1	36 59
4004	5,6	40, 8	52 36	5325	5,5	39, 9	50 4	617	4,2	39, 1	48 55
4042	4,7	50, 1	42 39	5355	5,9	45, 4	47 33	639	3,9	45, 3	55 35
4072	5,0	56, 0	54 57	5393	4,0	54, 4	40 53	672	5,7	54, 8	46 55
4112	4,3	16 6, 4	45 8	5436	4,8	21 4, 1	47 21	698	3,3-4,1	3 0, 4	38 33
Gruppe 16.				Gruppe 21.				Gruppe 4.			
4151 ^o	5,5	16 12, 9	76 4	2536 ^v	4,6	9 26, 7	81 39	721 ^o	5,5	3 10, 9	77 28
4184	5,7	22, 8	37 34	5553	5,1	21 34, 0	40 5				
4220	4,2	31, 7	42 35	5609	4,3	44, 1	48 58				
4255	3,6	40, 4	39 4	5639	6,1	52, 4	56 16				
4330	6,3	58, 0	56 48	5669	5,7	22 0, 0	44 17				
4354	5,1	17 3, 8	54 34	5732	4,8	10, 7	39 21				
				5776	4,6	20, 6	51 51				
				5813	3,8	28, 2	49 54				
				5844	4,9	35, 9	38 40				

wenden zu können. Da die Einstellung des Polarsternes sowieso eine teilweise Abblendung des Objektivs erforderte, verwendeten wir die hierzu notwendige Vorrichtung auch für die Südsterne mit $3^m,5$ und grösserer Helligkeit. Die untere Deklinationsgrenze von etwa 10° war bedingt durch die Dachkonstruktion des Meridiansaales in Zürich, nördlich von welchem die von uns benützten Instrumentenpfeiler stehen.

Diese Gesichtspunkte und Bedingungen führten zur Aufstellung des in Tabelle 6 wiedergegebenen Sternprogramms. Es enthält im AR-Bereich von $17^h,3$ bis $2^h,1$ 33 Südsterne, also pro Stunde durchschnittlich 4,4 Durchgänge. Die Helligkeitsgrenzen sind $2^m,2$ und $5^m,6$, die Deklinationsgrenzen $+11^\circ,5$ und $+46^\circ,5$.

1927. Sternprogramm für die Beobachtungen im Vertikal des Polarsterns.

Tabelle 6.

BJ: Berliner Jahrbuch; AE: American Ephemeris.

Boss Nr.	Jahrbuch	M	AR 1927,0	Dekl. 1927,0	Boss Nr.	Jahrbuch	M	AR 1927,0	Dekl. 1927,0
4535	BJ: 672	4,0	$17^h 53^m,7$	$37^\circ 15',6$	5844	BJ: 852	4,9	$22^h 36^m,0$	$38^\circ 40',2$
4584	BJ: 681	3,8	18 4,7	28 45,1	5885	AE: μ Pegasi	3,7	46,5	24 12,9
4858	BJ: 716	3,0	19 2,1	13 45,2	5940	BJ: 870	2,6	23 0,2	27 41,2
4914	BJ: 725	5,1	14,4	11 27,8	6005	BJ: 880	4,6	17,0	23 20,4
4986	BJ: 732	3,2	27,8	27 48,3	6073	BJ: 891	4,3	34,6	42 51,8
5045	AE: 15 Cygni	5,0	41,6	37 10,6	6127	BJ: 898	5,2	48,8	18 42,9
5118	BJ: 752	3,7	55,5	19 17,6	10	BJ: 1	2,2	0 4,6	28 41,2
5187	BJ: 757	4,0	20 11,3	46 31,1	50	AE: σ Androm.	4,5	14,5	36 22,8
5255	AE: 41 Cygni	4,1	26,4	30 7,4	123	BJ: 18	4,4	33,0	33 19,1
5323	AE: δ Delphini	4,5	40,1	14 48,7	164	BJ: 27	4,3	43,5	23 52,2
5379	BJ: 786	5,2	51,4	27 46,7	203	BJ: 33	3,9	52,7	38 6,2
5433	BJ: 793	5,6	21 3,6	38 23,4	259	BJ: 42	2,4	1 5,6	35 14,0
5489	BJ: 804	4,2	18,7	19 29,5	300	BJ: 45	4,7	15,4	26 52,8
5553	BJ: 811	5,1	34,0	40 5,1	350	AE: ν Androm.	4,2	32,5	41 2,5
5627	BJ: 823	5,0	49,7	25 34,9	421	BJ: 64	3,6	48,9	29 13,4
5688	AE: ι Pegasi	4,0	22 3,6	24 59,3	582	BJ: 75	3,1	2 5,2	34 38,6
5762	AE: 31 Pegasi	4,9	17,9	11 50,2					

d) Stationskonstanten.

1. Durchgangsbeobachtungen im Meridian.

Die Reduktion der beobachteten Durchgänge auf den Meridiandurchgang erfolgte nach der Mayer'schen Formel. Die Kollimations-, Neigungs- und Azimutkoeffizienten

derselben sind in den Tabellen 7 bis 9 zusammengestellt. Tabelle 7 enthält die Koeffizienten der 1924 und 1925 beobachteten Längendifferenzen Potsdam-Zürich und Potsdam-Genf. Die Einheit der Azimutkoeffizienten K der Zeitsterne ist das Tausendstel. Ihre Gruppenmittel sind ebenfalls in den Tabellen aufgeführt. In Tabelle 8 sind in gleicher Anordnung die Koeffizienten für die Längendifferenzen Zürich-Rigi und Rigi-Genf (1925) gegeben.

Die Koeffizienten des fortlaufenden Sternprogrammes (1926 bis 1931) sind in Tabelle 9 gegeben. Auf den Stationen Zürich und Genf ist in allen Jahren beobachtet worden. Für die in verschiedenen Jahren dort beobachteten Sterne sind die Koeffizienten der mittleren Epoche gegeben. In den andern Jahren weichen infolge Veränderung der Deklination nur wenige um eine Einheit der letzten Stelle ab. Die Koeffizienten der Stationen Paris, Wien, Mailand und Basel (Binningen) gelten für die Jahre, in welchen die betreffenden Stationen bezogen waren.

Tabelle 7. 1924/1925. Kollimations-, Neigungs- und Azimutkoeffizienten für Potsdam, Zürich und Genf.

Boss Nr.	C = sec δ	J = cos (φ ± δ) sec δ:			K = sin (φ ± δ) sec δ			Boss Nr.	C = sec δ	J = cos (φ ± δ) sec δ			K = sin (φ ± δ) sec δ		
		Pots- dam	Zürich	Genf	Pots- dam	Zürich	Genf			Pots- dam	Zürich	Genf	Pots- dam	Zürich	Genf
Gruppe 7a.							Gruppe 8.								
4242	1,526	1,524	1,526		+ 88	- 45	4455	1,331	1,306	1,324		+ 256	+ 141		
4270	1,832	1,826	1,806		- 145	- 304	4471	1,513	1,510	1,513		+ 99	- 33		
4327 ^o	7,34	+6,37	+6,02		- 3,64	- 4,18	4494	1,694	1,694	1,684		- 43	- 190		
4354	1,725	1,724	1,712		- 66	- 216	4511	1,582	1,582	1,580		+ 43	- 94		
1235 ^v	5,31	-3,52	-3,16		+ 3,98	+ 4,27	4531	1,830	1,825	1,805		- 144	- 302		
4411	1,306	1,276	1,296		+ 279	+ 167	4555	1,427	1,417	1,426		+ 171	+ 47		
4430	1,504	1,500	1,504		+ 106	- 25	4603 ^o	5,76	+5,10	+4,85		- 2,67	- 3,10		
4455	1,331	1,306	1,324		+ 256	+ 141	4620	1,349	1,327	1,343		+ 240	+ 123		
4479	1,441	1,432	1,440		+ 159	+ 34	4653	1,527	1,525	1,527		+ 88	- 45		
4494	1,694	1,694	1,684		- 43	- 190	1643 ^v	4,83	-3,13	-2,80		+ 3,68	+ 3,94		
4511	1,582	1,582	1,580		+ 43	- 94	4733	1,629	1,629	1,623		+ 7	- 135		
Mittel							Mittel								
					+ 75	- 59						+ 80	- 54		
Gruppe 8a.							Gruppe 9.								
4724 ^o	4,62	+4,18	+3,99		- 1,96	- 2,32	1871 ^v	7,72	-5,46		-4,84	+ 5,47	+ 6,02		
4733	1,629	1,629	1,623		+ 7	- 135	4958	1,372	1,355		1,371	+ 218	+ 70		
4747	1,298	1,266	1,286		+ 287	+ 175	4980	1,630	1,630		1,622	+ 6	- 169		
1758 ^v	4,47	-2,84	-2,53		+ 3,45	+ 3,69	5002	1,351	1,330		1,348	+ 238	+ 93		
4846	1,462	1,455	1,461		+ 142	+ 14	5026	1,735	1,734		1,715	- 74	- 260		
4869	1,673	1,673	1,664		- 26	- 172	5043	1,337	1,314		1,332	+ 251	+ 107		
4894	1,823	1,818	1,799		- 138	- 296	5075	1,654	1,654		1,643	- 12	- 190		
4923	1,671	1,671	1,662		- 25	- 170	5105	1,633	1,633		1,624	+ 4	- 172		
4958	1,372	1,355	1,369		+ 218	+ 99	5137	1,553	1,551		1,549	+ 68	- 100		
4980	1,630	1,630	1,625		+ 6	- 136	5163	1,660	1,660		1,648	- 17	- 195		
5002	1,351	1,330	1,346		+ 238	+ 121	5199 ^o	4,61	+4,18		+3,94	- 1,96	- 2,40		
Mittel							Mittel								
					+ 79	- 56						+ 76	- 91		

Tabelle 7. (Fortsetzung.)

Boss Nr.	C = sec δ	J = cos (φ ± δ) sec δ			K = sin (φ ± δ) sec δ			Boss Nr.	C = sec δ	J = cos (φ ± δ) sec δ			K = sin (φ ± δ) sec δ		
		Pots-dam	Zürich	Genf	Pots-dam	Zürich	Genf			Pots-dam	Zürich	Genf	Pots-dam	Zürich	Genf
Gruppe 9a.								Gruppe 10.							
5137	1,553	1,551	1,551	1,549	+ 68	- 68	- 100	5376	1,411	1,399	1,410		+ 184	+ 61	
5163	1,660	1,660	1,652	1,648	- 17	- 161	- 195	5405	1,562	1,560	1,559		+ 60	- 76	
2174 ^v	4,13	-2,56	-2,27	-2,20	+ 3,24	+ 3,45	+ 3,50	5421	1,806	1,802	1,783		- 126	- 282	
5230	1,428	1,419	1,427	1,428	+ 170	+ 46	+ 16	5450 ^o	4,74	+4,28	+4,09		- 2,03	- 2,40	
5251	1,528	1,526	1,528	1,527	+ 87	- 47	- 78	5474	1,381	1,365	1,379		+ 210	+ 90	
5308 ^o	6,51	+5,71	+5,41	+5,33	- 3,13	- 3,62	- 3,73	5495	1,526	1,524	1,526		+ 88	- 45	
5325	1,558	1,556	1,556	1,554	+ 63	- 73	- 105	2536 ^v	6,90	-4,80	-4,34		+ 4,96	+ 5,36	
5361	1,436	1,426	1,435	1,437	+ 164	+ 39	+ 9	5553	1,306	1,277	1,297		+ 279	+ 166	
5375	1,392	1,378	1,390	1,392	+ 201	+ 80	+ 51	5580	1,584	1,584	1,581		+ 42	- 95	
5405	1,562	1,560	1,559	1,557	+ 60	- 76	- 108	5609	1,523	1,521	1,523		+ 91	- 42	
5421	1,806	1,802	1,783	1,777	- 126	- 282	- 319	5639	1,800	1,796	1,779		- 122	- 278	
					Mittel	+ 74	- 60	- 92					Mittel	+ 78	- 56
Gruppe 10a.								Gruppe 11.							
5609	1,523	1,521		1,522	+ 91		- 73	5852	1,387	1,372		1,386	+ 205	+ 56	
5639	1,800	1,796		1,772	- 122		- 314	5869	1,334	1,309		1,329	+ 254	+ 110	
5664	1,644	1,644		1,634	- 4		- 181	5899 ^o	7,93	+6,84		+6,37	- 4,01	- 4,72	
5686	1,406	1,393		1,405	+ 189		+ 38	5918	1,503	1,499		1,502	+ 107	- 55	
5713	1,571	1,569		1,556	+ 53		- 117	5936	1,353	1,333		1,350	+ 236	+ 90	
2745 ^v	10,70	-7,83		-6,99	+ 7,30		+ 8,09	5958	1,521	1,518		1,520	+ 93	- 71	
5804	1,475	1,470		1,475	+ 130		- 29	5976	1,824	1,819		1,793	- 139	- 334	
5821	1,799	1,796		1,771	- 121		- 313	5993	1,512	1,509		1,512	+ 100	- 63	
5852	1,387	1,372		1,386	+ 205		+ 56	6016	1,983	1,967		1,928	- 253	- 464	
5869	1,334	1,309		1,329	+ 254		+ 110	3027 ^v	6,80	-4,71		-4,16	+ 4,90	+ 5,37	
5899 ^o	7,93	+6,84		+6,37	- 4,01		- 4,72	6075	1,558	1,556		1,554	+ 64	- 105	
					Mittel	+ 75	- 91					Mittel	+ 74	- 93	
Gruppe 11a.								Gruppe 12.							
6056 ^o	18,45	+15,20		+13,99	- 10,45		- 12,03	52	1,376	1,359		1,373	+ 215	+ 68	
6075	1,558	1,556		1,554	+ 64		- 105	67	1,610	1,610		1,603	+ 22	- 152	
6101	1,440	1,431		1,439	+ 160		+ 5	82	1,390	1,374		1,389	+ 203	+ 53	
6135	1,840	1,834		1,807	- 151		- 347	118	1,691	1,691		1,676	- 41	- 223	
6155	1,758	1,756		1,736	- 91		- 279	141	1,559	1,558		1,555	+ 62	- 106	
3156 ^v	4,56	-2,91		-2,52	+ 3,51		+ 3,80	172	1,574	1,574		1,569	+ 50	- 120	
29	1,317	1,290		1,311	+ 269		+ 128	200	1,930	1,917		1,883	- 215	- 420	
52	1,376	1,359		1,373	+ 215		+ 68	223	1,324	1,298		1,318	+ 263	+ 121	
67	1,610	1,610		1,603	+ 22		- 152	256 ^o	5,37	+4,79		+4,50	- 2,43	- 2,93	
82	1,390	1,374		1,389	+ 203		+ 53	304	1,418	1,406		1,417	+ 179	+ 27	
118	1,691	1,691		1,676	- 41		- 223	3497 ^v	5,26	-3,48		-3,03	+ 3,94	+ 4,29	
					Mittel	+ 72	- 95					Mittel	+ 82	- 84	
Gruppe 12a.								Gruppe 13.							
304	1,418	1,406		1,417	+ 179		+ 27	452 ^o	4,42	+4,02		+3,80	- 1,83	- 2,26	
321	1,415	1,403		1,415	+ 182		+ 29	478	1,891	1,881		1,850	- 188	- 389	
338	1,933	1,962		1,886	- 218		- 423	499	1,387	1,372		1,386	+ 205	+ 56	
357	1,501	1,498		1,501	+ 108		- 54	522	1,467	1,461		1,467	+ 137	- 21	
372	1,351	1,330		1,348	+ 238		+ 93	536	1,326	1,300		1,320	+ 261	+ 119	
415	1,570	1,569		1,565	+ 54		- 116	3718 ^v	4,14	-2,57		-2,21	+ 3,25	+ 3,50	
452 ^o	4,42	+4,02		+3,80	- 1,83		- 2,26	619	1,390	1,374		1,388	+ 203	+ 53	
478	1,891	1,881		1,850	- 188		- 389	639	1,769	1,767		1,746	- 99	- 289	
3649 ^v	4,77	-3,03		-2,67	+ 3,64		+ 3,95	653	1,641	1,641		1,631	- 2	- 179	
522	1,467	1,461		1,467	+ 137		- 21	668	1,294	1,260		1,285	+ 291	+ 154	
536	1,326	1,300		1,320	+ 261		+ 119	697	1,808	1,804		1,778	- 127	- 320	
					Mittel	+ 84	- 82					Mittel	+ 76	- 91	

Tabelle 8. 1925. Kollimations-, Neigungs- und Azimutkoeffizienten für Zürich, Rigi und Genf.

Boss Nr.	C = sec δ	J = cos (φ ∓ δ) sec δ			K = sin (φ ∓ δ) sec δ			Boss Nr.	C = sec δ	J = cos (φ ∓ δ) sec δ			K = sin (φ ∓ δ) sec δ				
		Zürich	Rigi	Genf	Zürich	Rigi	Genf			Zürich	Rigi	Genf	Zürich	Rigi	Genf		
Gruppe 6a.							Gruppe 7.										
721 ^v	4,61	-2,63	-2,61		+ 3,78	+ 3,79		4072	1,742	1,727	1,726		- 230	- 240			
3911	1,632	1,627	1,626		- 138	- 147		4089	1,446	1,446	1,445		+ 29	+ 21			
3926	1,263	1,244	1,245		+ 214	+ 207		4112	1,417	1,416	1,416		+ 56	+ 48			
3945	1,327	1,319	1,320		+ 145	+ 138		977 ^v	6,15	-3,79	-3,76		+ 4,85	+ 4,87			
3967	1,292	1,279	1,280		+ 182	+ 176		4162	1,453	1,452	1,452		+ 23	+ 15			
3985	1,467	1,467	1,467		+ 9	+ 1		4201	1,347	1,341	1,341		+ 125	+ 118			
4004	1,647	1,640	1,639		- 150	- 159		4220	1,359	1,354	1,354		+ 113	+ 106			
4035 ^o	4,82	+4,15	+4,13		- 2,46	- 2,48		4240	1,796	1,775	1,774		- 274	- 284			
4072	1,742	1,727	1,726		- 230	- 240		4255	1,288	1,274	1,275		+ 186	+ 180			
4089	1,446	1,446	1,445		+ 29	+ 21		4284	1,443	1,442	1,442		+ 32	+ 24			
4112	1,417	1,416	1,416		+ 56	+ 48		4327 ^o	7,33	+6,02	+6,00		- 4,18	- 4,22			
					Mittel	+ 13	+ 5							Mittel	+ 7	- 1	
Gruppe 7a.							Gruppe 8.										
1124 ^v	6,41	-4,01	-3,98		+ 5,05	+ 5,07		4479	1,441	1,440	1,440	1,440	+ 34	+ 26	+ 4		
4327 ^o	7,33	+6,02	+6,00		- 4,18	- 4,22		4494	1,694	1,684	1,683	1,679	- 190	- 200	- 225		
4364	1,322	1,314	1,315		+ 150	+ 143		4511	1,582	1,580	1,579	1,577	- 94	- 103	- 127		
4391	1,258	1,239	1,240		+ 219	+ 212		4531	1,830	1,805	1,804	1,798	- 302	- 312	- 339		
4411	1,306	1,296	1,297		+ 167	+ 160		4605 ^o	19,09	+14,70	+14,63	+14,45	-12,17	-12,25	-12,47		
4430	1,504	1,504	1,503		- 25	- 33		4601	1,243	1,221	1,222	1,225	+ 236	+ 229	+ 210		
4455	1,331	1,324	1,324		+ 141	+ 134		4620	1,349	1,343	1,343	1,345	+ 123	+ 116	+ 95		
4479	1,441	1,440	1,440		+ 34	+ 26		4661	1,295	1,283	1,284	1,287	+ 178	+ 172	+ 152		
4494	1,694	1,684	1,683		- 190	- 200		1643 ^v	4,83	-2,80	-2,78	-2,72	+ 3,94	+ 3,95	+ 3,99		
4511	1,582	1,580	1,579		- 94	- 103		4733	1,629	1,623	1,622	1,620	- 135	- 144	- 168		
4531	1,830	1,805	1,804		- 302	- 312		4749	1,297	1,285	1,286	1,288	+ 176	+ 170	+ 150		
					Mittel	+ 11	+ 3							Mittel	+ 3	- 5	- 28
Gruppe 8a.							Gruppe 9.										
4724 ^o	4,62	+3,99	+3,98	+3,94	- 2,32	- 2,34	- 2,40	4923	1,671	1,662	1,661		- 170	- 180			
4733	1,629	1,623	1,622	1,620	- 135	- 144	- 168	4958	1,372	1,369	1,370		+ 99	+ 91			
4749	1,297	1,285	1,286	1,288	+ 176	+ 170	+ 150	4988	1,609	1,605	1,604		- 118	- 127			
1758 ^v	4,47	-2,53	-2,51	-2,45	+ 3,69	+ 3,70	+ 3,74	5002	1,351	1,346	1,346		+ 121	+ 114			
4846	1,462	1,461	1,461	1,461	+ 14	+ 6	- 16	5024	1,360	1,355	1,355		+ 112	+ 105			
4869	1,673	1,664	1,663	1,660	- 172	- 182	- 207	5045	1,255	1,235	1,236		+ 223	+ 216			
4897	1,287	1,273	1,274	1,277	+ 187	+ 181	+ 161	2088 ^v	5,59	-3,37	-3,34		+ 4,46	+ 4,48			
4923	1,671	1,662	1,661	1,658	- 170	- 180	- 205	5137	1,553	1,551	1,551		- 68	- 77			
4958	1,372	1,369	1,370	1,371	+ 99	+ 91	+ 70	5163	1,660	1,652	1,651		- 161	- 170			
4988	1,609	1,605	1,604	1,602	- 118	- 127	- 151	5199 ^o	4,61	+3,99	+3,98		- 2,31	+ 2,34			
5002	1,351	1,346	1,346	1,348	+ 121	+ 114	+ 93	5230	1,428	1,427	1,427		+ 46	+ 38			
					Mittel	0	- 8	- 30						Mittel	+ 9	+ 1	
Gruppe 9a.							Gruppe 10.										
5163	1,660		1,651	1,648		- 170	- 195	5393	1,323		1,315	1,316		+ 143	+ 123		
2174 ^v	4,13		-2,25	-2,20		+ 3,46	+ 3,49	5414	1,436		1,435	1,436		+ 30	+ 8		
5211	1,248		1,228	1,231		+ 223	+ 205	5450 ^o	4,74		+4,07	+4,04		- 2,42	- 2,43		
5230	1,428		1,427	1,428		+ 38	+ 16	5469	1,288		1,276	1,279		+ 179	+ 159		
5251	1,528		1,527	1,527		- 56	- 78	5495	1,526		1,525	1,525		- 54	- 76		
5283	1,451		1,451	1,451		+ 16	- 6	2536 ^v	6,89		-4,31	-4,23		+ 5,33	+ 5,44		
5325	1,558		1,556	1,554		- 82	- 105	5553	1,306		1,298	1,300		+ 159	+ 139		
5355	1,482		1,482	1,482		- 12	- 35	5580	1,584		1,580	1,578		- 104	- 128		
5388 ^o	5,92		+4,95	+4,90		- 3,24	- 3,31	5609	1,523		1,522	1,522		- 51	- 73		
5414	1,436		1,435	1,436		+ 30	+ 8	5639	1,800		1,778	1,772		- 288	- 314		
5436	1,476		1,475	1,476		- 7	- 29	5669	1,397		1,395	1,396		+ 67	+ 46		
						Mittel	- 2	- 24						Mittel	+ 9	- 13	

1926/1931. Kollimations-, Neigungs- und Azimutkoeffizienten
für Zürich, Genf, Paris, Wien, Mailand, Basel.

Tabelle 9.

Boss Nr.	C = sec δ	J = cos (φ ∓ δ) sec δ						K = sin (φ ∓ δ) sec δ						
		Zürich	Genf	Paris	Wien	Mai-land	Basel	Zürich	Genf	Paris	Wien	Mai-land	Basel	
Gruppe 12.														
3182°	4,81	+4,14					+4,15	-2,45					-2,44	
3230	1,622	1,617					1,617	-129					-124	
3279	1,340	1,334					1,333	+131					+136	
3322	1,435	1,434					1,434	+39					+43	
3370	1,281	1,268					1,266	+194					+197	
3382	1,824	1,799					1,800	-297					-292	
							Mittel	-12					-8	
Gruppe 13.														
256 ^v	5,38	-3,22					-3,07	-3,23	+4,32				+4,42	+4,31
3447	1,324	1,316					1,320	1,315	+148				+104	+152
3480	1,759	1,742					1,733	1,743	-244				-302	-239
3511	1,261	1,243	1,247				1,249	1,242	+216	+190			+174	+219
3552	1,334	1,327	1,329				1,331	1,326	+138	+110			+93	+142
3597	1,704	1,693	1,688				1,686	1,694	-199	-234			-255	-194
3619	1,601	1,596	1,594				1,592	1,596	-110	-143			-163	-105
							Mittel		-8				-58	-4
Gruppe 14.														
3649°	4,76	+4,10	+4,05		+4,14	+4,02	+4,11	-2,42	-2,50			-2,36	-2,55	-2,40
3684	1,289	1,276	1,280		1,273	1,282	1,275	+185	+158			+204	+142	+189
3704	1,631	1,625	1,622		1,627	1,620	1,625	-137	-170			-113	-191	-132
3744	1,407	1,406	1,407		1,490	1,407	1,406	+64	+37			+86	+19	+70
3789	1,451	1,450	1,450		1,450	1,451	1,450	+25	-5			+46	-24	+29
3822	1,553	1,552	1,550	1,553	1,552	1,549	1,551	-69	-101	-30		-46	-121	-65
3836	1,318	1,310	1,312	1,305	1,307	1,314	1,309	+154	+127	+187		+174	+110	+158
							Mittel	+37	+8			+58	-11	+41
Gruppe 15.														
721 ^v	4,61	-2,64	-2,56	-2,73	-2,69	-2,51	-2,65	+3,78	+3,84	+3,71	+3,74	+3,87	+3,78	
3926	1,263	1,244	1,249	1,239	1,241	1,251	1,243	+214	+188	+245	+232	+172	+217	
3945	1,327	1,319	1,321	1,315	1,316	1,323	1,318	+145	+118	+179	+165	+101	+150	
4004	1,646	1,639	1,636	1,643	1,641	1,633	1,639	-150	-183	-108	-125	-204	-145	
4042	1,360	1,355	1,357	1,352	1,354	1,358	1,355	+112	+84	+146	+132	+67	+116	
4072	1,741	1,726	1,721	1,731	1,729	1,717	1,727	+229	-265	-186	-203	-287	-224	
4112	1,417	1,416	1,417	1,414	1,415	1,417	1,416	+56	+27	+92	+77	+9	+60	
							Mittel	+25	-4	+61	+46	-24	+29	
Gruppe 16.														
4151°	4,15	+3,64	+3,60	+3,69	+3,67	+3,57	+3,65	-1,99	-2,07	-1,90	-1,94	-2,11	-1,98	
4184	1,261	1,243	1,247	1,237	1,240	1,249	1,242	+215	+189	+247	+233	+173	+219	
4220	1,358	1,353	1,355	1,350	1,352	1,356	1,353	+114	+85	+150	+134	+68	+117	
4255	1,288	1,274	1,278	1,269	1,271	1,280	1,273	+186	+160	+219	+205	+144	+190	
4330	1,826	1,802	1,795	1,809	1,806	1,791	1,802	-299	-336	-253	-272	-359	-294	
4354	1,725	1,711	1,706	1,716	1,714	1,703	1,712	-215	-251	-172	-190	-273	-211	
							Mittel	0	-31	+38	+22	-49	+4	

Tabelle 9. (Fortsetzung.)

Boss Nr.	C = sec δ	J = cos (φ ± δ) sec δ						K = sin (φ ± δ) sec δ						
		Zürich	Genf	Paris	Wien	Mai-land	Basel	Zürich	Genf	Paris	Wien	Mai-land	Basel	
Gruppe 17.														
1235 ^v	5,31	-3,16	-3,07	-3,27	-3,23	-3,02	-3,18	+ 4,27	+ 4,33	+ 4,19	+ 4,22	+ 4,37	+ 4,26	
4411	1,306	1,296	1,299	1,291	1,293	1,301	1,295	+ 167	+ 140	+ 200	+ 186	+ 123	+ 170	
4430	1,504	1,504	1,504	1,504	1,504	1,502	1,503	- 25	- 56	+ 15	- 3	- 75	- 21	
4455	1,331	1,324	1,326	1,319	1,321	1,327	1,323	+ 141	+ 113	+ 175	+ 161	+ 97	+ 145	
4479	1,441	1,440	1,440	1,439	1,439	1,441	1,440	+ 34	+ 4	+ 70	+ 55	- 14	+ 38	
4494	1,694	1,684	1,679	1,688	1,687	1,677	1,685	- 190	- 225	- 148	- 165	- 246	- 185	
								Mittel	+ 25	- 5	+ 62	+ 47	- 23	+ 29
Gruppe 18.														
4591 ^o	16,93	+13,11	+12,89	+13,38	+13,27	+12,75		-10,71	-10,97	-10,37	-10,51	-11,14		
4589	1,377	1,374	1,376	1,371	1,373	1,377		+ 94	+ 67	+ 129	+ 115	+ 49		
4620	1,349	1,343	1,345	1,339	1,341	1,346		+ 123	+ 95	+ 157	+ 143	+ 78		
4661	1,295	1,283	1,287	1,278	1,280	1,288		+ 178	+ 152	+ 210	+ 197	+ 136		
4707	1,836	1,810	1,803	1,817	1,815	1,799		- 307	- 344	- 260	- 280	- 367		
4765	1,659	1,651	1,647	1,654	1,653	1,644		- 160	- 194	- 118	- 135	- 215		
4814	1,386	1,384	1,385	1,381	1,382	1,386		+ 85	+ 57	+ 120	+ 106	+ 40		
4846	1,462	1,461	1,461	1,461	1,461	1,462		+ 14	- 16	+ 51	+ 36	- 35		
								Mittel	+ 4	- 26	+ 41	+ 26	- 45	
Gruppe 19.														
1801 ^v	20,21	-14,18	-13,87	-14,56	-14,39	-13,68		+14,40	+14,69	+14,06	+14,20	+14,87		
4923	1,671	1,663	1,658	1,666	1,665	1,656		- 171	- 205	- 128	- 146	- 226		
4988	1,609	1,605	1,602	1,607	1,607	1,600		- 118	- 151	- 77	- 94	- 171		
5014	1,558	1,556	1,554	1,557	1,557	1,553		- 72	- 105	- 31	- 49	- 125		
5045	1,255	1,235	1,240	1,229	1,232	1,242		+ 223	+ 197	+ 254	+ 241	+ 181		
5069	1,279	1,263	1,267	1,258	1,260	1,269		+ 197	+ 170	+ 229	+ 215	+ 154		
5105	1,634	1,628	1,625	1,630	1,630	1,622		- 139	- 172	- 97	- 115	- 193		
								Mittel	- 13	- 28	+ 25	+ 9	- 63	
Gruppe 20.														
5199 ^o	4,62	+3,99	+3,95	+4,05	+4,03	+3,92		- 2,32	- 2,40	- 2,21	- 2,26	- 2,45		
5251	1,529	1,528	1,527	1,528	1,528	1,526		- 47	- 78	- 8	- 24	- 98		
5271	1,523	1,523	1,522	1,523	1,523	1,521		- 42	- 73	- 4	- 20	- 93		
5325	1,559	1,557	1,555	1,558	1,558	1,554		- 73	- 106	- 34	- 50	- 126		
5355	1,482	1,482	1,482	1,482	1,482	1,481		- 5	- 35	+ 33	+ 17	- 54		
5393	1,323	1,315	1,321	1,310	1,312	1,319		+ 149	+ 122	+ 183	+ 169	+ 105		
5436	1,476	1,476	1,476	1,475	1,476	1,476	1,476	+ 1	- 30	+ 38	+ 23	- 49	+ 4	
5469	1,289	1,275	1,279	1,270	1,272	1,281	1,274	+ 185	+ 159	+ 218	+ 204	+ 143	+ 189	
								Mittel	+ 24	- 6	+ 61	+ 46	- 25	
Gruppe 21.														
2536 ^v	6,88	-4,33	-4,22	-4,47	-4,41	-4,15	-4,34	+ 5,35	+ 5,43	+ 5,24	+ 5,28	+ 5,49	+ 5,33	
5553	1,307	1,297	1,300	1,292	1,294	1,302	1,296	+ 166	+ 139	+ 199	+ 185	+ 122	+ 169	
5609	1,523	1,523	1,522	1,523	1,523	1,521	1,524	- 42	- 73	- 3	- 19	- 93	- 39	
5639	1,801	1,779	1,773	1,785	1,783	1,769	1,781	- 278	- 315	- 233	- 252	- 338	- 274	
5669	1,397	1,396	1,397	1,393	1,394	1,397	1,396	+ 75	+ 46	+ 111	+ 96	+ 29	+ 79	
5732	1,293	1,281	1,285	1,275	1,278	1,287	1,280	+ 180	+ 154	+ 213	+ 199	+ 137	+ 184	
5776	1,620	1,615	1,612	1,617	1,617	1,610	1,615	- 127	- 160	- 85	- 103	- 181	- 122	
5813	1,553	1,551	1,550	1,552	1,552	1,549	1,552	- 68	- 101	- 29	- 46	- 121	- 65	
5844	1,281	1,266	1,270	1,261	1,263	1,272	1,265	+ 193	- 167	+ 226	+ 212	+ 151	+ 197	
								Mittel	+ 12	- 18	+ 50	+ 34	- 37	+ 16

Tabelle 9. (Fortsetzung.)

Boss Nr.	C = sec δ	J = cos (φ ∓ δ) sec δ						K = sin (φ ∓ δ) sec δ					
		Zürich	Genf	Paris	Wien	Mai-land	Basel	Zürich	Genf	Paris	Wien	Mai-land	Basel
Gruppe 22.													
5899 ^o	7,95	+6,48	+6,39	+6,58	+6,55	+6,33	+6,50	-4,60	-4,74	-4,43	-4,51	-4,82	-4,59
5933	1,345	1,339	1,340	1,334	1,336	1,342	1,338	+127	+100	+162	+147	+82	+131
5976	1,825	1,800	1,794	1,807	1,805		1,802	-298	-335	-253	-271		-293
6008	1,263	1,248	1,252	1,242	1,245		1,247	+211	+185	+243	+229		+214
6034	1,357	1,352	1,354	1,348	1,350		1,352	+115	+87	+149	+135		+118
6071	1,442	1,441	1,441	1,439	1,440		1,441	+33	+4	+70	+54		+37
6101	1,441	1,440	1,440	1,438	1,439		1,440	+34	+5	+71	+56		+38
6135	1,841	1,814	1,807	1,821	1,819		1,816	-311	-348	-264	-284		-306
6183	1,339	1,333	1,333	1,329	1,330		1,332	+133	+105	+167	+153		+136
							Mittel	+5	-25	+43	+27		+9
Gruppe 1.													
3182 ^v	4,82	-2,79	-2,71	-2,89	-2,85		-2,80	+3,93	+3,99	+3,86	+3,88		+3,91
71	1,649	1,642	1,638		1,645		1,642	-152	-186		-128		-147
122	1,682	1,672	1,668		1,675		1,673	-180	-214		-155		-175
152	1,491	1,491	1,491		1,491		1,491	-13	-44		+9		-9
175	1,319	1,310	1,313		1,307		1,309	+154	+126		+173		+157
203	1,271	1,254	1,259		1,251		1,254	+205	+179		+223		+208
							Mittel	+3	-28		+24		+7
Gruppe 2.													
256 ^o	5,38	+4,57	+4,51		+4,61		+4,58	-2,84	-2,94		-2,78		-2,83
304	1,418	1,417	1,418		1,416		1,417	+55	+26		+76		+59
330	1,457	1,456	1,456		1,456		1,456	+19	-11		+41		+23
357	1,502	1,502	1,502		1,502		1,502	-23	-54		-1		-19
384	1,567	1,564	1,562		1,565		1,565	-80	-113		-57		-77
432	1,251	1,230	1,234				1,229	+228	+202				+231
459	1,707	1,696	1,691		1,698		1,697	-201	-236		-176		-196
							Mittel	0	-31				+3
Gruppe 3.													
3649 ^v	4,76	-2,75	-2,67				-2,76	+3,89	+3,94				+3,88
545	1,553	1,553	1,551				1,553	-70	-102				-66
581	1,252	1,232	1,236				1,231	+226	+200				+229
617	1,522	1,522	1,521				1,522	-41	-72				-37
639	1,770	1,752	1,747				1,753	-254	-289				-248
672	1,464	1,464	1,464				1,464	+11	-19				+15
698	1,279	1,264	1,268				1,263	+196	+170				+199
							Mittel	+11	-19				+15
Gruppe 4.													
721 ^o	4,61	+3,99	+3,94				+4,00	-2,31	-2,39				-2,30

2. Durchgangsbeobachtungen im Vertikal des Polarsterns.

Zur Reduktion des beobachteten Durchganges der Südsterne auf den Durchgang durch die Ebene senkrecht zur Horizontalachse im Instrumentenmittelpunkt diene der Koeffizient C der Mayer'schen Formel. Die infolge der täglichen Aberration des Polarsterns entstehende Abweichung des Vertikals senkrecht zur Horizontalprojektion der Kippachse vom Vertikal des Polarsterns wird mit Hilfe des Azimutkoeffizienten K reduziert. In Tabelle 10 sind die C und K der beobachteten Sterne für die Stationen Zürich und Genf gegeben.

1927. Kollimations- und Azimutkoeffizienten, Azimute des Polarsterns

Tabelle 10. für die Beobachtungen im Vertikal des Polarsterns.

Boss Nr.	C = sec δ	K = $\sin(\varphi - \delta) \sec \delta$		Azimut des Polarsterns		Boss Nr.	C = sec δ	K = $\sin(\varphi - \delta) \sec \delta$		Azimut des Polarsterns	
		Zürich	Genf	Zürich	Genf			Zürich	Genf	Zürich	Genf
4535	1,256	+0,223	+0,199	+1° 26',4	+1° 24',8	5844	1,281	+0,195	+0,171	+1° 9',0	+1° 7',5
4584	1,141	,363	,339	28,4	26,7	5885	1,096	,434	,412	5,5	3,9
4858	1,029	,573	,555	35,4	33,4	5940	1,129	,382	,359	1,2	+0 59,7
4914	1,020	,596	,578	36,1	34,0	6005	1,089	,441	,417	+0 55,4	54,1
4986	1,130	,381	,358	36,3	34,3	6073	1,364	,107	,078	49,6	48,4
5045	1,255	,224	,200	36,4	34,4	6127	1,056	,506	,486	43,8	42,8
5118	1,060	,498	,480	36,3	34,1	10	1,140	,364	,340	37,8	37,0
5187	1,453	,022	,010	35,6	33,5	50	1,242	,238	,211	34,1	33,2
5255	1,156	,345	,322	34,4	32,3	123	1,197	,292	,267	26,5	26,0
5323	1,034	,555	,537	32,8	30,8	164	1,093	,439	,415	22,0	21,6
5379	1,130	,381	,357	31,6	29,6	203	1,271	,206	,182	18,4	18,0
5433	1,276	,200	,176	29,9	28,0	259	1,224	,255	,230	12,9	12,6
5489	1,061	,446	,478	27,2	25,3	300	1,121	,393	,374	8,8	8,5
5553	1,307	,166	,142	24,7	22,7	350	1,326	,147	,123	1,5	1,5
5627	1,109	,413	,392	21,0	19,0	421	1,146	,354	,332	-0 5,5	-0 5,3
5688	1,103	,421	,404	17,7	15,8	482	1,215	,265	,241	12,4	12,1
5762	1,022	,593	,575	13,6	12,0						

Die Tabelle enthält ferner die Azimute des Polarsterns im Zeitpunkt des Durchganges des Südsterne durch den Vertikal des Polarsterns für die beiden Stationen Zürich und Genf. Diese Grösse wurde mit Hilfe der Albrecht'schen Tafeln¹⁾ auf 0,1 genau bestimmt. Sie dient für die genäherte Einstellung des Instrumentes in den Vertikal des Polarsterns bei den Beobachtungen und zur Reduktion der Durchgänge auf den Meridian.

¹⁾ Th. Albrecht, Formeln und Tafeln für geographische Ortsbestimmungen, 4. Auflage.

V. Instrumentalfehler.

A. Kontaktbreite und toter Gang.

a) Kontaktbreite.

1. D.I. 8804; Beobachter Hunziker.

Die Kontaktbreite des Instrumentes ist 51 mal nach dem in Band XIV, Seite 29, mitgeteilten Verfahren bestimmt worden. Die Ergebnisse sind in Tabelle 11 zusammengestellt. Die extremen Werte betragen $0^s,114$ und $0^s,101$, ihre Differenz ist $0^s,013$. Da der m. F. einer Bestimmung, berechnet aus den Abweichungen der Breiten der einzelnen Lamellen von ihrem Mittel, nur etwa $\pm 0^s,0024$ beträgt, drängt sich die Vermutung auf, die Kontaktbreite habe mit der Zeit Veränderungen erfahren, oder die bei den Bestimmungen herrschenden Umstände haben das Ergebnis beeinflusst. Die Zusammenstellung zeigt, dass die Kontaktbreite mit der Zeit abgenommen hat. Fasst man die Bestimmungen von 1924 bis 1927 und von 1928 bis 1930 zusammen, so ergeben sich folgende Mittelwerte:

1924 bis 1927	$0^s,1086 \pm 0^s,0005$	27 Bestimmungen
1928 „ 1930	$,1044 \pm$	5 24 „
Differenz	$,0042 \pm$	7.

Die Differenz muss als reell angesehen werden. Sie ist jedoch sehr klein und beträgt $0,0004$ Revolutionen oder $0,04$ mm.

Das zur Bestimmung der Kontaktbreite angewandte Verfahren hat die Eigenschaft, dass nie zu grosse Werte gefunden werden können, weil die zu untersuchende Lamelle jeweils von beiden Seiten her an den Stromabnehmer herangeführt wird. Wenn diese Bewegung auch sehr vorsichtig erfolgt, so ist es doch wahrscheinlich, dass die Trommel noch etwas weiter gedreht wird, nachdem der Kontakt bereits erfolgt ist, da die Reaktionszeiten von Relais- und Chronographenanker nicht null sind und der Augenblick des Anziehens des Chronographenankers durch das Gehör festgestellt und hierauf die Drehung der Trommel unterbrochen wird.

Dass die wahre Kontaktbreite grösser ist als die nach dem oben angegebenen Verfahren bestimmte, wird durch die auf Seite 10 erwähnten oszillographischen Messungen der Kontaktbreite bestätigt¹⁾. Die im Januar 1929 oszillographisch ermittelte Kontakt-

¹⁾ Vergl. P.-v. 1930, Seite 30 und ff.

Bestimmungen von Kontaktbreite und totem Gang.

Tabelle 11.

(In Tausendstel Sekunden.)

Durchgangsinstrument: Nr. 8804 Beobachter: Hunziker						Durchgangsinstrument: Nr. 13999 Beobachter: 1924 Brunner; 1925/30 Engi							
Datum	Ort	Temperatur	Kontaktbreite	Toter Gang			Datum	Ort	Temperatur	Kontaktbreite	Toter Gang		
				315°	0°	45°					315°	0°	45°
1924						1924							
Juni 28/30	Zürich E	24°	113	- 1	- 7	- 6	Juni 24/26	Potsdam	20°	105	-	- 6	- 9
Juli 28/29	Potsdam	17	114	- 2	-11	-10	August 4	Zürich E	16	104	- 3	- 8	-
August 22/23	Potsdam	18	109	+ 3	- 8	- 7	August 26	Genf	17	104	-	- 9	- 9
1925						1925							
Mai 15/19	Zürich W	22	107	+ 1	- 9	- 4	April 25	Zürich E	-	104	-	-	-
Mai 27	Zürich E	17	104	+ 3	- 9	- 6	Juni 5	Zürich W	18	95	- 6	- 7	- 8
Juni 23/29	Rigi	6	106	+ 3	- 9	- 7	Juni 29	Zürich E	20	104	- 9	-12	- 4
Juli 16	Zürich E	25	108	0	-11	-11	Juli 22	Rigi	19	100	-10	- 8	- 8
August 8	Genf	34	108	0	-11	- 8	August 27	Genf	21	100	- 4	- 3	- 8
August 15	Rigi	13	106	+ 2	- 9	-11	Oktober 26/27	Potsdam	8	103	+32	+35	+28
September 14	Potsdam	8	105	+ 2	-10	- 7	Oktober 30	Potsdam	9	-	+32	+38	+30
Oktober 29	Genf	14	108	+ 4	- 8	-10	November 2	Potsdam	6	-	-11	- 8	- 8
1926						1926							
Juni 24/25	Paris	22	109	- 4	-11	- 6	März 29	Zch (Inst.)	16	-	- 5	- 3	- 3
Juli 13	Paris	32	107	- 5	-10	- 7	Juni 21	Zürich E	24	108	-12	- 2	- 9
Juli 17/20	Zürich E	27	108	- 2	- 6	-10	Juli 14	Zürich E	23	104	-14	- 2	- 7
August 13	Zürich E	20	113	+ 2	- 5	-13	Juli 30	Paris	25	105	- 4	- 3	- 7
August 23	Genf	24	112	+ 3	-14	- 7	August 25/26	Paris	25	107	- 7	- 6	-10
September 9	Genf	26	110	- 6	-16	-11	September 10	Paris	22	103	- 7	- 5	- 6
September 13	Paris	25	111	0	-15	- 7	Sept. 13/14	Genf	20	107	-10	- 6	- 9
September 29	Paris	17	109	0	- 9	-13	Sept. 24/25	Genf	19	104	- 4	- 7	- 7
Oktober 14	Zürich W	18	110	- 1	-14	-11	Oktober 19	Zürich E	8	111	- 5	- 5	- 2
1927						1927							
Mai 16	Zürich W	24	112	+ 2	-11	- 7	Mai 16	Zürich E	21	108	- 9	-10	- 9
Juni 14	Zürich E	26	111	- 4	- 8	- 7	Juni 13	Zürich W	20	104	- 6	- 7	-12
August 3	Genf	22	109	+ 7	- 1	- 2	Juni 30	Zürich E	26	108	-11	- 6	- 8
September 5	Zürich E	18	108	- 1	- 4	- 4	August 2	Zürich E	24	106	-14	-12	-10
Oktober 3	Zürich E	15	108	- 2	- 6	- 2	September 1	Zürich E	20	101	- 8	-11	- 7
Oktober 6	Genf	10	104	+ 4	- 4	- 3	September 5	Genf	21	107	- 5	- 5	- 6
Oktober 24	Genf	10	103	+10	0	- 4	Oktober 2	Genf	12	103	- 6	- 8	- 6
1928						1928							
Mai 30/31	Wien	19	105	- 1	- 4	0	Oktober 6	Zürich E	9	104	- 9	- 3	- 2
Juni 26	Wien	27	104	+ 6	- 4	+ 1	Oktober 25	Zürich E	11	108	- 6	- 4	- 5
Juni 30	Genf	29	105	+ 4	- 6	- 4	1928						
Juli 18	Genf	26	105	+14	- 1	0	Mai 31	Genf	19	109	- 7	-10	- 6
Juli 28,30	Zürich E	24	104	+ 2	- 5	- 4	Juni 25	Genf	28	107	- 5	- 3	- 9
September 10	Zürich E	22	105	+ 6	0	+ 3	Juli 2	Wien	27	103	-10	- 6	-15
September 14	Wien	18	103	+ 8	- 1	+ 1	August 9	Wien	22	104	- 6	- 3	- 5
Oktober 9/10	Wien	13	103	+ 6	- 2	+ 2	September 8	Wien	26	103	- 6	- 2	- 4
1929						1929							
Mai 25	Mailand	29	105	+13	- 1	+ 1	September 15	Zürich E	16	105	- 6	- 3	- 9
Juni 18	Mailand	26	105	+ 5	+ 1	- 1	Oktober 11	Zürich E	15	105	- 9	- 6	- 8
Juni 22	Zürich W	15	104	+ 6	- 1	0	1929						
Juli 12	Zürich W	24	103	+ 3	+ 1	- 1	Mai 24/25	Zürich W	21	101	-10	- 9	-11
Juli 21	Genf	27	106	+ 5	+ 1	- 4	Juni 17/18	Zürich W	22	101	- 6	- 3	- 8
August 14	Genf	21	101	+10	0	0	Juni 21	Mailand	26	99	- 7	- 8	- 9
August 17	Mailand	28	103	+ 7	+ 3	- 2	Juli 13	Mailand	28	100	- 6	- 4	- 3
September 5	Mailand	25	103	+10	+ 1	- 3	August 13	Mailand	25	102	- 4	- 5	- 6
1930						1930							
Mai 9/10	Basel	9	105	+ 2	- 2	+ 1	August 16/17	Genf	28	99	- 3	- 2	- 3
Juni 7	Basel	20	102	+ 6	- 3	- 2	September 5	Genf	25	100	- 5	- 3	- 6
Juni 11	Zürich E	23	108	+ 3	0	+ 1	1930						
Juni 30	Zürich E	28	108	+ 8	+ 1	+ 4	Mai 15	Zürich E	15	105	- 7	- 5	- 9
September 21	Genf	17	107	+ 5	0	- 2	Juni 7	Zürich E	24	99	- 3	- 4	-12
Oktober 11	Genf	9	106	+ 7	- 1	0	Juni 11	Basel	23	103	- 5	- 3	- 8
Oktober 14	Basel	10	104	+ 6	- 1	- 2	Juni 30	Basel	24	96	- 4	- 4	- 6
November 14	Basel	3	101	+ 3	- 2	- 4	September 22	Basel	16	98	- 8	- 5	-10
							Oktober 11	Basel	9	94	- 5	- 7	-10
							Oktober 14	Genf	13	102	- 5	- 2	- 6
							November 14	Genf	6	104	- 6	- 3	- 4

breite des D. I. 8804 beträgt $0,1078$, die aus Tabelle 11 entnommenen Bestimmungen im Mittel der Jahre 1928 und 1929 dagegen nur $0,1040$. Der Unterschied beträgt $0,0038$. Da der Fehler, der durch diesen Unterschied in den Uhrkorrekturen der einzelnen Durchgänge entsteht, nur sehr klein ist und als Bestandteil der persönlichen und instrumentellen Gleichung die Längendifferenzen überhaupt nicht beeinflusst, wurden die auf den Stationen gefundenen Kontaktbreiten zur Reduktion verwendet.

Weil bei der Bestimmung der Kontaktbreite der Gehörsinn in Funktion tritt und Muskelbewegungen erforderlich sind, ist es erklärlich, dass zeitlich nahe beieinander liegende Bestimmungen stärker von einander abweichen, als die aus den einzelnen Bestimmungsreihen ermittelte Genauigkeit es erwarten lässt; die Aufmerksamkeit und Reaktionsgeschwindigkeit des Beobachters sind veränderlich. Die starken Differenzen zeitlich rasch aufeinanderfolgender Bestimmungen dürften daher wohl nur scheinbare sein.

2. D. I. 15999; Beobachter Brunner und Engi.

Die in den Jahren 1924 bis 1930 ermittelten Kontaktbreiten sind in Tabelle 11 zusammengestellt. Die extremen Werte $0,111$ und $0,094$ wurden bei nahezu gleicher Temperatur und unter gleichen Stromverhältnissen gefunden. Da der m. F. einer Bestimmung durchschnittlich nur $0,0014$ beträgt, so ist die grosse Differenz der Extrema ($0,017 \pm 0,002$) offenbar nur durch den persönlichen variablen Fehler bei den Bestimmungen zu erklären.

Eine zeitliche Abnahme der Kontaktbreite lässt sich auch bei D. I. 15999 feststellen, jedoch nicht in so starkem Masse wie bei D. I. 8804:

1924 bis 1927	$0,1045 \pm 0,0003$	26 Bestimmungen
1928 „ 1930	$,1018 \pm$	3 22 „
Differenz	$,0027 \pm$	4.

b) Toter Gang.

1. D. I. 8804; Beobachter Hunziker.

Der tote Gang wurde 51 mal nach dem in Band XIV, Seite 29 und 30, beschriebenen Verfahren bestimmt. Die gefundenen Werte sind in Tabelle 11 zusammengestellt. Die in Band XVIII, Seite 60, mitgeteilte Abhängigkeit des toten Ganges von der Fernrohrstellung finden wir hier wieder bestätigt. Es zeigt sich, dass der tote Gang bei der Fernrohrstellung 315° vorwiegend positiv, bei den Stellungen 0° und 45° vorwiegend negativ ist.

Ferner lässt sich feststellen, dass der tote Gang für alle drei Fernrohrstellungen mit der Zeit zugenommen hat. Das deutet darauf hin, dass entweder die für die Aufhebung des toten Ganges im Mikrometer angeordneten Druckfedern mit der Zeit an Spannung verloren haben, oder dass die Reibung zwischen Schlitten und Mikrometergehäuse zuge-

nommen hat. Letzteres ist jedoch unwahrscheinlich, weil das Mikrometer im Laufe der Jahre mehrmals zerlegt und gereinigt worden ist und die benachbarten Bestimmungen des toten Ganges keine auffallenden Werte ergaben. Fassen wir die Bestimmungen zeitlich in drei Gruppen (1924 bis 1926, 1927 bis 1928 und 1929 bis 1930) zusammen, so finden wir folgende Mittelwerte der drei Perioden:

Periode	Fernrohrstellung			Anzahl
	315°	0°	45°	
1924 bis 1926	+0,0001	-0,0101	-0,0086	20
1927 „ 1928	+ 41	- 38	- 20	15
1929 „ 1930	+ 62	- 2	- 9	16

Die Werte von aufeinander folgenden Bestimmungen weichen häufig mehr von einander ab, als ihre m. F. es erwarten liessen. Die Sprünge gehen bis zu 0,012, während der m. F. eines Wertes im Mittel $\pm 0,0017$ beträgt. Es liegt daher nahe, in den bei den Bestimmungen des toten Ganges herrschenden Umständen Einflüsse zu suchen, die auf dessen Grösse einwirken.

Als variierende Ursache könnte man die Temperatur annehmen, da eine Änderung der Konsistenz des Öles und damit des Spieles der Mikrometerschraube in der Mutter nicht von der Hand zu weisen ist. Eine Zusammenfassung der Bestimmungen in je zwei Temperaturgruppen für die drei oben unterschiedenen Perioden ergab folgendes Resultat:

Periode	Temperaturgruppen		Bestimmungen	Toter Gang		
	Grenzen	Mittel		315°	0°	45°
1924 bis 1926	6° und 20°	14,8	10	+0,0016	-0,0092	-0,0095
	22 „ 34	26,1	10	- 14	- 110	- 77
1927 bis 1928	10 und 19	12,9	7	+ 34	- 30	- 14
	22 „ 29	25,0	8	+ 46	- 45	- 25
1929 bis 1930	3 und 21	13,0	8	+ 56	- 14	- 11
	23 „ 29	26,2	8	+ 68	+ 9	- 6

Ein Einfluss der Temperatur kann hieraus nicht festgestellt werden.

Die Beleuchtung des Gesichtsfeldes käme auch noch als ändernder Faktor in Frage. Da die Gesichtsfeldhelligkeit bei den Bestimmungen des toten Ganges nicht ermittelt wurde, lässt sich das Material in dieser Richtung nicht untersuchen. Später noch zu erwähnende Versuche, die den Einfluss der Gesichtsfeldbeleuchtung aufklären sollten, zeigten, dass ein solcher nicht festgestellt werden konnte.

Somit bleibt nur mehr die Vermutung übrig, die grossen Unterschiede der bestimmten toten Gänge seien durch verschiedene Grade der Aufmerksamkeit des Beobachters während der Bestimmungen bedingt.

Um sich über den Zusammenhang zwischen totem Gang und der Fernrohrstellung zu orientieren, hat Beobachter Hunziker ausser bei den in der Tabelle 11 gegebenen drei Fernrohrstellungen noch bei weiteren Stellungen Bestimmungen durchgeführt. Die in den Jahren 1924 und 1925 beobachteten toten Gänge haben folgende Durchschnittswerte ergeben:

Fernrohrstellung	225°	270°	315°	0°	45°	90°	135°
Zahl der Bestimmungen . . .	4	7	11	11	11	7	4
Toter Gang in 0;001	+3,2	+2,7	+1,4	-9,3	-7,9	-6,6	-7,0

Die senkrechte Fernrohrstellung ergibt den kleinsten toten Gang. Die Werte der Stellungen 225° bis 315° weichen nicht viel von einander ab und betragen im Mittel + 0;0024, also 0;0117 mehr als für senkrechte Stellung. Die Werte der Stellungen 45° bis 135° weichen ebenfalls nur wenig von einander ab und sind mit ihrem Durchschnittswert von - 0;0072 nur um 0;0019 grösser als der Wert der Mittelstellung. Dieses Verhältnis der Werte zueinander scheint, wie die Zusammenstellung auf Seite 44 (oben) zeigt, trotz Veränderung des toten Ganges mit der Zeit, ständig so gewesen zu sein.

Wir sehen also, dass bei geneigtem Fernrohr die Reibung des Schlittens im Mikrometergehäuse grösser ist, die Wirkung der den toten Gang verhindernden Feder also in stärkerem Masse vermindert wird, als bei senkrechter Fernrohrstellung. Kritisch ist der Sprung zwischen 315° und 0°. Um zu untersuchen, ob derselbe innerhalb oder ausserhalb der Zenitdistanzen der Zeitsterne fällt, hat Beobachter Hunziker im Jahre 1927 die Bestimmung des toten Ganges auch noch bei den Fernrohrstellungen 337½° und 22½° durchgeführt. Die Durchschnittswerte der 7 Bestimmungen sind folgende:

Fernrohrstellung	315°	337½°	0°	22½°	45°
Toter Gang in 0;001	+ 2,3	- 2,1	- 4,8	- 4,8	- 4,1.

Die Zeitsterne fallen, da ihre Zenitdistanz nie mehr als 13½° betrug, nicht in die gefährliche Gegend des Sprunges. Dagegen werden die Polsternbeobachtungen durch denselben ungünstig beeinflusst, weil ein grosser Teil der Polsterne mit Zenitdistanzen, die den Fernrohrstellungen zwischen 315° und 337½° entsprechen, kulminieren. Es ist sehr unwahrscheinlich, dass der Sprung ständig an einer bestimmten Stelle sich befindet; seine rechnerische Berücksichtigung ist also nicht möglich. Die geringere Genauigkeit der Uhrkorrekturen der Polsterne für D. I. 8804 gegenüber derjenigen von D. I. 13999 ist vielleicht z. T. in diesem Umstand begründet (siehe Seite 75 und ff.).

2. D. I. 15999; Beobachter Brunner und Engi.

Der tote Gang wurde 50 mal bestimmt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 11 zusammengestellt. Der m. F. einer Bestimmung beträgt mit ± 0;002 etwas mehr als derjenige des D. I. 8804. Trotzdem weichen die Werte der einzelnen Bestimmungen, abgesehen von

den am 1925 Oktober 26 und 30 in Potsdam gefundenen, gesondert zu behandelnden Werte, weniger voneinander ab als bei D. I. 8804.

Von einer zeitlichen Änderung des toten Ganges ist nichts zu bemerken. Auch die Temperatur ist ohne Einfluss auf den toten Gang; die Extrema des letzteren fallen nicht mit denjenigen der Temperatur zusammen. Das Mittel der 23 Bestimmungen bei 6° bis 20° beträgt $-0,0066$, dasjenige der 25 Bestimmungen bei 21° bis 28° $-0,0065$.

Einige in der Tabelle gegebene Werte des toten Ganges wurden bei künstlicher Feldbeleuchtung bestimmt. Sie zeichnen sich in keiner Weise vor den andern Werten, die mit gegen den hellen Himmel gerichtetem Fernrohr bestimmt wurden, aus. Die künstliche Feldbeleuchtung ist aber viel weniger lichtstark als das durch das Tageslicht erhellte Gesichtsfeld. Besondere Versuche, die einen Einfluss der Gesichtsfeldbeleuchtung aufdecken sollten, bei welchen die Feldbeleuchtung so schwach gehalten wurde, als überhaupt noch eine Beobachtung möglich war, hatten keine abnormalen Werte des toten Ganges ergeben. Somit darf angenommen werden, die Lichtstärke des Gesichtsfeldes habe auf die Grösse des toten Ganges keinen Einfluss.

Die Mittel aller Bestimmungen ohne die ausserordentlichen Werte in Potsdam betragen:

Fernrohrstellung	315°	0°	45°
Toter Gang in 0,001	-6,9	-5,5	-7,4

Alle gefundenen Werte sind negativ, für die Zenitdistanzen 45° sind sie etwas kleiner als für senkrechte Fernrohrstellung.

Obwohl mechanisch nur positive Werte des toten Ganges, hervorgerufen durch Schlottern der Schraubenspindel in der Mutter, plausibel sind, wurden die gefundenen negativen Werte berücksichtigt, wie wirkliche tote Gänge. Die Fadeneinstellungen ergeben beim Drehen vor- und rückwärts verschiedene Trommelablesungen, die Trommel ist mit der Achattrommel, die die Kontakte enthält, in starrer Verbindung; es ist also nicht anzunehmen, dass der Unterschied in den Trommelablesungen nicht auch in derselben Grösse bei der Herstellung der Kontakte entsteht, weshalb der als „toter Gang“ bezeichnete Wert zu berücksichtigen ist.

Die erwähnten, in Potsdam gefundenen, ausserordentlichen Werte des toten Ganges weichen von den übrigen Bestimmungen sehr stark ab. Die Untersuchung des Mikrometers hatte ergeben, dass der Index der Mikrometertrommel an letztere angepresst war, eine Veränderung, die wahrscheinlich anlässlich der Zollprozeduren entstanden sein mochte. Die Folge dieses Anliegens des Index an die Trommel war eine exzentrische Beanspruchung der Mikrometerschraube, wodurch die Reibung des Schlittens im Gehäuse erhöht und damit die Wirkung der Federn, die den toten Gang aufheben sollten, verhindert wurde. Nach Beseitigung der Indexklemmung war der tote Gang wieder normal. Beobachter Engi hat später diese abnormale exzentrische Beanspruchung der Schraube absichtlich wieder hergestellt und den toten Gang bestimmt. Seine Grösse war ungefähr die gleiche,

wie die seinerzeit in Potsdam gefundene (1931 November 5: $+0^s,028$). Dieser Versuch legt die Vermutung nahe, dass der tote Gang während der Zeit der Indexklemmung wirklich den damals gefundenen Wert hatte und während der zwischen den beiden Bestimmungen in Potsdam liegenden Durchgangsbeobachtungen nicht wesentlich von demselben abwich.

c) Berücksichtigung von Kontaktbreite und totem Gang.

Die beobachteten Werte von Kontaktbreite und totem Gang wurden pro Instrumentenaufstellung gemittelt und für die Reduktion aller Durchgänge der betreffenden Stationierung verwendet. Von dieser Regel machte Beobachter Engi in Potsdam eine Ausnahme. Die dort gefundenen, stark voneinander abweichenden toten Gänge wurden an den Abenden eingeführt, an welchen sie bestanden. Zur Reduktion der Zeitsterndurchgänge wurden stets die mit senkrechter Fernrohrstellung gefundenen toten Gänge, zur Reduktion der Polsterndurchgänge die Mittel der mit Kreisablesungen 45° und 315° gefundenen Werte verwendet.

Da der Einfluss der täglichen Aberration auf die Durchgangszeiten proportional der Sekante der Deklination ist, wurde er in entsprechendem Sinne zu Kontaktbreite und totem Gang zugefügt. Die tägliche Aberration beträgt $\mp 0^s,021 \cos \varphi$ in oberer resp. unterer Kulmination. Zur Reduktion der Durchgänge durch den Vertikal des Polarsterns wurde derselbe Ausdruck verwendet, da das Azimut des Polarsterns auch in Digression einen rechnerisch nicht spürbaren Einfluss hat.

Die verwendeten Beträge des Ausdruckes:

$$c = \frac{1}{2} (\text{Kontaktbreite} + \text{toter Gang}) \mp \text{tägliche Aberration}$$

sind in Tabelle 12 zusammengestellt.

$c = \frac{1}{2}$ (Kontaktbreite + toter Gang) \mp tägliche Aberration.

Tabelle 12.

(In Tausendstel Sekunden.)

Jahr	Station	Kontaktbreite	Toter Gang		Tägliche Aberration	Zenit	c Pol		Eingeführt für die Zeitbestimmungen	
			Zenit	Pol			obere Kulm.	untere Kulm.	vom	bis
Durchgangsinstrument Nr. 8804										
1924	Zürich	113,0	- 7,0	- 3,5	\mp 14,2	39	41	69	Juli 10	Juli 15
	Potsdam	111,5	- 9,5	- 4,0	\mp 12,8	38	41	66	August 1	September 6
1925	Rigi	106,0	- 9,0	- 2,0	\mp 14,3	39	38	66	Juni 19	Juli 1
	Zürich	108,0	-11,0	- 5,5	\mp 14,2	34	37	65	Juli 13	Juli 23
	Genf	108,0	-11,0	- 4,0	\mp 14,5	34	38	66	August 3	August 9
	Rigi	106,0	- 9,0	- 4,5	\mp 14,3	34	37	65	August 13	August 17
	Potsdam	105,0	-10,0	- 2,5	\mp 12,8	35	39	64	September 3	Oktober 16
	Genf	108,0	- 8,0	- 3,0	\mp 14,5	36	38	67	Oktober 25	November 6
1926	Paris	108,0	-10,5	- 5,5	\mp 13,8	35	38	65	Juni 28	Juli 1
	Zürich	110,5	- 5,5	- 5,7	\mp 14,2	38	38	66	Juli 22	August 12
	Genf	111,0	-15,0	- 5,2	\mp 14,5	34	39	67	August 25	September 8
	Paris	110,0	-12,0	- 5,0	\mp 13,8	35	39	66	September 14	September 27
1927	Zürich	111,5	- 9,5	- 4,0	\mp 14,2	37	40	68	Mai 14	Juli 1
	Genf	109,0	- 1,0	+ 2,5	\mp 14,5	40	41	70	August 4	August 31
	Zürich	108,0	- 5,0	- 2,2	\mp 14,2	37	39	67	September 5	Oktober 2
	Genf	103,5	- 2,0	+ 1,7	\mp 14,5	36	38	67	Oktober 6	Oktober 21
1928	Wien	104,5	- 4,0	+ 1,5	\mp 14,0	36	39	67	Juni 2	Juni 24
	Genf	105,0	- 3,5	+ 3,5	\mp 14,5	36	40	69	Juli 3	Juli 16
	Zürich	104,5	- 2,5	+ 1,7	\mp 14,2	37	39	67	August 19	September 7
	Wien	103,0	- 1,5	+ 4,2	\mp 14,0	37	40	67	September 20	Oktober 8
1929	Mailand	105,0	0,0	+ 4,5	\mp 14,7	38	40	69	Mai 27	Juni 17
	Zürich	103,5	0,0	+ 2,0	\mp 14,2	38	39	67	Juni 25	Juli 11
	Genf	103,5	+ 0,5	+ 2,7	\mp 14,5	38	39	67	Juli 30	August 13
	Mailand	103,0	+ 2,0	+ 4,0	\mp 14,7	38	39	68	August 25	September 4
1930	Basel	103,5	- 2,5	+ 1,7	\mp 14,2	36	39	67	Mai 5	Juni 6
	Zürich	108,0	+ 0,5	+ 4,0	\mp 14,2	40	42	70	Juni 11	Juni 29
	Genf	106,5	- 0,5	+ 2,5	\mp 14,5	39	40	69	September 24	Oktober 10
	Basel	102,5	- 1,5	+ 0,7	\mp 14,2	35	38	66	Oktober 14	November 14
Durchgangsinstrument Nr. 13999										
1924	Potsdam	105,0	- 6,0	- 9,0	\mp 12,8	37	35	61	Juli 10	Juli 15
	Zürich	104,0	- 8,0	- 3,0	\mp 14,2	34	36	64	August 1	August 11
	Genf	104,0	- 9,0	- 9,0	\mp 14,5	33	33	62	August 26	September 6
1925	Zürich	101,0	- 9,5	- 6,7	\mp 14,2	32	33	61	Juni 19	Juli 1
	Rigi	100,0	- 8,0	- 9,0	\mp 14,3	32	31	60	Juli 13	August 9
	Genf	100,0	- 3,0	- 6,0	\mp 14,5	34	33	61	August 13	Oktober 16
	Potsdam	103,0	+36,5	+30,5	\mp 12,8	57	54	79	Oktober 25	Oktober 30
	Potsdam	103,0	- 8,0	- 9,5	\mp 12,8	35	34	59	November 6	November 6
1926	Zürich	106,0	- 2,3	- 8,3	\mp 14,2	38	35	63	Juni 28	Juli 1
	Paris	105,0	- 4,7	- 6,8	\mp 13,8	37	35	63	Juli 22	September 8
	Genf	105,5	- 6,5	- 7,5	\mp 14,5	35	35	63	September 14	September 27
1927	Zürich	105,4	- 9,2	- 9,4	\mp 14,2	34	34	62	Mai 14	August 31
	Genf	105,0	- 6,5	- 5,7	\mp 14,5	35	35	64	September 5	Oktober 2
	Zürich	106,0	- 3,5	- 5,5	\mp 14,2	37	36	64	Oktober 6	Oktober 21
1928	Genf	108,0	- 6,5	- 6,7	\mp 14,5	36	36	65	Mai 28	Juni 24
	Wien	103,3	- 3,7	-11,5	\mp 14,0	36	32	60	Juli 2	September 7
	Zürich	105,0	- 4,5	- 8,0	\mp 14,2	36	34	62	September 20	Oktober 8
1929	Zürich	101,0	- 6,0	- 8,7	\mp 14,2	33	32	60	Mai 23	Juni 17
	Mailand	100,3	- 5,7	- 8,7	\mp 14,7	33	31	60	Juni 21	August 13
	Genf	99,5	- 2,5	- 4,2	\mp 14,5	34	33	62	August 25	September 4
1930	Zürich	102,0	- 4,5	- 7,7	\mp 14,2	35	33	61	Mai 16	Juni 6
	Basel	99,5	- 3,5	- 5,7	\mp 14,2	34	33	61	Juni 11	Juni 29
	Basel	96,0	- 6,0	- 8,2	\mp 14,2	31	30	58	September 24	Oktober 10
	Genf	103,0	- 2,5	- 5,2	\mp 14,5	36	35	63	Oktober 14	November 14

B. Neigung der Horizontalachse.

a) Libellenuntersuchungen.

Die Achsenlibellen wurden im Laufe der Jahre zwecks ständiger Überwachung ihrer Angabe und ihres Verhaltens häufig geprüft. Daneben wurden auch noch besondere Untersuchungen, die über verschiedene Gesichtspunkte Aufschluss geben sollten, durchgeführt.

1. Libellenprüfer.

Die Angabebestimmungen erfolgten mit Hilfe verschiedener Prüfer. Ausser den in Band XVIII, Seite 19, erwähnten Prüfern kamen noch diejenigen des geodätischen Institutes in Potsdam sowie der in der astronomisch-meteorologischen Anstalt in Binningen-Basel stehende Prüfer der Kommission zur Anwendung.

Der Schutzkasten des Prüfers im geodätischen Institut der E.T.H. war ursprünglich so klein bemessen, dass für die Untersuchung der Achsenlibellen die beiden Haken, mit welchen sie an der Achse aufgehängt werden, abgeschraubt werden mussten. Diesem Übelstand wurde durch Vergrösserung des Kastens abgeholfen. Ferner liess das geodätische Institut auf den Balken des Prüfers ein Gestell bauen, auf welchem die Libellen an einem horizontalen Zylinder in Gebrauchsverfassung angehängt und untersucht werden können. Zur Ableitung der Angabe wurde der in Band XVIII gegebene Revolutionswert der Mikrometerschraube (1 Revolution = 60,072) verwendet. Im Jahre 1931 wurde der Revolutionswert nochmals bestimmt. Mit Hilfe eines auf dem Prüferbalken befestigten Zielfernrohres wurden für verschiedene Neigungen des Balkens an einer in bekannter Entfernung stehenden senkrechten Skala Ablesungen erhoben. Aus den Differenzen der Ablesungen an der Prüfertrommel und den Differenzen der Ablesungen an der Skala ergaben sich Angabewerte der Prüferschraube. Der ausgeglichene Wert der Bestimmungen ist

$$1 \text{ Revolution} = 59,815 \pm 0,020.$$

Der Revolutionswert des Prüfers in Basel ist im Jahre 1915 durch direkte Messung der Länge des Balkens und der Ganghöhe der Schraube bestimmt worden¹⁾. Der gefundene Revolutionswert beträgt

$$1 \text{ Revolution} = 99,62.$$

Der Libellenprüfer des geodätischen Institutes in Potsdam erlaubte, die Libelle ebenfalls in Gebrauchsstellung (aufgehängt) zu untersuchen. Sein Revolutionswert beträgt

$$1 \text{ Revolution} = 123,0.$$

¹⁾ Vergl. P.-v. 1916, Seite 21 und ff. und Band XVI, Seite 2 und ff.

In den folgenden Tabellen sind die verschiedenen Prüfer wie folgt bezeichnet:

- B: Libellenprüfer der S.G.K. in Binningen-Basel.
 G: „ „ Sternwarte Genf.
 J: „ des geodätischen Institutes der E.T.H. Zürich.
 P: „ „ „ „ in Potsdam.
 Z: „ der eidgenössischen Sternwarte in Zürich.

2. Achsenlibelle zu D. I. 8804.

Die Angabebestimmungen erfolgten nach dem in Band XVIII, Seite 19, beschriebenen Verfahren. Die Libelle des D. I. 8804 hatte im Jahre 1923 innerhalb eines gewissen Temperaturbereiches so abnorme Angabewerte gezeigt, dass sie zu weiteren Arbeiten als ungeeignet erachtet werden musste. Sie wurde nach Abschluss der Arbeiten im Sommer 1923 an die Askania-Werke in Berlin zur Ausbesserung gesandt. Die seither vorgenommenen Prüfungen haben in keiner von allen Bestimmungen den Verdacht erregt, dass die Angabe von der Blasenstellung, der Blasenlänge oder der Temperatur abhängig sei. Die gefundenen Angabewerte sind in der Tabelle 13 zusammengestellt.

Tabelle 13. Teilwertbestimmungen. Achsenlibelle zu D. I. 8804.

Datum	Prüfer	Beobachter	Temperatur	Teilwert für Blasenlänge ca.				Bemerkungen
				30°	35°	40°	45°	
1924 Juli 8/9	J	Hunziker	+18,8	0,084	0,086	0,085		Libelle aufgesetzt, Haken abgeschraubt
1925 Januar 6,7	J	Engi	+19,9	89	88	88		do. do.
Januar 8	Z	„	+ 3,1		86			do. mit Haken
Februar 6	Z	„	+ 3,3	84				do. do.
Februar 20	Z	„	+ 4,9			85		do. do.
Mai 8/9	J	„	+14,5		86			Libelle angehängt
Dezember 1/2	J	Hunziker	+18,9	86	86	86		do.
Dezember 2,3	Z	„	- 2,0	86	87	84		Libelle aufgesetzt
1926 Oktober 26/27	J	„	+17,6		81	83	82	Libelle angehängt
1927 Mai 17	J	„	+14,3		83	85	84	do.
November 8/9	J	„	+18,2		84	86	84	do.
1928 April 27/Mai 1	J	Hediger	+14,5		86	86	84	do.
November 13/15	J	Hunziker	+18,6		84	84	84	do.
1929 April 3/6	J	„	+16,8	86	85	89	86	do.
September 23/24	J	Lüthy	+17,6		83	84	83	do.
1930 April 11/14	J	Hunziker	+17,1		85	84	85	do.
Mai 8	B	„	+19,1			80		Libelle aufgesetzt
Juli 2	J	„	+19,8			86		Libelle angehängt
November 5	B	„	+17,3			78		Libelle aufgesetzt
November 27	J	„	+18,9			86		Libelle angehängt
1931 September 15	J	„	+16,0		84			do.

Die beiden mittels des Prüfers B gefundenen Werte weichen in auffallender Weise von denjenigen mittels der Prüfer J und Z ermittelten Angaben ab. Der Durchschnitt der

mit dem Prüfer B gefundenen Angaben beträgt 0,079, derjenige der Prüfer J und Z 0,085. Die beiden Bestimmungen in Basel sind durch solche in Zürich eingerahmt. Ob die Ursache des Unterschiedes in den beiden verschiedenen Verfahren der Schraubenwertbestimmung oder anderswo zu suchen ist, bleibt ohne besondere Untersuchungen ungeklärt.

Zur Reduktion der Neigungen wurde in der Regel eine aus den die Beobachtungen einrahmenden Teilwertbestimmungen abgeleitete Angabe verwendet. Die benützten Werte sind nachfolgend zusammengestellt:

Jahr	Längendifferenzen	Teilwert	Jahr	Längendifferenzen	Teilwert
1924	{ Potsdam—Zürich } { Potsdam—Genf }	0,085	1927	Zürich—Genf	0,084
1925	{ Zürich—Rigi } { Rigi—Genf } { Potsdam—Genf }	86	1928	{ Wien—Genf } { Wien—Zürich }	85
1926	{ Zürich—Paris } { Genf—Paris }	83	1929	{ Mailand—Zürich } { Mailand—Genf }	86 84
			1930	{ Zürich—Basel } { Basel—Genf }	85

3. Achsenlibelle zu D. I. 13999.

Die Angabe der Achsenlibelle zu D. I. 13999 zeigte vor 1924 eine Abhängigkeit von der Temperatur, die bei der Reduktion der Neigungen berücksichtigt werden konnte. Im übrigen war sie unabhängig von der Blasenlänge und der Blasenstellung. Dieses Verhalten bewahrte die Libelle auch bis 1926, in welchem Jahre die gefundenen Teilwerte starke und von der Temperatur unabhängige Änderungen aufwiesen. Nachdem die Unsicherheit der Angabe im Laufe des Jahres 1927 noch grösser geworden war, wurde beschlossen, die Röhre ersetzen zu lassen. Die neue Röhre hielt sich gut bis 1929, von wo ab sie ähnliche Sprünge in der Angabe zeigte wie die alte Röhre, jedoch nicht in so starkem Masse.

Die ermittelten Teilwerte der alten Röhre sind in Tabelle 14 zusammengestellt. Die Ergebnisse der von den Askania-Werken veranlassten, durch das preussische geodätische Institut (Beobachter: Professor B. Wanach) im Frühling 1927 ausgeführten Angabebestimmungen sind ebenfalls in die Zusammenstellung aufgenommen worden. Die alte Röhre wurde, nachdem sie aus der Fassung herausgenommen worden war, noch mehrere Male gleichzeitig mit der neuen Röhre untersucht. Diese Angabewerte sind ebenfalls in der Tabelle enthalten.

Das angewandte Verfahren der Teilwertbestimmung war vorwiegend dasselbe wie das bereits erwähnte. In der Tabelle ist es mit *a* bezeichnet. Aus den Abweichungen der Teilwerte der einzelnen Blasenstellungen vom Mittel aller Stellungen wurde der m.F. des Mittels berechnet. Er gibt Einblick in die Genauigkeit der Teilwertbestimmung, sowie in die Konstanz des Teilwertes über den untersuchten Bereich der Libellentheilung.

Neben dem Verfahren *a* wurde auch, wenn es sich nur darum handelte, den Mittelwert der Angabe zu bestimmen, folgendes Verfahren *b* angewandt. Die Blase wurde am

einen Ende der Skala mit der zugehörigen Trommelstellung abgelesen und dann die Trommel um 30 oder 40 Teile gedreht und die Blasenstellung wieder abgelesen. Sodann erfolgte eine gleiche Verschiebung der Blase nach rückwärts mit den zugehörigen Ablesungen. Aus der der Trommeldrehung um 30 oder 40 Teile entsprechenden Neigungsänderung und der Blasenverschiebung ergibt sich die Angabe. Diese Hin- und Rückbewegung der Blase erfolgte zwecks Vermeidung des Einflusses periodischer Schraubenfehler bei 4 oder 5 Ausgangsstellungen der Trommel. Aus den Abweichungen der 4 oder 5 Werte von ihrem Mittel konnte der m. F. des Mittels abgeleitet werden. Dieser ist kleiner als der nach dem Verfahren *a* abgeleitete, weil er von den Änderungen des Teilwertes über die Skala unabhängig ist und weil der Einstellfehler der Trommel und der Ablesefehler der Blase weniger ins Gewicht fallen.

In der Tabelle 14 sind die Bestimmungen der Jahre 1919 bis 1923 auch aufgenommen. Sie dienen mit den 1924 und 1925 gefundenen Angabewerten zur Ableitung des Teilwertes als Funktion der Temperatur für die Reduktion der Neigungen der Jahre 1924 und 1925. Teilt man die 1919 bis 1925 gefundenen 31 Angabewerte in drei Temperaturgruppen, so findet man:

Mittlere Temperatur <i>t</i>	4°;1	15°;8	21°;1
Anzahl	10	14	7
Teilwert	0°;0644	0°;0719	0°;0734.

Die Temperaturabhängigkeit ist nahezu linear. Für die Reduktion der Neigungen der Jahre 1924 und 1925 wurde der Teilwert

$$0^{\circ};063 + 0^{\circ};00055 t$$

verwendet.

Die in den Jahren 1926 und 1927 gefundenen Angaben zeigen ausserordentlich verschiedene Werte. Sie schwanken zwischen 0°;058 und 0°;085. Eine Abhängigkeit von der Temperatur ist nicht mehr zu erkennen; die beiden Extremwerte wurden bei nahezu gleicher Temperatur gefunden. Da der m. F. einer Teilwertbestimmung im Mittel nur $\pm 0^{\circ};0007$ beträgt, muss angenommen werden, die Angabe der Libelle sei ab 1926 starken Schwankungen unterworfen gewesen. Die für die Reduktion der Neigungen ab 1926 verwendeten Teilwerte sind:

1926	0°;071
1927	0,074.

Die Röhre wurde 1928, wie bereits bemerkt, durch eine neue ersetzt, aber noch weiter ohne Fassung auf ihr Verhalten untersucht. Wie aus Tabelle 14 ersichtlich ist, hat ihre Angabe bis 1932 noch keinen stabilen oder gesetzmässigen Wert angenommen.

Die 1928 eingesetzte neue Röhre wurde stets mittels des Libellenprüfers J in Gebrauchsverfassung (aufgehängt) untersucht. Seit Beginn der Verwendung ist an der Libelle nichts mehr geändert, auch nicht eine Korrekturschraube berührt worden. Sie hatte nur einige Transporte zu überstehen und war einige Male extremen Temperaturen ausgesetzt. Trotzdem sind die ermittelten Angaben stark von einander verschieden. Sie bewegen sich in den Grenzen 0°;068 und 0°;079, obwohl ihre m. F. nur $\pm 0^{\circ};0006$ betragen. Weder

Tabelle 14.

Achsenlibelle zu D. I. 13999 (alte Röhre) Angabebestimmungen.

Datum	Prüfer	Beobachter	Temperatur	Teilwert für Blasenlänge ca.			m. F.	Verfahren	Bemerkungen	
				30°	35°	40°				
1919 April 8/11	Z	Hunziker	+ 7,9	0,064	0,064	0,065		a	Libelle aufgesetzt	
Dezember 9	Z	Brunner	+ 2,9	64				a	do.	
1920 Mai 18/19	Z	Hunziker	+18,2		71			a	do.	
Dez. 13/16	Z	"	- 0,4	62	62	63		a	do.	
1921 Mai 13/14	Z	Brunner	+18,2		71			a	do.	
Oktober 28	Z	"	+ 7,9		68			a	do.	
1922 Juni 8	G	"	+22,2		75			a	do.	
Juni 13	G	"	+16,3	77	74			a	do.	
Juni 25	G	"	+21,6	78				a	do.	
1923 Juni 15/16	Z	"	+15,0	74	73			a	do.	
Juli 23	G	"	+28,4	79				a	do.	
1924 August 13/14	J	"	+16,5	68	67			a	do. Haken abgeschraubt	
1925 April 9	J	Engi	+15,2	75	75	76	±0,0006	a	Libelle angehängt	
April 29	J	"	+15,5		71			5	a	do.
Juni 3	J	"	+16,3		72			5	a	do.
Juli 29	J	"	+19,5	70		70		6	a	do.
November 14	P	"	+16,1	69	68	68		4	a	do.
November 26	P	"	+ 3,7	66		66		6	a	do.
1926 April 6/7	J	"	+16,1	77	77	78		6	a	do.
Juli 14	J	"	+19,6	67	67	68		8	a	do.
Oktober 4	J	"	+15,2	74	73	74		7	a	do.
Dezember 16	Z	"	+ 4,2	58	58	58		6	a	Libelle aufgesetzt
Dezember 17	J	"	+20,5	71	70	70		5	a	Libelle angehängt
Dezember 22	J	"	+ 6,5			85		9	a	do.
Dezember 22	J	"	+11,6	82		82		5	a	do.
1927 März 19	P	Wanach	+18,0		79					do.
März 19	P	"	+17,0		76					Röhre aus der Fassung
März 29	P	"	+16,0		80					Libelle aufgehängt
April 15	P	"	+15,0		76					do. Mittel aus 3 Bestimmungen
April 15	P	"	+15,0		79					do. KorrekTIONSSchrauben gelockert
April 15	P	"	+15,0		77					do. " stark angezogen
April 15	P	"	+15,0		77					do. " normal
April 16	P	"	+16,8		78					do. " "
April 18	P	"	+13,4		80					do. Mittel aus 2 Bestimmungen
Mai 18/21	J	Engi	+15,2	76	76	76		7	a	Libelle angehängt
August 1/2	J	Zingg	+19,6	68		68		9	a	do.
September 1	J	Engi	+17,1		64	66		5	a	do.
November 12	J	"	+18,1		78	79		7	a	do.
November 14	J	"	+ 6,9		85	85		8	a	do.
Dez. 19/20	Z	"	- 4,7		63	64		7	a	Libelle aufgesetzt
Dezember 22	Z	"	+ 4,3		64			9	a	do.
Dezember 28	J	Hediger	+17,1		83			8	a	Libelle angehängt
Dezember 28	J	"	+ 7,7			83		6	a	do.
Dezember 29	J	"	+11,7		86			9	a	do.
1928 Januar 4	J	"	+13,8		87			14	a	do.
Januar 29	J	"	+ 4,2			87		9	a	do.
Mai 18	J	Engi	+12,2			74		4	a	Röhre aus der Fassung
Oktober 12	J	"	+17,9			72		5	a	do.
1929 März 16	J	"	+ 6,5			73		13	a	do.
März 19	J	"	+15,7			84		5	a	do.
Mai 21	J	"	+14,5			72		6	a	do.
September 10	J	Lüthy	+20,6		73			7	a	do.
Dezember 20	J	Engi	+18,1			90		8	a	do.
1930 Januar 6	J	"	+ 9,1			79		6	a	do.
Januar 10	J	"	+18,7			84		3	b	do.
Januar 11	J	"	+18,2			84		1	b	do.
Januar 20	J	"	+18,2			87		1	b	do.
Januar 22	J	"	+17,9			86		1	b	do.
Februar 5	J	Lüthy	+18,8			85		1	b	do.
Februar 12	J	Engi	+17,7			91		1	b	do.
Februar 14	J	Lüthy	+18,1			83		2	b	do.
April 11	J	Engi	+16,0			77		1	b	do.
Mai 9	J	"	+16,3			73		5	a	do.
Juli 11	J	"	+20,0		70			5	a	do.
September 17	J	"	+16,8		72			8	a	do.
November 19	J	"	+18,7			81		6	a	do.
1931 April 15	J	"	+17,5		83			7	a	do.
September 22	J	"	+16,3			72		4	a	do.
1932 Mai 30	J	"	+15,7	70		71		3	b	do.

Tabelle 15. Achsenlibelle zu D. I. 13999 (neue Röhre): Angabebestimmungen.

Datum	Prüfer	Beobachter	Temp. +	Teilwert für Blasenlänge ca.				m. F.	Ver- fahren
				30°	35°	40°	45°		
1928 Mai 18	J	Engi	12,2	0,069			0,069	±0,0008	a
Oktober 12/13	J	„	17,5	72		0,071		8	a
1929 März 16	J	„	6,5	77		79		8	a
März 19	J	„	15,7			78		9	a
Mai 21/22	J	Lüthy	15,0	72		73		8	a
September 10/11	J	„	20,2	73		72		10	a
Dezember 20	J	Engi	18,1			78		6	a
1930 Januar 6	J	„	9,1		0,077			6	a
Januar 10	J	„	18,7			77		3	b
Januar 11	J	„	18,2			77		3	b
Januar 20	J	„	18,2			77		2	b
Januar 22	J	„	17,9			76		1	b
Februar 5	J	Lüthy	18,8			77		2	b
Februar 12	J	Engi	17,7			79		2	b
Februar 14	J	Lüthy	18,1			79		2	b
April 11	J	Engi	16,0				76	1	b
Mai 9/10	J	„	16,4	74		72		7	a
Juli 11	J	„	20,0		72			4	a
September 17	J	„	16,8			72		4	a
November 19	J	„	18,7		73			4	a
1931 April 15	J	„	17,5			76		6	a
September 22	J	„	16,3			68		6	a
1932 Januar 11	J	Nef	18,9		75			7	a
Mai 30	J	Engi	15,7	73		76		1	b

Blasenlänge noch Temperatur scheinen auf die Angabe Einfluss zu haben. Die gefundenen Werte sind in Tabelle 15 zusammengestellt. Zur Reduktion der Neigungen wurden folgende Werte verwendet:

1928	0,070
1929	72
1930 (Zürich-Basel)	72
1930 (Basel- Genf)	73.

In Tabelle 16 sind die bereits erwähnten gleichzeitig bestimmten Angaben der alten und neuen Röhre nochmals zusammengestellt. Neben der Tragkonstruktion für die Libelle mit der neuen Röhre war auf dem Balken auf Y-Trägern die alte Röhre montiert. Diese Träger sind der Höhe nach verschiebbar, so dass die alte Röhre nahezu auf die gleiche Blasenstellung eingestellt werden kann wie die neue. So war es möglich, die beiden Blasen mit Hilfe der Prüferschraube gleichzeitig durch ihre Skalen durchzutreiben. Nach dem Verfahren *a* oder *b* wurden für die verschiedenen Schraubenstellungen die Blasenstellungen abgelesen. Die Paralleluntersuchung sollte Aufschluss geben, ob die Unterschiede in den Angaben ihre Ursache nicht etwa in einer eventuellen Inkonzanz des Schraubenwertes oder in den bei der Prüfung herrschenden äusseren Umständen (Pfeilerbewegung usw.) liege.

In der Tabelle wird in der Kolonne „Bemerkungen“ auf Angaben verwiesen, die Aufschluss geben, was mit den beiden Röhren und dem Prüfer zwischen den Untersuchun-

**Gleichzeitig bestimmte Teilwerte der alten und neuen Röhre
der Achsenlibelle zu D. I. 15999.**

Tabelle 16.

Datum	Tempera- tur +	Blasen- länge ca.	Alte Röhre				Neue Röhre				Alte minus neue Röhre		Bemer- kungen	
			Teil- wert	Ände- rung	m. F.	Ände- rung: m. F.	Teil- wert	Ände- rung	m. F.	Ände- rung: m. F.	Dif- ferenz	m. F.		Diffe- renz: m. F.
1928 Mai 18	12,1	43 ^p	0,0744	-0,0024	±0,0007	3,4	0,0691	+0,0023	±0,0010	2,3	-0,0048	±0,0012	4,0	1.
Oktober 12	17,9	41	720	+ 10	14	0,7	714	+ 76	11	6,9	- 70	18	3,9	11.
1929 März 16	6,5	43	730	+ 110	14	7,9	790	- 13	12	1,1	+ 124	19	6,5	
März 19	15,7	40	840	- 118	9	13,1	777	- 51	12	4,2	- 64	16	4,0	11.
Mai 21	14,5	42	722	+ 8	10	0,8	726	+ 4	12	0,3	+ 4	16	0,2	2.
September 10	20,6	32	730	+ 175	10	17,5	730	+ 51	11	4,6	+ 121	16	7,6	11.
Dezember 20	18,1	40	905	- 114	10	11,4	781	- 15	9	1,7	- 98	13	7,5	
1930 Januar 6	9,1	38	791	+ 47	6	7,8	766	+ 6	7	0,9	+ 41	9	4,6	
Januar 10	18,7	41	838	+ 4	3	1,3	772	- 2	4	0,5	+ 6	5	1,2	
Januar 11	18,2	42	842	+ 24	1	24,0	770	- 2	3	0,7	+ 26	3	8,7	3.
Januar 20	18,2	42	866	- 4	1	4,0	768	- 11	2	5,5	+ 8	2	4,0	4.
Januar 22	17,9	42	862	- 10	1	10,0	757	+ 13	2	6,5	- 24	2	12,0	
Februar 5	18,8	41	852	+ 55	1	55,0	770	+ 16	3	5,3	+ 38	3	12,7	5.
Februar 12	17,7	42	907	- 81	2	40,5	786	+ 2	2	1,0	- 83	3	27,7	6.
Februar 14	18,1	42	826	- 59	2	29,5	788	- 28	2	14,0	- 30	3	10,0	
April 11	16,0	43	767	- 33	5	6,6	760	- 44	4	11,0	+ 13	6	2,2	11.
Mai 9	16,3	39	734	- 33	7	4,7	716	+ 3	5	0,6	- 36	9	4,0	7., 11.
Juli 11	20,0	34	701	+ 20	9	2,2	719	+ 3	6	0,5	+ 17	11	1,5	
September 17	16,8	38	721	+ 89	10	8,9	722	+ 13	6	2,2	+ 75	12	6,2	8.
November 19	18,7	37	810	+ 20	9	2,2	735	+ 23	7	3,3	- 4	11	0,4	11.
1931 April 15	17,5	38	830	- 110	8	13,8	758	- 75	9	8,3	- 31	12	2,6	9., 11.
September 22	16,3	40	720	- 9	5	1,8	683	+ 79	6	13,2	- 92	8	11,5	9.
1932 Mai 30	15,3	38	711	- 10	4	2,5	762	- 28	2	14,0	+ 19	4	4,7	10.
Mai 30	16,2	28	701				734							
	Mittel		786	[51]		11,8	749	[25]		4,7	[47]		6,4	

gen geschehen ist. Ausser den besonderen Bemerkungen, die alte Röhre betreffend, war diese stets bei gleichmässiger Temperatur an einem ruhigen Orte auf weicher Unterlage aufbewahrt. Die durch Ziffern angegebenen Bemerkungen bedeuten:

1. Neue Röhre: Beobachtung der Längendifferenzen Wien-Genf und Wien-Zürich; Transporte: Zürich-Genf-Wien-Zürich.
2. N.R.: Beobachtung der Längendifferenzen Mailand-Zürich und Mailand-Genf; Transporte: Zürich-Mailand-Genf-Zürich.
3. Alte Röhre: Abkühlung auf +1,4°.
4. N.R.: Abkühlung auf +0,3°.
5. N.R.: Abkühlung auf -6,0°.
6. A.R.: Erwärmung auf +36,0°.
7. N.R.: Beobachtung der Längendifferenz Zürich-Basel; Transporte: Zürich-Basel-Zürich.
8. N.R.: Beobachtung der Längendifferenz Basel-Genf; Transporte: Zürich-Basel-Genf-Zürich.

9. N.R.: Zeitbestimmungen in Zürich.
10. Intervall zwischen beiden Untersuchungen 3 Stunden bei gleichbleibender Temperatur. Die Libellen wurden nur zur Veränderung der Blasenlängen berührt.
11. Mit dem Prüfer wurde die Angabe der Achsenlibelle zu D. I. 8804 bestimmt, die, wie Tabelle 13 zeigt, keine wesentlichen Änderungen aufweist.

In Tabelle 16 sind für beide Röhren die Änderungen der Angabe von einer Bestimmung zur andern gegeben. Die m. F. der Änderungen ergeben sich aus denjenigen der bestimmten Teilwerte. Das Verhältnis Änderung : m. F. zeigt, dass die Änderungen numerisch grösstenteils verbürgt sind. Bei der alten Röhre beträgt es in 16 von 23 Fällen mehr als 3, bei der neuen Röhre in 12 Fällen.

Die Absolutwerte der Änderungen betragen bei der alten Röhre durchschnittlich $0^{\circ}0051$, bei der neuen Röhre $0^{\circ}0025$ mit den resp. m. F. $\pm 0^{\circ}0008$ und $\pm 0^{\circ}0007$. Die alte Röhre hat also eine weniger stabile Angabe als die neue.

Die Bemerkung 11 beseitigt den Verdacht, die Angabeänderungen seien durch Änderungen des Schraubenwertes verursacht worden. Der Vergleich der Kolonnen „Änderung“ in Tabelle 16 zeigt, dass die gleichzeitigen Änderungen numerisch stark verschieden sind. In 8 von 23 Fällen sind sie dem Sinne nach entgegengesetzt.

Zur weiteren rechnerischen Untersuchung des Verhaltens der Röhren wurden die Änderungen der neuen Röhre mit dem Verhältnis der durchschnittlichen Angaben der alten zur neuen Röhre (786 : 749) erweitert und dann die Differenz der Änderungen und ihre m. F. gebildet. Die Kolonne „Differenz“ der Tabelle 16 zeigt, dass die Unterschiede der Änderungen, den Gesetzen des Zufalls gut entsprechend, 13 mal positiv und 10 mal negativ sind. Im Durchschnitt beträgt ihr Absolutwert $0^{\circ}0047 \pm 0^{\circ}0011$. Der Quotient Differenz : m. F. beträgt im Durchschnitt 6,4, d. h. die Änderung der Angabe der Röhren sind reell und nicht durch Änderungen des Prüfers vorgetäuscht.

Über die Ursachen der Angabeänderungen können aus dem Beobachtungsmaterial keine Schlüsse gezogen werden. Irgendwelche Zusammenhänge mit den bei den Prüfungen herrschenden Verhältnissen sind nicht zu erkennen. Es bleibt nur die Vermutung übrig, die Angabeänderungen seien durch tatsächliche zeitliche Formänderungen der Röhre entstanden. Besonders überraschend sind die lange Dauer und rasch wechselnde Intensität der Änderungen.

4. Achsenlibelle zu D. I. 8802.

Im Jahre 1927 war bei Beginn der Feldarbeiten die damals an die Askania-Werke zur Prüfung und eventuellen Ausbesserung gesandte Achsenlibelle zu D. I. 13999 noch nicht in unserem Besitze. Die ersten Abende wurde mit der von der Eidgenössischen Sternwarte uns zur Verfügung gestellten Achsenlibelle zu D. I. 8802 beobachtet. Ihr Teilwert wurde am 24. Mai mittels des Prüfers J bei zwei Blasenlängen und bei rund 15° bestimmt. Beide Bestimmungen ergaben die Angabe $0^{\circ}099$, welche zur Reduktion der in Frage kommenden Neigungen verwendet wurde.

b) Beobachtete Neigungen.

1. Beobachtungen im Meridian.

Die Neigung der Horizontalachse wurde durch Ablesen der Blasenstellung vor Beginn der Durchgangsbeobachtung in der einen Fernrohrlage und nach Abschluss derselben in der andern Lage ermittelt. Bezeichnet man die Blasenablesungen mit Fernrohrstellung „Okular im Osten“ mit a_E , diejenigen mit „Okular im Westen“ mit a_W , so ergibt sich die beobachtete Neigung zu

$$i_b = \pm \frac{1}{2} (a_E - a_W),$$

wobei das obere Zeichen gilt, wenn der Nullpunkt der Libellenskala beim Okularende, das untere Zeichen, wenn der Nullpunkt beim Lampenende der Horizontalachse sich befindet. Die beobachteten Neigungen sind in den Tabellen 36 bis 38 (Uhrkorrekturen) in den Kolonnen i_b eingetragen (Einheit: 0^s.001).

Um bekannten oder vermuteten systematischen Einflüssen auf die Neigung entgegenzuwirken, wurden folgende Regeln befolgt:

- a) Wenn an aufeinanderfolgenden Abenden identische Programmsterne beobachtet wurden, was beim Gruppenprogramm häufig, beim fortlaufenden immer der Fall war, so sollte die Beobachtung dieser Sterne von Abend zu Abend abwechslungsweise in der einen und in der andern Fernrohrlage begonnen werden. Dadurch wird ein eventueller Einfluss des Pendelns der Blase (siehe Seite 61 und ff.) auf die Azimut- und *AR*-Verbesserungen nahezu vermieden.
- b) Die eine Hälfte der Beobachtungsabende jeder Instrumentenaufstellung einer Längendifferenz sollte mit dem Nullpunkt der Libellenskala beim Okular, die andere Hälfte bei der Lampe beobachtet werden. Ein Einfluss der Nullpunktlage konnte zwar nicht nachgewiesen werden.
- c) Zwecks Geringhaltens des Einflusses der Unsicherheit und der wahrscheinlichen Veränderlichkeit der Libellenangabe sollten die Neigungen möglichst klein sein. Insbesondere sollte die Summe der Neigungen der Zeitsterne pro Instrumentenaufstellung klein gehalten werden. Daher wurde vor Beginn der Beobachtungen die Achse möglichst horizontal gestellt und an den letzten Abenden jeder Instrumentenaufstellung die gewünschte Aufhebung der bisherigen Summe der Neigungen vor Beginn der Beobachtungen durch zweckentsprechend hergestellte Neigung der Achse angestrebt. Während der Beobachtung einer Gruppe oder beim fortlaufenden Programm während des ganzen Abends wurden jedoch an der Neigung keine absichtlichen Änderungen mehr vorgenommen.

In Tabelle 17 sind die durchschnittlichen ausgeglichenen Neigungen eines Zeitsternes pro Instrumentenaufstellung zusammengestellt. Greifen wir den ungünstigsten Fall heraus und untersuchen den Fehler, der durch eine Unsicherheit des Teilwertes von $\pm 10\%$

Tabelle 17. **Stationsmittel der Neigungen.**

Jahr	Station	D. I. 8804 Hunziker	D. I. 13999 Brunner	D. I. 13999 Engi	Jahr	Station	D. I. 8804 Hunziker	D. I. 13999 Engi
1924	Potsdam	-0;007	+0;008		1928	Wien	-0;001	-0;002
	Zürich	- 2	+ 6			Genf	- 1	- 10
	Potsdam	- 6				Wien	0	+ 5
	Genf		0		Zürich	+ 1	+ 15	
1925	Zürich	+ 14		- 12	1929	Mailand	0	+ 3
	Rigi	+ 6		+ 33		Zürich	- 11	- 5
	Rigi	- 15		+ 12		Mailand	- 5	- 2
	Genf	+ 2		0	Genf	- 1	+ 10	
	Potsdam	- 2		+ 2	1930	Zürich	+ 4	- 5
	Genf	+ 6		+ 2		Basel	- 6	+ 5
Zürich	+ 2		+ 4	Basel		+ 12	+ 10	
1926	Paris	- 12		- 4	Genf	+ 1	+ 28	
	Genf	- 1		+ 3	Mittlerer Absolutwert	5	8	
	Paris	+ 11		- 5				

entstanden wäre. Die (absolut) grösste durchschnittliche Neigung pro Instrumentenaufstellung betrug für D. I. 13999 in der Längendifferenz Zürich-Rigi auf der Station Rigi 0;033. Der mittlere Neigungskoeffizient war daselbst 1,47. Die Unsicherheit der Abendwerte der Uhrkorrekturen beträgt, abgesehen von kleinen Änderungen infolge der verschiedenen Abendgewichte, $\pm 0;0048$. Diese Unsicherheit geht mit dem halben Betrage in die Längendifferenz ein. Somit erhält die Längendifferenz Zürich-Rigi wegen Unsicherheit der Angabe der Achsenlibelle zu D. I. 13999 einen Beitrag zu ihrem Fehler von $\pm 0;002$. Da dieser Fall der krasseste ist und die Angabeunsicherheit wohl nie $\pm 10\%$ betragen hat, ergibt sich, dass die Genauigkeit der Längendifferenz durch die Angabeunsicherheit ganz unwesentlich berührt wird.

2. Beobachtungen im Vertikal des Polarsterns.

Bei der Beobachtung der Durchgänge im Vertikal des Polarsterns wurde die Libelle je viermal abgelesen. Wie aus der Darstellung des Arbeitsvorganges (siehe Seite 23) hervorgeht, fallen die Epochen der aus der ersten und letzten Libellenablesung (bei den

Polariseinstellungen) berechneten Neigung i_p und der aus den beiden mittleren Ablesungen (vor und nach der Durchgangsbeobachtung) berechneten Neigung i_z sehr nahe mit der Epoche der Durchgangsbeobachtung zusammen. Da bei beiden Instrumenten die Zapfenquerschnitte von der Kreisform nur wenig abweichen, dürfen die beiden Neigungen gemittelt werden. Eine zeitliche Neigungsänderung während der Beobachtung ist ohne Einfluss, sofern die Änderung linear ist. Die zur Reduktion verwendete Neigung ist also

$$i = \frac{1}{2} (i_p + i_z).$$

Die gemittelten Neigungen i sind in Tabelle 18 zusammengestellt.

Die Neigungsunsicherheit hat bei den Durchgängen durch den Vertikal des Polarsterns der Grössenordnung nach den gleichen Einfluss auf die Durchgangszeit wie bei den Meridiandurchgängen. Auch hier waren geringe mittlere Stationsneigungen erwünscht. Diese sind nachfolgend zusammengestellt, wobei berücksichtigt ist, dass die Beobachtungen des Jahres 1927 wegen des zweimaligen Beobachter- und Instrumentenwechsels als zwei getrennte oder als eine Längendifferenzbeobachtung aufgefasst werden können.

Zürich—Genf	Station	Beobachter Hunziker D. I. 8804	Beobachter Engi D. I. 13999
Erste Hälfte	{ Zürich	+0 ^s 029	+0 ^s 006
	{ Genf	+ 11	+ 22
Zweite Hälfte	{ Zürich	+ 11	- 12
	{ Genf	- 2	+ 13
Alle Beobachtungen	{ Zürich	+ 22	- 2
	{ Genf	+ 5	+ 18

In Tabelle 18 sind auch die Differenzen $i_p - i_z$ eingetragen. Ihr Mittel beträgt für D.I. 8804 $+ 0^s.0023 \pm 0^s.0012$, für D. I. 13999 $- 0^s.0017 \pm 0^s.0011$. Diese Mittel sind für beide Instrumente so klein, dass sie vernachlässigt werden können. Durch die Mittelung von i_p und i_z geht der halbe Betrag des wahren Unterschiedes beider Neigungen als systematischer Fehler in die Neigung ein. Er ist aber so klein, dass er nicht in Betracht fällt neben der durch die Mittelung bedingten Verbesserung des Wertes infolge Verminderung des Beitrages der zufälligen Fehler.

Der m. F. einer gemittelten Neigung i ist

$$M_i = \frac{1}{2} (i_p - i_z).$$

In Tabelle 18 sind die Mittelwerte M_i jedes Abends gegeben. Fasst man alle 11 Abende zusammen, so findet man:

D. I. 8804 Beobachter Hunziker $M_i = \pm 0^s.007$
 D. I. 13999 „ Engi ± 6 .

Eine Ausgleichung der Neigungen (wie bei den Meridiandurchgangsbeobachtungen) war nicht zulässig, da durch das jeweilige Ändern des Instrumentenazimutes auch Neigungsänderungen hervorgerufen werden konnten.

1927. Mittel und Differenzen der Neigungen i_P und i_Z der Döllenbeobachtungen.

Tabelle 18.

(In Tausendstel Sekunden.)

Datum	August 4		August 30		August 31		Sept. 5		Sept. 14		Sept. 20		Sept. 21		Sept. 29		Oktober 2		Oktober 6		Okt. 21		
	BossNr.	i	i_P-i_Z	i	i_P-i_Z	i	i_P-i_Z	i	i_P-i_Z	i	i_P-i_Z	i	i_P-i_Z	i	i_P-i_Z	i	i_P-i_Z	i	i_P-i_Z	i	i_P-i_Z	i	i_P-i_Z
Beobachter: Hunziker, D. I. 8804																							
4535	-16	-2																					
4584	+32	-9																					
4858	+5	+6																					
4914	+6	-4	-32	+9	+68	-2																	
4986	-14	+17	-25	-	-66	-17																	
5045	-5	+2	-28	+9	+32	-9																	
5118	+45	+10	-21	0	+127	-10	+61	+34															
5187	+32	+13	+15	-4	-10	+5	+28	-15															
5255	+88	+4	+16	-2	-7	+6	+32	-9	+76	-25													
5323	+89	+6	+61	-8	+8	-	+64	+6	+39	-6													
5379	+68	+23	+52	+15	+5	+10	+104	+19	+52	-7	+14	+19	+20	+2									
5433			+54	-7	+17	+4	+2	+25	+63	-8	+83	-2	+41	+6									
5489			+21	-8	+20	+6	-7	-6	+65	-34	-3	+2	+70	-7									
5533			+40	+12	+8	+35	+22	+6	+97	0	+18	+17	+50	+9	+14	-15	+68	+17					
5627			-68	+13	-20	+14	+24	+17	-3	-6	+14	+19	-21	-22	+24	+28	+22	-2	-38	-17			
5688			+26	-21	-41	+14	+66	-6	-40	+12	+40	0	-26	-6	-	-	+18	+23	-21	-8			
5762			-32	-13	-	-	+20	+19	-4	-21	+18	+10	-21	-30	+20	-32	+40	-12	+17	0			
5844			-32	-19	-56	+19	+36	+19	-38	+38	+44	+4	-54	-2	+30	+3	+22	-6	+41	+4	+38	-4	
5885					-12	-11	+56	-2	-1	-2	+40	+12	-20	-14	+8	-9	+7	-2	+21	+16	+64	-14	
5940							+6	+8	-18	-21	+18	+17	-40	-4	+64	+23	+22	+28	+60	-14	-46	+19	
6005							+74	+21	-17	-8	+37	+10	-33	+7	+52	+25	+28	+13	+72	+5	-6	-8	
6073																			+56	+11	-17	0	
6127																			+83	+28	-14	-9	
10																			-22	+2	-14	+23	
50																			-21	+8	-12	+35	
123																			-16	+15	-2	+4	
164																			-4	+17	-18	-2	
203																			-15	0	-12	+3	
259																			-22	-10	-36	-13	
300																					-28	+13	
350																					-18	+2	
421																					-59	-8	
482																					-79	+10	
Mittel	+30	+6	+3	-2	+5	+5	+39	+9	+17	-7	+31	+6	-11	-7	+29	+2	+28	+7	+13	+4	-16	+3	
n, M _i	11	±5	15	±6	15	±7	15	±8	14	±8	14	±6	14	±7	10	±9	8	±8	15	±6	16	±7	
Beobachter: Engi, D. I. 15999																							
4535	-3	+7																					
4584	+11	-22																					
4858	-5	+6																					
4914	+5	-6																					
4986	0	+5																					
5045	-	-			-21	-3																	
5118	+31	+3	+7	+9	-4	-22																	
5187	0	0	+21	-17	-13	-6																	
5255	+24	-24	+12	+5	+2	+1			+10	0													
5323	+20	+9	+27	-12	-9	+14			+10	-9	+10	+3											
5379	+34	-8	+15	+10	+5	-16	+62	+7	+5	+2	+13	-5			+21	+21							
5433	+10	0	+20	-21	-2	-9	+43	+12	+22	-6	+7	+4											
5489			+9	-2	+15	-11	+63	-6	+25	+8	+29	-5	+26	+16	-21	+11							
5533			+20	-11	-2	+15	+52	-1	+33	-8	+28	+3	+17	+39	-6	-28	+44	+22					
5627			+10	-4	+14	-8	+61	+2	+8	+4	+29	-12	+14	-7	-10	0	+89	+2					
5688			+17	-28	-11	+8	-	-	+17	-23	+25	+9	0	+8	-1	-18	+76	+35					
5762			+5	-6	+3	-3	+54	-15	+9	-11	+28	0	+14	+3	-	-	+50	-10					
5844			+15	-18	-13	-8	+41	+3	+11	-11	-	-					+36	+2					
5885			-2	+9	-14	+3	+40	+1	-2	+12	+28	-11					+56	+15					-30
5940							+35	+2	-	-	+4	+1					+38	+6					+1
6005									+21	-12	+12	-7					+40	-6	+21	+5	-21	+4	-19
6073									-4	-4	-8	+2					+17	+2	-6	+13	-6	-4	-4
6127											+3	-11					+24	+9	+3	-6	-25	-17	
10											-18	+4					+9	+14	+22	-3	-16	+2	
50																	+10	-8	-7	-19	-13	+15	
123																		+3	-18	-22	+7	-3	-6
164																		+6	+4	-3	-22	-31	-21
203																					-12	+6	-27
259																					+18	-26	-39
300																					+5	+7	-6
350																							-47
421																							-54
482																							-41
Mittel	+12	-3	+14	-7	-4	-3	+50	+1	+13	-4	+14	-2	+14	+10	-21	0	+32	+5	+2	-4	-29	-6	
n, M _i	11	±6	13	±7	14	±5	9	±4	13	±5	14	±3	7	±9	9	±7	15	±7	10	±7	15	±7	

c) Ausgleichung der Neigungen der Beobachtungen im Meridian.

1. Ausgleichungsverfahren.

Die Neigungen der in den Bänden XIV und XVIII veröffentlichten Längendifferenzen wurden gestützt auf die Annahme einer der Zeit proportionalen Neigungsänderung ausgeglichen. Die Ausgleichung erfolgte graphisch, indem in die aufgetragenen Neigungen eine Gerade gelegt wurde, die durch das Mittel der Neigungen einer Gruppe und deren mittleren Epoche ging. Die Neigung der Geraden wurde abgeschätzt. Mit wenigen Ausnahmen hat diese Ausgleichungsart befriedigt, da sie ja nie mehr als über etwa eine Stunde zu erfolgen hat.

Mit der Einführung des fortlaufenden Sternprogrammes konnte an diesem Ausgleichungsprinzip nicht mehr festgehalten werden. Die Neigungen aller im vorliegenden Bande veröffentlichten Längendifferenzen wurden nach dem im Folgenden zu beschreibenden Verfahren, ebenfalls graphisch, auf eine Kurve ausgeglichen.

Der Augenschein der in Funktion der Zeit aufgetragenen beobachteten Neigungen zeigt, dass diese im Laufe eines Beobachtungsabends sich im allgemeinen stetig aber nicht gleichmässig ändern. Ferner sind sie von der Lage des Okularendes, bei welchem die Libellenablesung vor dem Umlegen erhoben wurde, abhängig. Die Neigungen, deren erste Libellenablesung mit Okularend im Osten erhoben wurde, sind vorwiegend kleiner als die in entgegengesetzter Lage begonnenen.

Verbindet man die zeitlich aufeinanderfolgenden graphisch aufgetragenen Neigungen durch gerade Linien, so zeigt sich im allgemeinen als Bild der Neigungen eine Zickzacklinie, die einer langsam ihr Krümmungsmass ändernden Kurve folgt. In den Abbildungen 6 und 7 sind einige Beispiele von graphisch dargestellten Neigungen eines Abends wiedergegeben. Die aufeinanderfolgenden Neigungen sind durch dünne Linien miteinander verbunden. Die erwähnten Eigenschaften bezüglich Verlauf der Neigungen und systematischem Einfluss der Okularlage zeigen sich deutlich. Insbesondere stellen die Neigungen der Zeitbestimmungen der Abende vom 1924 Juli 12, 1925 September 3, 1929 Juli 9 (D. I. 13999), 1930 Mai 16 und 1930 September 24 charakteristische Beispiele dar. Das Beispiel vom 1931 Juni 16 (Abbildung 7) stellt das Ergebnis eines systematischen Versuches dar, welcher später besprochen wird.

In den Tabellen 36 bis 38 sind vor der Kolonne der beobachteten Neigungen i_b durch die Buchstaben E und W angegeben, mit welcher Okularlage die erste Libellenablesung erhoben wurde. Die Durchsicht der Tabellen bestätigt, dass die vorstehend angegebenen Eigenschaften der Neigungen vorwiegend zutreffen.

Ob die Horizontalachse die pendelnde Bewegung wirklich ausführt, oder ob diese Erscheinung nur durch gewisse Einflüsse vorgetäuscht wird, lässt sich aus den Neigungs-

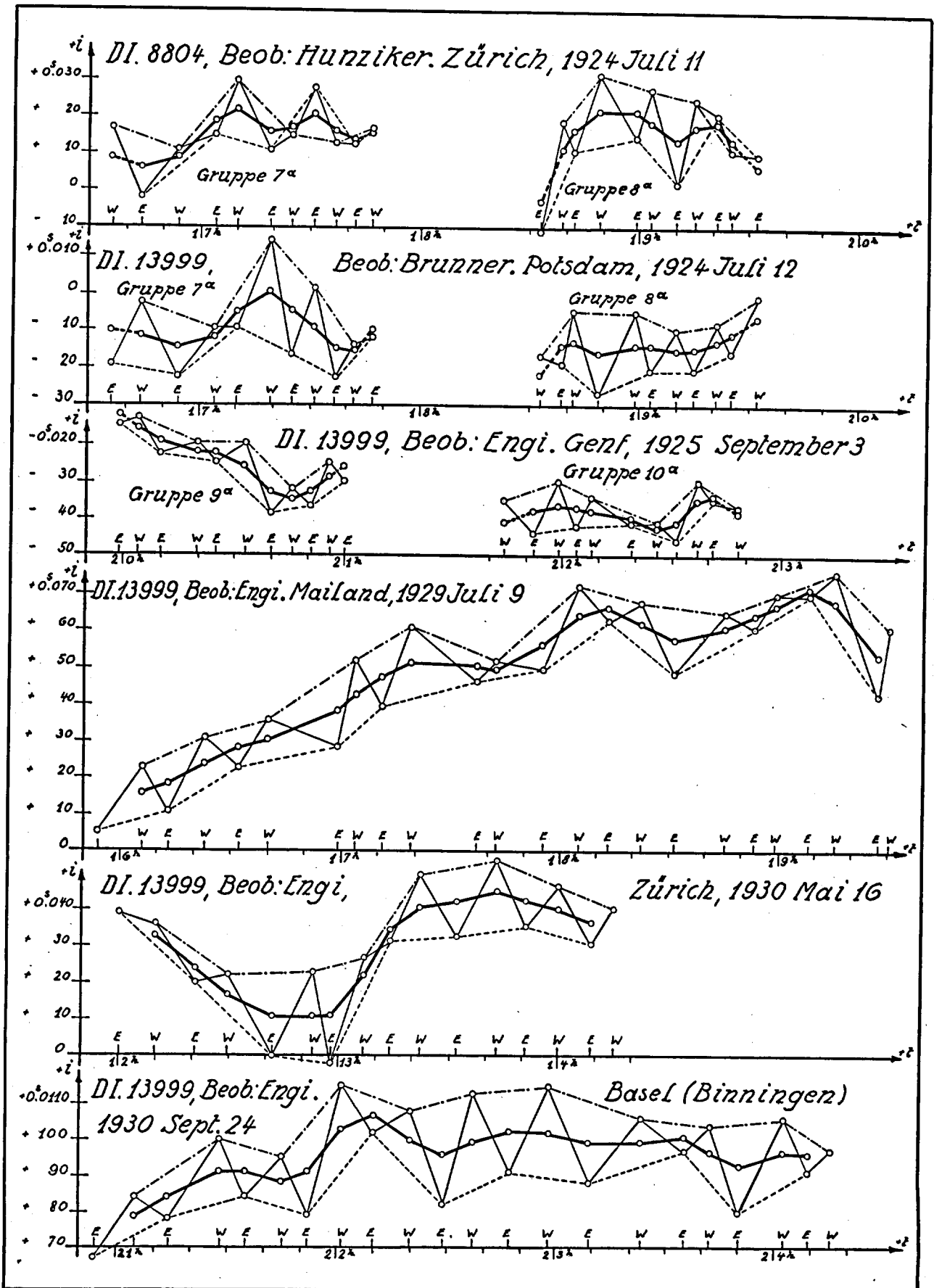


Abbildung 6.

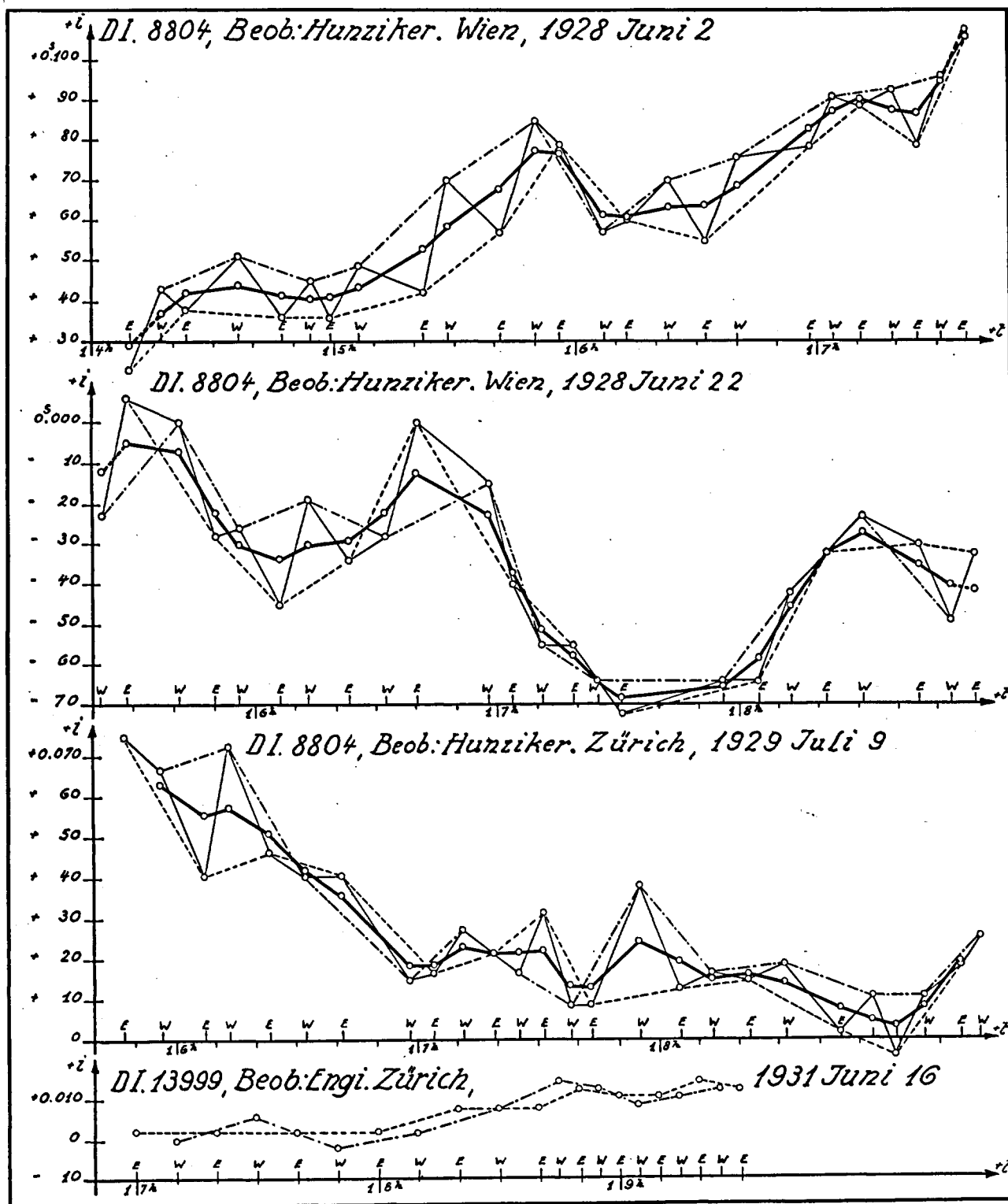


Abbildung 7.

beobachtungen allein nicht entscheiden. Später zu erwähnende Versuche (Seite 68) legten die Vermutung nahe, der systematische Unterschied zwischen den *E*- und *W*-Neigungen sei nicht reell. Die endgültigen Uhrkorrekturen zeigten jedoch (Kapitel VII, Seite 185), dass die Horizontalachse tatsächlich eine pendelnde Bewegung ausführt.

Gleichwohl wurden die Neigungen ausgeglichen. Die Ausgleichung hat den Zweck, erstens, systematische Einflüsse (Okularlage) zu erfassen, zweitens, die zeitlichen Änderungen zu berücksichtigen und drittens, die durch die zufälligen Ablesefehler bedingte Genauigkeit einer Neigungsbestimmung zu erhöhen. Die zweite Aufgabe erfordert die Kenntnis des Verlaufes der sich langsam ändernden Kurve und die dritte wird durch Vereinigung von mehreren Beobachtungen gelöst, wobei die zufälligen Fehler sich z. T. aufheben. Die Lösung der Ausgleichungsaufgabe ist nur möglich mit Hilfe von gewissen Voraussetzungen, deren Eintreffen eine grosse Wahrscheinlichkeit aufweisen oder deren Abweichen von der Wirklichkeit nur geringen Einfluss auf das Resultat haben. Die für die Neigungsausgleichungen dieses Bandes gemachten Voraussetzungen sind folgende:

1. Die fortlaufende Änderung der Neigung sei, abgesehen von offenkundigen akzidentellen Neigungsänderungen, während dreier aufeinanderfolgender Neigungsbestimmungen linear und
2. der durch die Okularlage hervorgerufene systematische Einfluss sei während dreier aufeinanderfolgender Neigungsbestimmungen (absolut) konstant.

Die erste Voraussetzung trifft mit genügender Genauigkeit zu. Plötzliche Neigungsänderungen sind während aller Jahre nie vorgekommen. Die zweite Voraussetzung trifft ebenfalls in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle zu. Die Grösse des systematischen Betrages hängt ab vom Instrument resp. von dessen Libelle. Sie ändert sich mit der Zeit auch für ein und dasselbe Instrument, oft sogar im Laufe eines Abends. Die Ursache dieser Änderungen konnte nicht ermittelt werden. Man wird daher der Wirklichkeit am nächsten kommen, wenn der systematische Betrag während nur dreier aufeinanderfolgender Neigungsbestimmungen als konstant angenommen wird.

Unter diesen Voraussetzungen finden wir den ausgeglichenen Wert der mittleren von drei aufeinanderfolgenden beobachteten Neigungen $i_{b(n-1)}$, $i_{b(n)}$, $i_{b(n+1)}$ aus Abbildung 8.

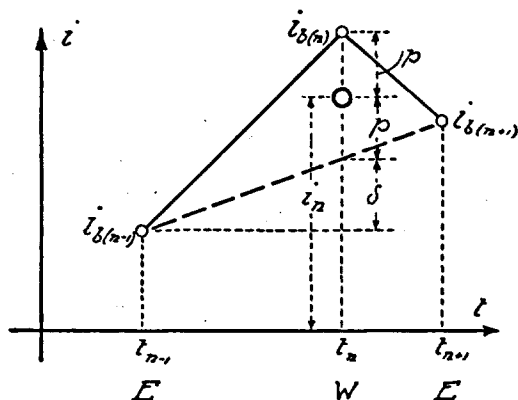


Abbildung 8.

Die fortlaufende Neigungsänderung ergibt sich aus der ersten und dritten Neigung zu

$$\gamma = \frac{i_{b(n+1)} - i_{b(n-1)}}{t_{n+1} - t_{n-1}}$$

Die zweite Neigung ist infolge der fortlaufenden Neigungsänderung um

$$\delta = \gamma (t_n - t_{n-1})$$

grösser als die erste. Der doppelte Betrag des systematischen Beitrages der Okularlage ist

$$2p = i_{b(n)} - i_{b(n-1)} - \delta.$$

Die ausgeglichene mittlere Neigung beträgt somit

$$i_n = i_{b(n-1)} + \delta + p = \frac{1}{2} \left\{ i_{b(n-1)} + i_{b(n)} + \frac{t_n - t_{n-1}}{t_{n+1} - t_{n-1}} (i_{b(n+1)} - i_{b(n-1)}) \right\}.$$

Für gleich grosse Zeitintervalle zwischen den einzelnen Neigungsbestimmungen geht die Formel über in

$$i_n = \frac{1}{4} (i_{b(n-1)} + 2 i_{b(n)} + i_{b(n+1)}).$$

Die rechnerische Handhabung der allgemeinen Formel ist sehr zeitraubend. Man gelangt viel rascher zum Ziel, wenn sie graphisch ausgewertet wird. Die Neigungen, deren erste Blasenablesung mit Okular im *E* erhoben wurde, werden durch einen Zug von geraden Linien miteinander verbunden. Diese Geraden schneiden auf den Ordinaten i_b der im *W* begonnenen Neigungen das Stück $2p$ ab. Die ausgeglichenen *W*-Neigungen liegen in der Mitte dieser Stücke. Für die *E*-Neigungen verfährt man entsprechend mit Hilfe der die *W*-Neigungen verbindenden Geraden.

In den Abbildungen 6 und 7 sind einige Beispiele von graphischer Neigungsausgleichung wiedergegeben. Die *E*-Neigungen sind durch gestrichelte, die *W*-Neigungen durch strichpunktierte Linien miteinander verbunden. Die stark ausgezogene Linie verbindet die ausgeglichenen Neigungen. Die erste und letzte ausgeglichene Neigung wird durch Extrapolation erhalten, indem die Linie der ausgeglichenen Neigungen bis zur betreffenden Ordinate parallel zu dem bis zur beobachteten Neigung führenden Linienstück gezogen wird. In den Figuren ist das extrapolierte Stück punktiert angegeben. Ab 1929 wurde vor Beginn und nach Abschluss der Durchgangsbeobachtungen noch je eine Neigungsbestimmung der Horizontalachse durchgeführt. Dadurch konnte die Extrapolation vermieden werden.

Die in den Abbildungen 6 und 7 gegebenen Beispiele sind ausgewählte charakteristische Fälle. Die mit D. I. 13999 (Beobachter Brunner und Engi) beobachteten Neigungen sind in den wenigsten Fällen so ideal bezüglich der systematischen Einflüsse der beiden Anfangsokularlagen wie die Beispiele der Abbildungen. Die hier ausgewählten Fälle sollen das ungestörte, charakteristische Verhalten der Neigungen sowie ihre Ausgleichung illustrieren. Sie zeigen auch, dass eine geradlinige Ausgleichung der Neigungen oft nicht angezeigt ist. Die Neigungen des D. I. 8804 (Beobachter Hunziker) waren während keiner einzigen Zeitbestimmung vollständig der Regel bezüglich Anfangslage entsprechend. Das Beispiel von 1928 Juni 2 gehört zu den besten. Die Beispiele der Zeitbestimmungen von 1928 Juni 22 und 1929 Juli 9 sind ausgesucht unregelmässige Fälle. Die ausgeglichenen Neigungen zeigen aber doch einen plausiblen Verlauf.

Die ausgeglichenen Neigungen sind in den Tabellen 36 bis 38 in den mit *i* bezeichneten Kolonnen eingetragen (Einheit 0,001).

2. Die Neigungen des D. I. 13999; Beobachter Brunner (1924), Engi (1925/50).

Zur näheren Untersuchung der Neigungen und für die Ableitung des Genauigkeitsnachweises wurden die Differenzen

$$v = i - i_b$$

gebildet. Aus den Vorzeichen dieser Differenzen und den ihnen zugehörigen Okularlagen bei der ersten Libellenablesung lässt sich die Häufigkeit der Befolgung der bereits mitgeteilten Regel bezüglich des Einflusses der Okularlage ermitteln. Ist

$$\pm (i - i_b) \cong 0,$$

so verhält sich die Neigung nach der Regel, unentschieden oder gegen die Regel, wobei das obere Vorzeichen für die *E*-, das untere für die *W*-Neigungen gilt.

Zunächst musste abgeklärt werden, ob sich die zenit- und die polnahen Sterne gleich verhalten, weshalb die beiden Kategorien getrennt untersucht wurden. Die Abzählung ergab folgendes Resultat:

	Nach der Regel		unentschieden		gegen die Regel		Total <i>n</i>
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
Zeitsterne	1781	81,1	121	5,5	295	13,4	2197
Polsterne	333	82,2	20	4,9	52	12,9	405
Alle Sterne	2114	81,2	141	5,4	347	13,4	2602

Die Wahrscheinlichkeit, dass das Vorzeichen von *i*—*i_b* nach der Regel eintrifft, ist für Zeit- und Polsterne gleich gross.

Eine Zusammenstellung der Frequenzen über die Befolgung der Regel in nach verschiedenen Gesichtspunkten geordneten Gruppen sollte über eine Abhängigkeit vom Beobachter oder den verwendeten Libellenröhren Aufschluss geben. Wir fanden folgende Häufigkeitszahlen (Prozente):

Jahre	Nach der Regel	unentschieden	gegen die Regel	Bemerkungen
1924	76	8	16	Beobachter Brunner
1925 bis 1926	79	5	16	Engl, alte Röhre
1928 „ 1930	84	5	11	„ neue „

Es scheint, dass die Beobachter ohne Einfluss sind auf die Häufigkeit in den Verschiebungsrichtungen. Dagegen ist es wahrscheinlich, dass ein Unterschied besteht zwischen den Zahlen der alten und der neuen Röhre in dem Sinne, dass letztere die Regel strenger befolgt als erstere.

Die folgenden Untersuchungen sollten über die Grösse der systematischen Verschiebung der Blase Aufschluss geben. Die Grösse ist nicht konstant. Daher mussten die Untersuchungen sich auf die durchschnittliche Grösse der Verschiebung beziehen. Diese wurde für jeden Beobachtungsabend nach der Formel

$$p = \frac{[v_E] - [v_W]}{n}$$

berechnet.

Zunächst ist wieder festzustellen, ob sich die Neigungen der zenit- und der polnahen Sterne gleich verhalten. Der Durchschnitt der p aller 1335 zwischen zwei zenitnahen Sternen beobachteten Zeitsternneigungen beträgt $\pm 0^{\circ}0041 \frac{E}{W}$. Für die 343 zwischen Zeitsternen beobachteten Polsterne beträgt $i - i_0$ im E durchschnittlich $+ 0^{\circ}0043$, im $W - 0^{\circ}0042$. Es besteht also auch in der Grösse der Ausschläge kein Unterschied zwischen Zeit- und Polsternen, die künftig nicht mehr getrennt zu behandeln sind.

Die jahrgangweise Mittelung der abendlichen p ergab folgendes Ergebnis:

Jahr	n	p	m_i	m'_i	Bemerkungen
1924	245	0,0020	$\pm 0^{\circ}0043$	$\pm 0^{\circ}0032$	Brunner } Gruppenprogramm } Alte Röhre
1925	580	32	49	34	
1926	478	41	67	48	Engi } fortlaufendes } Neue Röhre Sternprogramm }
1928	457	38	50	30	
1929	452	50	68	44	
1930	390	58	76	44	
1924/30	2602	41		40	

Die Bemerkungen geben Auskunft über Beobachter, Sternprogramm und Libellenröhre. Die Grössen m_i und m'_i werden später besprochen. Es scheint, dass die Beobachter sowie die verschiedenen Röhren nur einen geringen Einfluss auf die Grösse von p haben. Auffallend ist der Unterschied zwischen den Sternprogrammen. Zusammengefasst ergibt sich:

$$\begin{aligned} \text{Gruppenprogramm} & \quad p = 0^{\circ}0028 \\ \text{Fortlaufendes Programm} & \quad p = 0^{\circ}0046. \end{aligned}$$

Die Ursachen der vorkommenden starken Änderungen der Grösse des Ausschlages p von Abend zu Abend wurden in den bei den Beobachtungen herrschenden äusseren Umständen gesucht. Als solcher kommt in erster Linie die Temperatur in Frage. Ordnet man die abendlichen durchschnittlichen Neigungsausschläge nach der herrschenden Temperatur, so zeigt sich, dass letztere keinen Einfluss auf die Grösse von p hat. Die in drei Temperaturgruppen vereinigten Ausschläge geben folgendes Bild:

Temperaturgrenzen	1°—14°	15°—18°	19°—25°
Anzahl	869	943	790
Mittlere Temperatur	8,6	16,6	20,7
Ausschlag p	0,0040	0,0039	0,0044.

Da die Temperatur keinen Einfluss auf die Grösse des Ausschlages p hat, kann sie ihn auch nicht verursachen; denn, wäre z. B. eine abwechselnd einseitige Erwärmung des Stützgestelles des Instrumentes, bedingt durch die Lampe der Feldbeleuchtung oder die Körpertemperatur des Beobachters, der Anlass zu den Bewegungen der Achse, so müsste die Grösse p bei verschiedenen Temperaturen des Instrumentes, die mit den gemessenen Temperaturen in der Hütte nahezu übereinstimmen, sich ändern. Das ist aber nicht der Fall.

Als weitere Ursache der pendelnden Bewegung könnte die Trägheit der Blase vermutet werden. Es wäre denkbar, dass die Blase, die bei jeder Umlegung infolge der verschiedenen Höhen der beiden Träger der Umlegevorrichtung stets in der Richtung des gleichen Achsenendes (Okular oder Lampe) stark ausschlägt, bei der zweiten Blasenablesung der Neigungsbestimmung sich dem höchsten Punkte der Röhre noch nicht so genähert hat, wie bei der ersten, weil das Intervall der zwei Blasenablesungen einer Neigungsbestimmung gewöhnlich kleiner ist als das Intervall zwischen der zweiten Ablesung einer Neigungsbestimmung und der ersten Ablesung der folgenden Neigungsbestimmung. Da die erste Ablesung aber abwechslungsweise mit Okular im *E* und im *W* erhoben wird, könnte ein Einfluss der Okularlage als möglich erscheinen. Für diese Erklärung spricht auch der Umstand, dass der Pendelbetrag beim Gruppenprogramm kleiner ist als beim fortlaufenden Programm. Bei ersterem sind die Intervalle der Durchgänge kleiner als bei letzterem. Da die Intervalle zwischen den beiden Blasenablesungen einer Neigungsbestimmung gleich gross sind, wäre beim Gruppenprogramm die Blase bei der ersten Ablesung noch nicht so nahe der Ruhelage wie beim fortlaufenden Programm.

Besondere Versuche haben jedoch die oben ausgesprochene Vermutung nicht bestätigt. Die Versuche bestanden in mehreren Reihen von Nivellierungen, bei denen die Zenitdistanz nie verändert und die Libelle nie berührt wurde. Die Libellenablesungen und Umlegungen der Achse erfolgten in ungefähr den gleichen Intervallen wie bei der Beobachtung des fortlaufenden Sternprogrammes. Die Ausgleichung dieser Neigungen zeigte praktisch keine systematischen Verschiebungen. Im Durchschnitt beträgt $i - i_b$ für die drei ausgeführten Reihen (102 Neigungsbeobachtungen) $0^{\circ}0012$ gegenüber $0^{\circ}0046$ bei den Zeitbestimmungen nach dem fortlaufenden Sternprogramm. Eine der Reihen wurde mit konstant eingeschalteter Feldbeleuchtung durchgeführt. Diese Reihe verhält sich genau gleich wie die andern beiden.

Als weitere Ursache der systematischen Blasenverschiebung kämen die infolge der Manipulationen während der Durchgangsbeobachtungen vorkommenden exzentrischen Belastungen des Instrumentes in Frage. Zur Prüfung dieses Einflusses wurden besondere systematische Versuche angestellt, in denen das Instrument während der Neigungsbeobachtungen abwechslungsweise im *E* und *W* kurz nach dem Umlegen während 30 bis 60 Sekunden mit 2 kg exzentrisch belastet wurde. Die Blase entfernte sich hierbei stark von ihrer Ruhelage, kehrte aber sofort nach Wegnahme des Gewichtes wieder in dieselbe zurück. Die Verschiebungen dieser Reihen sind nicht grösser als diejenigen der oben besprochenen. Eine derselben ist in Abbildung 7 (1931 Juni 16) dargestellt worden.

Die hier angeführten Untersuchungen geben keinen Aufschluss über den Zusammenhang zwischen der Okularlage der ersten Blasenablesung und der Neigung. Sie beantworten auch die Frage, ob die Horizontalachse die pendelnden Lagenänderungen, die die beobachteten Neigungen vermuten lassen, wirklich ausführt, nicht. Die hier angewandte Ausgleichung der Neigungen liefert Resultate, die vom wahren Verlauf der Neigungen nur wenig abweichen.

Führt die Achse die pendelnde Bewegung aus und würden die ausgeglichenen Neigungen zur Reduktion verwendet, oder bleibt die Achse ruhig und es würden die beobachteten Neigungen zur Reduktion verwendet, so wären die Durchgangszeiten der einzelnen Zeitsterne um bestimmte abwechselungsweise positive und negative Beträge verfälscht. Das Mittel der Uhrkorrekturen der Zeitsterne wird aber durch den begangenen Fehler nur unmerklich berührt, weil bei den geringen Zenitdistanzen und dem alternierenden Vorzeichen des Fehlers derselbe weitgehend beseitigt wird.

Es ist noch zu untersuchen, welchen Einfluss das durch Ungenauigkeit der Neigungen verfälschte Azimut auf die Uhrkorrektur hat. Sind an einem Abend mehrere Polsterne beobachtet worden, so können die einzelnen Azimutfehler sich z. T. aufheben. Es ist aber auch möglich, dass alle Azimute im gleichen Sinne verfälscht werden. Die auf den Meridiandurchgang reduzierte Uhrkorrektur eines Polsterns ist nach der Mayer'schen Formel:

$$\Delta U = (\alpha - U')_P - i_P J_P - k K_P.$$

U' ist die wegen Kollimation und Uhrgang korrigierte Durchgangszeit des Sterns. Das Mittel der Uhrkorrekturen der Zeitsterne ist

$$\Delta U = \frac{1}{n} \left\{ \Sigma (\alpha - U')_Z - \Sigma i_Z J_Z \right\} - \frac{1}{n} k \Sigma K_Z.$$

Aus diesen beiden Gleichungen ergibt sich:

$$k \left(K_P - \frac{1}{n} \Sigma K_Z \right) = (\alpha - U')_P - \frac{1}{n} \left\{ \Sigma (\alpha - U')_Z - \Sigma i_Z J_Z \right\} - i_P J_P.$$

$\frac{1}{n} \Sigma K_Z$ ist vernachlässigbar. Bezeichnet man rechts die Summe aller Glieder mit Ausnahme des letzten mit G , so erhält man für das Azimut den Ausdruck

$$k = \frac{G}{K_P} - i_P \text{ctg} (\varphi \mp \delta_P) \begin{array}{l} \text{obere} \\ \text{untere} \end{array} \text{ Kulmination.}$$

Ein Fehler Δi_P in der Polsternneigung hat also den Azimutfehler

$$\Delta k = -\Delta i_P \text{ctg} (\varphi \mp \delta_P)$$

zur Folge. Die Verhältnisse liegen am ungünstigsten für Polsterne mit kleiner Deklination in oberer Kulmination in hohen Breiten.

Die grösste Breite weist Potsdam mit $52^\circ 23'$ auf. Der grösste Abendwert von p für D. I. 13999 war $0^s,006$, der Polstern mit kleinster Deklination Boss Nr. 452 (obere Kulmination; $\delta = 76^\circ 55'$). Der Azimutfehler beträgt für diesen Stern

$$\Delta k = 0^s,006 \times 2,19 = 0^s,013.$$

Wäre nur dieser ungünstigste Stern beobachtet worden, so würde der Fehler der Uhrkorrektur bei dem mittleren Azimutkoeffizienten von 0,08 nur $0^s,001$ betragen.

Es ist für die Ableitung der Längendifferenzen also gleichgültig, ob der systematische Teil p der Neigung berücksichtigt wird oder nicht. Damit ist aber nicht gesagt, die

angewandte Ausgleichung der Neigungen sei überflüssig, namentlich nicht, wenn es sich um die Ableitung guter *AR*-Verbesserungen und eingehende Diskussion der Fehlerbeiträge der Uhrkorrekturen handelt.

Die Genauigkeit der Neigungen kann auf verschiedene Art ausgedrückt werden. Als grober Genauigkeitsnachweis kann der mittlere Wert der Abweichungen *v* der beobachteten von den ausgeglichenen Neigungen angesehen werden. Er entspricht dem m. F. einer Neigungsbestimmung, der in Band XVIII abgeleitet wurde. In diesem Fehlermass sind die systematischen Pendelbeträge *p* noch enthalten. Der quadratische Mittelwert der *v* wurde jahrgangweise gemittelt. Diese Mittelwerte sind in der Zusammenstellung auf Seite 67 in der Kolonne *m_i* eingetragen. Die Länge der Pause zwischen den Nivellierungen hat, wie zu erwarten war, einen Einfluss auf die mittlere Abweichung, da *p* von dem Intervall abhängig ist. Zusammengefasst ergibt sich

	Durchschnittl. Intervall	<i>m_i</i>
Gruppenprogramm	6 ^m 2	± 0 ^s 0047
Fortlaufendes Programm	9,0	66

Vergleichen wir den hier gefundenen m. F. *m_i* einer Neigungsbestimmung beim Gruppenprogramm mit den Ergebnissen in Band XVIII. Dort beträgt für D. I. 13999 für geradlinige Ausgleichung

$$m_i = \pm 0^s0075$$

gegenüber ± 0^s0047 bei den Gruppenbeobachtungen dieses Bandes; der m. F. wird durch die bessere Berücksichtigung der fortlaufenden Neigungsänderungen, wie zu erwarten war, kleiner.

Wir erhalten jedoch einen besseren Einblick in die effektive Genauigkeit der Neigungsbestimmungen, wenn wir den systematischen Betrag *p* abscheiden. Der zufällige Teil der Abweichungen *v* beträgt

$$v' = v \mp p \quad \text{für Okular } \frac{E}{W}.$$

Wir bilden die Summe der Quadrate dieses Ausdruckes und finden, den für *p* auf Seite 66 gegebenen Ausdruck berücksichtigend, für den quadratischen Mittelwert der *v'*

$$m_i' = \sqrt{\frac{[v'v']}{n}} = \sqrt{\frac{[vv]}{n} - p^2}$$

oder

$$m_i'^2 = m_i^2 - p^2.$$

Es ist nicht angängig, diese Formel jahrgangweise anzuwenden, da die *p* im Laufe einer Campagne sich ändern können. Die *m_i'* wurden unter Annahme eines konstanten *p* während eines Abends für jeden Abend berechnet und diese Abendwerte *m_i'* nach Ge-

wichten jahrgangweise gemittelt und in der Zusammenstellung auf Seite 67 eingetragen. Es zeigt sich, dass weder Beobachter noch Sternprogramm noch Libellenröhre einen merklichen Einfluss auf m_i' hatte. Im Mittel beträgt m_i' für alle mit D. I. 13999 ausgeführten Neigungsbestimmungen $\pm 0^s004$.

Die Grösse m_i' stellt die aus den Schätzungsfehlern sich ergebende Unsicherheit einer Neigungsbestimmung dar, da ja die fortlaufenden Änderungen und die systematischen Einflüsse nach Möglichkeit beseitigt worden sind. Da eine Neigungsbestimmung aus zwei Libellenablesungen nach der auf Seite 57 gegebenen Formel abgeleitet wird, ergibt sich der m. F. einer Libellenablesung zu

$$m_a = m_i' \sqrt{2} = \pm 0^s0057 = \pm 0^p079.$$

(Angabe der Libelle zu 0^s072 angenommen). Analog finden wir den m. F. der Schätzung der Stellung eines Blasenendes zu

$$m_s = m_a \sqrt{2} = 2 m_i' = \pm 0^s008 = \pm 0^p11.$$

In Band XVIII (Seite 68) ist ein Schätzungsfehler von $\pm 0^s2$ abgeleitet worden, der mit Recht als zu gross bezeichnet wurde. Der zu seiner Herleitung benützte m. F. einer Neigungsbestimmung enthält noch systematische und durch die Neigungsausgleichung verursachte Fehler, weshalb der Schätzungsfehler zu gross erscheint.

Reinhertz¹⁾ gibt als m. F. einer Libellenablesung die Formel

$$m_a = \pm 0,2 \sqrt{A}$$

an, wo A die Angabe der Libelle bedeutet. Auf unsere Libelle ($A=1''08$) angewendet, erhalten wir als m. F. einer Libellenablesung

$$m_a = \pm 0''21 = \pm 0^s014 = \pm 0^p19$$

und hieraus als m. F. einer Blasenendeschätzung

$$m_s = \pm 0^s020 = \pm 0^p27,$$

welcher Wert bedeutend grösser als der von uns gefundene ist.

Wanach²⁾ fand für eine Blasenendeschätzung den m. F. $m_s = \pm 0^p039$, also einen kleineren Wert als der aus unseren Beobachtungen abgeleitete. Die Versuchsbedingungen bei den Untersuchungen von Wanach waren allerdings viel günstiger als die Umstände bei den Beobachtungen auf den Feldstationen. Die Beleuchtung mit der Handlampe war dort oft recht mangelhaft und es fehlte mitunter für gute Ablesungen an der hiezu erforderlichen Zeit.

¹⁾ C. Reinhertz, Mitteilungen über einige Beobachtungen an Libellen, Zeitschrift für Instrumentenkunde 1890, Seite 350.

²⁾ B. Wanach, Untersuchung von Sekundenlibellen, Zeitschrift für Instrumentenkunde 1926, Seite 226.

3. Die Neigungen des D.I. 8804; Beobachter Hunziker.

Die nachfolgende Zusammenstellung gibt die Häufigkeit der Befolgung der Regel bezüglich systematischen Einflusses der Okularlage auf die Blasenstellung. Die Zeit- und Polsterne sind getrennt aufgeführt.

	Nach der Regel		unentschieden		gegen die Regel		Total n
	n	%	n	%	n	%	
Zeitsterne	1320	59,9	193	8,8	690	31,3	2203
Polsterne	235	59,8	30	7,6	128	32,6	393
Alle Sterne	1555	59,9	223	8,6	818	31,5	2596

Die Prozentzahlen blieben im Laufe aller Jahre nahezu gleich gross. Es besteht kein Unterschied zwischen Zeit- und Polsternen. Die Regel über die Blasenverschiebung wird von D.I. 8804 weniger streng befolgt als von D.I. 13999.

Die Grösse von $v = i - \bar{i}_b$ ist in folgender Zusammenstellung gegeben. In derselben sind die Jahresmittel der

$$p = \frac{1}{n} ([v_E] - [v_W])$$

für die Zeitsterne aufgeführt. Ferner enthält sie die Jahresmittel der v der Polsterne für die beiden Anfangslagen des Fernrohres getrennt. Sie sind mit \bar{v}_E und \bar{v}_W bezeichnet.

Jahr	Zeitsterne p	Polsterne			p'	Δs	α
		\bar{v}_E	\bar{v}_W	\bar{p}			
1924	0;0027	+0;0032	-0;032	0;0032	0;0028	0;0000	0;0000
1925	7	+ 11	- 17	14	8	+ 6	+ 3
1926	12	- 5	- 27	11	12	+ 32	+ 16
1928	20	0	- 49	24	21	+ 49	+ 24
1929	25	- 2	- 56	27	26	+ 58	+ 29
1930	36	+ 13	- 51	32	35	+ 38	+ 19
1924/30	20			22	20		

Das p der Zeitsterne ist bedeutend kleiner als dasjenige des D.I. 13999 (vergl. Zusammenstellung auf Seite 67) und variiert absolut auch weniger.

Bilden wir bei den Polsternen $\frac{1}{2} (\bar{v}_E - \bar{v}_W)$, so haben wir den Betrag \bar{p} , um welchen die Polsternneigungen von einem Mittelwert nach E und W ausschlagen. Diese \bar{p} stimmen mit den p der Zeitsterne gut überein; sie können also gemittelt werden: p' . In den Jahren 1924 und 1925 sind die \bar{v}_E und \bar{v}_W ungefähr gleich gross (absolut) und haben entgegengesetztes Vorzeichen, d.h. die Polsterne pendeln um den gleichen Spielpunkt wie die Zeitsterne. Ab 1926 sind die v der Polsterne systematisch kleiner als diejenigen der Zeitsterne; d.h. der Spielpunkt der Polsternneigungen hat auf der Libellenskala eine um Δs grössere Ablesung als der Spielpunkt der Zeitsternneigungen. Wir finden Δs aus den Beziehungen

$$\Delta s = 2 (\bar{p} - \bar{v}_E) = -2 (\bar{p} + \bar{v}_W).$$

Die Δs sind ebenfalls in obiger Zusammenstellung eingetragen. Ihr Durchschnittswert der Jahre 1926 bis 1930 beträgt $+0^{\circ}0044$. Seine Existenz begründet den Verdacht auf eine Abweichung der Achszapfen von der Kreisform. Dass eine solche entstanden sein kann, ist nach den Schädigungen, die das Instrument anlässlich seiner Überwinterung 1925/26 in Genf (vergl. Seite 9) erfahren hat, nicht unwahrscheinlich. Durch die im Jahre 1927 vorgenommene Reinigung der Zapfen scheint die Ungleichheit vergrößert worden zu sein; denn ab 1928 erscheinen die Δs noch grösser.

Ob die Horizontalachse von 1926 bis 1930 beim Übergang von den Zenit- zu den Polsternen die Neigungsänderung von durchschnittlich $0^{\circ}0044$ wirklich ausführte oder nicht, lässt sich aus dem Beobachtungsmaterial nicht nachweisen. Eine Orientierung über die Grösse des Einflusses eines eventuellen Neigungsfehlers Δs der Polsterne zeigt, dass es belanglos ist, ob die Horizontalachse oben genannte Bewegung ausführte oder nicht. Infolge des angewandten Ausgleichsverfahrens ist die eventuelle systematische Verfälschung der ausgeglichenen Polsternneigungen $a = \frac{1}{2} \Delta s$. Aus der Zusammenstellung auf voriger Seite ersehen wir, dass a den Wert $0^{\circ}003$ nie übersteigt. Nach der auf Seite 69 gegebenen Formel ergibt sich als Fehlereinfluss auf das Azimut im ungünstigsten Falle

$$\Delta k = 0^{\circ}006,$$

welcher Betrag belanglos ist. Folglich dürfen die Neigungen der Polsterne ohne Berücksichtigung ihres systematischen Unterschiedes gegenüber den Zeitsternen ausgeglichen werden.

Die Genauigkeit der Neigungsbeobachtungen soll gleich ermittelt werden wie für D. I. 13999. Dabei darf das systematische Verhalten der Polsternneigungen ohne weiteres vernachlässigt werden, da der Betrag im Verhältnis zu den zufälligen Fehlern zu klein ist und zu selten auftritt.

Wir bilden zuerst wieder aus den v die mittlere Abweichung m_i und ordnen diesen m. F. jahrgangweise. Ebenso bilden wir die Abendwerte

$$m_i' = \sqrt{m_i^2 - p'^2}$$

und mitteln sie jahrgangweise.

Jahr	p'	m_i	m_i'	Anzahl	Bemerkungen
1924	$0^{\circ}0028$	$\pm 0^{\circ}0058$	$\pm 0^{\circ}0048$	255	Gruppenprogramm
1925	8	56	50	589	
1924/25		57	49	844	
1926	12	46	43	469	Fortlaufendes Programm
1928	21	65	57	458	
1929	26	73	66	462	
1930	35	81	70	363	
1926/30		67	59	1752	
1924/30		64	56	2596	

Die m_i und m_i' sind für D. I. 8804 grösser als für D. I. 13999. Dieses Verhalten der Instrumente ist schon von früher her bekannt (vergl. Band XVIII, Seite 68). Es zeigt sich hier kein nennenswerter Unterschied zwischen den Sternprogrammen. Dagegen scheinen die m. F. mit der Zeit etwas zugenommen zu haben. Vergleichen wir m_i mit dem in Band XVIII gefundenen m. F. einer Neigungsbestimmung ($\pm 0^s,009$), so ergibt sich auch für D. I. 8804 eine Verkleinerung des m. F., die ihre Ursache in dem neuen Ausgleichungsverfahren hat.

4. Genauigkeit der ausgeglichenen Neigungen.

Die ausgeglichenen Neigungen i dienen zur Reduktion der Beobachtungen. Dadurch wurden, wie bereits bemerkt, die Uhrkorrekturen der einzelnen Durchgänge systematisch verfälscht; die Mittel der Uhrkorrekturen sind jedoch wieder nahezu fehlerfrei.

Die aus den zufälligen Fehlern sich ergebende Genauigkeit einer ausgeglichenen Neigung lässt sich aus den m. F. m_i' (siehe Seite 70), den wir als Genauigkeitsmass einer Neigungsbeobachtung auffassen können, ableiten. Die Genauigkeit einer ausgeglichenen Neigung i lässt sich mit Hilfe der auf Seite 64 gegebenen Formel der ausgeglichenen Neigung ableiten. Praktisch dürfen wir den Fall gleicher Intervalle zwischen den Neigungsbestimmungen annehmen. Dann ist der m. F. einer ausgeglichenen Neigung:

$$M_i = m_i' \sqrt{\frac{3}{8}}.$$

Es haben somit die ausgeglichenen Neigungen genähert die m. F.:

Beobachter Hunziker, D. I. 8804	$M_i = \pm 0^s,0034$
„ Engi „ 13999	25.

C. Azimute der Beobachtungen im Meridian.

a) Längendifferenzen Potsdam-Zürich und Potsdam-Genf, 1924/25.

1. Beobachtete Azimute.

Aus jedem Polsterndurchgang lässt sich ein Instrumentenazimut ableiten nach der Formel

$$k = \frac{(\alpha - U)_P - \frac{1}{n} \Sigma (\alpha - U)_Z}{K_P - \frac{1}{n} \Sigma K_Z}.$$

U ist die wegen Kollimation, Neigung und Uhrgang verbesserte Durchgangszeit des Sterns. Der Index P bezieht sich auf Polsterne, Z auf Zeitsterne. Die Formel wurde auf jede beobachtete Gruppe angewendet. Für den Fall, da in einer Gruppe keine Polsterne beobachtet waren, wurden die beiden Gruppen des Abends zusammengefasst. Die beobachteten Azimute k sind in der Tabelle 19 zusammengestellt. Sofern während des Abends keine offensichtliche Bewegung des Instrumentes vorgekommen war, wurden die k gemittelt. Diese Abendwerte der k sind ebenfalls in der Tabelle eingetragen. Aus den Abweichungen der einzelnen k vom Abendwert ergab sich der m. F. m_k einer Azimutbeobachtung, die in der Kolonne der Abendwerte eingetragen sind. Nachfolgende Zusammenstellung gibt die Mittel der m_k . Die aus den Beobachtungen der Jahre 1919 bis 1923 abgeleiteten m_k sind ebenfalls beigefügt.

Instrument	Beobachter	m_k 1924/25	m_k 1919/23	m_k'
8804	Hunziker	$\pm 0,062$	$\pm 0,067$	$\pm 0,038$
13999	Brunner	41	54	32
13999	Engi	54	—	31
13999	Brunner und Engi	47	—	31

An zwei Abenden (Genf, 1925 Oktober 4 und Genf, 1925 Oktober 28) war die Beobachtung von Polsternen nicht möglich. Das Instrumentenazimut wurde an diesen Abenden durch Ausgleichung der Uhrkorrekturen der Zeitsterne abgeleitet. Die betreffenden Azimute sind ebenfalls in der Tabelle 19 gegeben (Kolonne: Abendwert, verbessert). Die ihnen beigefügten eingeklammerten m. F. sind die m. F. der ausgeglichenen Azimute.

2. Azimutverbesserungen.

In Band XVIII wurde nachgewiesen (Seite 53), dass für die dort behandelten Längendifferenzen eine Ableitung und Berücksichtigung von AR -Verbesserungen der Polsterne

Tabelle 19. 1924/25. Beobachtete und verbesserte Azimute.
Längendifferenzen Potsdam—Zürich und Potsdam—Genf.

Datum	Boss Nr.	x	D.I. 8804; Beobachter: Hunziker					D.I. 13999; Beobachter: Brunner				
			beobachtet		verbessert		Differenz der Abendwerte	beobachtet		verbessert		Differenz der Abendwerte
			k	Abendwert m_k	k'	Abendwert m_k'		k	Abendwert m_k	k'	Abendwert m_k'	
1924			Zürich					Potsdam				
Juli 10	4327 ^o	-0;003	-0;06	-0;065	-0;063	-0;047	+0;018	—	-0;040	—	-0;025	+0;015
	1235 ^v	+ 73	- 17	—	—	97	—	—	—	—	—	—
	4724 ^o	- 13	- 3	—	—	43	—	—	—	—	—	—
	1758 ^v	+ 15	0	±0,079	+ 15	±0,047	—	-0;04	—	-0;025	—	—
Juli 11	4327 ^o	- 3	- 12	- 152	- 123	- 134	+ 18	+ 1	+ 10	+ 7	+ 28	+ 18
	1235 ^v	+ 73	- 18	—	—	107	—	0	—	+ 73	—	—
	4724 ^o	- 13	- 14	—	—	153	—	- 2	—	- 33	—	—
	1758 ^v	+ 15	- 17	± 27	- 155	± 23	—	+ 5	± 29	+ 66	± 50	—
Juli 12	4327 ^o	- 3	- 14	- 147	- 143	- 130	+ 17	+ 6	+ 42	+ 57	+ 60	± 18
	1235 ^v	+ 73	- 20	—	—	127	—	+ 2	—	+ 93	—	—
	4724 ^o	- 13	- 8	—	—	93	—	+ 4	—	+ 27	—	—
	1758 ^v	+ 15	- 17	± 51	- 157	± 28	—	+ 5	± 17	+ 65	± 27	—
Juli 14	4327 ^o	- 3	- 13	- 202	- 133	- 184	+ 18	- 2	+ 12	- 23	+ 30	+ 18
	1235 ^v	+ 73	- 35	—	—	277	—	- 1	—	+ 63	—	—
	4724 ^o	- 13	- 12	—	—	133	—	+ 6	—	+ 47	—	—
	1758 ^v	+ 15	- 21	± 106	- 195	± 68	—	+ 2	± 36	+ 35	± 37	—
Juli 15	4327 ^o	- 3	- 6	- 85	- 63	- 67	+ 18	+ 7	+ 22	+ 67	+ 40	+ 18
	1235 ^v	+ 73	- 14	—	—	67	—	- 4	—	+ 33	—	—
	4724 ^o	- 13	- 8	—	—	93	—	+ 7	—	+ 57	—	—
	1758 ^v	+ 15	- 6	± 38	- 45	± 20	—	- 1	± 56	+ 5	± 28	—
			Potsdam					Zürich				
August 1	4603 ^o	+ 12	+ 12	+ 112	+ 132	+ 130	+ 18	+ 8	+ 87	+ 92	+ 107	+ 20
	1643 ^v	+ 9	+ 13	—	+ 139	—	—	—	—	—	—	—
	2174 ^v	+ 75	+ 5	—	+ 125	—	—	+ 3	—	+ 105	—	—
	5308 ^o	- 25	+ 15	± 43	+ 125	± 6	—	+ 15	± 60	+ 125	± 17	—
August 6	4724 ^o	- 13	—	+ 343	—	+ 365	+ 22	+ 17	+ 115	+ 157	+ 128	+ 13
	1758 ^v	+ 15	+ 38	—	+ 395	—	—	+ 9	—	+ 105	—	—
	2174 ^v	+ 75	+ 31	—	+ 385	—	—	+ 4	—	+ 115	—	—
	5308 ^o	- 25	+ 34	± 35	+ 315	± 44	—	+ 16	± 61	+ 135	± 23	—
August 10	4724 ^o	- 13	+ 5	+ 45	+ 35	+ 63	+ 18	+ 15	+ 122	+ 137	+ 141	+ 19
	1758 ^v	+ 15	+ 5	—	+ 65	—	—	+ 11	—	+ 125	—	—
	5450 ^o	+ 68	0	—	+ 68	—	—	+ 10	—	+ 168	—	—
	2536 ^v	+ 3	+ 8	± 33	+ 83	± 20	—	+ 13	± 22	+ 133	± 19	—
August 11	4724 ^o	- 13	+ 12	+ 90	+ 107	+ 108	+ 18	+ 6	+ 7	+ 47	+ 26	+ 19
	1758 ^v	+ 15	+ 13	—	+ 145	—	—	- 1	—	+ 5	—	—
	5450 ^o	+ 68	0	—	+ 68	—	—	- 3	—	+ 38	—	—
	2536 ^v	+ 3	+ 11	± 61	+ 113	± 32	—	+ 1	± 39	+ 13	± 20	—
			Genf									
August 26	1871 ^v	+ 8	—	+ 203	—	+ 209	+ 6	- 4	- 60	- 32	- 63	- 3
	5199 ^o	- 15	+ 27	—	+ 255	—	—	- 8	—	- 95	—	—
	2745 ^v	- 29	+ 22	—	+ 191	—	—	—	—	—	—	—
	5899 ^o	+ 61	+ 12	± 76	+ 181	± 40	—	—	± 28	—	± 44	—
August 28	1871 ^v	+ 8	—	- 60	—	- 75	- 15	- 5	- 45	- 42	- 10	+ 35
	5199 ^o	- 15	- 6	—	- 75	—	—	—	—	—	—	—
	5899 ^o	+ 61	—	—	—	—	—	- 4	± 7	+ 21	± 44	—
September 6	5308 ^o	- 25	0	- 57	- 25	- 57	0	+ 6	+ 60	+ 35	+ 35	- 25
	5899 ^o	+ 61	- 15	—	- 89	—	—	—	—	—	—	—
	3027 ^v	- 36	- 2	± 81	- 56	± 32	—	—	—	—	—	—

Tabelle 19. (Fortsetzung.)

Datum	Boss Nr.	x	D.I. 8804; Beobachter: Hunziker					D.I. 13999; Beobachter: Engi						
			beobachtet		verbessert		Differenz der Abendwerte	beobachtet		verbessert		Differenz der Abendwerte		
			k	Abendwert m_k	k'	Abendwert $m_{k'}$		k	Abendwert m_k	k'	Abendwert $m_{k'}$			
1925			Potsdam					Genf						
September 3	2174 ^v	+0,075	-0,62	-0,485	-0,545	-0,464	+0,021	-0,04	+0,037	+0,035	+0,058	+0,021		
	5308 ^o	- 25	- 50		- 525			+ 7		+ 45				
	2745 ^v	- 29	- 38		- 409			+ 12		+ 91				
	5899 ^o	+ 61	- 44	±0,102	- 379	±0,083		0	±0,062	+ 61	±0,024			
September 9	2174 ^v	+ 75	-	+ 480	-	+ 498	+ 18	- 8	- 42	- 5	- 24	+ 18		
	5308 ^o	- 25	+ 55		+ 525			+ 2		- 5				
	5899 ^o	+ 61	+ 41		+ 471			- 11		- 49				
	3027 ^v	- 36	-	± 98	-	± 38		0	± 62	- 36	± 22			
Oktober 2	2745 ^v	- 29	- 21	- 255	- 239	- 239	+ 16	- 25	- 270	- 279	- 243	+ 27		
	5899 ^o	+ 61	- 30		- 239			- 34		- 279				
	6056 ^o	+ 11	-		-			- 26		- 249				
	3156 ^v	+ 65	-	± 64	-	± 0		- 23	± 48	- 165	± 54			
Oktober 4	2745 ^v	- 29	- 35	- 315	- 379	- 362	- 47	-	-	-	+ 165	-		
	5899 ^o	+ 61	- 40		- 339			-	-	-				
	256 ^o	- 129	- 21		- 339			-	-	-				
	3497 ^v	- 92	- 30	± 81	- 392	± 27		-	-	-	(± 135)			
Oktober 15	5899 ^o	+ 61	-	+ 230	-	+ 213	- 17	+ 15	+ 197	+ 211	+ 209	+ 12		
	3027 ^v	- 36	+ 22		+ 184			+ 25		+ 214				
	452 ^o	+ 12	+ 21		+ 222			+ 19		+ 202				
	3649 ^v	- 26	+ 26	± 26	+ 234	± 26		-	± 50	-	± 6			
Oktober 16	5899 ^o	+ 61	+ 17	+ 217	+ 231	+ 220	+ 3	+ 16	+ 165	+ 221	+ 201	+ 36		
	3027 ^v	- 36	+ 26		+ 224			-		-				
	452 ^o	+ 12	+ 23		+ 242			+ 17		+ 182				
	3649 ^v	- 26	+ 21	± 38	+ 184	± 25		-	± 7	-	± 28			
					Genf					Potsdam				
Oktober 25	6056 ^o	+ 11	- 18	- 223	- 169	- 194	+ 29	-	+ 75	-	+ 68	- 7		
	3156 ^v	+ 65	- 24		- 175			-		-				
	452 ^o	+ 12	- 25		- 237			+ 4		+ 52				
	3649 ^v	- 26	-	± 38	-	± 38		+ 11	± 50	+ 84	± 23			
Oktober 26	6056 ^o	+ 11	+ 19	+ 210	+ 201	+ 225	+ 15	-	- 273	-	- 256	+ 17		
	3156 ^v	+ 65	+ 12		+ 185			- 30		- 235				
	452 ^o	+ 12	+ 27		+ 282			- 29		- 278				
	3649 ^v	- 26	+ 26	± 70	+ 234	± 43		- 23	± 38	- 256	± 21			
Oktober 28	452 ^o	+ 12	-		-	+ 263	-	- 26	- 220	- 248	- 227	- 7		
	3649 ^v	- 26	-		-	(± 117)		- 18	± 57	- 206	± 30			
Oktober 29	6056 ^o	+ 11	- 16	- 157	- 149	- 142	+ 15	-	- 350	-	- 338	+ 12		
	3156 ^v	+ 65	- 23		- 165			-		-				
	452 ^o	+ 12	- 11		- 98			- 35		- 338				
	3649 ^v	- 26	- 13	± 52	- 156	± 30		-	-	-	-			
Oktober 30	6056 ^o	+ 11	- 9	- 120	- 79	- 104	+ 16	-	- 250	-	- 257	- 7		
	3156 ^v	+ 65	- 16		- 95			-		-				
	452 ^o	+ 12	- 13		- 118			- 30		- 288				
	3649 ^v	- 26	- 10	± 32	- 126	± 21		- 20	± 71	- 226	± 44			
November 6	256 ^o	- 129	- 12	- 133	- 249	- 223	- 90	- 32	- 350	- 449	- 439	- 89		
	3497 ^v	- 92	- 14		- 232			- 32		- 412				
	3718 ^v	- 47	- 14	± 12	- 187	± 32		- 41	± 52	- 457	± 24			

nicht notwendig ist. Die Einführung der abgeleiteten *AR*-Verbesserungen hätte das Ergebnis der Längendifferenzen nicht merklich verändert. Es handelte sich dort um Längendifferenzen, deren Stationen eine maximale Breitendifferenz von $1^{\circ} 11'$ aufwiesen. Ferner waren damals 81 % aller Gruppen vollständig beobachtet worden. Die beiden Bedingungen für die Unempfindlichkeit gegen *AR*-Fehler der Polsterne: geringe Breitendifferenz und vollständige Beobachtung der Gruppen, waren aber bei beiden Längendifferenzen gegen Potsdam viel weniger erfüllt als bei den Längendifferenzbeobachtungen der Jahre 1919 bis 1923. Die Breitenunterschiede von Potsdam und Zürich resp. Genf betragen $5^{\circ} 0'$ resp. $6^{\circ} 11'$; die Zahl der vollständig beobachteten Gruppen war durch die drahtlosen Uhrvergleichungen und die grösseren Längendifferenzen bedeutend reduziert worden und betrug nur mehr 57 %.

In der Regel sind an einem Abend mehrere Polsterne beobachtet worden. Der Einfluss ihrer *AR*-Fehler auf das Azimut hebt sich dann zum Teil auf. Es hat sich aber gezeigt, dass gerade bei den gefährlichen unvollständigen Gruppen auch die Polsterne häufig ausfallen und zwar verhältnismässig viel häufiger als die Zeitsterne. Im ganzen fielen 1924 bis 1925 14,4 % der Zeitsterne und 24,0 % der Polsterne aus.

Der Fehler der Längendifferenz infolge eines systematischen Azimutfehlers ist gleich dem Produkt aus dem Azimutfehler und der Differenz der mittleren Azimutkoeffizienten beider Stationen. Letztere beträgt für die beobachteten vollständigen Gruppen durchschnittlich 0,152. Im Maximum betrug sie bei unvollständigen Gruppen 0,206. Wäre an diesem Abend auf beiden Stationen nur ein und derselbe Polstern beobachtet worden und hätten dessen *AR*-Fehler einen Azimutfehler von $0^{\circ} 1$ zur Folge, so wäre der Abendwert der Längendifferenz um $0^{\circ} 021$ systematisch verfälscht worden. Die Ableitung von Azimutverbesserungen aus dem vorliegenden Beobachtungsmaterial war also angezeigt. Sie geschah nach dem im folgenden beschriebenen Verfahren.

Es wurden die Differenzen der Azimute aller aufeinanderfolgenden Polsterne jedes Abends gebildet (α -Differenzen). Diese sind abhängig von der Breite der Stationen. Eine nach Stationen getrennte Bearbeitung der Azimutbeobachtungen ergäbe aber wegen zu geringen Umfanges des Beobachtungsmateriales ungenaue Azimutverbesserungen. Da der Einfluss des Breitenunterschiedes der Stationen auf die α -Differenzen aber nicht sehr gross ist, wurden die Beobachtungen derselben Differenz auf allen Stationen für jeden Beobachter getrennt gemittelt. Aus den Abweichungen der einzelnen beobachteten α -Differenzen von ihren Mitteln ergaben sich die m. F. einer α -Differenzbeobachtung. Für die Instrumente zusammengefasst betragen sie:

D.I. 8804, Beobachter Hunziker	$\pm 0^{\circ} 049$	($\pm 0^{\circ} 088$)
D.I. 13999, Beobachter Brunner und Engi	$\pm 0^{\circ} 039$	($\pm 0^{\circ} 066$).

In Klammern sind die m. F. einer α -Differenz, abgeleitet aus den m. F. m_k einer Azimutbeobachtung, beigefügt. Diese sind viel grösser als die direkt gefundenen m. F.; d. h. die

beobachteten Azimute sind nicht nur mit zufälligen, sondern auch mit systematischen Fehlern (*AR*-Fehler) behaftet.

Die gemittelten x -Differenzen der drei Beobachter sind in Tabelle 20 zusammengestellt. Ebenso sind daselbst die Zahl n der Beobachtungen und die Unterschiede D zwi-

1924/25. x -Differenzen.

Längendifferenzen Potsdam—Zürich und Potsdam—Genf

Tabelle 20.

(In 0^s001).

Polsterne	Hunziker D.I. 8804		Brunner D.I. 13 999		Engi D.I. 13 999		Mittel Δx			m. F. des Mittels		Unterschied zwischen den Beobachtern		
	Δx	n	Δx	n	Δx	n	beob.	ausgegl.	n	a	b	D	m. F.	$D:m.F.$
4327 ^o — 1235 ^v	+106	5	+ 37	4			+ 76		9	±15	±13	+69	±29	2,4
1235 ^v — 4724 ^o	-118	5	- 45	4			- 86		9	15	25	-73	29	2,5
4724 ^o — 1758 ^v	+ 21	7	+ 33	7			+ 28		14	12	14	-12	24	0,5
1758 ^v — 5450 ^o	+ 90	2	+ 15	2			+ 53		4	22	27	+75	44	1,7
5450 ^o — 2536 ^v	- 95	2	- 35	2			- 65		4	22	19	-60	44	1,4
1785 ^v — 2174 ^v	+ 70	1	+ 50	1			+ 60		2	31	10	+20	63	0,3
4603 ^o — 1643 ^v	- 10	1					- 10	- 3	1	49				
4603 ^o — 2174 ^v			+ 50	1			+ 50	+ 63	1	39				
1643 ^v — 2174 ^v	+ 80	1					+ 80	+ 66	1	49				
2174 ^v — 5308 ^o	- 83	3	-120	2	-105	2	-100		7	16	12	+37	40	0,9
5308 ^o — 2745 ^v	-120	1			- 50	1	- 85	- 5	2	31	45	-70	63	1,1
5308 ^o — 5899 ^o	+145	2			+130	1	+140	+ 86	3	26	6	+15	52	0,3
1871 ^v — 5199 ^o			+ 40	1			+ 40	- 23	1	39				
5199 ^o — 2745 ^v	+ 50	1					+ 50	- 13	1	49				
2745 ^v — 5899 ^o	+ 75	4			+105	2	+ 85	+ 90	6	19	11	-30	37	0,8
1871 ^v — 5899 ^o			- 10	1			- 10	+ 53	1	39				
5899 ^o — 3027 ^v	-110	2			-105	2	-108	- 97	4	22	9	- 5	44	0,1
3027 ^v — 452 ^o	+ 20	2			+ 60	1	+ 33	+ 48	3	26	15	-40	52	0,8
5899 ^o — 452 ^o					- 10	1	- 10	- 48	1	39				
5899 ^o — 6056 ^o					- 80	1	- 80	- 47	1	39				
6056 ^o — 3156 ^v	+ 67	4			- 30	1	+ 48	+ 55	5	21	12	+97	46	2,1
3156 ^v — 452 ^o	- 72	4			- 10	1	- 60	- 53	5	21	32	-62	46	1,3
452 ^o — 3649 ^v	- 6	5			- 77	4	- 38		9	15	15	+71	29	2,4
5899 ^o — 256 ^o	-190	1					-190		1	49				
256 ^o — 3497 ^v	+ 55	2			0	1	+ 37		3	26	27	+55	52	1,1
3497 ^v — 3718 ^v	0	1			+ 90	1	+ 45		2	31	45	-90	63	1,4
Absolutes Mittel der mehr als einmal beobachteten Δx							67		5,3			52		1,24
Algebraisches „ „ „ „ „ „ Δx							+ 4			23	23	0	46	

schen den Mitteln der Beobachter angegeben. Aus den Beobachtungszahlen und den oben mitgeteilten m. F. einer x -Differenzbeobachtung wurden die m. F. der Unterschiede abgeleitet. Das Mittel der Absolutwerte der Unterschiede und der m. F. derselben sind nahezu gleich (0^s052 und ±0^s046), was darauf hindeutet, dass zwischen den Beobachtern kein

merklicher Unterschied in der Beobachtung der Polsterne besteht. Im Durchschnitt beträgt der Unterschied beider Beobachter das 1,24-fache, im Maximum das 2,5-fache seines m. F. Wir können also zur Ableitung von Azimutverbesserungen die x -Differenzen der drei Beobachter zusammenfassen. Sie wurden nach Gewichten gemittelt und sind ebenfalls in Tabelle 20 eingetragen.

Den m. F. dieser Mittel können wir auf zwei Wegen ableiten:

- a) Wir bilden den m. F. nach dem Fehlerfortpflanzungsgesetz aus den m. F. einer x -Differenzbeobachtung und
- b) wir bilden den m. F. direkt aus den Abweichungen der einzelnen beobachteten x -Differenzen der drei Beobachter vom Mittel.

In der Tabelle sind die beiden Fehlergrößen in den Kolonnen a und b aufgeführt. Im Mittel stimmen die beiden Fehlermasse überein, was wieder den Beweis liefert, dass zwischen den Beobachtern kein spürbarer systematischer Unterschied in der Polsternbeobachtung besteht.

Das Mittel der Absolutwerte der x -Differenzen ist $0^s 067$, das mit dem m. F. derselben verglichen die Existenz von systematischen Fehlereinflüssen auf die x -Differenzen wahrscheinlich macht. Wir erkennen dieselbe auch, wenn wir das algebraische Mittel der x -Differenzen bilden und aus den Abweichungen derselben vom Mittel den m. F. ableiten ($\pm 0^s 019$) und ihn mit dem nach dem Fehlerfortpflanzungsgesetz aus den m. F. der einzelnen Differenzen abgeleiteten m. F. vergleichen. Letzterer beträgt $\pm 0^s 006$.

Aus den zusammengefassten x -Differenzen wurden die Azimutverbesserungen der einzelnen Polsterne abgeleitet. Die beobachteten x -Differenzen sind im Schema der Abbildung 9 dargestellt. Die Sternnummern sind durch Linien miteinander verbunden, was die Beobachtung der betreffenden x -Differenzen andeuten soll. Die den Linien beigefügten Zahlen geben die Anzahl der Beobachtungen an.

Wir haben im ganzen 22 unbekannte Azimutverbesserungen x und 26 beobachtete x -Differenzen. Aus dem Schema ist ersichtlich, dass fünf Bedingungen erfüllt sein müssen: Die Summe der x -Differenzen in jeder Schleife muss Null sein. Es bleiben zur Bestimmung der 22 x somit noch 21 Gleichungen übrig. Setzen wir zu diesen noch die willkürliche, aber für die grosse Zahl der Unbekannten, wahrscheinlich sehr nahe erfüllte Bedingung

$$\sum x = 0,$$

so sind die x eindeutig bestimmt.

Zunächst wurden die 5 Schleifenbedingungen erfüllt. Die hieraus sich ergebenden

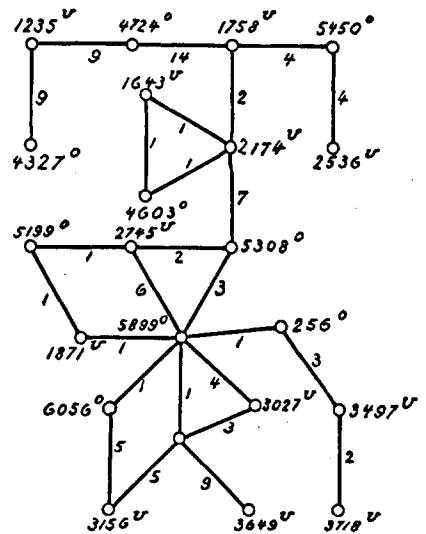


Abbildung 9.

x -Differenzen sind in Tabelle 20 in der Kolonne „Mittel, ausgeglichen“ aufgeführt. Sodann wurden die 22 Gleichungen aufgelöst mit folgendem Ergebnis (Einheit: 0^s001):

Boss Nr.	x	Boss Nr.	x	Boss Nr.	x	Boss Nr.	x	Boss Nr.	x
4327 ^o	- 3	1235 ^v	+73	4724 ^o	- 13	1758 ^v	+15	2174 ^v	+75
5308 ^o	-25	5899 ^o	+61	3027 ^v	- 36	452 ^o	+12	3649 ^v	-26
5450 ^o	+68	2536 ^v	+ 3	256 ^o	-129	3497 ^v	-92	3718 ^v	-47
4603 ^o	+12	1643 ^v	+ 9	1871 ^v	+ 8	5199 ^o	-15	2745 ^v	-29
3156 ^v	+65	6056 ^o	+11						

Bringen wir diese x an die beobachteten Azimute k an, so erhalten wir die verbesserten Azimute k' , die in Tabelle 19 gegeben sind. Die k' wurden ebenfalls gemittelt und aus den Abweichungen der einzelnen k' von den Abendwerten der m. F. m_k eines verbesserten Azimutes gebildet. Die Mittelwerte der m_k sind in der Zusammenstellung auf Seite 75 gegeben.

Die grösste vorgekommene Differenz zwischen dem beobachteten und verbesserten Abendwert des Azimutes beträgt 0^s090, der absolute Durchschnittswert derselben 0^s021. Die hiedurch bedingte durchschnittliche Änderung der Uhrkorrekturen beträgt $0,160 \times 0^s 021 = 0^s 003$, die maximale Änderung 0^s008. Die Änderungen der einzelnen Abendwerte der Längendifferenzen heben sich bei der Mittelbildung zum Teil wieder auf, sodass die Längendifferenzen durch die Anbringung der Azimutverbesserungen kaum merklich verändert wurden. Die Verbesserung war aber doch erwünscht, weil die sehr häufigen unvollständigen Abende möglichst gute Verbesserungen auf vollständige Beobachtungen erfordern. Diese sind aber nur erhältlich, wenn die bestmöglichen Azimute eingeführt werden.

Aus der Zusammenstellung der m. F. auf Seite 75 ist ersichtlich, dass durch die Einführung von Azimutverbesserungen eine bedeutende Erhöhung der Genauigkeit der Azimute erreicht wurde. Die systematisch wirkenden Fehler der Polsterne sind in den m_k nicht mehr vorhanden. Aus dem Unterschied zwischen m_k und $m_{k'}$ lässt sich ihre Grösse abschätzen. Wir finden:

$$\begin{aligned} \text{D. I. } 8804 & \pm 0^s 049 (\pm 0^s 052) \\ \text{D. I. } 13999 & \pm 0,034 (\pm 0,038). \end{aligned}$$

Aus der Genauigkeit der Azimutbeobachtungen und derjenigen der x -Differenzbeobachtungen lässt sich der systematische Teil des Fehlers ebenfalls abschätzen. Die so a priori gefundenen Werte sind den oben gegebenen in Klammern beigefügt.

Das in Band XVIII (Seite 52) dargelegte unterschiedliche Verhalten der Instrumente bei der Beobachtung der Polsterne in oberer und unterer Kulmination wurde auch für die Beobachtungen der Jahre 1924/25 untersucht. In der folgenden Zusammenstellung sind die Mittel der mit beiden Instrumenten mindestens zweimal beobachteten x -Differenzen im Sinne obere minus untere Kulmination gegeben. Die betreffenden Kolonnen sind mit Δk_{o-v} bezeichnet. Die Δk_{o-v} der beiden Instrumente stimmen dem Zeichen nach voll-

ständig überein. Der Durchschnitt ihrer Differenzen ($+ 0,007 \pm 0,011$) ist kleiner als sein m. F. Wir finden hier also das in Band XVIII, Seite 53, mitgeteilte Ergebnis nicht bestätigt, was bei dem kleinen Beobachtungsmaterial jedoch die dort festgehaltene Erkenntnis nicht kritisieren soll.

Polsterne	$x_o - x_v$	D. I. 8804			D. I. 13999			Δk_{o-v} D. I. 8804 — D. I. 13999
		Δk_{o-v}	$\Delta k'_{o-v}$	n	Δk_{o-v}	$\Delta k'_{o-v}$	n	
4327 ^o — 1235 ^v	-0,076	+0,106	+0,030	5	+0,037	-0,039	4	+0,069
4724 ^o — 1235 ^v	- 86	+ 118	+ 32	5	+ 45	- 41	4	+ 73
4724 ^o — 1758 ^v	- 28	+ 21	- 7	7	+ 33	+ 5	7	- 12
5450 ^o — 1758 ^v	+ 53	- 90	- 37	2	- 15	+ 38	2	- 75
5450 ^o — 2536 ^v	+ 65	- 95	- 30	2	- 35	+ 30	2	- 60
5308 ^o — 2174 ^v	- 100	+ 83	- 17	3	+ 112	+ 12	4	- 29
5899 ^o — 2745 ^v	+ 90	- 75	+ 15	4	- 105	- 15	2	+ 30
5899 ^o — 3027 ^v	+ 97	- 110	- 13	2	- 105	- 8	2	- 5
452 ^o — 3649 ^v	+ 33	- 6	+ 32	5	- 77	- 39	4	+ 71
Mittel der Absolutwerte		78	24		63	25		47
Algebraisches Mittel		- 5	+ 1		- 12	- 6		+ 7
Quadratisches Mittel		± 86	± 26		± 72	± 29		± 54

Verbessert man die Δk_{o-v} beider Instrumente um die ausgeglichenen x -Differenzen $x_o - x_v$, so erhält man die verbesserten Azimutdifferenzen $\Delta k'_{o-v}$. Wäre zwischen den Instrumenten ein systematischer Unterschied in der Beobachtung der Polsterndurchgänge vorhanden, so müsste er sich in den Mitteln der $\Delta k'_{o-v}$ zeigen. Es ist das aber, wie die Zusammenstellung zeigt, nicht der Fall.

b) Längendifferenzen Zürich-Rigi und Rigi-Genf, 1925.

Die Azimute wurden nach dem gleichen Verfahren gebildet wie bei den Längendifferenzen Potsdam-Zürich und Potsdam-Genf. Von einer Verbesserung der Azimute wurde jedoch abgesehen, da die Längendifferenzen wegen der geringen Breitendifferenz der Stationen gegen Azimutunsicherheiten ziemlich unempfindlich sind. Auch bei der Ableitung von AR -Verbesserungen der Zeitsterne war keine besondere Sorgfalt notwendig, weil die Gruppen viel häufiger vollständig beobachtet werden konnten als bei den Längendifferenzen gegen Potsdam (75 % gegen 57 %). Dieser Unterschied ist der geringeren Entfernung und der meteorologisch besser geeigneten Jahreszeit zuzuschreiben. Für die Ableitung von AR -Verbesserungen konnten die Ergebnisse der Längendifferenzbeobachtungen der Jahre 1919 bis 1923 herbeigezogen werden, da die Längendifferenzen gegen die Rigi nach dem damals verwendeten Sternprogramm beobachtet wurden.

Die beobachteten Azimute k sind in Tabelle 21 zusammengestellt. Ebenso sind dort in der Kolonne „Abendwert“ ihre Mittel, die zur Reduktion verwendet wurden, eingetragen. In derselben Kolonne ist auch der aus den Abweichungen der einzelnen Azimute

1925. Beobachtete Azimute.

Tabelle 21.

Längendifferenzen Zürich—Rigi und Rigi—Genf.

Längendifferenz: Zürich—Rigi					Längendifferenz: Rigi—Genf						
Datum	Boss Nr.	Beob. Hunziker		Beob. Engi		Datum	Boss Nr.	Beob. Hunziker		Beob. Engi	
		k	Abendwert <i>m_k</i>	k	Abendwert <i>m_k</i>			k	Abendwert <i>m_k</i>	k	Abendwert <i>m_k</i>
1925		Rigi		Zürich		1925		Genf		Rigi	
Juni 19	721 ^v	+0;09	+0;070	-0;17	-0;217	August 3	4605 ^o	+0;08	-0;012	-0;40	-0;375
	4035 ^o	+ 5		- 28			1643 ^v	- 5		- 28	
	1124 ^v	+ 2		- 25			2174 ^v	- 13		- 34	
	4327 ^o	+ 12	±0;044	- 17	±0;056		5388 ^o	+ 5	±0;096	- 48	±0;085
Juni 29	977 ^v	+ 3	+ 87	- 34	- 350	August 7	4605 ^o	- 21	- 210	-	+1, 835
	4327 ^o	+ 14		- 37			1643 ^v	- 21		-	
	4605 ^o	+ 12		- 35			4724 ^o	-		+1, 84	
	1643 ^v	+ 6	± 51	- 34	± 14		1758 ^v	-		+1, 89	
Juni 30	977 ^v	- 20	- 135	- 41	- 415		2174 ^v	- 27		+1, 84	
	4327 ^o	+ 1		- 43			5388 ^o	- 15	± 49	+1, 77	± 49
	4605 ^o	- 9		- 38		August 8	4724 ^o	-1, 12	-1, 215	+2, 05	+2, 015
	1643 ^v	- 26	± 119	- 44	± 26		1758 ^v	-1, 27		+2, 08	
Juli 1	977 ^v	- 17	- 170	- 44	- 398		2174 ^v	-1, 26		+2, 01	
	4327 ^o	- 17		- 39			5388 ^o	-1, 21	± 68	+1, 92	± 70
	4605 ^o	- 12		- 37		August 9	4724 ^o	+ 10	+ 15	+ 42	+ 290
	1643 ^v	- 22	± 41	- 39	± 30		1758 ^v	- 2		+ 28	
							2174 ^v	0		+ 23	
							5388 ^o	- 2	± 57	+ 23	± 90
		Zürich		Rigi						Genf	
Juli 13	1124 ^v	+ 8	+ 225	+ 3	- 45	August 13	4724 ^o	-1, 03	-1, 055	+ 3	- 50
	4327 ^o	+ 29		- 5			1758 ^v	-1, 02		- 7	
	4724 ^o	+ 36		- 7			2174 ^v	-1, 18		- 4	
	1758 ^v	+ 17	± 124	- 9	± 53		5388 ^o	-0, 99	± 85	- 12	± 63
Juli 16	1124 ^v	+ 18	+ 190	- 12	- 105	August 14	4724 ^o	+ 55	+ 380	- 10	- 113
	4327 ^o	+ 23		- 9			1758 ^v	+ 36		- 9	
	4724 ^o	+ 26		-			5388 ^o	+ 23	± 161	- 15	± 32
	1758 ^v	+ 9	± 74	-	± 21						
Juli 22	1124 ^v	+ 39	+ 317	-	+ 63	August 16	4724 ^o	-	- 45	- 7	- 50
	4327 ^o	-		+ 8			1758 ^v	-		- 6	
	2088 ^v	+ 20		+ 2			5450 ^o	- 5		- 11	
	5199 ^o	+ 36	± 102	+ 9	± 38		2536 ^v	- 4	± 7	+ 4	± 64
Juli 23	1124 ^v	+ 10	- 27	-	- 160	August 17	4724 ^o	+ 14	- 32	-	- 87
	4327 ^o	-		- 11			1758 ^v	+ 1		- 5	
	2088 ^v	- 10		- 17			5450 ^o	- 17		- 18	
	5199 ^o	- 8	± 110	- 20	± 46		2536 ^v	- 11	± 137	- 3	± 81

vom Abendwert berechnete m. F. m_k einer Azimutbeobachtung angegeben. Im Mittel beträgt er:

D. I. 8804 (Beobachter Hunziker) $\pm 0,091$ ($\pm 0,067$).

D. I. 13999 (Beobachter Engi) $\pm 0,058$ ($\pm 0,054$).

In Klammern sind die m_k der Jahre 1919 bis 1923 (Band XVIII) beigegefügt. Wir finden entsprechend den Erfahrungen früherer Jahre, dass die mit D. I. 8804 beobachteten Azimute weniger genau sind als diejenigen, die mit D. I. 13999 beobachtet worden sind.

c) Fortlaufendes Sternprogramm, 1926/31.

1. Beobachtete Azimute.

Beim fortlaufenden Programm wurden alle zwischen der ersten und letzten Uhrvergleichung den Meridian passierenden Programmsterne beobachtet. Sofern keine plötzlichen Änderungen des Instrumentenazimutes vorgekommen sind, wurde die Formel für die Berechnung des Azimuts auf das ganze Beobachtungsmaterial des Abends angewendet. Die beobachteten Azimute k sowie die aus ihren Abweichungen vom Abendmittel gerechneten m. F. einer Azimutbeobachtung (m_k) sind in Tabelle 22 zusammengestellt. Dort sind nicht nur die für die Längenbestimmungen beobachteten Azimute enthalten, sondern auch diejenigen gelegentlich vorgenommenen einseitiger Zeitbestimmungen. Ebenso sind die von Beobachter Engi im Jahre 1931 durchgeführten Ergänzungsbeobachtungen, die eine Erhöhung der Beobachtungszahlen weniger häufig beobachteter Polsterne zum Zwecke hatten, auch aufgenommen.

Das ganze Beobachtungsmaterial enthält nur zwei Abende, an welchen offensichtliche Azimutänderungen vorgekommen sind. Am 1926 September 8 wurde in Paris beim Umlegen während des Durchganges des Zeitsterns 5355 das Instrumentenazimut plötzlich verändert. Am 1930 Juni 6 fand in Basel offenbar eine kontinuierliche Azimutänderung statt. Die beiden Abende wurden in der Ableitung der AR -Verbesserungen der Polsterne nicht berücksichtigt. Bei der Ableitung der Uhrkorrekturen dieser beiden Abende sind die den Epochen der einzelnen Durchgänge entsprechenden Azimute eingeführt worden.

Die in Tabelle 22 in den Kolonnen der gemittelten beobachteten Azimute eingetragenen m. F. m_k einer Azimutbeobachtung haben jahrgangweise zusammengefasst folgende Werte:

Jahr	D. I. 8804; Beobachter Hunziker			D. I. 13999; Beobachter Engi		
	m_k	m_k'	n	m_k	m_k'	n
1926	$\pm 0,048$	$\pm 0,047$	56	$\pm 0,047$	$\pm 0,037$	57
1928	54	48	55	50	33	50
1929	44	42	59	34	32	58
1930	62	47	48	50	35	60
1931	—	—	—	23	29	19
1926/31	52	46	218	44	34	244

Den bisherigen Erfahrungen entsprechend ist die Genauigkeit der Azimutbestimmung mit D. I. 8804 geringer als mit D. I. 13999.

1926—31. Beobachtete und verbesserte Azimute.

Tabelle 22.

Fortlaufendes Sternprogramm.

Datum	Boss Nr.	D. I. 8804; Beobachter: Hunziker					D. I. 13999; Beobachter: Engi				
		beobachtet		verbessert		Differenz der Mittel	beobachtet		verbessert		Differenz der Mittel
		k	Mittel m_k	k'	Mittel $m_{k'}$		k	Mittel m_k	k'	Mittel $m_{k'}$	
1926											
Längendifferenz: Zürich—Paris											
		Paris					Zürich				
Juni 28	721 ^v	+0,05	+0,025	+0,088	+0,040	+0,015		+1,503		+1,511	+0,008
	4151 ^o	+ ,01		+ ,036			+1,48		+1,505		
	1235 ^v	+ ,01		+ ,017			,51		,517		
	4591 ^o	+ ,03	±0,019	+ ,019	±0,033		,52	±0,021	,510	±0,006	
Juni 29	721 ^v	-0,02	-0,005	+0,018	+0,010	+0,015		-0,107		-0,099	+0,008
	4151 ^o	- ,01		+ ,016			-0,16		-0,135		
	1235 ^v	- ,04		- ,033			,10		,093		
	4591 ^o	+ ,05	± 39	+ ,039	± 30		,06	± 50	,070	± 33	
Juni 30	721 ^v	+0,17	+0,160	+0,208	+0,175	+0,015		-0,130		-0,123	+0,007
	4151 ^o	+ ,11		+ ,136			-0,18		-0,155		
	1235 ^v	+ ,18		+ ,187			,11		,103		
	4591 ^o	+ ,18	± 34	+ ,169	± 30		,10	± 44	,110	± 28	
Juli 1	721 ^v	-0,17	-0,150	-0,132	-0,132	+0,018		-0,120		-0,113	+0,007
	4151 ^o	- ,13		- ,104			-0,14		-0,115		
	1235 ^v						,11		,103		
	4591 ^o	- ,15	± 20	- ,161	± 28		,11	± 17	,120	± 9	
		Zürich					Paris				
Juli 22	1235 ^v	+0,51	+0,607	+0,517	+0,594	-0,013		+0,325		+0,297	-0,028
	4591 ^o	+ ,62		+ ,610			+0,23		+0,229		
	1801 ^v						+ ,42		+ ,365		
	5199 ^o	+ ,69	± 91	+ ,656	± 71			± 134		± 96	
Juli 23	1235 ^v		+0,120		+0,098	-0,022	+0,17	+0,160	+0,177	+0,140	-0,020
	4591 ^o	+0,14		+0,130			+ ,11		,099		
	1801 ^v						+ ,20		,145		
	5199 ^o	+ ,10	± 28	+ ,066	± 45			± 43		± 39	
August 2	1235 ^v		+0,015		-0,007	-0,022	-0,04	-0,042	-0,033	-0,066	-0,024
	4591 ^o	+0,08		+0,070			- ,10		- ,111		
	1801 ^v						- ,03		- ,085		
	5199 ^o	-0,05	± 92	-0,084	± 109		,00	± 38	- ,036	± 38	
August 9	4591 ^o		+0,120		+0,081	-0,039	-0,04	-0,043	-0,051	-0,077	-0,034
	1801 ^v	+0,13		+0,076			,00		- ,055		
	5199 ^o	+ ,14		+ ,106			- ,09		- ,126		
	2536 ^v	+ ,09	± 26	+ ,062	± 23			± 45		± 42	
August 12	4591 ^o		+0,100		+0,061	-0,039	-0,03	-0,012	-0,041	-0,045	-0,033
	1801 ^v	+0,15		+0,096			+0,01		- ,045		
	5199 ^o	+ ,08		+ ,046			-0,02		- ,056		
	2536 ^v	+ ,07	± 44	+ ,042	± 30		-0,01	± 17	- ,039	± 8	

Tabelle 22. (Fortsetzung.)

Datum	Boss Nr.	D. I. 8804; Beobachter: Hunziker					D. I. 13999; Beobachter: Engi				
		beobachtet		verbessert		Differenz der Mittel	beobachtet		verbessert		Differenz der Mittel
		k	Mittel m _k	k'	Mittel m _{k'}		k	Mittel m _k	k'	Mittel m _{k'}	
1926											
Längendifferenz: Genf-Paris											
		Genf					Paris				
August 25	1801 ^v	+0,01	+0,020	-0,043	-0,018	-0,038	+0,10	+0,085	+0,045	+0,043	-0,042
	5199 ^o	+ ,08		+0,047							
	2536 ^v	-0,03	±0,056	-0,058	±0,057		+ ,07	±0,021	+ ,041	±0,003	
August 26	1801 ^v	+0,01	+0,053	-0,043	+0,015	-0,038	+0,14	+0,123	+0,085	+0,083	-0,040
	5199 ^o	+ ,08		+0,047			+ ,12		+ ,084		
	2536 ^v	+ ,07	± 38	+ ,042	± 50		+ ,11	± 15	+ ,081	± 2	
August 27	1801 ^v	-0,09	-0,120	-0,143	-0,158	-0,038	-0,39	-0,385	-0,445	-0,431	-0,056
	5199 ^o	- ,16		- ,193			- ,38		- ,416		
	2536 ^v	- ,11	± 36	- ,138	± 30			± 7		± 23	
August 30	1801 ^v		-0,187		-0,198	-0,011	+0,09	+0,103	+0,035	+0,063	-0,040
	5199 ^o	-0,19		-0,223			+ ,14		+ ,104		
	2536 ^v	- ,20		- ,228			+ ,08		+ ,051		
	5899 ^o	- ,17	± 15	- ,143	± 48			± 32		± 36	
September 8	5199 ^o	+0,10	+0,087	+0,067	+0,075	-0,012	-0,09	-0,090	-0,126	-0,126	-0,036
	2536 ^v	+ ,10		+ ,072			+1,00*	+1,005	+0,971	+1,005	0,000
	5899 ^o	+ ,06	± 22	+ ,087	± 10		+1,01	± 7	+1,039	± 48	
				Paris			Genf				
September 14	5199 ^o	-0,01	+0,067	-0,046	+0,055	-0,012	+1,70	+1,646	+1,667	+1,640	-0,006
	2536 ^v	+0,12		+0,091			,69		,662		
	5899 ^o	+ ,09		+ ,119			,62		,647		
	3182 ^v		± 68		± 88		,58	± 57	,583	± 39	
September 15	2536 ^v	-0,03	-0,030	-0,059	-0,059	-0,029	-0,12	-0,115	-0,148	-0,116	-0,001
	5899 ^o						- ,11	± 7	- ,083	± 46	
September 17	5199 ^o	-0,11	-0,083	-0,146	-0,095	-0,012		-0,170		-0,170	0,000
	2536 ^v	- ,05		- ,079			-0,12		-0,148		
	5899 ^o	- ,09	± 31	- ,061	± 45		- ,22	± 71	- ,193	± 32	
September 18	5199 ^o	-0,03	-0,097	-0,066	-0,109	-0,012		-1,157		-1,156	+0,001
	2536 ^v	- ,08		- ,109			-1,18		-1,208		
	5899 ^o	- ,18		- ,151			- ,16		- ,133		
	3182 ^v		± 76		± 42		- ,13	± 25	- ,127	± 45	
September 20	2536 ^v	-0,15	-0,170	-0,179	-0,170	0,000	-1,13	-1,173	-1,158	-1,173	0,000
	5899 ^o	- ,19		- ,161			- ,21		- ,183		
	3182 ^v		± 28		± 13		- ,18	± 40	- ,177	± 13	
September 27	2536 ^v	-0,23	-0,285	-0,259	-0,285	0,000	-1,07	-1,157	-1,098	-1,156	+0,001
	5899 ^o	- ,34		- ,311			- ,21		- ,183		
	3182 ^v		± 78		± 37		- ,19	± 79	- ,187	± 50	

*) Nach Durchgang von 5199^o wurde das Instrumentenazimut verändert.

Tabelle 22. (Fortsetzung.)

Datum	Boss Nr.	D. I. 8804; Beobachter: Hunziker					D. I. 13999; Beobachter: Engi						
		beobachtet		verbessert		Differenz der Mittel	beobachtet		verbessert		Differenz der Mittel		
		k	Mittel m_k	k'	Mittel $m_{k'}$		k	Mittel m_k	k'	Mittel $m_{k'}$			
1928													
Längendifferenz: Wien—Genf													
		Wien							Genf				
Mai 28	721 ^v 4151 ^o						+1,76 + ,75	+1,755 ±0,007	+1,796 ,774	+1,785 ±0,015	+0,030		
Juni 2	3649 ^o 721 ^v 4151 ^o	-0,31 - ,25	-0,300	-0,285	-0,280	+0,020	+0,10 -0,02 +0,04	+0,040	+0,124 + ,016 + ,064	+0,068	+0,028		
Juni 12	1235 ^v 3649 ^o 721 ^v 4151 ^o 1235 ^v	- ,34 ±0,046	- ,332	±0,054				± 60	± 54		+0,023		
	3649 ^o 721 ^v 4151 ^o 1235 ^v	-0,070 -0,18	-0,143	-0,058	+0,012	-0,09 - ,13 - ,16 - ,16	-0,135	-0,066 - ,094 - ,136 - ,152	-0,112				
Juni 13	4591 ^o 3649 ^o 721 ^v 4151 ^o 1235 ^v	+0,03 ± 102 +0,017	+0,020	± 82			± 33	± 39					
	3649 ^o 721 ^v 4151 ^o 1235 ^v	+0,017 -0,06 +0,01	+0,034	+0,017	+0,017	-0,08 - ,04	-0,060	-0,056 - ,004	-0,030	+0,030			
Juni 22	4591 ^o 721 ^v 4151 ^o 1235 ^v	+ ,10 ± 80 -0,053	+ ,090	± 56	+0,008	-0,21 - ,11 - ,17	-0,155	-0,174 - ,086 - ,162	-0,141	+0,014			
	4591 ^o 721 ^v 4151 ^o 1235 ^v	- ,06 ± 60 -0,075	- ,070	± 72		- ,13 -0,10	± 44	- ,140	± 39				
Juni 24	721 ^v 4151 ^o 1235 ^v 4591 ^o	-0,09 - ,06	-0,064	-0,058	+0,017	-0,10	-0,075	-0,064	-0,062	+0,013			
	4591 ^o	± 21	± 9			- ,05	± 36	- ,060	± 3				
		Genf							Wien				
Juli 2	1235 ^v 4591 ^o						+0,48 + ,50	+0,490 ± 14	+0,488 + ,490	+0,489 ± 1	-0,001		
Juli 3	4151 ^o 1235 ^v 4591 ^o	-0,19 - ,30	-0,245	-0,166	-0,229	+0,016	-0,04 0,00	+0,017	-0,014 +0,008	+0,010	-0,007		
	4591 ^o 1801 ^v		± 78	± 89			+0,03 + ,08	± 51	+ ,020 + ,025	± 17			
Juli 5	4151 ^o 1235 ^v 4591 ^o 1801 ^v	+0,20 + ,17	+0,185	+0,224 + ,178	+0,201	+0,016	+0,113	+0,078 +0,078 + ,090	+0,094	-0,019			
	1801 ^v	± 21	± 33				± 51	+ ,115	± 19				
Juli 9	4151 ^o 1235 ^v 4591 ^o 1801 ^v	+0,06 + ,01 + ,02	+0,032	+0,084 + ,018 + ,010	+0,025	-0,007	+0,153	+0,118 + ,140	+0,134	-0,019			
	1801 ^v	+ ,04 ± 22	-0,013	± 42			+ ,20	± 45	+ ,145	± 14			
Juli 13	4151 ^o 1235 ^v 4591 ^o 1801 ^v	+0,02 + ,03 + ,08	+0,057	+0,044 + ,038 + ,070	+0,050	-0,007	+0,180	+0,170	+0,170	-0,010			
	1801 ^v	+ ,10 ± 39	+ ,047	± 14									
Juli 16	1235 ^v 4591 ^o 1801 ^v 5199 ^o	+0,12 + ,15	+0,135	+0,128 + ,140	+0,134	-0,001	+0,14 + ,12	+0,120	+0,148 + ,110	+0,108	-0,012		
	5199 ^o	± 21	± 9				+ ,10	± 20	+ ,065	± 41			

Tabelle 22. (Fortsetzung.)

Datum	Boss Nr.	D. I. 8804; Beobachter: Hunziker					D. I. 13 999; Beobachter: Engi				
		beobachtet		verbessert		Differenz der Mittel	beobachtet		verbessert		Differenz der Mittel
		k	Mittel m_k	k'	Mittel $m_{k'}$		k	Mittel m_k	k'	Mittel $m_{k'}$	
1928											
Längendifferenz: Wien—Zürich											
		Zürich					Wien				
August 19	1801 ^v	-0,05	-0,035	-0,104	-0,079	-0,044	-0,05	-0,065	-0,105	-0,110	-0,045
	5199 ^o	-,02	±0,021	-,054	±0,035		-,08	±0,021	-,115	±0,007	
September 2	5199 ^o	+0,22	+0,257	+0,186	+0,245	-0,012	0,00	-0,067	-0,035	-0,078	-0,011
	2536 ^v	+,28		+,252			-0,04		-,068		
	5899 ^o	+,27	± 32	+,298	± 56		-,16	± 83	-,131	± 49	
September 3	5199 ^o	-0,05	-0,050	-0,084	-0,061	-0,011	-0,02	-0,020	-0,048	-0,048	-0,028
	2536 ^v	-,01		-,038							
	5899 ^o	-,09	± 40	-,062	± 23						
September 5	5199 ^o	-0,12	-0,180	-0,154	-0,191	-0,011		-0,115		-0,144	-0,029
	2536 ^v	-,25		-,278			-0,10		-0,128		
	5899 ^o	-,17	± 66	-,142	± 75		-,13	± 21	-,159	± 22	
September 7	5199 ^o	-0,21	-0,233	-0,244	-0,263	-0,030		-0,130		-0,158	-0,028
	2536 ^v	-,23		-,258			-0,13		-0,158		
	5899 ^o	-,26	± 25	-,288	± 23						
		Wien					Zürich				
September 20	2536 ^v		+1,300		+1,316	+0,016	+0,80	+0,777	+0,772	+0,778	+0,001
	5899 ^o	+1,30		+1,329			+,71		+,738		
	3182 ^v	+,30	± 0	+,303	± 18		+,82	± 59	+,823	± 43	
September 24	2536 ^v		+0,240		+0,256	+0,016	-0,09	-0,130	-0,118	-0,130	0,000
	5899 ^o	+0,20		+0,229			-,17		-,142		
	3182 ^v	+,28	± 57	+,283	± 38			± 57		± 17	
Oktober 3	5899 ^o	+0,13	+0,177	+0,159	+0,163	-0,014	-0,30	-0,300	-0,272	-0,272	+0,028
	3182 ^v	+,16		+,163							
	256 ^o	+,24	± 57	+,168	± 5						
Oktober 5	2536 ^v		+0,357		+0,343	-0,014	-0,19	-0,210	-0,218	-0,210	0,000
	5899 ^o	+0,37		+0,399			-,23		-,202		
	3182 ^v	+,31		+,313							
	256 ^o	+,39	± 42	+,318	± 48			± 28		± 11	
Oktober 8	2536 ^v		+0,630		+0,617	-0,013	-0,26	-0,270	-0,288	-0,287	-0,017
	5899 ^o	+0,58		+0,609			-,34		-,312		
	3182 ^v	+,58		+,583			-,33		-,327		
	256 ^o	+,73	± 87	+,658	± 38		-,15	± 88	-,220	± 47	

Tabelle 22. (Fortsetzung.)

Datum	Boss Nr.	D. I. 8804; Beobachter: Hunziker					D. I. 13999; Beobachter: Engi				
		beobachtet		verbessert		Differenz der Mittel	beobachtet		verbessert		Differenz der Mittel
		k	Mittel m_k	k'	Mittel $m_{k'}$		k	Mittel m_k	k'	Mittel $m_{k'}$	
1929											
Längendifferenz: Mailand—Zürich											
		Mailand					Zürich				
Mai 23	256 ^v 3649 ^o						-1,47 -,47	-1,470 ±0,000	-1,424 -,445	-1,435 ±0,015	+0,035
Mai 27	256 ^v 3649 ^o	0,00 +0,04	+0,020 ±0,028	+0,045 +,064	+0,055 ±0,013	+0,035					
Mai 30	3649 ^o 721 ^v 4151 ^o	+0,27 +,22 +,31	+0,267 ± 45	+0,294 +,256 +,334	+0,295 ± 39	+0,028	+0,62 +,66 +,60	+0,627 ± 31	+0,645 +,697 +,625	+0,656 ± 37	+0,029
Juni 11	3649 ^o 721 ^v 4151 ^o		+0,515		+0,545	+0,030	+0,54 +,49	+0,540	+0,565	+0,565	+0,025
	1235 ^v	+,54	± 35	+,564	± 26						
Juni 13	3649 ^o 721 ^v 4151 ^o 1235 ^v		+0,097		+0,119	+0,022	+0,49 +,09 +,12 +,08	+0,490	+0,515	+0,515	+0,025
Juni 16	3649 ^o 721 ^v 4151 ^o 1235 ^v 4591 ^o		-0,350		-0,327	+0,023	+0,49 +,59 +,49 +,51 +,56	+0,528	+0,515 +,627 +,515 +,518	+0,545	+0,017
			± 36		± 46			± 46	+0,550	± 48	
Juni 17	721 ^v 4151 ^o 1235 ^v	-0,26 -,28 -,30	-0,280 ± 20	-0,224 -,256 -,292	-0,257 ± 34	+0,023	+0,50 +,42 +,48	+0,467	+0,537 +,445 +,488	+0,490 ± 53	+0,023
		Zürich					Mailand				
Juni 21	4151 ^o 1235 ^v						+0,05 +,08	+0,065 ± 21	+0,074 +,088	+0,081 ± 10	+0,016
Juni 25	721 ^v 4151 ^o 1235 ^v 4591 ^o	-5,72 -,66 -,63	-5,670 ± 46	-5,683 -,652 -,640	-5,658 ± 22	+0,012	-0,16 -,09	-0,125 ± 49	-0,124 -,082	-0,103 ± 30	+0,022
Juni 28	4151 ^o 1235 ^v 4591 ^o	+0,19 +,27 +,27	+0,243 ± 46	+0,215 +,278 +,260	+0,251 ± 32	+0,008	-0,11 -,12	-0,115 ± 7	-0,102 -,130	-0,116 ± 20	-0,001
Juli 9	4151 ^o 1235 ^v 4591 ^o 1801 ^v	-0,39 -,31 -,41	-0,370	-0,365 -,302 -,420	-0,362	+0,008	-0,24 -,20 -,21 -,19	-0,210	-0,216 -,192 -,220	-0,218	-0,008
			± 53		± 59			± 22	-,242	± 20	
Juli 10	4151 ^o 1235 ^v 4591 ^o 1801 ^v	+0,04 0,00 -0,04	+0,010	+0,065 +,008 -0,050	+0,002	-0,008	-0,25 -,23 -,18	-0,215	-0,226 -,222 -,190	-0,223	-0,008
			± 38		± 48			± 31	-,252	± 25	
Juli 11	4151 ^o 1235 ^v 4591 ^o 1801 ^v	+0,02 -0,04 -,05 -,00	-0,017 ± 33	+0,045 -0,032 -,060 -,054	-0,025 ± 48	-0,008	-0,26 -,20 -,24 -,21	-0,227	-0,236 -,192 -,250 -,262	-0,235 ± 31	-0,008

Tabelle 22. (Fortsetzung.)

Datum	Boss Nr.	D. I. 8804; Beobachter: Hunziker					D. I. 13999; Beobachter: Engi				
		beobachtet		verbessert		Differenz der Mittel	beobachtet		verbessert		Differenz der Mittel
		<i>k</i>	Mittel <i>m_k</i>	<i>k'</i>	Mittel <i>m_{k'}</i>		<i>k</i>	Mittel <i>m_k</i>	<i>k'</i>	Mittel <i>m_{k'}</i>	
1929											
Längendifferenz: Mailand—Genf											
		Genf					Mailand				
Juli 30	1235 ^v	-0,06	-0,005	-0,052	-0,027	-0,022		-0,487		-0,518	-0,031
	4591 ^o	- ,02		- ,030			-0,54		-0,550		
	1801 ^v	+0,07		+0,017			- ,46		- ,512		
	5199 ^o	-0,01	±0,055	-0,043	±0,031		- ,46	±0,046	- ,493	±0,029	
Juli 31	4591 ^o	-0,09	-0,073	-0,100	-0,105	-0,032	-0,48	-0,527	-0,490	-0,558	-0,031
	1801 ^v	- ,03		- ,083			- ,54		- ,592		
	5199 ^o	- ,10	± 38	- ,133	± 25		- ,56	± 42	- ,593	± 59	
August 5	4591 ^o	+0,32	+0,305	+0,310	+0,283	-0,022	-0,57	-0,530	-0,580	-0,562	-0,032
	1801 ^v						- ,53		- ,582		
	5199 ^o	+ ,29	± 21	+ ,257	± 27		- ,49	± 40	- ,523	± 33	
August 6	4591 ^o	-0,39	-0,383	-0,400	-0,415	-0,032	-0,60	-0,605	-0,610	-0,636	-0,031
	1801 ^v	- ,33		- ,383			- ,59		- ,642		
	5199 ^o	- ,43		- ,463			- ,60		- ,633		
	2536 ^v		± 50		± 42		- ,63	± 17	- ,657	± 20	
August 13	1801 ^v	-0,41	-0,447	-0,463	-0,485	-0,038	-0,60	-0,600	-0,652	-0,652	-0,052
	5199 ^o	- ,48		- ,513							
	2536 ^v	- ,45	± 35	- ,478	± 25						
		Mailand					Genf				
August 25	1801 ^v	+0,14	+0,195	+0,088	+0,155	-0,040	+0,20	+0,190	+0,147	+0,152	-0,038
	5199 ^o						+ ,19		+ ,157		
	2536 ^v	+ ,25	± 78	+ ,223	± 95		+ ,18	± 10	+ ,152	± 5	
August 26	1801 ^v	+0,20	+0,130	+0,148	+0,090	-0,040	+0,11	+0,057	+0,057	+0,036	-0,021
	5199 ^o						+ ,07		+ ,037		
	2536 ^v	+ ,06		+ ,033			+ ,05		+ ,022		
	5899 ^o		± 94		± 81		,00	± 46	+ ,027	± 15	
August 30	5199 ^o	-0,47	-0,465	-0,503	-0,495	-0,030	+0,01	+0,035	-0,023	+0,004	-0,031
	2536 ^v	- ,46	± 4	- ,487	± 11		+ ,06	± 35	+0,032	± 39	
August 31	5199 ^o	-0,06	-0,080	-0,093	-0,110	-0,030	+0,06	+0,043	+0,027	+0,032	-0,011
	2536 ^v	- ,10		- ,127			+ ,05		+ ,022		
	5899 ^o		± 28		± 24		+ ,02	± 21	+ ,047	± 13	
September 4	5199 ^o	+0,09	+0,060	+0,057	+0,049	-0,011	+0,08	+0,050	+0,047	+0,047	-0,003
	2536 ^v	+ ,05		+ ,023							
	5899 ^o	+ ,04	± 16	+ ,067	± 23		+ ,02	± 42	+ ,047	± 0	

Tabelle 22. (Fortsetzung.)

Datum	Boss Nr.	D.I. 8804; Beobachter: Hunziker					D.I. 13 999; Beobachter: Engi				
		beobachtet		verbessert		Differenz der Mittel	beobachtet		verbessert		Differenz der Mittel
		k	Mittel m_k	k'	Mittel $m_{k'}$		k	Mittel m_k	k'	Mittel $m_{k'}$	
Längendifferenz: Zürich—Basel											
		Basel					Zürich				
Mai 5	3182 ^o 256 ^v	-1,05 - ,06	-1,055 ±0,007	-1,054 - ,014	-1,034 ±0,028	+0,021					
Mai 15	3182 ^o 256 ^v	-0,05 +0,03	-0,010 ± 57	-0,054 +0,076	+0,011 ± 92	+0,021					
Mai 16	3182 ^o 256 ^v 3649 ^o						+0,27 + ,23 + ,25	+0,250 + ,266 ±0,020	+0,272 + ,276 + ,275	+0,022 ±0,005	
Mai 29	256 ^v 3649 ^o 721 ^v	+0,09 + ,09 + ,07	+0,083 ± 12	+0,136 + ,115 + ,107	+0,119 ± 15	+0,036	+0,02 -0,04	-0,010 +0,045 ± 42	+0,021 -0,003 ± 34	+0,031	
Juni 4	256 ^v 3649 ^o 721 ^v 4151 ^o	+0,04 + ,13 + ,08 + ,13	+0,095 ± 44	+0,086 + ,155 + ,117 + ,155	+0,128 ± 33	+0,033	-0,16 - ,09 - ,11 - ,18	-0,135 - ,065 - ,073 ± 42	-0,114 - ,102 - ,073 ± 41	+0,033	
Juni 5	256 ^v 3649 ^o 721 ^v 4151 ^o	+0,09 + ,13 + ,15 + ,22	+0,148 ± 54	+0,136 + ,155 + ,187 + ,245	+0,181 ± 48	+0,033	+0,04 + ,09 + ,09 + ,09	+0,078 + ,115 + ,127 ± 25	+0,086 + ,111 + ,127 ± 18	+0,033	
Juni 6	256 ^v 3649 ^o 721 ^v 4151 ^o	+0,25 + ,14 + ,03	* ± 165 ± 067	+0,296 + ,165 + ,067			+0,14 + ,12 + ,11	+0,123 +0,165 + ,157 ± 15	+0,152 ± 16	+0,029	
		Zürich					Basel				
Juni 11	3649 ^o 721 ^v 4151 ^o		+0,325 +0,33 ± ,32		+0,356 +0,367 + ,345	+0,031	-0,08 - ,13 - ,17	-0,127 - ,093 ± 45	-0,055 -0,098 - ,145	+0,029	
Juni 21	3649 ^o 721 ^v 4151 ^o 1235 ^v		+0,047 +0,04 + ,01		+0,070 +0,077 + ,035	+0,023	-0,09 - ,14 - ,04	-0,082 - ,103 - ,015	-0,065 -0,059 - ,052	+0,023	
Juni 22	721 ^v 4151 ^o 1235 ^v	-0,87 - ,85	-0,860 ± 14	-0,833 ± 6	-0,829 ± 6	+0,031	-0,16 - ,17	-0,165 ± 7	-0,123 - ,162	+0,022	
Juni 29	721 ^v 4151 ^o 1235 ^v		+0,085 +0,02 ± ,15		+0,102 +0,045 ± ,158	+0,017	-0,12 - ,17 - ,15	-0,147 - ,145 ± 25	-0,083 -0,123 ± 33	+0,024	

*) Pfeiler- oder Instrumentendrehung sehr wahrscheinlich!

Tabelle 22. (Fortsetzung.)

Datum	Boss Nr.	D.I. 8804; Beobachter: Hunziker					D.I. 13999; Beobachter: Engi				
		beobachtet		verbessert		Differenz der Mittel	beobachtet		verbessert		Differenz der Mittel
		k	Mittel m_k	k'	Mittel $m_{k'}$		k	Mittel m_k	k'	Mittel $m_{k'}$	
1930											
Längendifferenz: Basel—Genf											
		Genf					Basel				
September 24	2536 ^v	+0,21	+0,197	+0,182	+0,197	0,000	- 1,02	- 1,030	- 1,048	- 1,029	+0,001
	5899 ^o	+ ,08		+ ,107			- ,03		- ,002		
	3182 ^v	+ ,30	±0,111	+ ,303	±0,076		- ,04	± 0,010	- ,037	± 0,024	
September 30	2536 ^v	+0,04	-0,030	+0,012	-0,042	-0,012	+ 8,54	+ 8,467	+ 8,512	+ 8,468	+0,001
	5899 ^o						+ ,40		,428		
	3182 ^v	-0,10	± 99	-0,097	± 77		+ ,46	± 70	,463	± 42	
Oktober 3	2536 ^v	-0,01	-0,057	-0,038	-0,056	+0,001		+ 8,545		+ 8,560	+0,015
	5899 ^o	- ,02		+0,007			+ 8,57		+ 8,598		
	3182 ^v	- ,14	± 72	-0,137	± 74		+ ,52	± 36	+ ,523	± 53	
Oktober 10	5899 ^o	-0,07	+0,015	-0,043	-0,005	-0,020	- 0,04	+ 0,027	- 0,012	+ 0,014	-0,013
	3182 ^v						+ 0,01		+ 0,013		
	256 ^o	+0,10	± 120	+0,032	± 53		+ ,11	± 76	+ ,040	± 26	
				Basel			Genf				
Oktober 14	5899 ^o	-0,10	-0,063	-0,072	-0,076	-0,013	-17,83	-17,765	-17,803	-17,750	+0,015
	3182 ^v	- ,11		- ,107			- ,70		- ,697		
	256 ^o	+0,02	± 72	- ,050	± 29			± 92		± 75	
Oktober 27	3182 ^v						- 3,98	- 3,955	- 3,977	- 3,987	-0,032
	256 ^o						- ,93	± 36	- ,998	± 15	
Oktober 30	3182 ^v						+ 0,15	+ 0,230	+ 0,153	+ 0,198	-0,032
	256 ^o						+ ,31	± 113	+ ,242	± 63	
November 6	5899 ^o		+0,130		+0,069	-0,061	+ 0,02	+ 0,053	+ 0,047	+ 0,041	-0,012
	3182 ^v						+ ,02		+ ,023		
	256 ^o						+ ,12		+ ,052		
	3649 ^v										
	721 ^o	+0,13		+0,069				± 58		± 15	
November 12	3182 ^v	-0,13	-0,102	-0,127	-0,138	-0,036	+ 0,02	+ 0,073	+ 0,023	+ 0,038	-0,035
	256 ^o	- ,06		- ,130			+ ,09		+ ,022		
	3649 ^v	- ,13		- ,145			+ ,04		+ ,025		
	721 ^o	- ,09	± 34	- ,151	± 12		+ ,14	± 54	+ ,082	± 29	
November 13	3182 ^v	-0,08	-0,065	-0,077	-0,101	-0,036	+ 0,03	+ 0,038	+ 0,033	+ 0,003	-0,035
	256 ^o	- ,03		- ,100			+ ,04		- 0,028		
	3649 ^v	- ,11		- ,125			,00		- ,015		
	721 ^o	- ,04	± 37	- ,101	± 20		+ ,08	± 33	+ 0,022	± 29	
November 14	3182 ^v		-0,100		-0,149	-0,049	- 0,04	+ 0,035	- 0,037	0,000	-0,035
	256 ^o	-0,04		-0,110			+ 0,07		+ 0,002		
	3649 ^v	- ,14		- ,155			+ ,04		+ ,025		
	721 ^o	- ,12	± 53	- ,181	± 36		+ ,07	± 52	+ ,012	± 27	

Tabelle 22. (Fortsetzung.)

Datum	Boss Nr.	D.I. 8804; Beobachter: Hunziker					D.I. 13999; Beobachter: Engi				
		beobachtet		verbessert		Differenz der Mittel	beobachtet		verbessert		Differenz der Mittel
		<i>k</i>	Mittel <i>m_k</i>	<i>k'</i>	Mittel <i>m_{k'}</i>		<i>k</i>	Mittel <i>m_k</i>	<i>k'</i>	Mittel <i>m_{k'}</i>	
Ergänzungsbeobachtungen in Zürich											
1931											
Mai 11	3182° 256° 3649°						-0,31 -,37 -,38	-0,353 ±0,038	-0,314 -,324 -,355	-0,331 ±0,021	+0,022
Mai 12	3182° 256°						-0,01 -,05	-0,030 ± 28	-0,014 -,004	-0,009 ± 8	+0,021
Mai 13	3182° 256°						-0,05 -,03	-0,040 ± 14	-0,054 +0,016	-0,019 ± 49	+0,021
Mai 27	3182° 256° 3649°						-0,23 -,27 -,24	-0,247 ± 21	-0,234 -,224 -,215	-0,224 ± 9	+0,023
Dezember 11	3182° 256° 3649° 721°						+0,43 +,47 +,47 +,46	+0,457 ± 19	+0,433 +,400 +,455 +,399	+0,422 ± 27	-0,035
Dezember 17	3182° 256° 3649°						+0,58 +,61 +,62	+0,603 ± 21	+0,583 +,540 +,605	+0,576 ± 33	-0,027
Dezember 19	3649° 721°						+0,67 +,66	+0,665 ± 7	+0,655 +,599	+0,627 ± 39	-0,038

2. Azimutverbesserungen.

Die Ableitung von Azimutverbesserungen wurde durchgeführt, weil Breitendifferenzen bis zu 2° 38' vorkamen und weil nie auf beiden Stationen nur identische Sterne beobachtet wurden. Es waren daher möglichst gute *AR*-Verbesserungen der Zeitsterne erwünscht, was sichere Azimute voraussetzt. Da das ganze Programm nur 11 Polsterne enthält, lagen für diese relativ viele Beobachtungen vor. Die Ableitung von Azimut- oder *AR*-Verbesserungen der Polsterne gestaltete sich einfacher als beim Gruppenprogramm.

Um bei der Zusammenfassung aller Beobachtungen von 1926 bis 1931 von den Polschwankungen unabhängig zu sein und um möglichst wenig Unbekannte in der Ausgleichung zu haben, wurden die Differenzen der aufeinanderfolgenden beobachteten Azimute als Beobachtungen aufgefasst. Aus jedem Polsterndurchgang ergibt sich eine Azimutbeobachtung:

$$k = \frac{(\alpha - U)_P - \frac{1}{n} \Sigma (\alpha - U)_Z}{K_P - \frac{1}{n} \Sigma K_Z} = \frac{(\alpha - U)_P - \Delta U^*}{K_P},$$

Fehlergleichungen der Polsternbeobachtungen.

Tabelle 23 a.

D. I. 8804; Beobachter: Hunziker.

Station	Koeffizienten von $d\alpha$ der Polsterne										- $2x$ in 0,01	Ge- wicht	
	3182	256	3649	721	4151	1235	4591	1801	5199	2536			5899
Basel	+0,410	+0,232										+ 3,5	2
Mailand		-0,227	-0,392									+ 4,0	1
Basel		-0,232	-0,417									+ 0,5	4
Mailand			+0,392	+0,258								- 5,0	1
Basel			+0,417	+0,264								- 4,0	4
Paris				-0,270	-0,526							- 1,2	4
Wien				-0,267	-0,515							+ 7,0	1
Mailand				-0,258	-0,475							+ 0,7	4
Basel				-0,264	-0,505							+ 6,0	2
Zürich				-0,264	-0,502							- 0,7	3
Paris					+0,526	+0,238						+ 1,3	3
Wien					+0,515	+0,237						- 6,0	3
Genf					+0,484	+0,232						- 4,5	4
Mailand					+0,475	+0,229						- 1,3	3
Zürich					+0,502	+0,234						+ 4,5	6
Paris						-0,238	-0,096					+ 3,7	3
Zürich						-0,234	-0,093					- 0,2	6
Wien						-0,237	-0,095					+ 7,0	2
Genf						-0,231	-0,091					+ 3,2	4
Genf							+0,091	+0,068				+ 5,0	5
Zürich							+0,093	+0,069				+ 6,5	2
Zürich								-0,069	-0,431			- 3,0	3
Genf								-0,068	-0,417			- 2,6	7
Zürich									+0,431	+0,187		- 1,8	6
Genf									+0,417	+0,184		- 0,8	6
Paris									+0,454	+0,191		+ 4,7	3
Mailand									+0,408	+0,182		- 2,3	3
Genf										-0,184	-0,211	- 3,7	4
Paris										-0,191	-0,225	- 6,4	5
Zürich										-0,187	-0,217	- 5,0	4
Mailand										-0,182	-0,207	- 1,0	1
Wien	+0,257										+0,222	+ 1,0	5
Genf	+0,251										+0,211	+ 5,0	2
Basel	+0,256										+0,218	- 1,0	1
Wien	-0,258	-0,360										+10,3	3
Basel	-0,256	-0,353										+ 8,3	3
Basel		+0,353	+0,258									- 8,3	3
Basel			-0,258	-0,435								+ 4,3	3
Wien			+0,424	-0,516								+ 6,0	1
Wien				-0,267	+0,237							+12,0	1
Mailand				-0,258	+0,229							+ 5,0	1
Zürich				-0,265	+0,234							+ 6,0	1
Paris					+0,526	-0,096						- 2,0	1
Wien					+0,515	-0,095						+ 9,0	1
Zürich						+0,093			-0,432			- 3,3	3
Genf						+0,091			-0,417			- 3,0	1
Mailand							-0,067			+0,182		- 1,5	2
Genf	+0,251									-0,184		-14,0	1
Genf		-0,340									+0,211	+17,0	1

Fehlergleichungen der Polsternbeobachtungen.

Tabelle 23b.

D. I. 13 999; Beobachter: Engi.

Station	Koeffizienten von $d\alpha$ der Polsterne											$-4x$ in 0,01	Ge- wicht	
	3182	256	3649	721	4151	1235	4591	1801	5199	2536	5899			
Zürich	+0,408	+0,232											- 3,2	5
Zürich		-0,232	-0,414										+ 2,7	6
Genf			+0,400	+0,260									- 4,0	3
Zürich			+0,414	+0,264									+ 0,7	6
Basel			+0,417	+0,264									- 5,0	2
Genf				-0,260	-0,483								+ 3,0	4
Zürich				-0,264	-0,502								- 3,0	6
Basel				-0,264	-0,505								+ 0,3	3
Zürich					+0,502	+0,235							+ 4,5	6
Genf					+0,484	+0,231							- 3,0	2
Wien					+0,516	+0,237							+ 4,0	1
Mailand					+0,475	+0,228							+ 3,7	4
Basel					+0,505	+0,235							0	2
Zürich						-0,235	-0,093						+ 2,2	5
Paris						-0,238	-0,096						- 6,0	2
Genf						-0,232	-0,091						+ 4,0	1
Wien						-0,237	-0,095						+ 2,0	5
Mailand						-0,228	-0,090						- 0,2	4
Paris							+0,096	+0,071					+ 8,6	5
Wien							+0,095	+0,070					+ 5,7	3
Mailand							+0,090	+0,067					+ 1,4	7
Paris								-0,071	-0,454				- 0,8	6
Wien								-0,070	-0,443				- 3,0	1
Mailand								-0,067	-0,408				+ 0,2	4
Genf								-0,068	-0,417				- 2,5	2
Paris									+0,453	+0,191			- 2,0	3
Genf									+0,417	+0,184			0	5
Wien									+0,443	+0,190			- 4,0	1
Mailand									+0,408	+0,182			- 3,0	1
Paris										-0,191	-0,226	+ 1,0	1	
Genf										-0,184	-0,211	- 5,5	8	
Wien										-0,190	-0,222	- 7,5	2	
Zürich										-0,187	-0,217	- 7,2	4	
Basel										-0,188	-0,218	- 7,5	2	
Genf	+0,251										+0,211	+ 2,8	6	
Zürich	+0,255										+0,217	+ 6,0	2	
Basel	+0,257										+0,218	+ 1,2	4	
Zürich	-0,255	-0,352										+ 8,3	3	
Basel	-0,257	-0,354										+10,0	1	
Genf	-0,251	-0,340										+ 8,3	6	
Genf		+0,340	+0,253									- 4,0	3	
Zürich		+0,352	+0,257									+ 0,5	2	
Genf			-0,253	-0,418								+ 7,0	3	
Zürich			-0,257	-0,434								- 1,0	2	
Mailand				-0,258		+0,229						+ 7,0	1	
Basel				-0,264		+0,235						- 1,0	1	
Genf				-0,260			-0,091					+ 5,0	1	
Wien							+0,095		-0,443			- 2,0	1	
Paris								-0,071		+0,191		- 3,0	1	
Genf									+0,417		-0,211	- 6,0	1	

wo ΔU^* die Uhrkorrektur eines fingierten, durch den Zenit gehenden Zeitsterns ist. Fügen wir der AR des Polsterns die AR -Verbesserung da zu, so haben wir im Zähler die Abweichung der Uhrkorrektur des Polsterns von der Uhrkorrektur seines Meridiandurchganges:

$$(\alpha + da - U)_p - \Delta U^* = k^* K_p,$$

wo k^* das wahre Momentanazimut bedeutet.

$$k^* = \frac{(\alpha - U)_p - \Delta U^*}{K_p} + \frac{da}{K_p} = k + \frac{da}{K_p}.$$

Für zwei aufeinanderfolgende Polsterne h und i einer Zeitbestimmung erhalten wir durch Differenzbildung obiger Gleichung:

$$k_h - k_i = \frac{da_i}{K_i} - \frac{da_h}{K_h}.$$

Wir haben also eine Beziehung zwischen den AR -Verbesserungen der beiden Polsterne, die weder von dem unbekanntem wahren Azimut noch von der Pollage abhängig ist.

Aus den 301 Differenzen beobachteter Azimute, die das gesamte Material enthält, wurden die 11 AR -Verbesserungen da berechnet. Die beobachteten Differenzen Δx aufeinanderfolgender Azimute wurden für jede Station und für beide Beobachter getrennt gemittelt. Diese Mittel erhielten als Gewicht die Zahl der Einzelbeobachtungen. Sie sind in den Tabellen 23 a und 23 b gegeben. Ferner sind dort die Koeffizienten der Unbekannten der Fehlergleichungen

$$v = \frac{da_i}{K_i} - \frac{da_h}{K_h} - \Delta x$$

zusammengestellt.

Die Auflösung der aus diesen Fehlergleichungen aufgestellten 11 Normalgleichungen ergab die in Tabelle 24 aufgeführten Werte von da . Der m. F. der Gewichtseinheit, d. h.

Tabelle 24. **AR-Verbesserungen der Polsterne des fortlaufenden Sternprogrammes.**

Boss Nr.	D. I. 8804 Beobachter Hunziker		D. I. 13999 Beobachter Engi		Differenz D. I. 8804—D. I. 13999			Mittel		Verbesserung der Bosschen AR auf den Katalog von Eichelberger des Berliner Jahrbuches	
	$d\alpha$	m. F.	$d\alpha$	m. F.	D	m. F.	D:m. F.	$d\alpha$	m. F.		
256	+0;263	±0;077	+0;173	±0;054	+0;090	±0;094	0,96	+0;202	±0;044	+ 0;008	+ 0;027
721	+ 163	76	+ 124	56	+ 39	94	0,41	+ 138	45	+ 53	— 104
1235	+ 47	98	+ 24	82	+ 23	128	0,18	+ 34	63	— 28	— 172
1801	— 95.	39.	— 69.	29.	— 26.	49.	0,53	— 78.	23.	— 60.	— 78.
2536	— 19.	13.	— 12.	10.	— 7.	17.	0,41	— 15.	8.	— 13.	— 6.
3182	— 47	91	+ 32	58	— 79	108	0,73	+ 8	49	— 84	— 42
3649	— 72	61	— 49	45	— 23	76	0,30	— 57	36	— 139	— 120
4151	— 32	45	— 69	37	+ 37	58	0,64	— 54	29	— 226	— 77
4591	+ 22.	25.	+ 4.	21.	+ 18.	33.	0,55	+ 11.	16.	+ 6.	+ 24.
5199	+ 77	60	+ 79	46	— 2	76	0,03	+ 78	36	— 92	— 137
5899	— 60	115	— 168	80	+ 108	140	0,77	— 133	66	— 490	—
							0,50				

einer Azimutdifferenzbeobachtung beträgt für D. I. 8804 (Beobachter Hunziker) $\pm 0^{\circ}061$, für D. I. 13999 (Beobachter Engi) $\pm 0^{\circ}049$. Daraus ergibt sich als m. F. einer Azimutbeobachtung $\pm 0^{\circ}043$ resp. $\pm 0^{\circ}035$. Vergleichen wir diese m. F. mit den m_k (Seite 84), so lässt sich der Fehlerbeitrag aus AR -Unsicherheiten zu $\pm 0^{\circ}031$ resp. $\pm 0^{\circ}025$ abschätzen.

Aus den Differenzen der da beider Beobachter und ihren m. F. (Tabelle 24) ergibt sich, dass zwischen den Beobachtungen der beiden Instrumente oder Beobachter kein systematischer Unterschied bestehen kann. Die Differenzen übersteigen ihre m. F. nie und erreichen im Durchschnitt die Hälfte derselben. Die da beider Beobachter konnten somit nach Gewichten gemittelt werden. Die Gewichte ergaben sich aus den m. F. der da . Die gemittelten da und ihre m. F. sind ebenfalls in Tabelle 24 gegeben.

In den beiden letzten Kolonnen der Tabelle 24 sind die Abweichungen der nach den Katalogen von Eichelberger und des Berliner Jahrbuches für 1928,0 gerechneten AR eingetragen. Eine vorwiegend gute Uebereinstimmung der hier abgeleiteten da mit diesen Abweichungen ist nicht zu verkennen.

Bringt man an die beobachteten Azimute k die Korrekturen $\frac{da}{K}$ an, so erhalten wir die von Positionsfehlern der Polsterne nicht mehr merkbar beeinflussten Azimute $k' = k + \frac{da}{K}$. Diese, sowie ihre Abendmittel, sind in Tabelle 22 eingetragen. Aus den Abweichungen der Einzelwerte vom Abendmittel erhalten wir die m. F. $m_{k'}$ einer von AR -Fehlern befreiten Azimutbeobachtung, die ebenfalls in Tabelle 22 eingetragen sind. Jahrgangweise gemittelt sind sie in der Zusammenstellung auf Seite 84 wiedergegeben. Die Verbesserung der Azimutbeobachtungen ist für D. I. 13999 bedeutend grösser als für D. I. 8804. Der Mittelwert einer verbesserten Azimutbeobachtung aller Jahre beträgt für D. I. 8804 $\pm 0^{\circ}046$, für D. I. 13999 $\pm 0^{\circ}034$. Aus der Ausgleichung direkt wurde hiefür $\pm 0^{\circ}043$ resp. $\pm 0^{\circ}035$ gefunden.

d) Genauigkeit der Azimutbeobachtungen.

Der m. F. m_k der beobachteten Azimute ist aus einer Reihe von Fehlerbeiträgen zusammengesetzt. Zunächst können wir den Fehler zerlegen in einen Beitrag, der aus der Unsicherheit der beobachteten Uhrkorrekturen sich ergibt und einen Beitrag, der durch die Stabilität des Instrumentes bedingt ist. Letzterer Fehlerbeitrag ist unabhängig von der Breite der Station und der Deklination des Polsterns. Wir bezeichnen ihn mit s .

In der Formel für das Azimut k kann das Mittel der provisorischen Uhrkorrektur der Zeitsterne gegenüber $(\alpha - U)_P$ als fehlerlos betrachtet werden. Ferner ist $\frac{1}{n} \Sigma K_z$ gegenüber K_P sehr klein, sodass es für Fehleruntersuchungen vernachlässigt werden darf. Wir können daher den m. F. einer Azimutbeobachtung schreiben:

$$m_k^2 = \frac{m_{(\alpha-U)_P}^2}{K_P^2} + s^2,$$

wo $m_{(\alpha-v)_p}$ den m. F. der provisorischen Uhrkorrektur des Polsterns bedeutet. Dieser setzt sich zusammen aus dem Fehler m_v der Durchgangszeit durch den Vertikal senkrecht zur Horizontalprojektion der Kippachse des Instrumentes und dem AR -Fehler $d\alpha$ des Polsterns. Letzterer ist für eine bestimmte Azimutbeobachtung systematisch, für die Gesamtheit aller Beobachtungen jedoch zufälliger Art. Den m. F. einer Azimutbeobachtung können wir also schreiben:

$$m_k^2 = \frac{m_v^2 + d\alpha^2}{K_P^2} + s^2 = \frac{m_v^2}{K_P^2} + x^2 + s^2,$$

wo x die in Band XVIII, Seite 19, mitgeteilte Bedeutung hat ($x = -\frac{d\alpha}{K_P}$). Trennen wir von m_k den systematischen Teil ab, so erhalten wir den aus zufälligen Fehlerquellen sich ergebenden m. F. einer Azimutbestimmung:

$$m_k^2 = m_k^2 - x^2 = \frac{m_v^2}{K_P^2} + s^2.$$

m_v setzt sich aus folgenden Fehlerbeiträgen zusammen:

1. Fehler der Durchgangsbeobachtung, dessen Grösse sich aus dem m. F. eines Doppelkontaktes μ und der abgelesenen Anzahl ν derselben zu $\frac{\mu}{\sqrt{\nu}}$ ergibt, wobei in der Formel für μ das Glied a^2 für Polsterne vernachlässigt werden darf,
2. Fehler infolge der Unsicherheit der Neigung, dessen Grösse $M_i J_P$ ist, wo M_i den m. F. einer ausgeglichenen Neigung und J_P den Neigungskoeffizienten der Mayer'schen Formel bedeutet und
3. Fehler aus unbekanntem oder mathematisch nicht erfassbaren Ursachen (Unsicherheit des toten Ganges, Refraktionseinflüsse, Zapfenunregelmässigkeiten etc.), deren Zusammenwirkung mit m_η bezeichnet sei.

Die Unsicherheit des toten Ganges hat einen Kollimationsfehler zur Folge. Er verfälscht somit die Durchgangszeit um einen der Secante der Deklination proportionalen Betrag. Zapfenunregelmässigkeiten verursachen ebenfalls Fehler in der Lage der Ziellinie, deren Grösse eine Funktion von φ und δ ist. Es ist wohl denkbar, dass neben diesen beiden Fehlerquellen noch weitere, durch Konstruktionsunvollkommenheiten des Instrumentes verursachte Fehler vorhanden sind. Da sie alle eine Unsicherheit der Lage der Ziellinie zur Folge haben, ergeben sie in der Durchgangszeit Fehler, die von φ und δ abhängig sein werden. Der Gesamtfehlerbeitrag aus Konstruktionsunvollkommenheiten sei mit c bezeichnet. Dieses c ist für jedes Instrument eine individuelle Grösse.

Der Einfluss r der Refraktion auf die Durchgangszeit ist für vertikale Zielungen wahrscheinlich ein Minimum. Er ist abhängig von der Länge und der Lage des Lichtweges in der Atmosphäre, also eine Funktion von φ und δ .

Die unbekanntem Fehlerbeiträge kann man schreiben:

$$m_\eta^2 = c^2 + r^2$$

und den m. F. der Durchgangszeit

$$m_v^2 = \frac{b^2}{vV^2} \sec^2 \delta + M_i^2 J_P^2 + c^2 + r^2.$$

Dann haben wir für den Azimutfehler den Ausdruck:

$$m_{k'}^2 = \frac{b^2}{vV^2} \operatorname{cosec}^2(\varphi \mp \delta) + M_i^2 \operatorname{ctg}^2(\varphi \mp \delta) + (c^2 + r^2) \cos^2 \delta \operatorname{cosec}^2(\varphi \mp \delta) + s^2 \left. \begin{array}{l} \text{obere} \\ \text{untere} \end{array} \right\} \text{Kulmin.}$$

Zur empirischen Untersuchung über die Grösse von $m_{k'}$ wurden alle Azimutbeobachtungen dieses Bandes mit Ausnahme derjenigen der Längendifferenzen Zürich-Rigi und Rigi-Genf herbeigezogen. Für letztere sind keine verbesserten Azimute abgeleitet worden.

Zunächst war zu ermitteln, ob und wie $m_{k'}$ von der Zenitdistanz und der Deklination abhängig ist. Zur Abklärung dieser Abhängigkeit wurde zunächst aus den Differenzen der Azimute aus Polsternen gleicher Kulminationsart die m. F. einer Azimutbestimmung berechnet. Die Zusammenfassung der so berechneten $m_{k'}$ ergab folgende Werte:

Kulmination	D. I. 8804			D. I. 13999		
	$m_{k'}$	n	δ_m	$m_{k'}$	n	δ_m
obere	$\pm 0,047$	116	80°10'	$\pm 0,033$	106	80° 9'
untere	43	98	80 7	32	100	80 12
beide	45	214	80 9	33	206	80 10

Die Zahlen zeigen, dass die Genauigkeit der Azimutbestimmung aus Polsternen in oberer und unterer Kulmination nahezu gleich gross ist. Die untere Kulmination scheint etwas bessere Werte zu geben.

Dieses Ergebnis leistet jedoch noch nicht den Beweis der fast völligen Unabhängigkeit der Genauigkeit von der Zenitdistanz; denn die Mittel der Deklinationen von oberer und unterer Kulmination sind nahezu gleich. Eine Abhängigkeit des $m_{k'}$ von der Deklination ist also noch nicht ausgeschlossen. Um eine solche nachzuweisen, wurden die mittleren Abweichungen der einzelnen Azimute von den Abendmitteln in drei Deklinationsgruppen zusammengefasst mit folgendem Ergebnis:

Deklina- tions- gruppen	D. I. 8804			D. I. 13999		
	δ_m	n	$m_{k'}$	δ_m	n	$m_{k'}$
76°0 bis 77°5	77°00	103	$\pm 0,046$	76°99	93	$\pm 0,035$
77,8 „ 80,0	78,73	79	44	78,57	100	32
81,2 „ 87,2	83,95	114	43	84,12	115	32
Alle	80,14	296	44	80,16	308	33

Auch hier zeigt sich nur eine ganz schwache Abhängigkeit der Genauigkeit von der Deklination in dem Sinne, dass die Azimute aus Polsternen höher Deklination etwas besser zu sein scheinen als solche aus Polsternen mit kleiner Deklination.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass für die hier vorgekommenen Bereiche von Breite und Deklination ($\varphi = 45^\circ$ bis 52° und $\delta = 76^\circ$ bis 87°) Polsterne hoher Deklination in unterer Kulmination die sichersten Azimute zu liefern scheinen. Immerhin sind die Unterschiede in der Genauigkeit so gering, dass mit genügender Zuverlässigkeit gesagt werden kann: Die Genauigkeit einer Azimutbestimmung ist in den oben angegebenen Grenzen von Breite und Deklination dieselbe und unabhängig von der Kulminationsart. Die für die Ausgleichung der AR -Verbesserungen der Polsterne vorgenommene Zuweisung der Gewichte an die Beobachtungen Δx (vergl. Seite 96) war also berechtigt.

Die aus den bekannten Fehlerquellen (Zielung und Neigung) sich ergebenden Fehlerbeiträge sind für die Extrema von φ und δ folgende:

$\varphi \backslash \delta$	D. I. 8804				D. I. 13999			
	obere Kulmination		untere Kulmination		obere Kulmination		untere Kulmination	
	76°	87°	76°	87°	76°	87°	76°	87°
45°	$\pm 0,013$	$\pm 0,010$	$\pm 0,007$	$\pm 0,009$	$\pm 0,014$	$\pm 0,010$	$\pm 0,008$	$\pm 0,009$
52°	17	11	8	10	17	12	9	11

Analog wie bei den empirischen Zusammenfassungen der m_v nach Kulminationsart und Deklinationsgruppen finden wir auch hier, dass die Fehlerbeiträge aus bekannten Quellen für untere Kulmination geringer als für obere und für hohe Deklinationen (beide Kulminationsarten zusammengefasst) ebenfalls geringer sind als für kleine Deklinationen.

Subtrahiert man von den m_v in der Zusammenstellung auf Seite 99 (oben) den Beitrag aus bekannten Fehlerquellen, so bleibt bei D. I. 8804 für unbekannte Fehlerursachen und Unstabilität des Instrumentes $\pm 0,044$, bei D. I. 13999 $\pm 0,031$ übrig, und es zeigt sich, dass die Genauigkeitsunterschiede zwischen oberer und unterer Kulmination fast ausschliesslich durch die bekannten Fehlerursachen erklärt werden können, dass also die Zusammenwirkung aller unbekanntem Fehlerursachen innerhalb des hier berücksichtigten Breiten- und Deklinationsbereiches unabhängig von der Zenitdistanz ist.

Die Fehler aus unbekanntem Ursachen sind für die beiden Instrumente stark verschieden. Da mit beiden Instrumenten auf allen Pfeilern nahezu gleich oft beobachtet wurde, muss der Genauigkeitsunterschied in den Instrumenten selbst, vielleicht z. T. auch in den persönlichen Eigenarten der Beobachter begründet liegen.

VI. Uhrgänge.

Alle mit Hilfe der Stationsuhren erhobenen Beobachtungen müssen wegen Uhr-ganges auf eine bestimmte Epoche reduziert werden. Die Uhrgänge konnten entweder, wie das bei den Längenarbeiten der Jahre 1912 bis 1923¹⁾ erfolgte, aus den provisorischen Uhrkorrekturen der eigenen Zeitbestimmungen oder aus drahtlos bestimmten Uhrständen abgeleitet werden.

Die Ermittlung der Uhrgänge aus drahtlosen Zeitzeichen ist zu empfehlen unter der Voraussetzung, dass die drahtlos bestimmten Uhrgänge mindestens so genau sind wie die eigenen astronomisch bestimmten Uhrgänge. Die Genauigkeit der drahtlos bestimmten Uhrgänge ist bedingt durch die Fehler der Registrierungen und die Genauigkeit der vom Bureau international de l'Heure in Paris bestimmten Epochen der Zeitzeichen. Die Zahl der Uhrstandbestimmungen kann drahtlos ohne viel Mühe grösser gehalten werden als mit Hilfe astronomischer Standbestimmungen. Dadurch wird eine ständige Ueberwachung des Uhr-ganges ermöglicht, und Extrapolationen desselben können vermieden werden.

Ursprünglich war beabsichtigt, die Uhrgänge, wie früher, aus den eigenen Zeitbestimmungen abzuleiten. Die Beobachtungen der Jahre 1924 und 1925 wurden zuerst mit Hilfe von selbst bestimmten Uhrgängen reduziert. Da besondere Untersuchungen gezeigt hatten, dass es vorteilhaft ist, den Uhr-gang aus drahtlosen Zeitsignalen abzuleiten, wurde diese Methode mit der Einführung des fortlaufenden Sternprogrammes (1926) angewendet. Nachträglich wurden die Uhrgänge der Jahre 1924 und 1925 aus den für die Uhrverglei-chungen registrierten Zeitzeichen ebenfalls abgeleitet, so dass alle Beobachtungen dieses Bandes mit drahtlos ermittelten Uhrgängen reduziert werden konnten.

a) Bestimmung der Uhrstände aus drahtlosen Zeitzeichen.

1. Längenbeobachtungen der Jahre 1924 und 1925.

Die Uhrzeit der Mitte zwischen dem ersten und letzten Zeichen der rhythmischen Zeitzeichen wurde an jedem Beobachtungsabend aus einer der zur Uhrvergleichung regi-strierten Zeichenemissionen bestimmt. Vorwiegend war es die Emission von Bordeaux-Lafayette (*LY*), ausnahmsweise diejenige von Paris (*FL*). Im Bulletin horaire des Bu-reau international de l'Heure in Paris sind diese Zeichen mit 1 und 300 bezeichnet. Die Uhrzeit der Reihenmitte, also des Zeichens 150½, ist gegeben durch die halbe Summe der

¹⁾ Band XIV, Seiten 60, 130 und 205; Band XVIII, Seite 52.

Stand und Gang der Stationsuhren aus drahtlosen Zeitzeichen.

Tabelle 25.

Längendifferenzbeobachtungen der Jahre 1924 und 1925.

Datum	W. Z.	Sender	Heure demi-définitive des Zeichens 150 ¹ / ₂ in Sternzeit Greenwich	Uhrzeit des Zeichens 150 ¹ / ₂ Oststation	Differenz	Uhr-gang Ost-station T_E	Uhr-differenz	Relativ-gang $T_E - T_W$	Uhr-gang West-station T_W	Epoche W. Z.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
1924										
					52 ^m	Potsdam				Zürich
						Denker 28				Riefler 327
Juli 10	20 ^h	LY	15 ^h 23 ^m 16 ^s 405	16 ^h 15 ^m 17 ^s 404	0 ^s 999	+0 ^s 016	17 ^m 57 ^s 346	-0 ^s 049	+0 ^s 065	Juli 11,4
11	22	FL	17 20 49,415	18 12 50,397	0,982	- 52	57,399	- 20	- 32	12,4
12	20	LY	15 29 50,405	16 21 51,435	1,030	- 50	57,417	- 134	+ 84	13,8
14	20	LY	41 18,445	33 19,575	1,130	- 28	57,685	- 93	+ 65	15,5
15	20	LY	42 8,170	34 9,328	1,158	- 141	57,778	- 104	- 37	24,3
Aug. 1	20	LY	16 46 8,150	17 38 11,699	3,549	- 164	59,541	- 98	- 66	Aug. 4,3
6	20	LY	17 12 45,295	18 4 49,663	4,368	- 86	0,031	- 46	- 40	8,3
10	20	LY	23 47,915	15 52,626	4,711	- 142	0,215	- 10	- 132	11,3
11	20	LY	28 32,035	20 36,888	4,853	- 217	0,225		- 132	
26	20	LY	18 25 47,385	19 17 55,487	8,102	- 181	27 31,956	- 168	- 13	27,8
28	20	LY	48 1,085	40 9,550	8,465	- 186	32,292	- 152	- 34	Sept. 2,3
Sept. 6	22	FL	21 5 44,690	21 57 54,843	10,153		33,662			
1925										
					34 ^m	Zürich				Rigi
						Riefler 140				Riefler 327
Juni 19	20	LY	13 58 45,785	14 32 53,021	7,236	+ 224	0 14,522		- 432	1)
29	20	LY	14 40 16,705	15 14 21,702	4,997	+ 246	9,933	+ 275	- 67	
30	20	LY	45 1,375	19 6,126	4,751	+ 251	9,658	+ 342	- 29	Juni 30,3
Juli 1	20	LY	45 50,545	19 55,045	4,500	+ 249	9,316	+ 283	- 34	Juli 1,3
13	20	LY	15 34 12,125	16 8 13,636	1,511	+ 247	5,924	+ 302	- 55	7,8
16	20	LY	46 30,715	20 31,484	0,769	+ 232	5,018	+ 232	0	15,3
					33 ^m					19,8
22	20	LY	16 17 4,025	51 3,400	59,375	+ 217	3,626	+ 150	+ 67	23,3
23	20	LY	17 55,385	51 54,543	59,158		3,476		+ 12	29,3
						Rigi				Genf
						Riefler 327				Riefler 140
Aug. 3	20	LY	54 54,380	17 28 49,934	55,554	- 08	9 20,613		+ 910	2)
7	20	LY	17 16 11,650	50 7,522	55,872	+ 50	22,200	+ 14	- 71	
8	20	LY	18 4,770	52 0,592	55,822	+ 2	22,186	+ 71	+ 36	Aug. 8,3
9	20	LY	20 57,175	54 52,995	55,820	+ 37	22,115	+ 70	- 69	9,3
13	22	FL	19 30 12,205	20 4 7,875	55,670	+ 46	21,832	+ 61	- 33	11,9
14	20	LY	17 43 12,185	18 17 7,813	55,628		21,776		- 15	14,4
16	20	LY	45 58,215	19 56,451	58,236	+ 133	24,430	+ 76	+ 23	3)
17	20	LY	50 46,955	24 45,058	58,103		24,354		+ 57	17,3
					53 ^m	Potsdam				
						Denker 28				
Sept. 3	20	LY	18 57 16,795	19 50 45,300	28,505	- 122	27 45,236	- 188	+ 28	26,3
9	20	LY	19 24 7,010	20 16 36,251	29,241	- 19	46,364	- 70	+ 66	Sept. 6,8
Okt. 2	20	LY	20 49 57,340	21 42 27,028	29,688	+ 76	47,974	- 9	+ 51	21,3
4	20	LY	57 57,455	50 26,991	29,536	+ 3	47,992	- 18	+ 85	Okt. 3,8
15	22	FL	23 37 13,240	0 30 42,738	29,498	- 70	48,188	- 111	+ 21	10,4
16	20	LY	21 45 32,665	22 38 2,227	29,562	- 78	48,299	- 51	+ 41	16,4
25	20	LY	22 23 7,265	23 15 37,528	30,263	+ 38	48,759	- 27	- 27	21,3
26	20	LY	31 5,835	23 36,060	30,225	+ 38	48,786	+ 10	+ 65	26,3
28	20	LY	32 17,150	24 47,298	30,148	+ 47	48,765	+ 79	+ 28	27,8
29	20	LY	38 15,740	30 45,841	30,101	+ 169	48,686	+ 77	- 32	29,3
30	20	LY	44 14,555	36 44,487	29,932	+ 56	48,609	+ 78	+ 92	30,3
Nov. 6	20	LY	23 8 24,010	0 0 53,554	29,544		48,062		- 23	Nov. 3,3

Ablesungen der Zeichenpaare, deren Ordnungszahlen die Summe 301 ergeben. In der Regel wurden die Werte von 20 solchen Paaren gemittelt und als Uhrstand des Zeichens $150\frac{1}{2}$ angenommen. In Tabelle 25 sind in Kolonne 5 die so ermittelten Uhrzeiten des Zeichens $150\frac{1}{2}$ gegeben. Die Kolonnen 1 und 2 geben das Datum und die Stunde in Weltzeit der Emission des in Kolonne 3 bezeichneten Senders. In Kolonne 4 ist das Mittel der aus den Angaben des Bulletin horaire berechneten „halbdefinitiven“ Zeiten der Zeichen 1 und 300 eingetragen. Die halbdefinitiven Zeiten ergaben sich aus den provisorischen Zeiten (heure provisoire conclue) und dem Unterschied der extrapolierten und interpolierten Uhrkorrektion der Direktrix im Zeitdienste des Bureau international de l'Heure¹⁾.

Der übrige Teil der Tabelle wird später besprochen.

2. Längenbeobachtungen der Jahre 1926 bis 1930.

Vom Jahre 1926 an war durch häufige Aufnahmen von Zeitsignalen auf beiden Stationen die Überwachung der Gänge der Uhren beabsichtigt. Die Uhrstandbestimmungen erfolgten in den Jahren 1926 und 1927 fast täglich aus den Emissionen *LY* um 21^h MEZ, ab 1928 vorwiegend aus einer am Vormittag aufgenommenen Emission.

In Tabelle 26 sind die Uhrstandbestimmungen wiedergegeben, die zur Ableitung der Uhrgänge der Beobachtungsabende dienten. Die drei ersten Kolonnen sind mit denjenigen der Tabelle 25 identisch. Die Zahl der gesandten Zeichen wurde 1926 auf 306 erhöht. Ab 1929 wird der Sender von Bordeaux mit *FYL*, derjenige von Paris mit *FLE* bezeichnet. In Kolonne 4 sind die Mittel der nach den Angaben des Bulletin horaire berechneten, von 1927 an demselben direkt entnommenen²⁾ halbdefinitiven Zeiten der Zeichen 1 und 306, also der Epoche des Zeichens $153\frac{1}{2}$ in Sternzeit Greenwich enthalten. In den beiden folgenden Hauptkolonnen sind für die Ost- und Weststation die abgelesenen Uhrzeiten des Zeichens $153\frac{1}{2}$ gegeben. Die übrigen Angaben werden später besprochen.

b) Genauigkeit des Zeitempfanges.

Bildet man aus den Ablesungen aller registrierten Zeichen einer Emission das Mittel aller Paarwerte der Uhrzeit der Reihenmitte, so zeigen sich in den meisten Fällen in den Abweichungen der Einzelwerte vom Mittel Anhäufungen gleicher Vorzeichen. Diese Erscheinung läßt eine Abhängigkeit der Uhrzeit der Reihenmitte von der Lage der gewählten Zeichenpaare vermuten. Ein systematischer Verlauf des Wertes der Reihenmitte kommt eindeutig zum Ausdruck, wenn man alle möglichen Mittelwerte von zehn aufeinanderfolgenden Paaren bildet und graphisch darstellt. Diese Zehnergruppenwerte zeigen im allgemeinen einen sinuslinienähnlichen Verlauf, öfters dazu auch noch eine fortlaufende Änderung.

¹⁾ Vergl. Bulletin horaire, Tome I, Seite 9.

²⁾ Vergl. Bulletin horaire, Tome III, Seiten 8 und 15.

Stand und Gang der Stationsuhren aus drahtlosen Zeitzeichen.

Tabelle 26.

Längendifferenzbeobachtungen der Jahre 1926 bis 1930.

Datum	W.Z.	Sender	Heure demi-définitive des Zeichens 153½ in Sternzeit Greenwich	Oststation				Weststation			
				Uhrzeit des Zeichens 153½/2	Differenz	1/ε	Epoche	Uhrzeit des Zeichens 153½/2	Differenz	1/ε	Epoche
1926				Zürich.				Paris.			
				Riefler 327				Leroy 1229			
					34 m				9 m		
Juni 27	20 ^h	LY	14 ^h 24 ^m 10 ^s 895	14 ^h 58 ^m 23 ^s 790	12 ^s 895	-0 ^s 235	Juni 28,3	14 ^h 33 ^m 28 ^s 280	17 ^s 385	0 ^s 005	Juni 28,3
28	20	LY	28 7,450	15 2 20,580	13,130	- ,260	29,3	37 24,840	,390	- 10	29,3
29	20	LY	32 4,015	6 17,405	,390	1.)		41 21,415	,400	- 55	30,3
30	20	LY	36 0,525	10 14,190	,665	- ,115	Juli 1,3	45 17,980	,455	- 5	Juli 1,3
Juli 1	20	LY	39 57,090	14 10,870	,780			49 14,550	,460	- 35	2,3
2	20	LY	43 53,655					53 11,150	,495		
				Riefler 140							
21	20	LY	15 58 48,165	16 33 0,125	11,960	+ 150	Juli 22,3	16 8 6,255	18,090	- 30	Juli 22,3
22	20	LY	16 2 44,750	36 56,560	,910	+ 105	23,3	12 2,870	,120	- 75	23,3
23	20	LY	6 41,280	40 52,985	,705	+ 140	24,3	15 59,475	,195	- 20	24,3
24	20	LY	10 37,865	44 49,430	,565			19 56,080	,215		
Aug. 1	20	LY	42 10,325	17 16 20,985	10,660	+ 125	Aug. 2,3	51 28,870	,545	- 20	Aug. 2,3
2	20	LY	46 6,875	20 17,410	,535	+ 110	3,3	55 25,440	,565	- 20	3,3
3	20	LY	50 3,445	24 13,870	,425			59 22,030	,585		
7	20	LY	17 5 49,655	39 59,655	,000	+ 95	8,3	17 15 8,375	,720		
8	20	LY	9 46,215	43 56,120	9,905	+ 100	9,3			- 45	8,8
9	20	LY	13 42,765	47 52,570	,805	+ 50	10,3	23 1,575	,810	- 35	10,3
10	20	LY	17 39,330	51 49,085	,755	+ 40	11,3	26 58,175	,845	- 35	11,3
11	20	LY	21 35,890	55 45,605	,715	+ 65	12,3	30 54,770	,880	- 35	12,3
12	20	LY	25 32,440	59 42,090	,650	+ 70	13,3	34 51,355	,915	- 40	13,3
13	20	LY	29 28,975	18 3 38,555	,580			38 47,930	,955		
				Genf.							
					Riefler 140						
					24 m						
24	20	LY	18 12 51,080	18 37 26,288	35 ^s 208	- 27	Aug. 25,3	18 22 10,420	19 ^s 340	- 35	Aug. 25,3
25	20	LY	16 47,665	41 22,900	,235	- 45	26,3	26 7,040	,375	- 50	26,3
26	20	LY	20 44,240	45 19,520	,280	- 10	27,3	30 3,665	,425	0	27,3
27	20	LY	24 40,800	49 16,090	,290	- 47	28,3	34 0,225	,425	- 75	28,3
28	20	LY	28 37,325	53 12,662	,337	- 91	29,3	37 56,825	,500	- 77	29,8
29	20	LY	32 33,830	57 9,258	,428	- 68	30,3				
30	20	LY	36 30,350	19 1 5,846	,496	- 40	31,3	45 50,005	,655	- 80	31,3
31	20	LY	40 26,870	5 2,406	,536			49 46,605	,735		
Sept. 6	20	LY	19 4 6,175					19 13 26,240	20,065		
7	20	LY	8 2,695	32 38,262	,567	+ 55	Sept. 8,3	21 19,495	,175	- 55	Sept. 7,8
8	20	LY	11 59,320	36 34,832	,512	- 11	9,3	25 16,110	,245	- 70	9,3
9	20	LY	15 55,865	40 31,388	,523			41 2,564	,484	- 37	14,3
13	20	LY	31 42,080	56 17,620	,540	+ 100	14,3	44 59,156	,521	- 59	15,3
14	20	LY	35 38,635	20 0 14,075	,440	+ 120	15,3	48 55,785	,580	- 42	16,3
15	20	LY	39 35,205	4 10,525	,320	+ 130	16,3	52 52,407	,622	- 51	17,3
16	20	LY	43 31,785	8 6,975	,190	+ 125	17,3	56 49,028	,673	- 58	18,3
17	20	LY	47 28,355	12 3,420	,065	+ 145	18,3	20 0 45,606	,731	- 60	19,3
18	20	LY	51 24,875	15 59,795	34,920	+ 130	19,3	4 42,236	,791	- 92	20,3
19	20	LY	55 21,445	19 56,235	,790	+ 65	20,3	8 38,853	,883	- 51	21,3
20	20	LY	59 17,970	23 52,695	,725	+ 110	21,3	12 35,504	,934		
21	20	LY	20 3 14,570	27 49,185	,615			24 25,434	21,159		
24	20	LY	15 4,275								
26	20	LY	22 57,400	47 31,795	,395	+ 5	27,3			- 58	26,3
27	20	LY	26 53,970	51 28,360	,390	+ 70	28,3	36 15,302	,332	- 74	28,3
28	20	LY	30 50,510	54 24,830	,320			40 11,916	,406		

Tabelle 26. (Fortsetzung.)

Datum	W. Z.	Sender	Heure demi-définitive des Zeichens 153 ¹ / ₂ in Sternzeit Greenwich	Oststation				Weststation			
				Uhrzeit des Zeichens 153 ¹ / ₂	Differenz	Γ_E	Epoche	Uhrzeit des Zeichens 153 ¹ / ₂	Differenz	Γ_W	Epoche
1927				Zürich Riefle 327				Genf Riefle 140			
					34 ^m				24 ^m		
Aug. 3	20 ^h	LY	16h 49 ^m 6 ^s 107	17h 23 ^m 21 ^s 763	15;656	+0;003	Aug. 4,3	17h 13 ^m 40 ^s 812	34;705	+0;051	Aug. 4,3
4	20	LY	53 2,694	27 18,347	,653	— 53	5,3	17 37,348	,654	— 40	5,3
5	20	LY	56 59,217	31 14,923	,706			21 33,911	,694		
29	20	LY	18 31 36,506					18 56 12,907	36,401		
30	20	LY	35 33,094	19 9 41,345	8,251	+ 99	31,3	19 0 9,457	,363	+ 38	30,3
31	20	LY	39 29,642	13 37,794	,152	— 4		4 6,020	,378	— 15	31,3
Sept. 1	20	LY	43 26,189	17 34,345	,156	— 38	Sept. 1,3	8 2,573	,384	— 6	Sept. 1,3
3	20	LY	51 19,290	25 27,523	,233	— 131	2,8	15 55,678	,388	— 2	2,8
5	20	LY	59 12,372	33 20,866	,494	— 161	4,8	23 48,844	,472	— 42	4,8
6	20	LY	19 3 8,934	37 17,589	,655		6,3	27 45,456	,522	— 50	6,3
13	20	LY	30 44,827	20 4 54,786	9,959	— 253	14,3	55 21,626	,799	+ 18	14,3
14	20	LY	34 41,397	8 51,609	10,212	— 328	15,3	59 18,178	,781	— 67	15,3
15	20	LY	38 37,962	12 48,502	,540			20 3 14,820	,858		
19	20	LY	54 24,175	28 34,095	9,920	— 48	20,3	19 1,220	37,045	+ 43	20,3
20	20	LY	58 20,768	32 30,736	,968	— 111	21,3	22 57,770	,002	— 33	21,3
21	20	LY	20 2 17,291	36 27,370	10,079	— 148	22,3	26 54,326	,035	— 72	22,3
22	20	LY	6 13,830	40 24,057	,227			30 50,937	,107		
27	20	LY	25 56,608	21 0 7,756	11,148			50 34,398	,790		
29	8	LY	8 31 51,376			— 89	28,8	8 56 29,186	,810	— 13	28,6
29	20	LY	20 33 49,675	8 1,000	,325	— 198	30,3			— 17	30,1
30	20	LY	37 46,214	11 57,737	,523	— 186	Oct. 1,3	21 2 24,049	,835	— 14	Oct. 1,3
1	20	LY	41 42,717	15 54,426	,709	— 151	2,3	6 20,564	,847	+ 44	2,3
2	20	LY	45 39,280	19 51,140	,860	— 194	3,3	10 17,083	,803	+ 19	3,3
3	20	LY	49 35,802	23 47,856	12,054	— 128	5,1	14 13,586	,784	+ 72	5,1
6	8	LY	8 59 27,184	9 33 39,559	,375	— 143	7,1	9 24 4,787	,603	+ 138	6,8
7	8	LY	9 3 23,743					28 1,208	,465		
7	20	LY	21 5 22,040	21 39 34,630	,590						
20	20	LY	56 37,295					22 21 13,431	36,136		
21	8	LY	9 58 35,552	10 32 52,389	16,837	— 426	21,8			+ 13	21,8
22	8	LY	10 2 32,134	36 49,397	17,263						
22	20	LY	22 4 30,449					29 6,559	,110		
1928				Wien Kittel 51				Genf Riefle 327			
					1h 5m				24 ^m		
Juni 1	8	LY	0 41 44,002	1 47 6,625	22;623	+ 597	Juni 2,1	1 6 20,549	36;547	— 29	Juni 2,1
2	20	LY	12 47 38,845	13 53 0,572	21,727	+ 636	3,1	13 12 15,435	,590	+ 26	3,1
3	8	LY	0 49 37,131	1 54 58,540	,409			1 14 13,708	,577		
12	8	LY	1 25 6,211	2 30 28,209	,998	+ 12	12,8	49 43,575	37,364	+ 63	12,8
13	8	LY	29 2,750	34 24,736	,986	— 77	13,8	53 40,051	,301	+ 16	13,8
14	8	LY	32 59,304	38 21,367	22,063			57 36,621	,317		
22	8	LY	2 4 31,853	3 9 54,961	23,108	— 82	22,8	2 29 8,941	,088	+ 82	22,8
23	8	LY	8 28,431	13 51,621	,190	— 96	23,8	33 5,437	,006		
24	8	LY	12 24,981	17 48,267	,286	— 52	24,8			+ 68	24,4
25	8	LY	16 21,527	21 44,865	,338						
25	9 ¹ / ₂	FL	3 46 36,326					4 11 13,193	36,867		
Juli 3	8	LY	2 47 53,899	53 17,997	24,098	— 153	Juli 3,8	3 12 29,617	35,718	+ 106	Juli 3,8
4	8	LY	51 50,467	57 14,718	,251	— 149	4,8	16 26,079	,612	+ 144	4,8
5	8	LY	55 47,009	4 1 11,409	,400	— 177	5,8	20 22,477	,468	+ 85	5,8
6	8	LY	59 43,569	5 8,146	,577			24 18,952	,383		
9	8	LY	3 11 33,242	16 58,368	25,126	— 177	9,8	36 8,365	,123	+ 128	9,8
10	8	LY	15 29,765	20 55,068	,303			40 4,760	34,995		
13	8	LY	27 19,466	32 45,264	,798	— 154	13,8	51 53,762	,296	+ 235	13,8
14	8	LY	31 16,041	36 41,993	,952	— 168	14,8	55 50,102	,061	+ 201	14,8
15	8	LY	35 12,615	40 38,735	26,120	— 273	16,1	59 46,475	33,860	+ 197	15,8
16	8	LY	39 9,203					4 3 42,866	,663		
16	20	LY	15 41 7,478	16 46 33,871	,393					+ 146	16,8
17	8	LY	3 43 5,792			— 173	17,1	7 39,309	,517		
17	9 ¹ / ₂	FL	5 13 20,548	6 18 47,114	,566						

Tabelle 26. (Fortsetzung.)

Datum	W. Z.	Sender	Heure demi-définitive des Zeichens 153 ¹ / ₂ in Sternzeit Greenwich	Oststation				Weststation			
				Uhrzeit des Zeichens 153 ¹ / ₂	Differenz	<i>I_E</i>	Epoche	Uhrzeit des Zeichens 153 ¹ / ₂	Differenz	<i>I_W</i>	Epoche
1928				Wien		Kittel 51		Zürich		Riefler 327	
Aug. 19	8 ^h	LY	5 ^h 53 ^m 12 ^s 044	6 ^h 58 ^m 32 ^s 240	20 ^s 196	-0 ^s 007	Aug. 19,8	6 ^h 27 ^m 24 ^s 889	12 ^s 845	-0 ^s 047	Aug. 19,8
20	8	LY	57 8,604	7 2 28,807	,203			31 21,496	,892		
Sept. 2	8	LY	6 48 23,771	53 44,352	,581	+ 29	Sept. 2,8	7 22 37,369	13,598	- 26	Sept. 2,8
3	8	LY	52 20,344	57 40,896	,552	+ 47	3,8	26 33,968	,624	- 30	3,8
4	8	LY	56 16,906	8 1 37,411	,505	+ 16	4,8	30 30,560	,654	- 43	4,8
5	8	LY	7 0 13,445	5 33,934	,489	+ 45	5,8	34 27,142	,697	- 39	5,8
6	8	LY	4 10,029	9 30,473	,444	+ 3	6,8	38 23,765	,736	- 4	6,8
7	8	LY	8 6,589	13 27,030	,441	+ 56	7,8	42 20,329	,740	- 9	7,8
8	8	LY	12 3,175	17 23,560	,385			46 16,924	,749		
20	8	LY	59 21,772	9 4 41,977	,205	- 61	20,8	8 33 36,612	14,840	- 207	20,8
21	8	LY	8 3 18,311	8 38,577	,266			37 33,358	15,047		
24	8	LY	15 7,984	20 28,614	,630	- 109	24,8	49 23,744	,760	- 256	24,8
25	8	LY	19 4,516	24 25,255	,739			53 20,532	16,016		
Okt. 3	8	LY	50 36,962	55 58,414	21,452	+ 11	Okt. 3,8	9 24 55,097	18,135	- 221	Okt. 3,8
4	8	LY	54 33,505	59 54,946	,441	+ 13	4,8	28 51,861	,356	- 223	4,8
5	8	LY	57 30,096	10 3 51,524	,428	+ 59	5,8	32 48,675	,579	- 289	5,8
6	8	LY	9 2 26,675	7 48,044	,369			36 45,543	,868	- 215	7,3
8	8	LY	10 19,760	15 41,017	,257	+ 46	8,8	44 39,057	19,297	- 284	8,8
9	8	LY	14 16,327	19 37,538	,211			48 35,908	,581		
1929				Mailand		Riefler 449		Zürich		Riefler 327	
Mai 30	8	FYL	0 32 53,902	1 9 35,471	36 ^m 41 ^s 569	+ 77	Mai 30,8	1 7 6,726	34 ^m 12 ^s 824	+ 223	Mai 30,8
31	8	FYL	36 50,473	13 31,965	492			11 3,074	,601		
Juni 11	8	FYL	20 12,546	56 53,128	40,582	+ 85	Juni 11,8	54 21,787	9,241	+ 489	Juni 11,8
12	8	FYL	24 8,835	2 0 49,332	,497	+ 78	12,8	58 17,587	8,752	+ 491	12,8
13	8	FYL	28 5,644	4 46,063	,419	+ 62	13,8	2 2 13,905	,261	+ 462	13,8
14	8	FYL	32 2,209	8 42,566	,357			6 10,008	7,799		
16	8	FYL	39 55,316	16 35,568	,252	+ 86	16,8	14 2,131	6,815	+ 536	16,8
17	8	FYL	43 51,818	20 31,984	,166	+ 72	17,8	17 58,097	,279	+ 527	17,8
18	8	FYL	47 48,444	24 28,536	,092			21 54,196	5,752		
25	8	FYL	15 24,384	52 3,944	39,560	+ 58	25,8	49 37,364	12,980	- 36	25,8
26	8	FYL	19 20,940	56 0,442	,502			53 33,956	13,016		
28	8	FYL	27 14,067	3 3 53,444	,377	+ 66	28,8	3 1 27,188	,121	- 33	28,8
29	8	FYL	31 10,630	7 49,941	,311			5 23,784	,154		
Juli 9	8	FYL	3 10 36,122	47 15,124	,002	+ 38	Juli 9,8	44 49,936	,814	+ 12	Juli 9,8
10	8	FYL	14 32,679	51 11,643	38,964	+ 34	10,8	48 46,481	,802	+ 7	10,8
11	8	FYL	18 29,218	55 8,148	,930	+ 62	11,8	52 43,013	,795	- 9	11,8
12	8	FYL	22 25,784	59 4,652	,868			56 39,588	,804		
								Genf		Riefler 327	
Juli 28	8	FYL	4 25 30,694	5 2 9,312	,618			4 58 0,620	24 ^m 36 ^s 789	- 83	Juli 30,8
30	8	FYL	33 23,831			+ 22	Juli 29,6				
30	20	FYL	16 35 22,057	17 12 0,619	,562						
31	8	FYL	4 37 20,320			+ 12	31,6	5 1 57,192	,872	- 130	31,8
Aug. 1	8	FYL	41 16,888	5 17 55,432	,544			5 53,890	37,002		
5	8	FYL	57 3,163	33 41,746	,583	- 62	Aug. 5,8	21 40,593	,430	- 47	Aug. 5,8
6	8	FYL	5 0 59,639	37 38,284	,645	- 69	6,8	25 37,116	,477	- 78	6,8
7	8	FYL	4 56,187	41 34,901	,714			29 33,742	,555		
13	8	FYL	28 35,596	6 5 14,659	39,063	- 53	13,8	53 13,818	38,222	- 73	13,8
14	8	FYL	32 32,170	9 11,286	,116			57 10,465	,295		
25	8	FYL	6 15 54,250	52 34,345	40,095	- 111	25,8	6 40 33,326	39,076	- 94	25,8
26	8	FYL	19 50,816	56 31,022	,206	- 103	26,8	44 29,986	,170	- 119	26,8
27	8	FYL	23 47,375	7 0 27,684	,309			48 26,664	,289		
30	8	FYL	35 37,026	12 17,638	,612	- 98	30,8	7 0 16,642	,616	- 83	30,8
31	8	FYL	39 33,590	16 14,300	,710	- 148	31,8	4 13,289	,699	- 101	31,8
Sept. 1	8	FYL	42 30,150	20 11,008	,858			8 9,950	,800		
4	8	FYL	55 19,800	32 1,130	41,330	- 166	Sept. 4,8	19 59,976	40,176	- 151	Sept. 4,8
5	8	FYL	59 16,402	35 57,898	,496			23 56,729	,327		

Tabelle 26. (Fortsetzung.)

Datum	W. Z.	Sender	Heure demi-définitive des Zeichens 153½ in Sternzeit Greenwich	Oststation				Weststation												
				Uhrzeit des Zeichens 153½/2	Differenz	Γ_E	Epoche	Uhrzeit des Zeichens 153½/2	Differenz	Γ_W	Epoche									
1930																				
				Zürich				Riefler 327				Basel				Riefler 146				
								34 ^m												
Mai 29	8	FYL	0h 28 ^m 0s 249	1h 2m 9s 870	9s 621															
29	9½	FLE	1 58 15, 012					-0s 315	May 29,8			2h 28 ^m 43s 876	28s 864							
30	8	FYL	0 31 56, 804	6 6, 740	, 936															May 29,9
30	9½	FLE	2 2 11, 569									32 40, 586	29, 017							
Juni 4	8	FYL	0 51 39, 629	25 51, 012	11, 383															
4	9½	FLE	2 21 54, 402					- 246	Juni 4,8			52 24, 287	, 885							
5	8	FYL	0 55 36, 168	29 47, 797	, 629															Juni 4,9
5	9½	FLE	2 25 50, 916					- 262	5,8			56 20, 916	30, 000							
6	8	FYL	0 59 32, 736	33 44, 627	, 891															5,9
6	9½	FLE	2 29 47, 501					- 337	6,8			3 0 7, 637	, 136							
7	8	FYL	1 3 29, 270	37 41, 498	12, 228															6,9
7	9½	FLE	2 33 44, 037									4 4, 281	, 244							
11	8	FYL	1 19 15, 490	53 27, 709	, 219															
11	9½	FLE	2 48 30, 258					+ 64	11,8			20 0, 286	, 028							
12	8	FYL	1 23 12, 078	57 24, 233	, 155															12,4
13	8	FYL	27 8, 670									1 57 38, 439	29, 769							
21	8	FYL	58 41, 051	2 32 52, 846	11, 795															
21	9½	FLE	3 28 55, 800					+ 55	21,8			3 59 16, 800	21, 000							
22	8	FYL	2 2 37, 612	36 49, 352	, 740															21,9
22	9½	FLE	3 32 52, 350					+ 21	22,8			4 3 13, 286	20, 936							
23	8	FYL	2 6 34, 160	40 45, 879	, 719															22,9
23	9½	FLE	3 36 48, 908									7 9, 780	, 872							
29	8	FYL	2 30 13, 607	3 4 25, 329	, 722							3 0 34, 503	, 896							29,8
30	8	FYL	34 10, 173	8 21, 900	, 727			- 5	29,8			4 31, 111	, 938							
				Basel				Riefler 146				Genf				Peyer-Favarger				
								30 ^m												
Sept. 24	8	FYL	8 13 13, 886	8 43 35, 602	21s 716															
24	9½	FLE	9 43 28, 689					- 259	Sept. 24,8			10 8 2, 706	34s 017							
25	8	FYL	8 17 10, 480	47 32, 455	, 975															Sept. 24,9
25	9½	FLE	9 47 25, 248									11 59, 362	, 114							
30	8	FYL	8 36 53, 315	7 15, 998	22, 683															
30	9½	FLE	10 7 8, 115					+ 72	30,9			31 43, 203	35, 088							30,9
Okt. 1	9½	FLE	11 4, 624	10 41 27, 231	, 607							35 39, 896	, 272							
3	9½	FLE	18 57, 695	49 20, 096	, 401			+ 95	Okt. 3,9			43 33, 264	, 569							Okt. 3,9
4	9½	FLE	22 54, 230	53 16, 536	, 306							47 29, 926	, 696							
10	9½	FLE	46 33, 545	11 16 55, 985	, 440			+ 171	10,9			11 11 10, 802	37, 257							10,9
11	9½	FLE	49 30, 106	20 52, 375	, 269							15 7, 567	, 461							
14	9½	FLE	11 2 19, 843	33 41, 659	21, 816			+ 173	14,9			26 58, 018	38, 175							14,9
15	9½	FLE	6 16, 376	36 38, 019	, 643							30 54, 715	, 339							
Nov. 6	9½	FLE	12 33 0, 556	13 3 20, 612	20, 056			+ 80	Nov. 6,9			12 57 42, 721	42, 165							Nov. 6,9
7	9½	FLE	36 57, 118	7 17, 094	19, 976							13 1 39, 455	, 337							
12	9½	FLE	56 40, 025	26 58, 750	18, 725			+ 254	12,9			21 22, 361	, 336							12,9
13	9½	FLE	13 0 36, 547	30 55, 018	, 471			+ 278	13,9			25 18, 806	, 259							13,9
14	9½	FLE	4 33, 111	34 51, 304	, 193			+ 154	14,9			29 15, 339	, 228							14,9
15	9½	FLE	8 29, 673	38 47, 712	, 039							33 11, 864	, 191							

In Abbildung 10 sind einige solcher graphischer Darstellungen von Uhrstandbestimmungen wiedergegeben. Insbesondere stellen die beiden ersten Empfänge (Paris, 1926 August 24 *LY* und Wien, 1928 Juli 9 *LY*) einen charakteristischen sinuslinienähnlichen Verlauf dar. Das dritte Beispiel (Basel, 1930 September 30 *FLE*) ist der „ruhigste“ aller untersuchten Empfänge. Er zeigt einen leicht systematischen Verlauf. Die beiden folgenden Empfänge (Potsdam und Genf, 1925 Oktober 2 *POZ*) sind die Darstellungen der Zehnergruppenmittel einer stark systematisch verlaufenden Emission auf zwei verschiedenen Stationen.

Zur Ableitung eines Genauigkeitsmasses des Zeitempfanges und zur näheren Untersuchung der periodischen Veränderungen des Wertes der Reihenmitte während einer Emission wurden 70, meist vollständig registrierte Emissionen untersucht. Von diesen zeigten 15 eine deutliche dauernde systematische Veränderung. Die Ergebnisse der Untersuchungen der 55 nur mit periodischen Änderungen behafteten Registrierungen sind in Tabelle 27 zusammengestellt. Die mit n überschriebene Kolonne gibt die Anzahl der abgelesenen Paare. Der aus den Abweichungen der einzelnen Paarwerte von ihrem Gesamtmittel sich ergebende m. F. m eines Paarwertes ist in der folgenden Kolonne eingetragen. Δ_{10} ist der Unterschied zwischen den extremen Werten der Gruppenmittel aus zehn aufeinanderfolgenden Paarwerten. Der Vergleich von Δ_{10} mit m zeigt sofort, dass die Zehnergruppenmittel mit systematischen Fehlern behaftet sein müssen. Die Ableitung ihres m. F. aus m ist also nicht zulässig, da m nicht nur aus zufälligen Fehlern besteht. Wir finden einen besseren Wert des m. F. eines Paarwertes aus den Abweichungen der Einzelwerte von den Zehnergruppenmitteln. Dieser m. F. m' ist durchwegs kleiner als m , was das Vorhandensein von systematischen Fehlerbeiträgen beweist. Der Unterschied ist zwar klein, wie auch die graphische Darstellung der einzelnen Paarwerte nur schwach systematische Einflüsse andeutet. Diese treten erst durch die Glättung deutlich in Erscheinung. Der m. F. von Δ_{10} ist

$$m_{\Delta_{10}} = \frac{m'}{\sqrt{5}} .$$

Der Quotient $\Delta_{10} : m_{\Delta_{10}}$ ist mit einer Ausnahme durchwegs grösser als 3 und beträgt im Durchschnitt 5,03.

Die graphischen Darstellungen der Zehnergruppenmittel zeigten, dass der periodische systematische Einfluss verschwindet, wenn ca. 60 aufeinanderfolgende Paare gemittelt werden. Das geschah für jeden Zeitempfang meistens 10 mal. In der Abbildung 10 sind die Sechzigergruppenmittel durch kleine Kreise dargestellt. Der Unterschied J_{60} der Extremwerte der Sechzigergruppenmittel ist in der Tabelle eingetragen. Ebenso findet sich dort der Quotient $J_{60} : m_{J_{60}}$. Er beträgt im Maximum 3,08, im Durchschnitt 1,63.

Die Ursachen der periodischen Schwankungen des Paarwertes konnten nicht ermittelt werden. Sicher ist, dass sie nicht in der Emission liegen; denn der Verlauf von zwei verschiedenen Aufnahmen derselben Emission war nie ähnlich.

In der Tabelle 27 fällt auf, dass die Aufnahmen des Jahres 1924 etwas ungünstiger erscheinen als die späteren. Die Verbesserung dürfte mit der 1925 erfolgten Abänderung der Empfangs- und Registriereinrichtung zusammenhängen (siehe Seite 18). Um einen

Tabelle 27.

Zusammenstellung der untersuchten Zeitempänge.

Datum	Sender	Station	Uhr	n	m	Δ_{10}	m'	$\frac{\Delta_{10}}{m\Delta_{10}}$	Δ_{60}	$\frac{\Delta_{60}}{m\Delta_{60}}$
1924 Juli 14	POZ	Potsdam	D 28	115	$\pm 0^{\circ}0143$	0;0315	$\pm 0^{\circ}0136$	5,60	0;0016	0,61
Juli 14	POZ	Zürich	R 327	130	153	235	151	3,48	59	2,98
August 6	LY	Potsdam	D 28	131	129	215	112	4,30	14	0,59
August 6	FL	Potsdam	D 28	142	109	185	108	3,82	29	1,46
August 6	FL	Zürich	R 327	146	113	230	106	4,83	21	1,02
August 26	LY	Potsdam	D 28	140	128	280	110	5,71	32	1,37
August 26	LY	Genf	R 140	146	79	180	72	5,62	27	1,87
August 26	FL	Potsdam	D 28	146	90	135	87	3,47	16	0,97
1925 Mai 21	LY	Zürich E	R 140	147	82	145	75	4,31	19	1,27
Mai 21	LY	Zürich W	R 327	146	102	230	83	6,17	48	2,58
Juli 16	LY	Rigi	R 327	147	100	190	90	4,73	13	0,71
Juli 23	POZ	Rigi	R 327	150	88	180	86	4,68	31	1,93
August 7	FL	Rigi	R 327	145	99	210	86	5,46	31	1,72
August 9	LY	Rigi	R 327	146	91	200	82	5,45	14	0,84
September 2	FL	Genf	R 140	145	137	180	133	3,03	9	0,36
September 9	FL	Genf	R 140	146	124	280	110	5,69	31	1,37
Oktober 28	LY	Potsdam	D 28	146	100	260	89	6,53	12	0,66
Oktober 28	LY	Genf	R 140	147	89	215	74	6,50	12	0,74
1926 Juni 28	LY	Zürich	R 327	153	85	170	74	5,13	25	1,61
Juni 29	LY	Zürich	R 327	153	88	160	76	4,71	23	1,56
Juni 29	LY	Paris	L 1229	142	82	170	81	4,69	43	2,87
August 2	POZ	Paris	L 1229	149	64	90	63	3,20	17	1,45
August 12	LY	Paris	L 1229	153	136	120	70	3,82	25	1,01
August 24	LY	Paris	L 1229	153	95	195	84	5,20	24	1,38
September 4	LY	Paris	L 1229	153	90	110	85	2,91	46	2,80
September 17	POZ	Genf	R 140	150	82	150	77	4,35	21	1,40
September 20	POZ	Genf	R 140	150	95	230	83	6,19	25	1,44
September 27	LY	Genf	R 140	153	90	170	84	4,53	16	0,97
September 27	LY	Paris	L 1229	153	77	175	76	5,15	31	2,20
1927 Mai 26	LY	Zürich E	R 327	105	99	205	93	4,93	15	0,83
Mai 26	LY	Zürich W	R 140	99	108	240	97	5,53	37	1,88
Mai 26	POZ	Zürich E	R 327	150	101	210	92	5,11	32	1,74
Mai 26	POZ	Zürich W	R 140	148	96	150	83	4,03	46	2,63
Juni 30	LY	Zürich	R 327	140	98	215	92	5,23	37	2,07
Juni 30	POZ	Zürich	R 327	150	112	205	109	4,22	41	2,01
Oktober 8	LY	Zürich	R 327	153	90	250	78	7,17	34	2,07
Oktober 8	LY	Genf	R 140	153	90	220	81	6,08	33	2,01
1928 Juni 24	POZ	Wien	K 51	145	123	355	106	7,47	26	1,16
Juni 24	POZ	Genf	R 327	149	83	180	71	5,64	27	1,78
Juli 9	LY	Wien	K 51	153	120	285	101	6,28	12	0,55
August 19	LY	Wien	K 51	152	125	235	117	4,50	28	1,23
Oktober 8	POZ	Zürich	R 327	149	92	205	86	5,36	23	1,37
1929 Juni 16	FYL	Mailand	R 449	152	86	145	83	3,88	36	2,29
Juni 17	FYL	Mailand	R 449	153	85	170	83	4,62	23	1,48
Juni 17	FYL	Zürich	R 327	153	90	210	80	5,93	24	1,46
August 25	FYL	Mailand	R 449	149	116	240	107	5,03	61	2,88
August 25	FYL	Genf	R 327	152	78	155	76	4,43	13	0,91
1930 Juni 11	FLE	Zürich	R 327	153	92	180	85	4,73	44	2,62
Juni 11	FLE	Basel	R 146	153	69	135	60	5,02	4	0,32
September 30	FLE	Basel	R 146	153	78	120	73	3,69	44	3,08
September 30	FLE	Genf	P-F	153	116	315	91	7,73	61	2,88
Oktober 3	FLE	Basel	R 146	146	74	150	69	4,87	34	2,51
Oktober 3	FLE	Genf	P-F	151	104	260	87	6,67	43	2,27
November 13	FYL	Basel	R 146	131	115	155	90	3,84	27	1,24
November 14	FYL	Basel	R 146	153	85	185	76	5,45	41	2,63

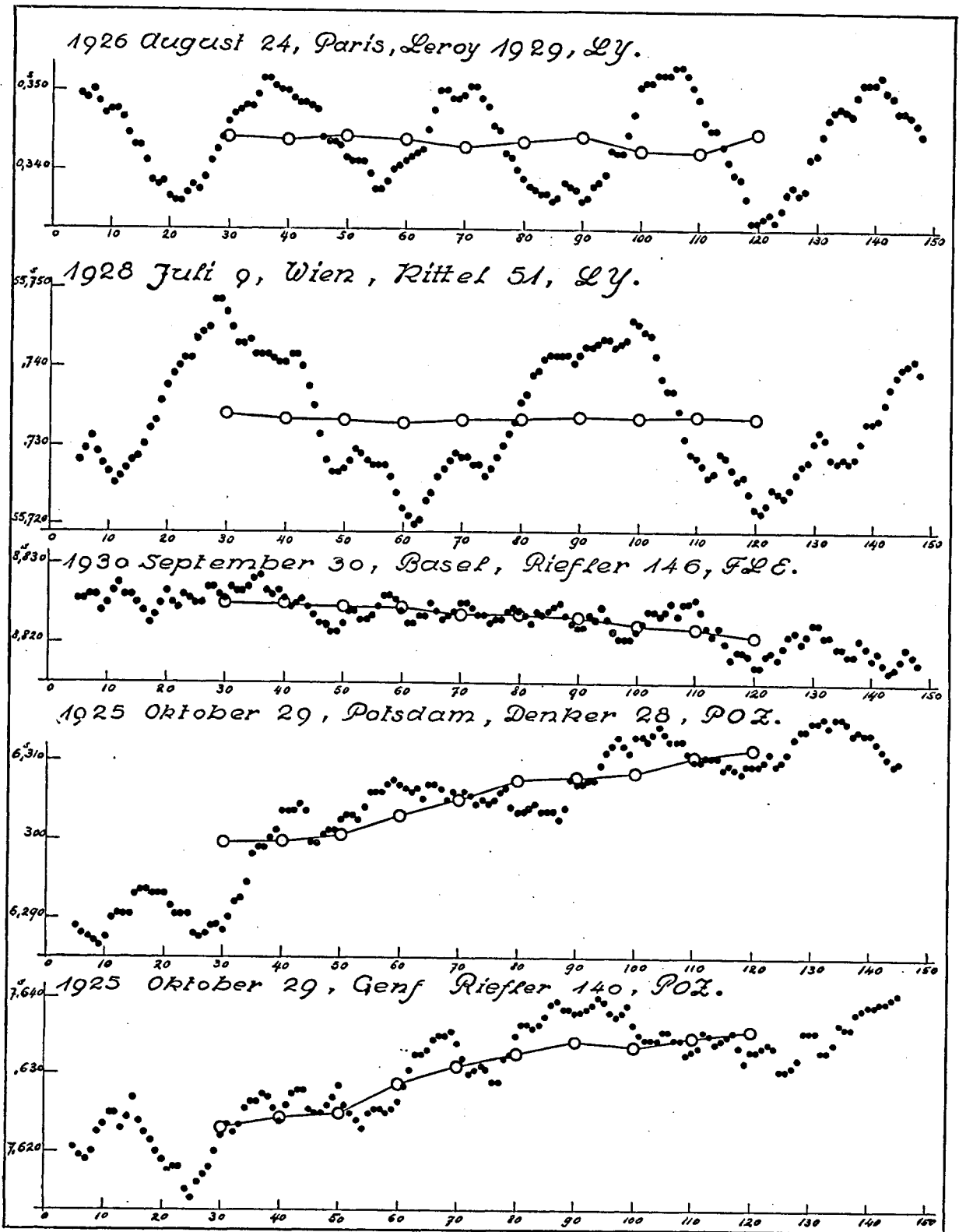


Abbildung 10.

eventuellen Unterschied in der Grösse der Schwankungen zwischen den Sendern zu ermitteln, wurden die Aufnahmen der Jahre 1925 bis 1930 nach Sendern gemittelt. Wie nachfolgende Zusammenstellung aber zeigt, sind die Merkmale für die Schwankungen bei allen drei Sendern gleich:

Sender	m	A_{10}	m'	$\frac{A_{10}}{m A_{10}}$	Anzahl
LY resp. FYL	$\pm 0^s0097$	0 ^s 0194	$\pm 0^s0085$	5,10	28
FL resp. FLE	104	203	91	5,21	9
POZ	95	195	87	5,03	10
alle 1925/1930	98	196	87	5,10	47
alle 1924	120	222	112	4,60	8

Die erwähnten 15 Empfänge, die ausser periodischen auch fortlaufende Veränderungen des Paarwertes aufwiesen, sind vorwiegend solche des Senders POZ. Dass die Ursache der fortlaufenden Änderung in der Emission liegen muss, zeigte sich deutlich in den Fällen, wo dieselbe Emission von zwei verschiedenen Stationen aufgenommen wurde. In Figur 10 ist, wie bereits erwähnt, ein solches Beispiel dargestellt. Dauernde Veränderungen des Mittelwertes können durch Gangänderungen des Sendependels während der Emission verursacht werden. Die fortlaufende Änderung des Wertes der Reihenmitte konnte vom 1. bis zum 150. Paare bis zu 0^s035 betragen. Die grösste überhaupt gefundene Differenz von Zehnergruppenmitteln in ein und derselben Emission (periodische und fortlaufende Änderung) beträgt 0^s051.

Zur Vermeidung des Einflusses der periodischen Schwankungen mussten die symmetrischen Zeichen der 20 abzulesenden Paare vor und nach der Reihenmitte, wenn immer möglich, gleichmässig über eine Minute verteilt sein. Der m. F. eines so gebildeten Mittelwertes der Reihenmitte, berechnet aus den Abweichungen der einzelnen Paarwerte von ihrem Mittel, beträgt 1924 $\pm 0^s0027$, ab 1925 $\pm 0^s0022$. Die durch diese m. F. definierte Genauigkeit des Zeitempfanges sei als „innere Genauigkeit“ bezeichnet. Fehler, die durch Veränderungen von Reaktionszeiten der Registriervorrichtung von Empfang zu Empfang entstehen können, sind in dem Fehlermass nicht enthalten.

c) Die Uhrgänge an den Beobachtungsabenden.

Die Unterschiede zwischen den beobachteten Uhrzeiten der Reihenmitten und ihren dem Bulletin horaire entnommenen in Sternzeit Greenwich ausgedrückten Epochen sind in den Tabellen 25 und 26 in den mit „Differenz“ bezeichneten Kolonnen aufgeführt. Diese Grössen haben die Eigenschaften von Uhrkorrekturen, aus welchen die mittleren täglichen Uhrgänge I' abgeleitet werden können.

In den Jahren 1924 und 1925 sind die I' nur für die Oststation auf diesem Wege ermittelt worden (Tabelle 25, Kolonne 7). Die täglichen Gänge der Weststation könnten

auf analoge Weise erhalten werden. Wir gelangen aber rascher zum Ziel, wenn wir die zur Ableitung der Längendifferenzen ermittelten Uhrdifferenzen zur Ableitung der Uhrgänge der Weststation benützen. Aus den Änderungen der beobachteten Uhrdifferenzen (Kolonne 8) ergeben sich die Relativgänge $\Gamma_E - \Gamma_W$ beider Uhren (Kolonne 9). Durch Subtraktion des Relativganges von Γ_E erhalten wir den täglichen Gang Γ_W der Weststation (Kolonne 10). In der letzten Kolonne der Tabelle 25 sind die Epochen in Weltzeit (Tagesbrüche), für welche die beobachteten Uhrgänge gelten, angegeben.

In drei Fällen konnte das hier dargelegte Verfahren der Ableitung der Uhrgänge nicht befolgt werden. Sie sind in der letzten Kolonne bezeichnet und wurden wie folgt erhalten:

1.) Die Uhr Riefler 327 hatte nach ihrer Aufstellung auf der Rigi (Weststation) einen täglichen Gang von rund -0^s5 . Nach dem ersten Beobachtungsabend wurde derselbe am Juni 24,5 um 0^s4 verlangsamt. Aus der Aufnahme von FL (11^h) am Juni 24 hatte sich eine Uhrdifferenz gegenüber den Angaben des B.J.H. von $33^m 54^s7$ ergeben. Mit Hilfe der Uhrstände am ersten und zweiten Beobachtungsabend und obigem Uhrstand findet man einen täglichen Gang von -0^s432 bis zur Gangveränderung und -0^s067 (Epoche Juni 27,1) von dort bis zum nächsten Beobachtungsabend (Juni 29).

2.) Analog wurde im Herbst 1925 in Genf (ebenfalls Weststation) der Gang der neu aufgestellten Uhr Riefler 140 nach dem ersten Beobachtungsabend am August 5,5 um 0^s9 beschleunigt. Der Uhrstand dieser Epoche war $24^m 33^s5$. Der tägliche Gang ergab sich bis dahin zu $+0^s850$, von da ab zu -0^s060 (Epoche August 6,6).

3.) Nach dem Beobachtungsabend des August 14 entstand im Aufzugkreis der Uhr Riefler 327 auf der Rigi (Oststation) ein Unterbruch. Der Gang nach dieser Störung ergab sich aus den Zeitaufnahmen vom August 16 und August 17. Der Uhrgang auf der Weststation wurde daher aus den drahtlosen Standbestimmungen vom August 14 und August 16 direkt abgeleitet.

Ab 1926 wurden die täglichen Gänge beider Stationen, wie bereits bemerkt, aus den täglichen Registrierungen von Zeitsignalen direkt abgeleitet. Die beiden letzten Kolonnen jeder Station der Tabelle 26 enthalten die mittleren täglichen Gänge Γ_E bzw. Γ_W und die Epochen, für welche sie gelten.

Die in den Tabellen 25 und 26 gegebenen täglichen Gänge wurden in Funktion der Zeit graphisch aufgetragen und die Gangänderungen zwischen den Epochen als geradlinig angenommen. Aus den so entstandenen Linienzügen wurden die Gänge der Epochen der Zeitbestimmungen abgegriffen. Sie sind in der Tabelle 28 in den Kolonnen Γ_E und Γ_W zusammengestellt. Neben den täglichen Gängen sind auch die stündlichen Gänge sowie ihre Differenzen $\gamma_E - \gamma_W$, der stündliche Relativgang, angegeben. Die weiteren Angaben über die Relativgänge werden im Kapitel VIII (Uhrvergleichen) besprochen. Die aus den graphischen Darstellungen hergeleiteten stündlichen Gänge wurden als endgültig zur Reduktion der Zeitbestimmungen verwendet.

Tabelle 28

Zusammenstellung der Uhrgänge und Relativgänge.

Datum	Uhrgänge aus drahtlosen Zeitzeichen					Stündlicher Relativgang aus den Uhrvergleichen			Unterschied der Relativgänge
	Oststation		Weststation		Stündlicher Relativgang $\gamma_E - \gamma_W$	Sender	Relativgang	Epochendifferenz	
	täglich Γ_E	stündlich γ_E	täglich Γ_W	stündlich γ_W					
1924	Potsdam		Zürich						
Juli 10	+0,050	+0,002	+0,120	+0,005	-0,003	LY-POZ	-0,002	4,0	-0,001
11	- 22	- 1	+ 15	+ 1	- 2	"	+ 8	4,0	- 10
12	- 52	- 2	0	0	- 2	"	- 17	4,0	+ 15
14	- 35	- 1	+ 72	+ 3	- 4	"	- 7	4,0	+ 3
15	- 32	- 1	+ 60	+ 3	- 4	"	- 6	4,0	+ 2
August 1	- 161	- 7	- 58	- 2	- 5	"	0	4,0	- 5
6	- 112	- 5	- 50	- 2	- 3	"	+ 5	4,0	- 8
10	- 133	- 6	- 120	- 5	- 1	"	+ 6	4,0	- 7
11	- 150	- 6	- 152	- 6	0	"	+ 5	4,0	- 5
	Potsdam		Genf						
August 26	-0,190	-0,008	-0,010	0,000	-0,008	LY-POZ	-0,013	4,0	+0,005
28	- 182	- 8	- 18	- 1	- 7	"	- 8	4,0	+ 1
September 6	- 190	- 8	- 50	- 2	- 6				
1925	Zürich		Rigi						
Juni 19	+0,205	+0,009	-0,432	-0,018	+0,027	LY-POZ	+0,032	4,0	-0,005
29	+ 243	+ 10	- 33	- 1	+ 11	"	+ 21	4,0	- 10
30	+ 250	+ 10	- 60	- 3	+ 13	"	+ 19	4,0	- 6
Juli 1	+ 250	+ 10	- 90	- 4	+ 14	"	+ 10	4,0	+ 4
13	+ 250	+ 10	- 50	- 2	+ 12	"	+ 14	4,0	- 2
16	+ 244	+ 10	- 38	- 2	+ 12	"	+ 7	4,0	+ 5
22	+ 230	+ 10	+ 52	+ 2	+ 8	"	+ 8	4,0	0
23	+ 226	+ 9	+ 60	+ 3	+ 6	"	+ 4	4,0	+ 2
	Rigi		Genf						
August 3	-0,062	-0,003	+0,910	+0,038	-0,041	LY-POZ	-0,041	4,0	0,000
7	+ 28	+ 1	+ 10	0	+ 1	"	0	4,0	+ 1
8	+ 28	+ 1	- 20	- 1	+ 2	"	+ 4	4,0	- 2
9	+ 10	0	- 60	- 3	+ 3	LY-FL	- 1	2,0	+ 4
13	+ 42	+ 2	- 18	- 1	+ 3	FL-POZ	+ 6	2,0	- 3
14	+ 48	+ 2	- 2	0	+ 2	LY-POZ	- 6	4,0	+ 8
16	+ 130	+ 5	+ 47	+ 2	+ 3	LY-FL	+ 1	2,0	+ 2
17	+ 135	+ 6	+ 68	+ 3	+ 3	LY-POZ	+ 5	4,0	- 2
	Potsdam		Genf						
September 3	-0,142	-0,006	+0,065	+0,003	-0,009	LY-POZ	-0,011	4,0	+0,002
9	- 100	- 4	+ 63	+ 3	- 7	"	- 2	4,0	- 5
Oktober 2	+ 67	+ 3	+ 80	+ 3	0	"	+ 1	4,0	- 1
4	+ 67	+ 3	+ 78	+ 3	0	"	- 1	4,0	+ 1
15	- 62	- 3	+ 49	+ 2	- 5	FL-POZ	- 8	2,0	+ 3
16	- 70	- 3	+ 47	+ 2	- 5	LY-POZ	- 6	4,0	+ 1
25	+ 27	+ 1	+ 62	+ 3	- 2	"	- 2	4,0	0
26	+ 38	+ 2	+ 62	+ 3	- 1	"	+ 3	4,0	- 4
28	+ 42	+ 2	- 18	- 1	+ 3	LY-FL	- 2	4,0	+ 5
29	+ 108	+ 4	+ 40	+ 2	+ 2	"	- 6	4,0	+ 8
30	+ 142	+ 6	+ 78	+ 3	+ 3	"	+ 6	4,0	- 3
November 6	- 40	- 2	- 125	- 5	+ 3				

Tabelle 28. (Fortsetzung)

Datum	Urgänge aus drahtlosen Zeitzeichen					Stündlicher Relativgang aus den Uhrvergleichen			Unterschied der Relativgänge
	Oststation		Weststation		Stündlicher Relativgang $\gamma_E - \gamma_W$	Sender	Relativgang	Epochendifferenz	
	täglich γ_E	stündlich γ_W	täglich γ_E	stündlich γ_W					
1926	Zürich		Paris						
Juni 28	-0;252	-0;010	-0;008	0;000	-0;010	LY-POZ	-0;007	4;0	-0;003
29	- 276	- 11	- 38	- 2	- 9				
30	- 6	0	- 26	- 1	+ 1	"	- 3	4,0	+ 4
Juli 1	- 30	- 1	- 22	- 1	0	"	- 9	4,0	+ 9
22	+ 120	+ 5	- 58	- 2	+ 7	"	+ 7	4,0	0
23	+ 128	+ 5	- 44	- 2	+ 7	"	+ 11	4,0	- 4
August 2	+ 115	+ 5	- 20	- 1	+ 6	"	+ 6	4,0	0
9	+ 68	+ 3	- 38	- 2	+ 5	"	+ 7	4,0	- 2
12	+ 70	+ 3	- 40	- 2	+ 5	"	+ 5	4,0	0
	Genf		Paris						
August 25	-0;038	-0;002	-0;042	-0;002	0;000	LY-POZ	+0;003	4;0	-0;003
26	- 22	- 1	- 20	- 1	0	"	0	4,0	0
27	- 30	- 1	- 44	- 2	+ 1	"	+ 3	4,0	- 2
30	- 50	- 2	- 80	- 3	+ 1	"	0	4,0	+ 1
September 8	+ 16	+ 1	- 42	- 2	+ 1	"	+ 4	4,0	- 3
14	+ 112	+ 5	- 50	- 2	+ 7	"	+ 8	4,0	- 1
15	+ 123	+ 5	- 50	- 2	+ 7	"	+ 8	4,0	- 1
17	+ 136	+ 6	- 56	- 2	+ 8	"	+ 8	4,0	0
18	+ 138	+ 6	- 60	- 2	+ 8	"	+ 7	4,0	+ 1
20	+ 96	+ 4	- 70	- 3	+ 7	"	+ 6	4,0	+ 1
27	+ 46	+ 2	- 70	- 3	+ 5	"	+ 4	4,0	+ 1
1927	Zürich		Genf						
August 4	-0;032	-0;001	-0;004	0;000	-0;001	LY-POZ	+0;001	4;0	-0;002
30	+ 160	+ 7	+ 8	0	+ 7	"	+ 15	4,0	- 8
31	+ 32	+ 1	- 10	0	+ 1	"	+ 5	4,0	- 4
September 5	- 154	- 6	- 50	- 2	- 4	"	- 1	4,0	- 3
14	- 296	- 12	- 30	- 1	- 11	"	- 10	4,0	- 1
20	- 84	- 3	0	0	- 3	"	- 3	4,0	0
21	- 132	- 5	- 52	- 2	- 3	"	- 2	4,0	- 1
29	- 164	- 7	- 14	- 1	- 6	"	- 3	4,0	- 3
Oktober 2	- 176	- 7	+ 30	+ 1	- 8	"	- 11	4,0	+ 3
6	- 140	- 6	+ 130	+ 5	- 11	"	- 9	4,0	- 2
21	- 432	- 18	+ 16	+ 1	- 19	"	- 12	4,0	- 7
1928	Wien		Genf						
Juni 2	+0;634	+0;026	+0;013	+0;001	+0;025				
12	+ 2	0	+ 57	+ 2	- 2	LY-FL	-0;010	2;5	+0;008
13	- 82	- 3	- 20	- 1	- 2	"	- 7	2,5	+ 5
22	- 83	- 3	+ 80	+ 3	- 6				
24	- 51	- 2	+ 70	+ 3	- 5	FL-POZ	- 2	1,5	- 3
Juli 3	- 152	- 6	+ 110	+ 5	- 11	LY-FL	- 9	2,5	- 2
5	- 180	- 7	+ 86	+ 4	- 11	"	- 8	2,5	- 3
9	- 177	- 7	+ 133	+ 6	- 13	"	- 9	2,5	- 4
13	- 158	- 7	+ 233	+ 10	- 17	"	- 12	2,5	- 5
16	- 195	- 8	+ 138	+ 6	- 14				
	Wien		Zürich						
August 19	-0;008	-0;000	-0;048	-0;002	+0;002	LY-POZ	+0;006	4;0	-0;004
September 2	+ 30	+ 1	- 25	- 1	+ 2	"	+ 8	4,0	- 6
3	+ 42	+ 2	- 30	- 1	+ 3				
5	+ 42	+ 2	- 33	- 1	+ 3	"	+ 7	4,0	- 4
7	+ 53	+ 2	- 12	0	+ 2	"	+ 5	4,0	- 3
20	- 67	- 3	- 208	- 9	+ 6	"	+ 7	4,0	- 1
24	- 108	- 4	- 256	- 11	+ 7	LY-FL	+ 7	2,5	0
Oktober 3	- 89	- 4	- 220	- 9	+ 5	LY-POZ	+ 11	4,0	- 6
5	- 40	- 2	- 286	- 12	+ 10	"	+ 16	4,0	- 6
8	- 48	- 2	- 288	- 12	+ 10	"	+ 14	4,0	- 4

Tabelle 28 (Fortsetzung)

Datum	Uhrgänge aus drahtlosen Zeitzeichen					Stündlicher Relativgang aus den Uhrvergleichen			Unterschied der Relativgänge
	Oststation		Weststation		Stündlicher Relativgang $\gamma_E - \gamma_W$	Sender	Relativgang	Epochendifferenz	
	täglich I'_E	stündlich γ_E	täglich I'_W	stündlich γ_W					
1929	Mailand		Zürich						
Mai 30	+0;076	+0;003	+0;226	+0;009	-0;006				
Juni 11	+ 82	+ 3	+ 490	+ 20	- 17	FYL—DFY	-0;018	4;0	+0;001
13	+ 60	+ 2	+ 472	+ 20	- 18				
16	+ 86	+ 4	+ 532	+ 22	- 18	„	- 19	4,0	+ 1
17	+ 72	+ 3	+ 528	+ 22	- 19				
25	+ 56	+ 2	- 40	- 2	+ 4				
28	+ 52	+ 2	- 40	- 2	+ 4				
Juli 9	+ 38	+ 2	+ 11	0	+ 2				
10	+ 36	+ 1	+ 4	0	+ 1				
11	+ 62	+ 3	- 10	0	+ 3				
	Mailand		Genf						
Juli 30	+0;020	+0;001	-0;086	-0;004	+0;005				
31	+ 12	0	- 132	- 5	+ 5				
Aug. 5	- 64	- 3	- 50	- 2	- 1				
6	- 70	- 3	- 80	- 3	0				
13	- 54	- 2	- 74	- 3	+ 1				
25	- 110	- 5	- 98	- 4	- 1				
26	- 104	- 4	- 120	- 5	+ 1				
30	- 100	- 4	- 86	- 4	0				
31	- 148	- 6	- 100	- 4	- 2				
Sept. 4	- 157	- 7	- 150	- 6	- 1				
1930	Zürich		Basel						
Mai 29	-0;313	-0;013	-0;153	-0;006	-0;007				
Juni 4	- 248	- 10	- 197	- 8	- 2	FYL—FLE	-0;002	2;5	0;000
5	- 268	- 11	- 115	- 5	- 6				
6	- 335	- 14	- 136	- 6	- 8	„	- 10	2,5	+ 2
11	+ 66	+ 3	+ 120	+ 5	- 2	„	- 2	2,5	0
21	+ 52	+ 2	+ 64	+ 3	- 1				
22	+ 22	+ 1	+ 64	+ 3	- 2	„	- 1	2,5	= 1
29	- 10	- 0	- 45	- 2	+ 2				
	Basel		Genf						
Sept. 24	-0;260	-0;011	-0;097	-0;004	-0;007				
30	+ 72	+ 3	- 184	- 8	+ 11	FYL—FLE	+0;012	2;5	-0;001
Okt. 3	+ 95	+ 4	- 127	- 5	+ 9	„	+ 17	2,5	- 8
10	+ 171	+ 7	- 204	- 8	+ 15				
14	+ 173	+ 7	- 164	- 7	+ 14	„	+ 10	2,5	+ 4
Nov. 6	+ 80	+ 3	- 172	- 7	+ 10	„	+ 3	2,5	+ 7
12	+ 254	+ 11	+ 77	+ 3	+ 8	„	0	2,5	+ 8
13	+ 278	+ 12	+ 31	+ 1	+ 11	„	+ 6	2,5	+ 5
14	+ 154	+ 6	+ 37	+ 2	+ 4				

In Tabelle 29 sind die quadratischen Mittelwerte der Gangänderungen aller Uhren pro Stationsaufstellung eingetragen. Bei jedem Wert ΔT ist auch die Anzahl n der beobachteten Gangänderungen vermerkt. In den Jahren 1924 und 1925, da der Uhrstand nur anlässlich der Beobachtungsabende bestimmt wurde, ist das durchschnittliche Interval zwischen zwei Uhrstandbestimmungen 5,0 Tage, ab 1926 1,5 Tage. Die fünftägigen Gangänderungen sind etwas grösser als die anderthalbtägigen.

Auffallend geringer sind, wie schon auf Seite 11 erwähnt wurde, die Gangänderungen der unter Luftabschluss stehenden Uhren Leroy 1229 in Paris und Riefler 449 in Mailand gegenüber den anderen Uhren.

Tabelle 29.

Zusammenstellung der Gangänderungen.

Jahr	Station	Denker 28		Riefler 327		Riefler 140		Leroy 1229		Kittel 51		Riefler 449		Riefler 146		Peyer-Favarger		
		ΔT	n	ΔT	n	ΔT	n	ΔT	n	ΔT	n	ΔT	n	ΔT	n	ΔT	n	
1924	Potsdam	$\pm 0,058$	10															
	Zürich			$\pm 0,079$	7													
	Genf					$\pm 0,021$	1											
1925	Potsdam	\pm	85															
	Zürich					\pm	19	6										
	Rigi			\pm	64	12												
	Genf					\pm	64	18										
1924/25		\pm	73	20	\pm	70	19	\pm	55	25								
	Durchschnittliches Interval zwischen zwei Standbestimmungen			$5,5$		$4,0$		$5,3$										
1926	Zürich			\pm	28	2	\pm	34	23									
	Genf						\pm	40	31									
	Paris								$\pm 0,027$	61								
1927	Zürich			\pm	66	33												
	Genf						\pm	58	41									
1928	Wien									$\pm 0,052$	65							
	Zürich			\pm	43	25												
	Genf			\pm	65	33												
1929	Mailand											$\pm 0,019$	49					
	Zürich			\pm	74	15	\pm	36	16									
	Genf			\pm	37	28												
1930	Zürich			\pm	40	27												
	Basel													$\pm 0,073$	50			
	Genf															$\pm 0,061$	32	
1926/30				\pm	55	163	\pm	46	111	\pm	27	61	\pm	52	65	\pm	19	49
	Durchschnittliches Interval zwischen zwei Standbestimmungen				$1,6$			$1,2$		$1,5$		$1,5$		$2,1$		$1,6$		$1,7$

VII. Uhrkorrekturen.

A. Durchgangsbeobachtungen im Meridian.

a) Reduktionsverfahren.

Die beobachteten Durchgangszeiten U_b wurden mit Hilfe der aus den drahtlosen Standbestimmungen ermittelten Uhrgänge (Seite 113 und ff.) auf die Epoche der ersten Uhrvergleichung jeden Abends reduziert. Einmal (1928 Oktober 5) erfolgte die Reduktion aus Versehen auf die Epoche der letzten Uhrvergleichung. Nach Anbringung der nach der Mayer'schen Formel berechneten Korrekturen für Neigung, Kontaktbreite und toten Gang ergaben sich die Durchgangszeiten U durch den Vertikal des Instrumentes. Die Subtraktion derselben von den scheinbaren AR gab die genäherten Uhrkorrekturen $a-U$. Die scheinbaren AR wurden aus dem Berliner Jahrbuch oder den American Ephemeris and nautical Almanac für die Epoche des Durchganges durch den Meridian von Greenwich mit Hilfe der zweiten Differenzen interpoliert oder nach den Angaben von Boss unter Berücksichtigung der kurzperiodischen Mondglieder direkt berechnet. Die den Jahrbüchern entnommenen scheinbaren AR wurden noch um die Differenz der mittleren AR nach Boss und des Jahrbuches (Boss minus Ephemeride) korrigiert, damit das ganze Programm auf dem System des Bosskataloges beruht. Die Berücksichtigung der täglichen Aberration erfolgte, wie schon auf Seite 47 bemerkt, gleichzeitig mit der Kontaktbreite und dem toten Gang.

Aus den genäherten Uhrkorrekturen wurden die Azimute k des Instrumentes abgeleitet und nach dem im Abschnitt V C (Seite 75 und ff.) mitgeteilten Verfahren verbessert. Diese endgültigen Azimute k' dienen zur Überführung der provisorischen Uhrkorrekturen auf den Meridiandurchgang mit Hilfe der Mayer'schen Formel. Die Uhrkorrekturen im Meridian ($\Delta U'$) sind noch mit Beobachtungsfehlern und äusseren Einflüssen (Refraktion) sowie mit den AR -Fehlern der Zeitsterne behaftet. Letztere wurden nach dem im folgenden Abschnitte beschriebenen Verfahren ermittelt. Nach Anbringung der AR -Verbesserungen enthalten die endgültigen Uhrkorrekturen ΔU im wesentlichen nur noch Beobachtungfehler und Fehler aus äusseren Einflüssen. Die ΔU wurden in den Gruppen gemittelt und aus den Abweichungen der einzelnen ΔU vom Gruppenmittel der m. F. der Bestimmung der Uhrkorrektur aus einem Durchgang abgeleitet: m_{1t} .

b) AR -Verbesserungen der Zeitsterne.

Die auf den Meridiandurchgang und die Epoche der ersten Uhrvergleichung reduzierten Uhrkorrekturen $\Delta U'$ bildeten das Material für die Ableitung von Verbesserungen der AR der Zeitsterne. Wie in Band XVIII, Seite 31, dargelegt wird, handelt es sich

um sog. Verbesserungen auf Gruppenmittel, die den Einfluss fehlerhafter AR für den Fall, da auf beiden Stationen nicht nur die gleichen Sterne beobachtet waren, beseitigen sollten. Da die im vorliegenden Bande bearbeiteten Längendifferenzen vorwiegend bedeutend grösser sind als die in den Bänden XIV und XVIII veröffentlichten Längendifferenzen und durch die drahtlose Uhrvergleichung die vollständige Beobachtung der Gruppen noch weiter erschwert wurde, war auf die Ableitung der „Verbesserungen auf Gruppenmittel“ besondere Sorgfalt zu verwenden. Das war ein wesentlicher Grund für die Einführung des seit 1926 verwendeten fortlaufenden Sternprogrammes. Dieses erlaubt die Verbesserungen auf Gruppenmittel mit höherem Gewicht abzuleiten als das bis 1925 benützte Gruppenprogramm.

Während zur Ableitung von Verbesserungen auf Gruppenmittel in Band XVIII nur die $\Delta U'$ der vollständig beobachteten Gruppen benützt wurden, kam bei der Bearbeitung der Beobachtungen ab 1924 ein Verfahren zur Anwendung, das alle beobachteten Uhrkorrekturen bezieht. Es wurden die Differenzen aufeinanderfolgender $\Delta U'$, die mit $\Delta d\alpha$ bezeichnet seien, gebildet und die an verschiedenen Abenden gefundenen Werte derselben Differenz für beide Beobachter getrennt gemittelt. Die aus den Abweichungen der einzelnen $\Delta d\alpha$ -Beobachtungen von ihrem Mittel sich ergebenden Genauigkeitsnachweise zeigten, dass zwischen den Beobachtern kein systematischer Unterschied auftritt, dass also ihre Beobachtungen vereinigt werden konnten. Diese Erkenntnis ist auch schon im Band XVIII (Seite 33) mitgeteilt, aber nicht verwertet worden.

Zur Herleitung der AR -Verbesserungen wurden nicht nur die in den Längenbestimmungen beobachteten Durchgangszeiten verwendet, sondern auch diejenigen gelegentlich vorgenommener einseitiger Zeitbestimmungen, sowie die von Beobachter Engi in den Jahren 1931 und 1932 durchgeführten Ergänzungsbeobachtungen.

Da zur Bestimmung von Verbesserungen $d\alpha$ (in Band XVIII mit V bezeichnet) auf Gruppenmittel nur Differenzen von AR -Fehlern als Beobachtungen vorlagen, musste zu deren Ableitung noch die Bedingung aufgestellt werden, dass in jeder Gruppe

$$\Sigma d\alpha = 0$$

sei. Die AR -Verbesserung des Sternes mit der Ordnungszahl i in der Gruppe von n Sternen beträgt dann

$$d\alpha_i = \frac{1}{n} \left\{ -\Delta d\alpha_1 - 2\Delta d\alpha_2 - \dots - (i-1)\Delta d\alpha_{i-1} + (n-i)\Delta d\alpha_i + \dots + 2\Delta d\alpha_{n-2} + \Delta d\alpha_{n-1} \right\}$$

Die Indices der $\Delta d\alpha$ sind die Ordnungszahlen der $d\alpha$ -Differenzen in der Gruppe.

Wie wir später sehen werden, sind die Uhrkorrekturen $\Delta U'$ systematisch verfälscht infolge des angewandten Ausgleichungsverfahrens der Neigungen. Die $\Delta U'$ der mit Okular im E begonnenen Fernrohrlage sind zu klein, die im W begonnenen zu groß. Die Differenzen aufeinanderfolgender $\Delta U'$ sind somit auch systematisch falsch. Da aber nach Möglichkeit an aufeinanderfolgenden Abenden für dieselben Sterne die Anfangsfernrohrlage gewech-

selt wurde (vergl. Seite 57), wird der systematische Fehler der Differenz im Mittel weitgehend eliminiert. Die aus den fehlerhaften $\Delta U'$ abgeleiteten Verbesserungen da sind somit von den systematischen Fehlern aus der Neigungsausgleichung befreit.

1. Längendifferenzen Potsdam-Zürich und Potsdam-Genf 1924/25.

Aus den Abweichungen der beobachteten Δda von ihrem Mittel ergaben sich folgende m. F. einer Δda -Beobachtung:

Beobachter	D I	${}^m \Delta da$
Brunner	13999	$\pm 0,043$
Hunziker	8804	39
Engi	13999	50

Die gemittelten Werte der Δda sind in Tabelle 30 zusammengestellt. Die erste Kolonne enthält die Gruppennummern und die zweite die gebildeten Differenzen der Ordnungsnummern in der betreffenden Gruppe. Die drei folgenden Doppelkolonnen geben für die drei Beobachter getrennt die gemittelten Δda und die Zahl der Beobachtungen. Die weiteren drei dreifachen Kolonnen enthalten je die Unterschiede D der Δda zwischen den Beobachtern, deren m. F. und den Quotienten aus diesen beiden Grössen. In der mit „Mittel“ überschriebenen Doppelkolonne sind die Gewichtsmittel (Gewichte proportional den Beobachtungszahlen) der Δda aller drei Beobachter und die Summe der Beobachtungszahlen enthalten. Schliesslich gibt die letzte Kolonne Aufschluss über die in benachbarten Gruppen gemeinsam vorkommenden Differenzen.

Der Vergleich der Δda der drei Beobachter zeigt, dass die Werte nicht von den Beobachtern oder den Instrumenten abhängig sind. In keinem Falle erreicht der Unterschied D den dreifachen Betrag seines m. F. Im Durchschnitt beträgt der Quotient $D : m. F.$ für

Brunner minus Hunziker	0,76
Hunziker „ Engi	0,92
Brunner „ Engi	0,48.

Gegen einen systematischen Unterschied zwischen Beobachtern oder Instrumenten spricht auch der Vergleich der absoluten mit den algebraischen Gewichtsmitteln in den Kolonnen der Beobachterunterschiede.

Aus den gemittelten Δda wurden die Verbesserungen da auf Gruppenmittel unter Berücksichtigung der oben angegebenen Bedingung abgeleitet. Die da sind in Tabelle 31 zusammengestellt. In den Tabellen 30 und 31 kommen die beobachteten Gruppen 8 und 13 nicht vor. Sie wurden von beiden Beobachtern nur je einmal und z. T. nicht vollständig beobachtet. Aus diesem Grunde war eine Ableitung von AR -Verbesserungen nicht angezeigt. Zur Ableitung der Längendifferenzen wurden nur die auf beiden Stationen beobachteten Sterne der betreffenden Gruppen verwendet. Die Längendifferenz wird dann von den AR -Fehlern nicht beeinflusst.

Zusammenstellung der *da* - Differenzen 1924/25.

(In Tausendstel Sekunden.)

Tabelle 30.

Gruppe	Differenz	Brunner		Hunziker		Engi		Brunner-Hunziker			Hunziker-Engi			Brunner-Engi			Mittel		Bemerkungen	
		<i>Ada</i>	<i>n</i>	<i>Ada</i>	<i>n</i>	<i>Ada</i>	<i>n</i>	D	m.F.	$\frac{D}{m.F.}$	D	m.F.	$\frac{D}{m.F.}$	D	m.F.	$\frac{D}{m.F.}$	<i>Ada</i>	<i>n</i>		
7a	1-2	- 31	4	- 15	4			-16	±29	0,55							- 23	8		
	2-3	+ 40	4	+ 17	5			+23	28	0,82							+ 27	9		
	3-4	+ 46	4	+ 47	5			- 1	28	0,04							+ 47	9		
	4-5	+ 30	4	+ 24	5			+ 6	28	0,21							+ 27	9		
	5-6	+ 21	4	+ 3	5			+18	28	0,64							+ 11	9		
	6-7	- 44	4	- 18	5			-26	28	0,93							- 30	9		
	7-8	- 76	5	- 58	5			-18	26	0,69							- 67	10		
	8-9	+ 77	6	+ 80	5			- 3	25	0,12							+ 78	11		
8a	1-2	+140	7	+114	8			+26	21	1,24							+126	15		
	2-3	- 55	8	- 52	8			- 3	21	0,14							- 53	16		
	3-4	+ 7	8	+ 14	8			- 7	21	0,34							+ 11	16		
	4-5	+ 3	8	- 28	7			+31	21	1,48							- 12	15		
	5-6	+ 6	8	+ 16	7			-10	21	0,48							+ 11	15		
	6-7	- 50	7	- 86	8			+36	21	1,72							- 70	15		
	7-8	+111	9	+162	9			-51	19	2,68							+136	18	id. m. 1-2 Gr. 9	
	8-9	- 59	9	-108	8			+49	20	2,45							- 82	17	„ „ 2-3 „ 9	
9	3-4	- 26	2	- 13	1			-13	49	0,26							- 22	3		
	4-5	+ 56	2	+118	1			+62	49	1,26							+ 76	3		
	5-6	+ 49	2	- 23	1			+72	49	1,47							+ 25	3		
	6-7	- 47	2	- 40	2			- 7	41	0,17							- 43	4		
	7-8	- 66	2	- 33	2			-33	41	0,81							- 49	4		
	8-9	- 2	4	+ 16	5	- 18	2	-18	28	0,64	+34	±39	0,87	+16	±41	0,39	+ 3	11	id. m. 1-2 Gr. 9a	
	2-3	- 26	2	- 65	3	- 15	2	+39	38	1,03	-50	41	1,24	-11	46	0,24	- 39	7		
	3-4	+ 23	2	- 6	4	+ 36	2	+34	36	0,94	-42	40	1,05	- 8	46	0,17	+ 13	8		
9a	4-5	- 23	2	- 5	5	- 51	1	-23	35	0,66	+46	52	0,89	+23	58	0,40	- 17	8		
	5-6	+ 22	2	+ 28	5	+ 45	1	- 6	35	0,17	-17	52	0,33	-23	58	0,40	+ 29	8		
	6-7	- 56	3	- 30	5	- 31	1	-26	30	0,87	+ 1	52	0,02	-25	55	0,45	- 39	9		
	7-8	+116	3	+ 87	4	+ 66	2	+29	32	0,91	+21	40	0,53	+50	43	1,16	+ 92	9		
	8-9	- 86	5	- 99	6	- 48	2	+13	25	0,52	-51	38	1,34	-38	40	0,95	- 86	13	id. m. 2-3 Gr. 10	
	1-2	+ 58	2	+ 90	2			-32	41	0,78							+ 74	4		
	3-4	+234	2	+218	2			+16	41	0,39							+226	4		
	4-5	-138	2	-166	2			+28	41	0,68							-152	4		
10	5-6	+ 84	2	+ 69	1			+15	49	0,31							+ 79	3		
	6-7	- 62	2	- 38	1			-24	49	0,49							- 54	3		
	7-8	+ 8	2	- 10	1			+18	49	0,37							+ 2	3		
	8-9	0	4	+ 7	4	- 11	3	- 8	29	0,28	+18	34	0,53	+ 8	36	0,22	+ 0	11	id. m. 1-2 Gr. 10a	
	2-3			+ 69	4	+ 60	3				+ 9	34	0,26				+ 65	7		
	3-4			- 81	5	- 52	3				-29	33	0,88				- 70	8		
	4-5			+ 6	4	- 36	3				+42	34	1,24				- 12	7		
	5-6			+153	4	+169	2				-14	40	0,35				+160	6		
10a	6-7			- 79	4	-143	2				+64	40	1,60				-100	6		
	7-8			-101	3	- 20	2				-81	41	1,98				- 69	5		
	8-9	- 26	2	+ 21	6	0	4	-47	34	1,38	+21	29	0,72	-26	39	0,67	+ 6	12	id. m. 1-2 Gr. 11	
	2-3			- 24	2	+ 42	2				-66	44	1,50				+ 9	4		
	3-4			- 34	3	- 15	3				-19	36	0,53				- 24	6		
	4-5	+ 53	1	+103	3	+ 21	3	-50	49	1,02	+82	36	2,28	+32	52	0,62	+ 61	7		
	5-6	- 84	1	- 88	3	- 52	3	+ 4	49	0,08	-36	36	1,00	-32	52	0,62	- 72	7		
	6-7	+ 30	1	- 8	3	+ 4	3	+22	49	0,45	-12	36	0,33	+26	52	0,50	+ 2	7		
11	7-8	+105	1	+ 64	2	+110	2	+41	51	0,80	-46	44	1,05	- 5	55	0,09	+ 91	5		
	8-9	- 97	1	- 54	2	-117	2	-43	51	0,84	+63	44	1,43	+20	55	0,36	- 88	5		
	1-2			- 34	4	+ 20	3				-54	34	1,59				- 11	7		
	2-3			+ 67	4	+ 32	4				+35	31	1,13				+ 50	8		
	3-4			- 38	4	- 37	3				- 1	34	0,03				- 38	7		
	4-5			+ 54	4	+ 84	3				-30	34	0,88				+ 67	7		
	5-6			-114	5	-134	4				+20	30	0,67				-123	9		
	6-7			+ 70	7	+ 46	6				+24	25	0,96				+ 59	13	id. m. 1-2 Gr. 12	
11a	7-8			- 54	7	- 78	5				+24	26	0,92				- 64	12	„ „ 2-3 „ 12	
	8-9			+ 71	7	+ 70	5				+ 1	26	0,04				+ 71	12	„ „ 3-4 „ 12	
	4-5			- 69	2												- 69	2		
	5-6			+ 76	2	+108	1				-32	56	0,57				+ 87	3		
	6-7			+ 11	1	0					+11	63	0,17				+ 5	2		
	7-8			- 67	1	- 64	1				- 3	63	0,05				- 65	2		
	8-9			- 52	2	+ 1	1				-53	56	0,95				- 34	3		
	1-2			+ 44	7	+101	4				-57	29	1,96				+ 65	11		
12	2-3			- 25	6	-120	3				+95	32	2,97				- 57	9		
	3-4			+ 51	6	+105	4				-54	29	1,86				+ 72	10		
	4-5			- 12	6	- 36	6				+24	26	0,92				- 24	12		
	5-6			- 49	5	- 40	7				- 9	25	0,36				- 44	12		
	6-7			+ 71	5	+ 61	6				+10	27	0,37				+ 65	11		
	7-8			- 14	6	- 12	6				- 2	26	0,08				- 13	12		
	8-9			+ 9	7	+ 34	5				-25	26	0,96				+ 20	12		
	Absolutes Gewichtsmittel								25			33			23			53		
Algebraisches Gewichtsmittel								+2,8		0,76	-3,2		0,92	+0,2		0,48	+ 44	8,3		

Tabelle 31.

Verbesserungen auf Gruppenmittel 1924—1925.

Boss Nr.	$d\alpha$	Boss Nr.	$d\alpha$	Boss Nr.	$d\alpha$	Boss Nr.	$d\alpha$	Boss Nr.	$d\alpha$
Gruppe 7 a		Gruppe 8 a		Gruppe 9		Gruppe 9 a		Gruppe 10	
4242	-0,036	4733	-0,074	4958	-0,071	5137	+0,018	5376	-0,083
4270	- 59	4747	+ 52	4980	+ 63	5163	+ 21	5405	- 9
4334	- 32	4846	- 1	5002	- 17	5230	- 18	5421	- 95
4411	+ 15	4849	+ 10	5026	- 39	5251	- 5	5474	+ 131
4430	+ 42	4894	- 2	5043	+ 37	5325	- 22	5495	- 21
4455	+ 53	4923	+ 9	5075	+ 62	5361	+ 7	5553	+ 58
4479	+ 23	4958	- 61	5105	+ 19	5375	- 32	5580	+ 4
4494	- 44	4980	+ 75	5137	- 30	5405	+ 60	5609	+ 6
4511	+ 34	5002	- 7	5163	- 27	5421	- 26	5639	+ 6
Gruppe 10 a		Gruppe 11		Gruppe 11 a		Gruppe 12		Gruppe 12 a	
5609	-0,020	5852	-0,009	6075	0,000	52	-0,034	304	-0,050
5639	- 20	5869	- 3	6101	- 11	67	+ 25	321	+ 15
5664	+ 45	5918	+ 6	6135	+ 39	82	- 39	338	- 42
5686	- 25	5936	- 18	6555	+ 1	118	+ 32	357	+ 30
5713	- 37	5958	+ 43	29	+ 68	141	- 37	372	+ 6
5804	+ 123	5976	- 29	52	- 55	172	+ 50	415	- 38
5821	+ 23	5993	- 27	67	+ 4	200	+ 55	478	+ 27
5852	- 46	6016	+ 64	82	- 60	223	- 10	522	+ 14
5869	- 40	6075	- 24	118	+ 11	304	- 44	536	+ 34

2. Längendifferenzen Zürich-Rigi und Rigi-Genf 1925.

Die für die beiden Beobachter getrennt gemittelten $\Delta d\alpha$ sind in der Tabelle 32 zusammengestellt. Der m. F. einer $\Delta d\alpha$ -Beobachtung betrug im Mittel:

Beobachter Hunziker, D. I. 8804: $\pm 0,041$
 „ Engi, „ 13999: $\pm 0,044$.

Da das gleiche Sternprogramm schon in den Jahren 1919 bis 1923 verwendet worden war, lag die Mitbenützung des damaligen Beobachtungsmateriales zwecks Erhöhung der Genauigkeit der ΔR -Verbesserungen nahe. Die Mittel der $\Delta d\alpha$ dieser Jahre sind ebenfalls in der Tabelle 32 aufgeführt.

Der Vergleich der $\Delta d\alpha$ der Jahre 1919 bis 1923 mit denjenigen im Jahre 1925 von beiden Beobachtern gefundenen zeigt eine gute Uebereinstimmung. Die Unterschiede beider Perioden sind in der Tabelle angegeben. In Band XVIII ist der m. F. einer $d\alpha$ -Beobachtung (dort mit v bezeichnet) für beide Beobachter zu $\pm 0,030$ angegeben. Wir haben somit

Zusammenstellung der $d\alpha$ -Differenzen 1919-1925.

(In Tausendstel-Sekunden.)

Tabelle 32.

Gruppe	Differenz	1919-1923		Hunziker		Engi		Unterschiede			Mittel				Bemerkungen	
		$d\alpha$	n	$d\alpha$	n	$d\alpha$	n	H-E	$^{1919}/_{23}$ -H	$^{1919}/_{23}$ -E	$d\alpha$	n	$m d\alpha$	$\frac{d\alpha}{m d\alpha}$		
6a	1-2	+ 82	3	+ 24	4	+ 8	5	+16	+58	+74	+ 32	12	12	2,7		
	2-3	- 33	4	- 29	4	- 12	5	-17	- 4	-21	- 24	13	12	2,0		
	3-4	- 9	4	- 18	5	- 13	4	- 5	+ 9	+ 4	- 14	13	12	1,2		
	4-5	+ 57	4	+ 65	5	+ 41	4	+24	- 8	+16	+ 56	13	12	4,7		
	5-6	- 73	3	- 51	4	- 93	5	+42	-22	+20	- 74	12	12	6,2		
	6-7	+ 59	3	+ 95	4	+134	5	-39	-36	-75	+102	12	12	8,5		
	7-8	- 49	41	- 70	7	- 93	7	+23	+21	+44	- 57	55	6	9,5	id. m. 1-2 Gr. 7	
	8-9	+ 4	42	+ 3	7	- 17	7	+20	+ 1	+21	+ 2	56	6	0,3	„ „ 2-3 „ 7	
7	3-4	+ 29	39	+ 33	2	+ 70	3	-37	- 4	-41	+ 32	44	6	5,3		
	4-5	+ 31	39	+ 21	2	+ 15	2	+ 6	+10	+16	+ 30	43	7	4,3		
	5-6	- 45	39	- 22	2	- 44	2	+22	-32	- 1	- 44	43	7	6,3		
	6-7	+134	39	+139	3	+132	3	+ 7	- 5	+ 2	+134	45	6	22,3		
	7-8	-129	39	-132	3	- 92	3	-40	+ 3	-37	-127	45	6	21,2		
	8-9	+ 5	39	- 5	3	- 37	3	+32	+10	+42	+ 2	45	6	0,3		
	7a	1-2	- 27	6	- 14	5	- 44	3	+30	-13	+17	- 26	14	11	2,4	
		2-3	- 38	6	- 27	5	- 25	5	- 2	-11	-13	- 30	16	11	2,7	
3-4		- 10	6	+ 17	5	- 15	5	+32	-27	+ 5	- 3	16	11	0,3		
4-5		+ 51	6	+ 27	5	+ 46	5	-19	+24	+ 5	+ 42	16	11	3,8		
5-6		- 44	6	- 28	4	- 38	5	+10	-16	- 6	+ 38	15	11	3,5		
6-7		- 47	78	- 55	8	- 53	8	- 2	+ 8	+ 6	- 48	94	4	12,0	id. m. 1-2 Gr. 8	
7-8		+ 68	78	+ 69	8	+ 44	8	+25	- 1	+24	+ 66	94	4	16,5	„ „ 2-3 „ 8	
8-9		- 41	79	- 54	9	- 28	8	-26	+13	-13	- 41	96	4	10,2	„ „ 3-4 „ 8	
8	4-5	+ 68	68	+ 28	5	+ 49	4	-21	+40	+19	+ 64	77	5	12,8		
	5-6	- 27	68	- 1	5	- 2	4	+ 1	-26	-25	- 24	77	5	4,8		
	6-7	- 12	72	- 13	5	+ 12	4	-25	+ 1	-24	- 11	81	5	2,2		
	7-8	- 90	72	- 92	5	-108	4	+16	+ 2	+18	- 91	81	5	18,2		
	8-9	+ 18	83	+ 2	12	- 10	10	+12	+16	+28	+ 14	105	4	3,5	id. m. 1-2 Gr. 8a	
	2-3	+ 44	10	+ 70	7	+ 59	7	+11	-26	-15	+ 56	24	9	6,2		
	3-4	+ 41	10	+ 25	7	- 27	7	+52	+16	+68	+ 17	24	9	1,9		
	4-5	+ 11	10	- 4	8	+ 39	6	-43	+15	-28	+ 13	24	9	1,4		
8a	5-6	- 34	10	+ 6	8	- 24	8	+30	-40	-10	- 18	26	8	2,2		
	6-7	- 59	78	- 77	9	- 39	9	-38	+18	-20	- 59	96	4	14,8	id. m. 1-2 Gr. 9	
	7-8	+ 80	81	+105	9	+ 47	8	+58	-25	+33	+ 80	98	4	20,0	„ „ 2-3 „ 9	
	8-9	- 20	80	- 68	9	- 19	10	-49	+48	- 1	- 24	99	4	6,0	„ „ 3-4 „ 9	
	4-5	+ 21	70	+ 75	2	+ 12	1	+63	-54	+ 9	+ 22	73	5	4,4		
	5-6	+ 24	71	- 2	2	+ 62	1	-64	+26	-38	+ 24	74	5	4,8		
	6-7	- 55	71	- 23	2	- 54	1	+31	-32	- 1	- 54	74	5	10,8		
	7-8	+ 19	71	+ 32	2	- 12	2	+44	-13	+31	+ 19	75	5	3,8		
9	8-9	- 24	71	- 83	2	- 18	2	-65	+59	- 6	- 25	75	5	5,0		
	1-2	+ 7	14	+ 21	5	+ 49	5	-28	-14	-42	+ 19	24	9	2,1		
	2-3	- 49	14	- 67	6	- 83	6	+16	+18	+34	- 61	26	8	7,5		
	3-4	+ 12	14	+ 44	6	+ 11	6	+33	-32	+ 1	+ 19	26	8	2,4		
	4-5	-118	14	-126	6	- 90	6	-36	+ 8	-28	-113	26	8	14,1		
	5-6	+ 75	14	+ 64	6	+ 78	6	-14	+11	- 3	+ 73	26	8	9,1		
	6-7	- 13	14	- 40	6	- 37	6	- 3	+27	+24	- 25	26	8	3,1		
	7-8	+103	14	+109	6	+110	6	- 1	- 6	- 7	+106	26	8	13,2		
9a	8-9	- 50	14	- 19	6	- 89	6	+70	-31	+39	- 52	26	8	6,5		
	1-2	- 26	60	+ 6	2	- 7	2	+13	-32	-19	- 24	64	5	4,8		
	2-3	+ 17	60	- 30	2	+ 7	2	-37	-47	+10	+ 15	64	5	3,0		
	3-4	- 69	61	- 45	2	-102	2	+57	-24	+33	- 69	65	5	13,8		
	4-5	+ 68	61	+ 59	2	+126	2	-67	+ 9	-58	+ 70	65	5	14,0		
	5-6	- 50	61	+ 9	2	- 48	2	+57	-59	- 2	- 48	65	5	9,6		
	6-7	+ 42	61	+ 22	2	+ 14	2	+ 8	+20	+23	+ 41	65	5	8,2		
	7-8	+ 4	61	- 43	2	+ 21	2	-64	+47	-17	+ 3	65	5	0,6		
10	8-9	- 50	60	- 17	2	- 81	2	+64	-33	+31	- 50	64	5	10,0		

als m. F. einer $\Delta d\alpha$ -Beobachtung $\pm 0,042$ anzusetzen. Bildet man wieder unter Zugrundelegung der respektiven m. F. einer $\Delta d\alpha$ -Beobachtung die Quotienten

$$D: m_{\Delta d\alpha}$$

so findet man:

1925, Hunziker minus Engi:	Maximum 2,82, Mittel 0,95
1919 bis 1923 „ Hunziker:	„ 3,47, „ 0,98
1919 bis 1923 „ Engi:	„ 3,09, „ 0,94.

Die Unterschiede scheinen also nicht verbürgt zu sein, weshalb die $\Delta d\alpha$ beider Perioden und Beobachter gemittelt wurden. Die Gewichtsmittel sowie die Quotienten $\Delta d\alpha : m_{\Delta d\alpha}$ sind ebenfalls in der Tabelle 32 gegeben. Im Durchschnitt beträgt der Quotient 6,5, was uns die Realität der AR -Fehler beweist.

Aus den gemittelten $\Delta d\alpha$ wurden die Verbesserungen $d\alpha$ auf Gruppenmittel abgeleitet. Sie sind in Tabelle 33 zusammengestellt. In den mit „Bd. XVIII“ überschriebenen Kolonnen sind die aus den Beobachtungen der Jahre 1919 bis 1923 abgeleiteten, in Band XVIII, Seiten 36 und 37 gegebenen V enthalten. Für die Gruppe 6^a wurden in Band XVIII mangels genügender Beobachtungen keine Verbesserungen auf Gruppenmittel abgeleitet.

Tabelle 33. Verbesserungen auf Gruppenmittel 1919—1925.

Boss Nr.	$d\alpha$	Bd. XVIII	Boss Nr.	$d\alpha$	Bd. XVIII	Boss Nr.	$d\alpha$	Bd. XVIII	Boss Nr.	$d\alpha$	Bd. XVIII
Gruppe 6 a			Gruppe 7			Gruppe 7 a			Gruppe 8		
3911	- 0;020		4072	+0;014	+0;010	4364	+0;048	+0;065	4479	+0;016	+0;010
3926	+ 12		4089	- 43	- 41	4391	+ 22	+ 38	4494	- 32	- 34
3945	- 12		4112	- 41	- 38	4411	- 8	0	4511	+ 34	+ 34
3967	- 26		4162	- 9	- 9	4430	- 11	- 10	4531	- 7	- 7
3985	+ 30		4201	+ 21	+ 22	4455	+ 31	+ 41	4601	+ 57	+ 61
4004	- 44		4220	- 23	- 23	4479	- 7	- 3	4620	+ 33	+ 34
4072	+ 58		4240	+ 111	+ 111	4494	- 55	- 80	4661	+ 22	+ 22
4089	+ 1		4255	- 16	- 18	4511	+ 11	- 7	4733	- 69	- 68
4112	+ 3		4284	- 14	- 13	4531	- 30	- 43	4749	- 55	- 50
Gruppe 8 a			Gruppe 9			Gruppe 9 a			Gruppe 10		
4733	-0;062	-0;066	4923	0;000	-0;003	5163	+0;039	+0;043	5393	+0;029	+0;031
4749	- 48	- 46	4958	- 59	- 60	5211	+ 58	+ 50	5414	+ 5	+ 5
4846	+ 8	- 2	4988	+ 21	+ 18	5230	- 3	+ 1	5469	+ 20	+ 22
4869	+ 25	+ 39	5002	- 3	- 1	5251	+ 16	+ 13	5495	- 49	- 47
4897	+ 38	+ 50	5024	+ 19	+ 20	5283	- 97	- 105	5553	+ 21	+ 21
4923	+ 20	+ 16	5045	+ 43	+ 44	5325	- 24	- 30	5580	- 27	- 29
4958	- 39	- 54	5137	- 11	- 11	5355	- 49	- 43	5609	+ 14	+ 13
4988	+ 41	+ 44	5163	+ 8	+ 8	5414	+ 57	+ 60	5639	+ 17	+ 17
5002	+ 17	+ 19	5230	- 17	- 16	5436	+ 5	+ 10	5669	- 33	- 33

Tabelle 34.

$\Delta\alpha$ - Differenzen des fortlaufenden Sternprogrammes.

Gruppe	Differenz	Hunziker		Engi		Hunziker—Engi			Mittel		
		$\Delta\alpha$	n	$\Delta\alpha$	n	D	m. F.	D/m.F	$\Delta\alpha$	n	m.F.
12	3230-3279	-0,069	3	-0,064	6	-0,005	$\pm 0,026$	0,19	-0,066	9	$\pm 0,012$
	3279-3322	- 48	2	- 10	6	- 38		1,18	- 20	8	13
	3322-3370	+ 74	2	+ 60	6	+ 14		30	+ 63	8	13
	3370-3382	+ 172	4	+ 127	8	+ 45		24	+ 142	12	11
13	3447-3480	- 48	3	- 34	8	- 14		25	0,56	- 38	11
	3480-3511	+ 11	1	+ 60	8	- 49		39	1,26	+ 54	9
	3511-3552	- 73	4	- 71	10	- 2		22	0,09	- 72	14
	3552-3597	- 28	6	- 57	12	+ 29		18	1,61	- 48	18
14	3597-3619	+ 108	6	+ 138	11	- 30		18	1,67	+ 128	17
	3684-3704	- 7	9	- 50	9	+ 43		17	1,53	- 29	18
	3704-3744	+ 15	8	+ 11	10	+ 4		18	0,22	+ 13	18
	3744-3789	+ 21	10	+ 23	12	- 2		15	0,13	+ 22	22
15	3789-3822	- 33	14	- 44	15	+ 11		14	0,79	- 39	29
	3822-3836	0	15	+ 12	14	- 12		13	0,92	+ 6	29
	3926-3945	- 16	20	- 28	21	+ 12		11	1,09	- 22	41
	3945-4004	- 23	23	- 30	19	+ 7		11	0,64	- 26	42
16	4004-4042	+ 27	22	+ 27	20	0		11	0,00	+ 27	42
	4042-4072	+ 61	21	+ 64	18	- 3		11	0,27	+ 63	39
	4072-4112	- 86	20	- 94	16	+ 8		12	0,67	- 90	36
	4184-4220	- 10	24	- 17	15	+ 7		12	0,58	- 13	39
17	4220-4255	+ 22	24	- 1	21	+ 23		11	2,09	+ 11	45
	4255-4330	- 20	23	- 24	21	+ 4		11	0,36	- 22	44
	4330-4354	+ 16	24	+ 2	16	+ 14		12	1,16	+ 11	40
	4411-4430	+ 13	26	- 3	21	+ 16		10	1,60	+ 6	47
18	4430-4455	+ 26	27	+ 44	21	- 18		10	1,80	+ 34	48
	4455-4479	- 20	25	- 32	23	+ 12		10	1,20	- 26	48
	4479-4494	- 43	22	- 73	25	+ 30		10	3,00	- 59	47
	4589-4620	+ 96	27	+ 114	26	- 18		10	1,80	+ 104	53
19	4620-4661	+ 6	27	- 7	23	+ 13		10	1,30	0	50
	4661-4707	- 18	19	- 21	20	+ 3		11	0,27	- 20	39
	4707-4765	+ 3	17	- 2	17	+ 5		13	0,38	+ 1	34
	4765-4814	- 23	18	- 18	20	- 5		11	0,45	- 21	38
20	4814-4846	+ 19	18	+ 14	20	+ 5		13	0,38	+ 17	38
	4923-4988	+ 19	22	+ 38	25	- 19		10	1,90	+ 29	47
	4988-5014	+ 45	22	+ 46	28	- 1		10	0,10	+ 45	50
	5014-5045	- 43	23	- 25	28	- 18		10	1,80	- 33	51
21	5045-5069	- 27	19	- 27	20	0		11	0,00	- 27	39
	5069-5105	+ 37	20	+ 7	20	+ 30		11	2,72	+ 22	40
	5251-5271	+ 10	27	+ 17	20	- 7		10	0,70	+ 13	47
	5271-5325	- 35	25	- 33	20	- 2		10	0,20	- 34	45
22	5325-5355	- 48	25	- 44	25	- 4		10	0,40	- 46	50
	5355-5393	+ 109	25	+ 133	26	- 24		10	2,40	+ 121	51
	5393-5436	- 43	23	- 67	23	+ 24		10	2,40	- 55	46
	5436-5469	+ 37	23	+ 53	24	- 16		10	1,60	+ 45	47
23	5553-5609	+ 12	22	- 19	21	+ 31		11	2,82	- 3	43
	5609-5639	+ 25	20	+ 19	22	+ 6		11	0,54	+ 22	42
	5639-5669	- 77	20	- 62	22	- 15		11	1,36	- 70	42
	5669-5732	- 26	22	- 8	22	- 18		11	1,64	- 17	44
24	5732-5776	+ 83	23	+ 59	19	+ 24		11	2,18	+ 72	42
	5776-5813	- 21	25	- 16	22	- 5		10	0,50	- 19	47
	5813-5844	- 5	19	+ 5	19	- 10		12	0,83	0	38
	5933-5976	+ 6	18	- 1	16	+ 7		12	0,58	+ 3	34
25	5976-6008	+ 59	16	+ 68	15	- 9		13	0,69	+ 63	31
	6008-6034	- 48	20	- 38	18	- 10		12	0,83	- 43	38
	6034-6071	+ 24	15	+ 19	14	+ 5		13	0,38	+ 22	29
	6071-6101	- 54	11	- 55	17	+ 1		14	0,07	- 54	28
26	6101-6135	+ 54	13	+ 54	18	0		13	0,00	+ 54	31
	6135-6183	- 71	9	- 77	10	+ 6		17	0,35	- 74	19
	71-122	+ 68	11	+ 68	13	0		15	0,00	+ 68	24
	122-152	- 13	12	0	16	- 13		14	1,08	- 6	28
27	152-175	+ 12	10	- 13	11	+ 25		16	1,56	- 1	21
	175-203	- 8	8	+ 4	11	- 12		17	0,71	- 1	19
	304-330	- 24	7	+ 5	9	- 29		18	1,61	- 8	16
	330-357	+ 103	6	+ 100	8	+ 3		20	0,15	+ 101	14
28	357-384	- 31	6	- 52	8	+ 21		20	1,05	- 43	14
	384-432	+ 25	3	+ 34	6	- 9		26	0,35	+ 31	9
	432-459	- 68	3	- 59	5	- 9		27	0,33	- 62	8
	545-581	- 61	1	- 68	3	+ 7		43	0,16	- 66	4
29	581-617	+ 5	1	+ 55	4	- 50		41	1,22	- 45	5
	617-639	- 41	3	- 19	5	- 22		27	0,81	- 27	8
	639-672	- 87	2	- 52	5	- 35		31	1,13	- 62	7
	672-698	+ 100	1	+ 58	4	+ 42		41	1,02	+ 66	5
	Mittel		15,2		15,8	0		0,97	+ 2,2	31,0	7

3. Fortlaufendes Sternprogramm, 1926 bis 1950.

Die Differenzen aufeinanderfolgender Uhrkorrekturen $\Delta U'$ des Beobachters Engi (DI 13999) wurden jahrgangweise gemittelt und aus den Abweichungen der einzelnen Beobachtungen von den Mitteln der m. F. einer $\Delta d a$ -Beobachtung abgeleitet. Im Mittel beträgt er $\pm 0^s,0376$. Mit Hilfe der m. F. der Jahresmittel eines bestimmten $\Delta d a$ konnte geprüft werden, ob zwischen den Jahreswerten systematische Unterschiede vorkamen. Der Quotient

Unterschied der Jahresmittel : m. F. der Jahresmittel

betrug im Durchschnitt der 301 Fälle 0,85, im Maximum 3,25. Die Beobachtungen der $\Delta d a$ aller Jahre durften somit gemittelt werden. Die Abweichungen der einzelnen Beobachtungen von diesen Gesamtmitteln ergaben den m. F. einer $\Delta d a$ -Beobachtung im Mittel zu $\pm 0^s,0383$. Diese fast völlige Übereinstimmung mit dem oben gefundenen m. F. erweist ebenfalls die Berechtigung der Mittelung aller Jahrgänge.

Die $\Delta d a$ des Beobachters Hunziker (DI 8804) aller Jahre wurden gemittelt und aus den Abweichungen der einzelnen Beobachtungen von ihren Mitteln die m. F. einer $\Delta d a$ -Beobachtung abgeleitet. Im Mittel beträgt er $\pm 0^s,0364$.

Die $\Delta d a$ beider Beobachter sind mit ihren Beobachtungszahlen in Tabelle 34 zusammengestellt. Ebenso sind daselbst die Unterschiede D der Mittel beider Beobachter, sowie die aus den oben angegebenen m. F. der Beobachter abgeleiteten m. F. der D eingetragen.

Tabelle 35. Verbesserungen auf Gruppenmittel. (Fortlaufendes Programm.)

Boss Nr.	$d\alpha$	Boss Nr.	$d\alpha$	Boss Nr.	$d\alpha$	Boss Nr.	$d\alpha$	Boss Nr.	$d\alpha$	Boss Nr.	$d\alpha$	Boss Nr.	$d\alpha$
Gruppe 12		Gruppe 13		Gruppe 14		Gruppe 15		Gruppe 16		Gruppe 17		Gruppe 18	
3230	+0 ^s ,011	3447	+0 ^s ,026	3684	+0 ^s ,016	3926	+0 ^s ,016	4184	+0 ^s ,010	4411	+0 ^s ,008	4389	-0 ^s ,075
3279	- 55	3480	- 12	3704	- 13	3945	- 6	4220	- 3	4430	+ 14	4620	+ 31
3322	- 75	3511	+ 42	3744	0	4004	- 32	4255	+ 8	4455	+ 48	4661	+ 31
3370	- 12	3552	- 30	3789	+ 22	4042	- 5	4330	- 14	4479	- 6	4707	+ 9
3382	+ 130	3597	- 78	3822	- 17	4072	+ 58	4354	- 3	4494	- 65	4765	+ 10
		3619	+ 50	3836	- 11	4112	- 32					4814	- 11
												4846	+ 6
Gruppe 19		Gruppe 20		Gruppe 21		Gruppe 22		Gruppe 1		Gruppe 2		Gruppe 3	
4923	-0 ^s ,032	5251	-0 ^s ,003	5553	+0 ^s ,016	5933	-0 ^s ,018	71	-0 ^s ,050	304	-0 ^s ,039	545	+0 ^s ,048
4988	- 3	5271	+ 10	5609	+ 13	5976	- 15	122	+ 18	330	- 47	581	- 18
5014	+ 42	5325	- 24	5639	+ 35	6008	+ 48	152	+ 12	357	+ 54	617	+ 27
5045	+ 9	5355	- 70	5669	- 35	6034	+ 5	175	+ 11	384	+ 11	639	0
5069	- 18	5393	+ 51	5732	- 52	6071	+ 27	203	+ 10	432	+ 42	672	- 62
5105	+ 4	5436	- 4	5776	+ 20	6101	- 27			459	- 20	698	+ 4
		5469	+ 41	5813	+ 1	6135	+ 27						
				5844	+ 1	6183	- 47						

Der Quotient $D : m. F.$ beträgt im Durchschnitt 0,97, im Maximum 3,00. Das algebraische Mittel der Differenzen beträgt Null. Da somit keine systematischen Unterschiede in den Δda beider Beobachter wahrscheinlich sind, wurden sie gemittelt. Die Gewichtsmittel, ihre Beobachtungszahlen und $m. F.$ sind in der Tabelle eingetragen.

Aus den gemittelten Δda wurden, wie für die Gruppenprogramme, die Verbesserungen da auf Gruppenmittel abgeleitet. Diese da sind in der Tabelle 35 zusammengestellt.

c) Die Uhrkorrekturen.

In den Tabellen 36 bis 38 sind die Uhrkorrekturen aus allen beobachteten Zeitstern-durchgängen, die zur Ableitung der Längendifferenzen benützt wurden, wiedergegeben. Die ersten Kolonnen enthalten die Gruppen- und Sternnummern und die scheinbaren AR ohne die tägliche Aberration der beobachteten Sterne. Die beiden Hauptkolonnen geben für die Ost- und Weststation getrennt:

die Lage des Okulars, in welcher die Durchgangsbeobachtung begonnen wurde,
die beobachtete Neigung i_b , } in 0^s.001 (vergleiche Seiten 57 und 65),
die ausgeglichene Neigung i , }
die beobachtete Durchgangszeit U_b (Stunden und Minuten sind weggelassen),
die auf den Meridiandurchgang reduzierte Uhrkorrektur $\Delta U'$ und
die auf Gruppenmittel reduzierte Uhrkorrektur ΔU .

Die Polsterne sind in Kursivdruck gegeben; für sie wurden die Uhrkorrekturen nicht abgeleitet. In den letzten Kolonnen beider Stationen sind in jeder Gruppe die Anzahl der beobachteten Zeitsterne, das Mittel der Uhrkorrekturen derselben (Fettdruck) und der $m. F.$ $m_{\Delta U}$ einer Uhrkorrektur enthalten.

Am Kopfe jedes Abends sind für die beiden Stationen die Epochen der ersten Uhrvergleichung, auf welche die Durchgänge wegen Uhranges reduziert sind, die Lage des Nullpunktes der Achsenlibelle und der Beobachter angegeben.

Die Tabelle 36 enthält die Beobachtungen der Längendifferenzen Potsdam-Zürich und Potsdam-Genf (1924 und 1925), Tabelle 37 diejenigen der Längendifferenzen Zürich-Rigi und Rigi-Genf (1925) und Tabelle 38 alle Beobachtungen der nach dem fortlaufenden Sternprogramm beobachteten Längendifferenzen (1926 bis 1930).

Uhrkorrekturen.

1. Längendifferenzen Potsdam—Zürich und Potsdam—Genf.

Tabelle 36.

Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation							
		Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	" Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	" Mittel m. F.
	1924	Potsdam						Zürich							
	Juli 10	Ep.: 16 ^h 25; N.P.: Ok.; Beob.: Brunner						Ep.: 15 ^h 95; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker							
Gruppe 7a															
4242	16 ^h 36 ^m 42,997						n = 3	E	-49	-46	44,333	-1,331	-1,367	n = 9	
4270	43 53,331							W	-49	-52	54,640	,304	,363		
4327 ^o	53 46,94.							E	-64	-58	48,11.				
4354	17 3 47,796							W	-56	-55	49,093	,286	,318		
1235 ^v	5 9 57,64.							E	-47	-52	59,20.				
4411	17 19 16,078						+5,148	W	-56	-54	17,506	,408	,391	-1,368	
4430	24 45,574							E	-56	-50	46,977	,395	,353		
4455	30 44,730							W	-34	-45	46,214	,477	,424		
4479	37 21,412	E	-9	-8	16,266	+5,104	+5,127	E	-58	-46	22,810	,394	,371		
4494	42 26,464	W	-4	-5	21,174	,231	,187	W	-34	-44	27,761	,307	,351		
4511	47 17,794	E	-2	-1	12,638	,097	,131	±0,031	E	-49	-39	19,187	,406	,372	±0,029
Gruppe 8a															
4724 ^o	18 33 31,36.						n = 6	W	-45	-56	32,65.			n = 9	
4733	38 10,848							E	-62	-52	12,140	-1,290	-1,364		
4747	41 51,729	W	+5	+2	46,603	+5,077	+5,129	W	-38	-47	53,155	,422	,370		
1758 ^v	6 48 56,90.	E	0	+4	51,65.			E	-45	-42	57,82.				
4846	18 59 20,040	W	+10	+5	14,856	,122	,121	W	-40	-39	21,329	,303	,304		
4869	19 3 15,633	E	0	+4	10,487	,070	,080	+5,112	E	-36	-40	16,937	,325	,315	-1,345
4894	10 17,459	W	0	0	12,252	,130	,128	W	-51	-47	18,802	,359	,361		
4923	15 23,782	E	0	0	18,650	,063	,072	E	-51	-45	25,142	,375	,366		
4958	21 35,095	W	+2	-2				W	-26	-35	36,303	,225	,286		
4980	25 37,216	E	-9	-3				E	-40	-32	38,661	,480	,405		
5002	32 15,214	W	+5	-1	10,016	,148	,141	±0,029	W	-19	-27	16,512	,327	,334	±0,038
	Juli 11	Ep.: 16 ^h 29; N.P.: Ok.; Beob.: Brunner						Ep.: 16 ^h 00; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker							
Gruppe 7a															
4242	16 36 42,981	W	-7	-11	37,801	+5,139	+5,103	n = 9	W	+17	+8	44,195	-1,293	-1,329	n = 9
4270	43 53,309	E	-13	-10	48,103	,160	,101		E	-2	+6	54,498	,313	,372	
4327 ^o	53 46,83.	W	-4	-8	41,53.				W	+11	+8	47,29.			
4354	17 3 47,778	E	-11	-8	42,608	,122	,090		E	+15	+19	48,903	,255	,287	
1235 ^v	5 9 57,72.	W	-4	-6	52,25.				W	+30	+22	59,50.			
4411	17 19 16,070	E	-5	-4	10,920	,099	,114	+5,113	E	+11	+16	17,339	,320	,305	-1,321
4430	24 45,564	W	-2	-6	40,412	,102	,144		W	+15	+17	46,839	,364	,322	
4455	30 44,724	E	-15	-11	39,621	,061	,114		E	+28	+20	45,995	,332	,279	
4479	37 21,403	W	-13	-15	16,270	,096	,119		W	+13	+16	22,711	,384	,361	
4494	42 26,452	E	-20	-15	21,293	,122	,078		E	+13	+15	27,588	,254	,298	
4511	47 17,786	W	-7	-12	12,628	,117	,151	±0,024	W	+17	+16	19,053	,369	,335	±0,032
Gruppe 8a															
4724 ^o	18 33 31,33.	E	-27	-25	26,09.			n = 9	E	-11	-1	32,12.			n = 9
4733	38 10,846	W	-16	-18	5,537	+5,278	+5,204		W	+19	+11	12,006	-1,262	-1,336	
4747	41 51,730	E	-15	-15	46,632	,061	,113		E	+11	+18	53,025	,349	,297	
1758 ^v	6 48 56,94.	W	-11	-15	51,33.				W	+32	+23	58,62.			
4846	18 59 20,043	E	-26	-24	14,971	,049	,048		E	+15	+22	21,280	,327	,328	
4869	19 3 15,636	W	-26	-27	10,444	,176	,186	+5,126	W	+28	+20	16,834	,322	,312	-1,310
4894	10 17,461	E	-31	-28	12,343	,105	,103		E	+2	+15	18,675	,355	,357	
4923	15 23,786	W	-22	-27	18,625	,145	,154		W	+25	+19	24,974	,311	,302	
4958	21 35,101	E	-31	-27	29,915	,166	,105		E	+21	+19	36,268	,236	,292	
4980	25 37,222	W	-24	-26	32,125	,079	,154		W	+11	+15	38,443	,330	,255	
5002	32 15,222	E	-24	-22	10,120	,074	,067	±0,052	E	+15	+11	16,462	,296	,303	±0,029

Tabelle 36. (Fortsetzung.)

Boss Nr.	AR	Oststation							Weststation						
		Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	" Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	" Mittel m. F.
1924		Potsdam							Zürich						
Juli 12		Ep.: 16½ 35 N.P.: Ok.; Beob.: Brunner							Ep.: 16½ 05; N.P.: La.; Beob.: Hunziker						
Gruppe 7a															
4242	16 ^h 36 ^m 42,966	E	- 9	- 3	37,764	+5,146	+5,110	n = 9	E	+11	+ 5	44,120	-1,228	-1,264	n = 9
4270	43 53,288	W	- 2	- 8	48,096	,148	,089		W	+ 4	+ 9	54,347	,187	,246	
4327 ^o	53 46,71.	E	-22	-14	41,67.				E	+19	+15	47,02.			
4354	17 3 47,762	W	- 9	-12	42,572	,152	,120		W	+21	+20	48,904	,272	,304	
1235 ^v	5 9 57,83.	E	- 9	- 4	52,33.				E	+19	+22	59,63.			
4411	17 19 16,063	W	+15	+ 1	10,921	,077	,092	+5,094	W	+28	+24	17,314	,312	,297	-1,275
4430	24 45,553	E	-16	- 4	40,460	,038	,080		E	+21	+26	46,772	,321	,279	
4455	30 44,718	W	+ 2	- 8	39,634	,031	,084		W	+32	+24	45,899	,248	,195	
4479	37 21,395	E	-22	-14	16,282	,070	,093		E	+11	+21	22,624	,313	,290	
4494	42 26,443	W	-13	-14	21,269	,139	,095		W	+30	+22	27,589	,276	,320	
4511	47 17,778	E	-11	- 9	12,684	,047	,081	±0,013	E	+15	+24	18,978	,314	,280	±0,037
Gruppe 8a															
4724 ^o	18 33 31,29.	W	-16	-20	26,20.			n = 9	W	+30	+21	32,08.			n = 9
4733	38 10,845	E	-18	-14	5,626	+5,184	+5,110		E	+ 6	+15	11,955	-1,218	-1,292	
4747	41 51,732	W	- 4	-12	46,623	,061	,113		W	+19	+17	52,988	,309	,257	
1758 ^v	6 48 56,98.	E	-26	-15	51,40.				E	+34	+26	58,63.			
4846	18 59 20,046	W	- 4	-13	14,905	,100	,099		W	+24	+21	21,226	,269	,270	
4869	19 3 15,638	E	-20	-13	10,513	,090	,100	+5,098	E	+13	+18	16,787	,271	,261	-1,251
4894	10 17,464	W	- 9	-14	12,334	,098	,096		W	+11	+13	18,534	,204	,206	
4923	15 23,790	E	-20	-14	18,687	,069	,078		E	+15	+18	24,910	,240	,231	
4958	21 35,108	W	- 7	-12	29,917	,146	,085		W	+30	+24	36,185	,153	,214	
4980	25 37,228	E	-15	-10	32,159	,028	,103		E	+21	+25	38,470	,368	,293	
5002	32 15,230	W	0	- 6	10,068	,109	,102	±0,011	W	+28	+24	16,389	,231	,238	±0,031
Juli 14		Ep.: 16½ 56; N.P.: La.; Beob.: Brunner							Ep.: 16½ 26; N.P.: La.; Beob.: Hunziker						
Gruppe 7a															
4242	16 36 42,936	W	+60	+56	37,703	+5,089	+5,053	n = 9	W	-11	-11				n = 8
4270	43 53,246	E	+49	+54	47,994	,089	,030		E	-17	-17	54,219	-1,068	-1,127	
4327 ^o	53 46,45.	W	+55	+50	40,77.				W	-26	-21	46,81.			
4354	17 3 47,730	E	+38	+41	42,582	,016	+4,984		E	-15	- 9	48,693	,057	,089	
1235 ^v	5 9 58,05.	W	+37	+36	52,87.				W	+13	- 1	0,23.			
4411	17 19 16,052	E	+33	+36	10,925	,023	+5,038	+5,030	E	-11	- 9	17,106	,065	,050	-1,084
4430	24 45,535	W	+42	+38	40,434	+4,986	,028		W	-19	-13	46,604	,116	,074	
4455	30 44,706	E	+33	+36	39,654	,949	,002		E	- 6	- 9	45,831	,143	,090	
4479	37 21,383	W	+34	+30	16,250	+5,032	,055		W	- 6	- 9	22,385	,043	,020	
4494	42 26,421	E	+22	+24	21,238	,085	,041		E	-19	-13	27,412	,074	,118	
4511	47 17,761	W	+20	+18	12,662	,008	,042	±0,023	W	- 9	-14	18,834	,135	,101	±0,035
Gruppe 8a															
4724 ^o	18 33 31,21.	E	+ 2	+ 3	26,12.			n = 9	E	-24	-19	31,91.			n = 9
4733	38 10,842	W	+10	+10	5,653	+5,115	+5,041		W	- 9	-14	11,782	-1,012	-1,086	
4747	41 51,740	E	+14	+13	46,708	+4,960	,012		E	-17	-10	52,864	,137	,085	
1758 ^v	6 48 57,10.	W	+16	+13	51,75.				W	+11	0	58,66.			
4846	18 59 20,055	E	+ 5	+10	14,911	+5,073	,072		E	- 2	- 3	21,104	,107	,108	
4869	19 3 15,642	W	+14	+ 9	10,506	,062	,072	+5,045	W	-11	- 6	16,668	,121	,111	-1,096
4894	10 17,467	E	+ 5	+ 8	12,348	,043	,041		E	0	- 3	18,412	,074	,076	
4923	15 23,792	W	+ 9	+ 6	18,694	,030	,039		W	- 2	- 3	24,801	,109	,100	
4958	21 35,124	E	+ 3	+ 6	29,968	,093	,032		E	- 9	- 6	36,134	,046	,107	
4980	25 37,240	W	+10	+ 6	32,166	,007	,082		W	- 4	- 4	38,314	,167	,092	
5002	32 15,249	E	+ 3	+ 6	10,167	,020	,013	±0,025	E	+ 2	+ 2	16,300	,095	,102	±0,012

Tabelle 36. (Fortsetzung.)

Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation							
		Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	" Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	" Mittel m. F.
1924		Potsdam						Zürich							
Gruppe 7a		Ep.: 16h 57; N.P.: La; Beob.: Brunner						Ep.: 16h 27; N.P.: La; Beob.: Hunziker							
	Juli 15														
4242	16h 36m 42,923	E	+29	+33	37,779	+5,034	+4,998	n=9	E	+6	-1	43,823	-0,962	-0,998	n=9
4270	43 53,227	W	+36	+32	47,971	,136	+5,077		W	-19	-12	54,107	,950	-1,009	
4327 ^o	53 46,32.	E	+25	+32	41,11.				E	-21	-17	46,88.			
4354	17 3 47,714	W	+45	+39	42,505	,081	,049		W	-9	-10	48,685	-1,037	,069	
1235 ^v	5 9 58,16.	E	+37	+44	53,13.				E	-6	-4	59,40.			
4411	17 19 16,047	W	+59	+52	10,936	+4,987	,002	+5,013	W	+6	+2	17,038	,036	,021	-1,025
4430	24 45,527	E	+50	+53	40,449	,939	+4,981		E	0	0	46,528	,064	,022	
4455	30 44,702	W	+55	+52	39,636	,940	,993		W	-6	-2	45,733	,073	,020	
4479	37 21,377	E	+50	+49	16,287	,961	,984		E	+2	-2	22,372	,049	,026	
4494	42 26,411	W	+43	+46	21,196	+5,077	+5,033		W	-4	-3	27,314	-0,980	,024	
4511	47 17,754	E	+46	+44	12,660	+4,964	+4,998	±0,033	E	-4	-5	18,759	-1,068	,034	±0,020
Gruppe 8a															
4724 ^o	18 33 31,17.	W	+54	+52	25,92.			n=9	W	0	0	31,81.			n=9
4733	38 10,840	E	+43	+46	5,634	+5,073	+4,999		E	0	0	11,733	-0,970	-1,044	
4747	41 51,744	W	+43	+42	46,654	+4,980	+5,032		W	0	+3	52,751	-1,055	,003	
1755 ^v	6 48 57,17.	E	+37	+41	52,05.				E	+15	+10	58,13.			
4846	18 59 20,058	W	+48	+41	14,934	+5,006	,005		W	+13	+16	20,988	,014	,015	
4869	19 3 15,644	E	+32	+40	10,502	,016	,026	+5,007	E	+21	+17	16,630	,097	,087	-1,012
4894	10 17,469	W	+45	+41	12,316	,020	,018		W	+15	+14	18,358	,011	,013	
4923	15 23,801	E	+39	+42	18,679	+4,994	,003		E	+4	+12	24,754	,056	,047	
4958	21 35,132	W	+43	+40	29,966	+5,055	+4,994		W	+25	+17	35,949	-0,892	-0,953	
4980	25 37,246	E	+36	+38	32,230	+4,897	,972		E	+13	+21	38,197	-1,064	,989	
5002	32 15,259	W	+36	+34	10,137	+5,020	+5,013	±0,018	W	+34	+26	16,134	-0,952	,959	±0,043
Gruppe 8		Ep.: 17h 63; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker						Ep.: 17h 34; N.P.: Ok.; Beob.: Brunner							
	August 1														
4455	17 30 44,484	E	+9	+10	41,834	+2,554		n=7	E	-9	-6	46,200	-1,767		n=7
4471	34 40,316	W	+9	+8	37,710	,524			W	-5	-8	42,010	,728		
4494									E	-16	-13				
4511	47 17,484	W	+9	+5	14,852	,558			W	-13	-12	19,167	,707		
4531	52 15,124	E	-2	+2	12,453	,616			E	-5	-7	16,780	,671		
4555	57 48,074	W	+4	+1	45,415	,582		+2,568	W	-4	-6	49,762	,730		-1,719
4603 ^o	18 5 54,59.	E	-2	-1	52,08.				E	-13	-9	56,40.			
4620	13 19,154	W	-2	-3	16,468	,609			W	-7	-10	20,858	,747		
4653	19 38,426	E	-4	+1	35,753	,603			E	-15	-13	40,082	,680		
1643 ^v	6 28 39,48.	W	+17	+8	36,12.				W	-16	-16				
4733		E	+2	+10					E	-18	-18				
Gruppe 9a															
5137	19 59 15,597	W	+19	+13	12,936	+2,575	+2,593	n=9	W	-11	-10	17,233	-1,658	-1,640	n=9
5163	20 4 16,959	E	+6	+12	14,287	,593	,614		E	-4	-4	18,603	,668	,647	
2174 ^v	8 9 58,80.	W	+15	+12	55,75.				W	+3	-4	0,10.			
5230	20 19 39,522	E	+15	+15	36,772	,656	,638		E	-18	-13	41,155	,658	,676	
5251	24 46,044	W	+13	+10	43,304	,659	,654		W	-15	-15	47,637	,608	,613	
5308 ^o	33 13,91.	E	-6	+5	11,44.			+2,623	E	-9	-7	15,92.			-1,645
5325	39 55,257	W	+17	+10	52,506	,671	,649		W	0	-4	56,821	,593	,615	
5361	46 23,955	E	+11	+14	21,271	,592	,599		E	-7	-5	25,603	,684	,677	
5375	50 36,505	W	+17	+12	33,732	,680	,648		W	-5	-6	38,086	,619	,651	
5405	56 7,156	E	0	+9	4,519	,559	,619		E	-9	-10	8,846	,708	,648	
5421	21 0 7,007	W	+19	+10	4,272	,668	,642	±0,023	W	-16	-15	8,629	,615	,641	±0,022

Tabelle 36. (Fortsetzung.)

Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation							
		Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.
1924		Potsdam						Zürich							
August 6		Ep.: 18^h08; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker						Ep.: 17^h78; N.P.: Ok.; Beob.: Brunner							
Gruppe 8a	18^h 33^m 29^s.98.	W	-13	-15				n = 7	W	0	-4	32 ^s .25.			n = 9
4724 ^o	38 10,566	E	-11	-9	8,786	+1,733	+1,659		E	-11	-7	12,483	-1,942	-2,016	
4747	41 51,584	W	-4	-10	49,808	,638	,690		W	-7	-8	53,595	-2,065	,013	
1758 ^v	6 48 58,53.	E	-30	-19	55,19.				E	-4	-4	59,94.			
4846	18 59 19,892	W	-15	-17	18,151	,663	,662		W	+2	-3	21,815	-1,969	-1,970	
4869	19 3 15,433	E	-15	-15	13,734	,675	,685	+1,667	E	-9	-6	17,461	-2,050	-2,040	-2;005
4894	10 17,243	W	-15	-15					W	-13	-14	19,278	,031	,033	
4923	15 23,629	E	-17	-17	21,951	,658	,667		E	-20	-18	25,628	,001	-1,992	
4958	21 35,049	W	-17	-17	33,250	,697	,636		W	-18	-19	36,972	-1,954	-2,015	
4980	25 37,115	E	-19	-17					E	-18	-19	39,152	-2,041	-1,966	
5002	32 15,210	W	-11	-13	13,420	,676	,669	±0,018	W	-22	-21	17,178	-1,997	-2,004	±0,026
Gruppe 9a															
5137	19 59 15,559	E	-15	-7	13,784	+1,712	+1,730	n = 7	E	-34	-39	17,639	-2,059	-2,041	n = 9
5163	20 4 16,920	W	-6	-14	15,257	,639	,660		W	-36	-31	18,951	,010	-1,989	
2174 ^v	8 9 58,96.	E	-28	-19	55,95.				E	-18	-25	0,54.			
5230	20 19 39,502	W	-22	-23	37,726	,704	,686		W	-25	-25	41,458	-1,969	,987	
5251	24 46,023	E	-24	-24	44,287	,695	,690		E	-29	-28	48,101	-2,075	-2,080	
5308 ^o	33 13,78.	W	-28	-27	13,06.			+1,681	W	-29	-28	16,30.			-2,017
5325	39 55,248	E	-28	-22	53,541	,672	,650		E	-27	-26	57,283	,033	,055	
5361	46 23,953	W	-6	-16	22,176	,699	,706		W	-20	-22	25,924	-1,987	-1,980	
5375	50 36,507	E	-22	-17	34,742	,676	,644		E	-20	-21	38,440	,955	,987	
5405	56 7,157	W	-21	-18					W	-25	-25	9,228	-2,069	-2,009	
5421	21 0 7,008	E	-13	-16				±0,031	E	-27	-27	9,039	,002	,028	±0,036
August 10		Ep.: 18^h29; N.P.: La.; Beob.: Hunziker						Ep.: 17^h99; N.P.: La.; Beob.: Brunner							
Gruppe 8a	18 33 29,69.	E	-17	-16	28,36.			n = 9	E	+38	+40	31,88.			n = 9
4733	38 10,493	W	-11	-12	9,080	+1,372	+1,298		W	+50	+47	12,428	-2,044	-2,118	
4747	41 51,538	E	-9	-8	50,241	,242	,294		E	+50	+50	53,652	,244	,192	
1758 ^v	6 48 58,88.	W	+4	-4	57,10.				W	+53	+48	0,48.			
4846	18 59 19,842	E	-11	-6	18,478	,311	,310		E	+33	+38	21,862	,123	,124	
4869	19 3 15,371	W	-4	-8	14,023	,303	,313	+1,317	W	+41	+37	17,434	,154	,144	-2,164
4894	10 17,175	E	-15	-8	15,796	,338	,336		E	+35	+38	19,303	,211	,213	
4923	15 23,574	W	-2	-6	22,181	,346	,355		W	+41	+37	25,636	,151	,142	
4958	21 35,015	E	-4	-6	33,572	,389	,328		E	+31	+36	37,031	,121	,182	
4980	25 37,068	W	-11	-8	35,798	,226	,301		W	+40	+37	39,211	,233	,158	
5002	32 15,183	E	-6	-9	13,807	,327	,320	±0,020	E	+40	+43	17,266	,198	,205	±0,035
Gruppe 10															
5376	20 50 42,381	W	-2	-2	40,969	+1,359	+1,276	n = 7	W	+52	+51	44,380	-2,117	-2,200	n = 9
5405	56 7,171	E	-13	-13	5,847	,292	,283		E	+45	+46	9,209	,140	,149	
5421	21 0 7,021	W	-19	-19	5,589	,416	,321		W	+45	+48	8,975	,049	,144	
5450 ^o	7 10,33.	E	-30	-24	8,94.				E	+59	+52	12,38.			
5474	15 40,037	W	-19	-22	38,831	,183	,314		W	+48	+52	42,242	,324	,193	
5495	19 25,267	E	-24	-20	23,900	,345	,324	+1,298	E	+53	+54	27,297	,145	,166	-2,178
2536 ^v	9 26 15,17.	W	-13	-19	12,95.				W	+67	+58	16,46.			
5553	21 33 57,081								E	+45	+54	59,185	,227	,169	
5580	39 27,107								W	+57	+57	29,187	,196	,192	
5609	44 2,355	E	-30	-23	1,088	,252	,258		E	+66	+64	4,404	,177	,171	
5639	52 23,519	W	-19	-25	22,217	,301	,307	±0,025	W	+69	+71	25,610	,222	,216	±0,024

Tabelle 36. (Fortsetzung.)

Boss Nr.	AR	Oststation							Weststation						
		Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.
1924		Potsdam							Genf						
August 28		Ep.: 19½ 70; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker							Ep.: 19½ 24; N.P.: Ok.; Beob.: Brunner						
Gruppe 9	7 ^h 15 ^m 8:95.	W	+13	+ 5				ⁿ = 7	W	-25	-25	8:18.			ⁿ = 9
1871 ^U	19 21 34,743	E	+ 6	+13	26,988	+7,699	+7,628		E	-18	-18	34,212	+0,512	+0,441	
4958	25 36,719	W	+24	+15	29,045	,586	,651		W	-12	-16	36,279	,410	,475	
5002	32 14,939								E	-21	-21	14,396	,527	,510	
5026	37 1,359	W		+15	53,616	,644	,605		W	-28	-24	0,766	,577	,538	
5043	41 15,305							+7,623	E	-17	-18	14,791	,495	,532	+0,499
5075	48 45,986	W	+26	+14	38,338	,562	,624		W	- 5	-12	45,507	,442	,504	
5105	53 42,612	E	0	+10	34,936	,599	,618		E	-17	-14	42,115	,464	,483	
5137	59 15,288	W	+11	+13	7,549	,667	,637		W	-20	-17	14,714	,548	,518	
5163	20 4 16,633	E	+26	+19	8,920	,627	,600		E	-13	-15	16,084	,517	,490	
5199 ^o	11 34,02.	W	+15	+21	26,01.			±0,018	W	-12	-10				±0,031
Gruppe 10 ^a	21 44 2,388	E	- 4	- 2	54,720	+7,634	+7,614	ⁿ = 6	E	-21	-19	1,872	+0,494	+0,474	ⁿ = 5
5639	52 23,555	W	+11	+10	15,882	,593	,573		W	-17	-19	23,005	,522	,502	
5664	59 6,879	E	+19	+20	59,280	,520	,565		E	-21	-19				
5686	22 3 0,487	W	+28	+19	52,874	,564	,539		W	-18	-21				
5713		E	- 4	+10					E	-26	-25				
2745 ^U		W	+ 9	+ 7				+7,574	E	-33	-26				+0,481
5804	26 24,941	E	+13	+ 8					E	-13	-27	24,536	,396	,519	
5821		W	0	+ 4					W	-43	-29				
5852	37 14,089	E	- 2	+ 2	6,472	,596	,550		E	-20	-20	13,572	,500	,454	
5869	40 45,196	W	+ 6	0	37,541	,644	,604		W	-10	-14	44,674	,498	,458	
5899 ^o	48 3,12.	E	-15	- 9				±0,030	E	-12	- 8	2,24.			±0,028
September 6		Ep.: 21½ 97; N.P.: La.; Beob.: Hunziker							Ep.: 21½ 51; N.P.: Ok.; Beob.: Brunner						
Gruppe 9 ^a	19 59 15,093	E	-30	-22	9,152	+5,902	+5,920	ⁿ = 8							ⁿ = 5
5163															
2174 ^U															
5230	20 19 39,175	W	- 6	-15	33,176	,961	,943								
5251	24 45,677	E	-22	-22	39,689	,955	,950		W	-29	-35	45,504	+0,176	+0,171	
5308 ^o	33 11,65.	W	-50	-38	5,66.			+5,948	E	-41	-36	11,71.			+0,166
5325	39 54,954	E	-32	-33	48,982	,956	,934		E	-35	-33	23,571	,159	,166	
5361	46 23,732	W	-20	-26	17,763	,950	,957		W	-31	-33	36,085	,230	,198	
5375	50 36,319	E	-30	-26	30,343	,960	,928		E	-36	-35	6,858	,085	,145	
5405	56 6,939	W	-28	-29	1,002	,917	,977		E	-36	-35	6,858	,085	,145	
5421	21 0 6,735	E	-30	-29	0,698	+6,004	,978	±0,021	W	-35	-36	6,571	,177	,151	±0,020
Gruppe 11	22 37 14,105	W	-26	-27	8,172	+5,935	+5,926	ⁿ = 9	E	-28	-26	13,998	+0,098	+0,089	ⁿ = 8
5869	40 45,217	E	-37	-36	39,351	,882	,879		W	-26	-28	45,057	,153	,150	
5899 ^o	48 3,08.	W	-50	-44	56,55.				E	-33	-31				
5918	53 46,380	E	-41	-37	40,465	,927	,933		W	-31	-32				
5936	59 9,609	W	-15	-24	3,650	,962	,944		E	-33	-30	9,444	,157	,139	
5958	23 4 21,625	E	-26	-23	15,769	,848	,891	+5,914	W	-26	-29	21,522	,104	,147	+0,132
5976	9 41,359	W	-26	-29	35,411	,935	,906		E	-31	-28	41,178	,188	,159	
5993	14 16,664	E	-37	-38	10,738	,943	,916		W	-26	-28	16,505	,158	,131	
6016	19 13,156	W	-52	-45	7,278	,889	,953		E	-28	-26	13,109	,053	,117	
3027 ^U	11 26 23,09.	E	-39	-40	16,66.										
6075	23 35 30,831	W	-28	-27	24,927	,906	,882	±0,027	E	-16	-14	30,662	,150	,126	±0,022

Tabelle 36. (Fortsetzung.)

Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation							
		Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.
1925		Potsdam						Genf							
September 3		Ep.: 19½84; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker						Ep.: 19½38; N.P.: Ok.; Beob.: Engi							
Gruppe 9a															
5137	19h 59m 16,641	E	-26	-12	19,008	-2,369	-2,351	n = 9	E	-14	-10	13,236	+3,372	+3,390	n = 7
5163	20 4 17,858	W	+4	-11	20,221	,410	,389		W	-12	-14	14,428	,407	,428	
2174 ^v	8 10 8,03.	E	-24	-17	12,07.				E	-22	-18	4,51.			
5230	20 19 40,949	W	-32	-34	43,371	,342	,360		W	-19	-21	37,542	,385	,367	
5251	24 47,324	E	-41	-39	49,680	,307	,312		E	-24	-22	43,955	,354	,349	
5308 ^o	33 7,90.	W	-45	-47	8,68.			-2,347	W	-19	-25	4,68.			+3,386
5325	39 56,596	E	-54	-48	58,977	,326	,348		E	-38	-32				
5361	46 25,561	W	-41	-47	28,004	,344	,337		W	-31	-34				
5375	50 38,218	E	-52	-50	40,659	,322	,354		E	-36	-32	34,788	,422	,390	
5405	56 8,629	W	-60	-54	11,082	,389	,329		W	-24	-28	5,292	,330	,390	
5421	21 0 8,150	E	-47	-53	10,445	,313	,339	±0,022	E	-29	-25	4,736	,413	,387	±0,024
Gruppe 10a															
5609	21 44 4,241							n = 8	W	-34	-40	0,873	+3,376	+3,356	n = 9
5639	52 25,170	E	-75	-66	27,600	-2,420	-2,440		E	-43	-37	21,845	,343	,323	
5664	59 8,707	W	-32	-41	11,219	,492	,447		W	-29	-35	5,412	,301	,346	
5686	22 3 2,574	E	-39	-36	5,076	,400	,425		E	-41	-36	59,257	,312	,287	
5713	8 18,068	W	-34	-41	20,505	,389	,426		W	-33	-36	14,660	,412	,375	
2745 ^v	10 18 47,29.	E	-64	-52	51,55.			-2,432	E	-40	-38	42,04.			+3,337
5804	22 26 27,088	W	-45	-51	29,715	,528	,405		W	-40	-41	23,868	,226	,349	
5821	30 49,444	E	-52	-50	51,944	,513	,490		E	-45	-40	46,119	,347	,370	
5852	37 16,386	W	-50	-52	18,873	,353	,399		W	-29	-33	12,967	,409	,363	
5869	40 47,547	E	-56	-53	50,088	,384	,424		E	-34	-33	44,225	,308	,268	
5899 ^o	47 1,75.	W	-52	-54	2,51.			±0,028	W	-36	-38	58,36.			±0,038
September 9		Ep.: 20½28; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker						Ep.: 19½81; N.P.: Ok.; Beob.: Engi							
Gruppe 9a															
5137	19 59 16,503	W	+45	+39				n = 6	E	+10	+16	12,715	+3,708	+3,726	n = 9
5163	20 4 17,714	E	+24	+30					W	+19	+13	13,922	,709	,730	
2174 ^v	8 10 8,49.								E	+2	+9	4,82.			
5230	20 19 40,839	E	-2	+4					W	+10	+5	37,022	,760	,742	
5251	24 47,208	W	+2	+1	50,239	-3,129	-3,134		E	0	+6	43,425	,719	,714	
5308 ^o	33 7,34.	E	+2	+2	11,95.			-3,120	W	+12	+6	3,42.			+3,733
5325	39 56,489	W	+2	-2	59,484	,075	,097		E	0	+4	52,656	,770	,748	
5361	46 25,470	E	-15	-4	28,484	,138	,131		W	+2	+3	21,690	,725	,732	
5375	50 38,134	W	+9	-3	41,077	,084	,116		E	+5	+5	34,323	,756	,724	
5405	56 8,536	E	-13	-11	11,672	,201	,141		W	+7	+4	4,755	,717	,777	
5421	21 0 8,041	W	-19	-21	11,159	,076	,102	±0,018	E	-3	0	4,240	,730	,704	±0,021
Gruppe 11															
5852	22 37 16,389	E	+6	+1	19,411	-3,162	-3,171	n = 2	W	+5	+1	12,665	+3,671	+3,662	n = 9
5869	40 47,555	W	-9	-4	50,565	,166	,169		E	-7	-2	43,797	,713	,710	
5899 ^o	47 1,70.	E	-9	-12	6,25.				W	-3	-5	57,23.			
5918	53 48,659	W	-19	-18					E	-7	-4	44,900	,707	,713	
5936	59 12,026	E	-24	-23					W	0	-4	8,275	,706	,688	
5958	23 4 23,972	W	-24	-26				-3,170	E	-9	-5	20,260	,659	,702	+3,707
5976	9 43,821	E	-34	-22					W	-5	-6	40,041	,714	,685	
5993	14 19,066	W	+6	-7					E	-7	-5	15,278	,736	,709	
6016	19 15,370	E	-6	-1					W	0	-6	11,621	,674	,738	
3027 ^v	11 26 28,14.	W	+2	+2					E	-22	-12	23,94.			
6075	23 35 33,345	E	+13	+13				±0,001	W	-3	-14	29,520	,783	,759	±0,029

Tabelle 36. (Fortsetzung.)

Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation							
		Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	n Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	n Mittel m. F.
1925		Potsdam						Genf							
Gruppe 10^a		Ep.: 21½71; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker						Ep.: 21½24; N.P.: Ok.; Beob.: Engi							
	Oktober 2														
5609	21 ^h 44 ^m 3;837						n = 7	E	-10	-5	58;923	+4;850	+4;830	n = 9	
5639	52 24,689	W	+30	+17	28;163	-3;596	-3;616	W	-3	-8	19,681	,882	,862		
5664	59 8,307	E	-6	+7	11,907	,671	,626	E	-16	-11	3,413	,809	,854		
5686	22 3 2,282	W	+15	+10	5,816	,553	,578	W	-9	-13	57,385	,873	,848		
5713	8 17,743	E	+21	+18	21,266	,594	,631	E	-17	-12	12,788	,889	,852		
2745 ^U	10 18 50,43.	W	+15	+11	54,96.			W	-3	-9	46,90.			+4;856	
5804	22 26 26,871	E	-4	+4	30,600	,758	,635	E	-12	-8	22,084	,737	,860		
5821	30 49,163	W	+11	+7	52,661	,605	,582	W	-5	-9	44,135	,902	,925		
5852	37 16,236	E	+15	+6				E	-16	-11	11,333	,879	,833		
5869	40 47,425	W	-11	-4	51,004	,563	,603	W	-7	-14	42,539	,881	,841		
5899 ⁰	47 0,36.	E	-19	-25	2,49.			E	-28	-21	53,76.			±0,028	
Gruppe 11^a															
6056 ⁰	23 28 10,60.							W	-14	-18	2,26.			n = 9	
6075	35 33,374							E	-24	-20	28,400	+4,917	+4,917		
6101	42 22,050							W	-19	-24	17,113	,913	,902		
6135	50 41,644							E	-34	-31	36,725	,818	,857		
6155	55 15,715							W	-34	-34	10,700	,935	,936		
3156 ^U	12 1 22,22.							E	-36	-35	17,84.			+4,874	
29	0 9 39,963							W	-33	-31	35,168	,810	,878		
52	14 47,950							E	-24	-23	43,090	,850	,795		
67	20 16,476							W	-7	-16	11,530	,868	,872		
82	24 14,903							E	-26	-22	10,029	,858	,798		
118	32 1,178							W	-41	-45	56,227	,902	,913	±0,050	
Gruppe 10^a		Ep.: 21½82; N.P.: La.; Beob.: Hunziker						Ep.: 21½35; N.P.: La.; Beob.: Engi							
	Oktober 4														
5609	21 44 3,793						n = 7	E		+35	58,685	+5,014	+4,994	n = 6	
5639	52 24,642							W	+36	+33	19,525	,048	+5,028		
5664	59 8,267	W	-11	-12	11,734	-3,506	-3,461	E	+26	+30	3,210	+4,983	,028		
5686	22 3 2,249	E	-13	-12	5,714	,430	,455	W	+33	+31	57,083	+5,064	,039		
5713	8 17,707	W	-9	-12	21,152	,463	,500	E	+33	+35	12,562	,055	,018		
2745 ^U	10 18 50,69.	E	-19	-14	56,07.			W	+43	+40				+5,027	
5804	22 26 26,843	W	-11	-4	30,462	,620	,497	E	+43	+40					
5821	30 49,129	E	+11	+1	52,578	,560	,537	W	+34	+38	44,019	,031	,054		
5852	37 16,213	W	-4	-2	19,697	,458	,504	E	+40	+39					
5869	40 47,402	E	-6	-7	50,949	,496	,536	W	+41	+42					
5899 ⁰	47 0,21.	W	-17	-16	1,81.			E	+47	+46				±0,020	

Tabelle 36. (Fortsetzung.)

Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation							
		Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	n Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	n Mittel m. F.
1925		Potsdam						Genf							
Oktober 15		Ep.: 0h 51; N.P.: La.; Beob.: Hunziker						Ep.: 0h 05; N.P.: La.; Beob.: Engi							
Gruppe 11															
5852	22h 37m 16,061						n = 6	E	+33	+34	10,724	+5,232	+5,223	n = 9	
5869	40 47,266							W	+36	+35	41,865	,288	,285		
5899 ^o	47 59,07.	E	+64	+74				E	+36	+41	54,00.				
5918	53 48,372	W	+71	+61	51,577	-3,377	-3,371	W	+53	+44	43,059	,209	,215		
5936	59 11,817	E	+39	+53	15,047	,403	,421	E	+34	+42	6,424	,272	,254		
5958	23 4 23,739	W	+64	+50	27,066	,480	,437	W	+48	+42	18,385	,254	,297	+5,248	
5976	9 43,551	E	+34	+47	46,806	,379	,408	E	+40	+41	38,220	,267	,238		
5993	14 18,890	W	+56	+48	22,109	,369	,396	W	+38	+40	13,495	,298	,271		
6016	19 15,106	E	+45	+45				E	+45	+44	9,911	,140	,204		
3027 ^v	11 26 29,74.	W	+28	+36	31,78.			W	+48	+44	22,89.				
6075	23 35 33,284	E	+41	+34	36,567	,407	,431	±0,025	E	+31	+36	27,931	,266	,242	±0,032
Gruppe 12^a															
304	1 17 58,683	W	+23	+19	1,922	-3,350	-3,400	n = 9	W	+47	+38	53,232	+5,342	+5,292	n = 9
321	23 13,288	E	+21	+24	16,601	,433	,418		E	+24	+32	7,972	,216	,231	
338	29 5,596	W	+34	+36	8,973	,467	,509		W	+34	+30	0,256	,305	,263	
357	33 26,604	E	+49	+38	29,937	,463	,433		E	+26	+30	21,290	,227	,257	
372	37 16,274	W	+21	+33	19,573	,438	,432		W	+34	+30	10,938	,228	,234	
415	47 26,572	E	+32	+24	29,876	,405	,443	-3,435	E	+28	+31	21,236	,256	,218	+5,249
452 ^o	57 42,52.	W	+13	+21	46,08.				W	+34	+28	37,50.			
478	2 3 30,141	E	+25	+20	33,545	,463	,436		E	+17	+26	24,871	,237	,264	
3649 ^v	14 8 59,71.	W	+17	+15	1,97.										
522	2 14 29,721	E	0	+7	33,083	,447	,433		W	+34	+27	24,377	,256	,270	
536	18 13,305	W	+11	+5	16,649	,448	,414	±0,031	E	+22	+28	8,014	,182	,216	±0,026
Oktober 16		Ep.: 22h 63; N.P.: La.; Beob.: Hunziker						Ep.: 22h 16; N.P.: La.; Beob.: Engi							
Gruppe 11															
5852							n = 8	E	+24	+27				n = 6	
5869	22 40 47,244	E	+43	+43	50,602	-3,517	-3,520		W	+26	+23				
5899 ^o	47 58,96.	W	+45	+45	2,51.				E	+14	+17	54,06.			
5918	53 48,351	E	+45	+42	51,727	,514	,508		W	+17	+14	42,978	+5,311	+5,317	
5936	59 11,800	W	+34	+41	15,068	,421	,439		E	+9	+14	6,422	,294	,276	
5958	23 4 23,718	E	+49	+41	27,123	,538	,495	-3,483	W	+22	+17	18,358	,295	,338	+5,298
5976	9 43,529	W	+32	+32	46,902	,462	,491		E	+14	+21	33,113	,382	,353	
5993	14 18,872	E	+19	+19	22,225	,455	,482		W	+33	+22	13,482	,318	,291	
6016	19 15,082	W	+8	+12	18,577	,529	,465		E	+10	+18				
3027 ^v	11 26 29,82.	E	+13	+12	31,65.				W	+17	+12				
6075	23 35 33,266	W	+17	+18	36,611	,497	,461	±0,027	E	0	+6	27,985	,239	,215	±0,050
Gruppe 12^a															
304	1 17 58,682	E	+21	+11	2,009	-3,420	-3,470	n = 7	W	+3	-3			n = 6	
321	23 13,288	W	-15	-4	16,686	,471	,456		E	-12	-6				
338	29 5,598	E	-11	-15					W	-3	-4	0,245	+5,377	+5,335	
357	33 26,605	W	-21	-17	30,070	,505	,475		E	0	+1	21,215	,345	,375	
372	37 16,277	E	-15	-14					W	+7	+4	10,893	,311	,317	
415	47 26,575	W	+13	+6	29,934	,422	,460	-3,468	E	+2	+6	21,171	,361	,323	+5,331
452 ^o	57 42,54.	E	+15	+12	46,23.				W	+15	+8	37,41.			
478	2 3 30,150	W	+4	+2	33,618	,483	,456		E	+2	+9	24,821	,322	,349	
3649 ^v	14 8 59,69.	E	-15	-9	2,07.										
522	2 14 29,729	W	-11	-13	33,175	,494	,480		W	+17	+7	24,397	,272	,286	
536	18 13,312	E	-15	-13	16,754	,513	,479	±0,010	E	-5	+5				±0,030

Tabelle 36. (Fortsetzung.)

Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation							
		Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.
1925		Potsdam						Genf							
Oktober 25		Ep.: 23^h26; N.P.: Ok.; Beob.: Engi						Ep.: 22^h79; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker							
Gruppe 11^a															
6056 ^o	23 ^h 28 ^m 6,38.	E	-36	-36					E	-9	-6	58,46.			ⁿ =9
6075	35 33,182	W	-41	-41					W	-13	-16	27,970	+5,158	+5,158	
6101	42 21,903	E	-48	-48					E	-32	-27	16,693	,194	,183	
6135	50 41,455	W	-55	-57					W	-32	-30	36,197	,175	,214	
6155	55 15,561	E	-65	-60					E	-28	-26	10,296	,188	,189	
3156 ^v	12 1 23,10.	W	-53	-57					W	-17	-24	18,45.			+5,188 ¹⁾
29	0 9 39,927	E	-53	-56					E	-34	-32	34,804	,138	,206	
52	14 47,924	W	-61	-60					E	-39	-37	42,665	,268	,213	
67	20 16,446	E	-66	-59					W	-39	-36	11,233	,178	,182	
82	24 14,910	W	-46	-56					W	-30	-33	9,660	,258	,190	
118	32 1,189	E	-64	-54					E	-26	-23	55,966	,150	,161	±0,020
Gruppe 12^a															
304	1 17 58,748	W	-59	-64	2,970	-4,231	-4,281	ⁿ =9	W	-56	-52	53,662	+5,103	+5,053	ⁿ =6
321	23 13,363	E	-72	-67	17,642	,284	,269		E	-36	-40	8,298	,066	,081	
338	29 5,688	W	-67	-70	9,895	,171	,213		W	-30	-31	0,435	,149	,107	
357	33 26,696	E	-74	-68	31,017	,319	,289		E	-30	-26	21,626	,034	,064	
372	37 16,371	W	-57	-66	20,631	,272	,266		W	-15	-23	11,310	,050	,056	
415	47 26,690	E	-74	-70	30,925	,226	,264	-4,255	E	-32	-28	21,512	,131	,093	+5,076
452 ^o	57 42,78.	W	-72	-71	47,14.				W	-32	-29	37,05.			
478	2 3 30,306	E	-69	-71	34,601	,264	,237		E	-24	-24				
3649 ^v	14 8 59,52.	W	-74	-72	2,79.				W	-15	-25				
522	2 14 29,877	E	-70	-78	34,157	,268	,254		E	-43	-37				
536	18 13,458	W	-95	-87	17,721	,253	,219	±0,026	W	-39	-46				±0,022
Oktober 26		Ep.: 23^h39; N.P.: Ok.; Beob.: Engi						Ep.: 22^h93; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker							
Gruppe 11^a															
6056 ^o	23 28 6,07.							ⁿ =8	W	+6	+3	2,41.			ⁿ =9
6075	35 33,163	W	+64	+63					E	0	+3	27,991	+5,133	+5,133	
6101	42 21,887	E	+54	+55	25,978	-4,212	-4,223		W	+4	+3	16,614	,214	,203	
6135	50 41,435	W	+47	+50	45,403	,205	,166		E	+2	+4	36,323	,114	,153	
6155	55 15,541	E	+52	+54	19,516	,194	,193		W	+6	+2	10,383	,152	,153	
3156 ^v	12 1 23,17.	W	+69	+63	28,19.			-4,166	E	-6	-3	17,22.			+5,171
29	0 9 39,917	E	+64	+62	44,080	,251	,183		W	-9	-8	34,719	,123	,196	
52	14 47,913	W	+55	+60	51,845	,041	,096		E	-9	-10	42,614	,245	,190	
67	20 16,433	E	+65	+62	20,437	,192	,188		W	-13	-8	11,217	,201	,205	
82	24 14,901	W	+62	+63	18,831	,045	,105		E	+2	-7	9,665	,180	,120	
118	32 1,177	E	+59	+58	5,158	,187	,176	±0,044	W	-24	-15	56,011	,175	,186	±0,032
Gruppe 12^a															
304	1 17 58,748	W	+50	+49	2,718	-4,078	-4,128	ⁿ =9	E	0	-3	53,560	+5,128	+5,078	ⁿ =9
321	23 13,364	E	+42	+43	17,466	,201	,186		W	-4	-1	8,130	,170	,185	
338	29 5,686	W	+39	+41	9,479	,043	,085		E	+4	-3	0,575	,135	,093	
357	33 26,697	E	+42	+46	30,770	,204	,174		W	-15	-3	21,580	,072	,102	
372	37 16,373	W	+60	+52	20,427	,143	,137		E	+13	-1	11,207	,089	,095	
415	47 26,693	E	+49	+53	30,673	,143	,181	-4,162	W	-15	-7	21,535	,130	,092	+5,108
452 ^o	57 42,78.	W	+54	+59	45,93.				E	-11	-12	38,15.			
478	2 3 30,311	E	+72	+59	34,299	,260	,233		W	-11	-11	25,293	,048	,075	
3649 ^v	14 8 59,52.	W	+39	+48	4,29.				E	-11	-15	53,03.			
522	2 14 29,885	E	+44	+48	33,961	,201	,187		W	-28	-18	24,730	,123	,137	
536	18 13,466	W	+60	+57	17,562	,185	,151	±0,043	E	-6	-16	8,324	,078	,112	±0,034

¹⁾ Zwischen beiden Gruppen wurde die Parallaxe der Spitzen verändert. Uhrdifferenzen und Uhrkorrekturen sind auf den Zustand, der während der Beobachtung der Gruppe 12^a herrschte, reduziert worden. Die Reduktion von Gruppe 11^a auf Gruppe 12^a beträgt -0,088.

Tabelle 36. (Fortsetzung.)

Boss Nr.	A R	Oststation						Weststation							
		Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.
1925		Potsdam						Genf							
Oktober 28		Ep.: 23h 41; N.P.: La.; Beob.: Engi						Ep.: 22h 95; N.P.: La.; Beob.: Hunziker							
Gruppe 11a							ⁿ = 5								ⁿ = 5
6056 ^o								E	- 6	- 14					
6075	23h 35m 33;123	E	+ 5	+13	37;111	-4;082	-4;082	W	-24	-16					
6101	42 21, 853	W	+22	+13	25, 882	, 095	, 106	E	-11	- 9					
6135		E	+ 5	+10				W	+ 9	- 2					
6155		W	+12	+10				E	-13	- 4					
3156 ^v		E	+12	+13			-4;126	W	+ 2	- 5					+5;201
29	0 9 39, 893	W	+18	+15				E	- 9	0	34;675	+5;137	+5;205		
52	14 47, 889	E	+12	+16				W	+13	0	42, 573	, 249	, 194		
67	20 16, 405	W	+25	+20	20, 437	, 153	, 149	E	-19	- 8	11, 206	, 194	, 198		
82	24 14, 878	E	+17	+22	18, 916	, 103	, 163	W	- 2	- 8	9, 550	, 275	, 215		
118	32 1, 150	W	+32	+27	5, 137	, 140	, 129	E	- 4	+ 2	55, 965	, 180	, 191	±0, 010	
Gruppe 12a							ⁿ = 6								ⁿ = 8
304	1 17 58, 740							W	- 4	-10	53, 463	+5, 233	+5, 183		
321	23 13, 356							E	- 9	- 3	8, 130	, 171	, 186		
338	29 5, 677							W	+11	+ 4	0, 484	, 227	, 185		
357	33 26, 693	E	+12	+17	30, 760	-4, 158	-4, 128	E	+ 2	+ 3	21, 468	, 180	, 210		
372	37 16, 372	W	+23	+18	20, 417	, 096	, 090	W	- 2	0	11, 141	, 158	, 164		
415	47 26, 693	E	+12	+17	30, 651	, 067	, 105	E	+ 2	- 1					+5, 203
452 ^o	57 42, 78.	W	+20	+18	46, 11.			W	- 6	- 2					
478	2 3 30, 317	E	+20	+20	34, 247	, 124	, 097	E	+ 4	+ 6	25, 112	, 228	, 255		
3649 ^v	14 8 59, 53.	W	+22	+22	4, 01.			W	+21	+14					
522	2 14 29, 894	E	+25	+28	33, 902	, 108	, 094	E	+ 9	+ 9	24, 619	, 215	, 229		
536	18 13, 475	W	+37	+35	17, 602	, 195	, 161	W	+ 2	+ 2	8, 218	, 175	, 209	±0, 029	
Oktober 29		Ep.: 23h 53; N.P.: La.; Beob.: Engi						Ep.: 23h 07; N.P.: La.; Beob.: Hunziker							
Gruppe 11a							ⁿ = 9								ⁿ = 9
6056 ^o	23 28 5, 21.							W	+67	+68	56, 39.				
6075	35 33, 103	W	+13	+11	36, 961	-3, 941	-3, 941	E	+71	+70	27, 665	+5, 257	+5, 257		
6101	42 21, 836	E	+ 2	+ 4	25, 789	, 984	, 995	W	+69	+69	16, 430	, 255	, 244		
6135	50 41, 370	W	- 3	- 3	45, 221	-4, 007	, 968	E	+67	+64	35, 962	, 175	, 214		
6155	55 15, 481	E	- 7	0	19, 371	, 025	-4, 024	W	+56	+60	10, 026	, 250	, 251		
3156 ^v	12 1 23, 36.	W	+22	+13			-4, 009	E	+60	+55	18, 83.				+5, 233
29	0 9 39, 879	E	+20	+18	43, 969	, 094	, 026	W	+43	+50	34, 604	, 178	, 246		
52	14 47, 875	W	+13	+16	51, 782	-3, 933	-3, 988	E	+54	+54	42, 476	, 284	, 229		
67	20 16, 389	E	+15	+20	20, 310	-4, 041	-4, 037	W	+67	+62	10, 990	, 217	, 221		
82	24 14, 865	W	+32	+23	18, 780	-3, 957	, 017	E	+58	+61	9, 477	, 258	, 198		
118	32 1, 136	E	+12	+20	5, 078	-4, 092	, 081	W	+54	+51	55, 731	, 224	, 235	±0, 019	
Gruppe 12a							ⁿ = 3								ⁿ = 9
304	1 17 58, 734			+10	2, 640	-3, 945	-3, 995	E	+37	+35	53, 366	+5, 268	+5, 218		
321	23 13, 352							W	+41	+43	8, 054	, 185	, 200		
338	29 5, 672							E	+52	+44	0, 242	, 213	, 171		
357	33 26, 690							W	+32	+40	21, 385	, 178	, 208		
372	37 16, 369	E	+12	+10	20, 450	-4, 095	-4, 089	E	+43	+39	11, 085	, 190	, 196		
415	47 26, 691	W	+ 8	+ 9	30, 607	, 010	, 048	W	+43	+43	21, 311	, 236	, 198	+5, 202	
452 ^o	57 42, 78.	E	+10	+ 9	45, 88.			E	+43	+40	36, 99.				
478	2 3 30, 318	W	+ 7	+10				W	+34	+38	24, 940	, 179	, 206		
3649 ^v	14 8 59, 53.	W	+13	+14				E	+39	+35	54, 62.				
522	2 14 29, 897	W	+25	+16				W	+30	+30	24, 618	, 173	, 187		
536	18 13, 479	E	+ 3	+12				E	+26	+26	8, 212	, 196	, 230	±0, 017	

Tabelle 36. (Fortsetzung.)

Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation								
		Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	" Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	" Mittel m. F.	
1925		Potsdam						Genf								
Gruppe 11a		Ep.: 23½61; N.P.: La.; Beob.: Engi						Ep.: 23½14; N.P.: La.; Beob.: Hunziker								
	Oktober 30															
6056 ^o	23 ^h 28 ^m 4,97.						n = 7	E	0	+ 4	57,94.				n = 9	
6075	35 33,083							W	+ 9	+ 4	27,776	+5,233	+5,233			
6101	42 21,819	E	-44	-35	25,752	-3,925	-3,936	E	0	+ 4	16,506	,254	,243			
6135	50 41,350	W	-27	-36	45,215	,944	,905	W	+ 9	+ 4	36,054	,185	,224			
6155	55 15,462							E	- 4	- 2	10,159	,212	,213			
3156 ^v	12 1 23,40.						-3,938	W	- 9	-10	18,59.			+5,202		
29	0 9 39,867	E	-50	-44	43,941	-4,026	,958	E	-19	-19	34,713	,142	,210			
52	14 47,863	W	-42	-43	51,795	-3,901	,956	W	-24	-19	42,596	,248	,193			
67	20 16,376	E	-39	-38	20,320	,973	,969	E	- 9	-11	11,144	,172	,176			
82	24 14,855	W	-34	-39	18,733	,856	,916	W	- 6	- 6	9,574	,241	,181			
118	32 1,124	E	-52	-48	5,030	,937	,926	±0,024	E	- 2	- 2	55,904	,135	,145	±0,031	
Gruppe 12a																
304	1 17 58,730	W	-50	-53	2,632	-3,873	-3,923	n = 8	W	-28	-22	53,502	+5,205	+5,155	n = 9	
321	23 13,349	E	-57	-54	17,356	,976	,961		E	- 9	-17	8,146	,172	,187		
338	29 5,669							W	-19	-18	0,357	,226	,184			
357	33 26,687	W	-54	-55	30,699	-4,000	,970	E	-24	-23	21,476	,179	,209			
372	37 16,368	E	-57	-54	20,330	-3,918	,912	W	-24	-23	11,150	,203	,209			
415	47 26,692	W	-35	-46	30,553	,877	,915	-3,936	E	-19	-24	21,405	,249	,211	+5,195	
452 ^o	57 42,79.	E	-54	-50	46,12.			W	-36	-19	37,20.					
478	2 3 30,322	W	-54	-55	34,225	,970	,943	E	+ 9	- 6	25,063	,153	,180			
3649 ^v	14 8 59,53.	E	-59	-56	3,64.			W	- 9	- 6	54,41.					
522	2 14 29,902	W	-54	-53	33,850	,936	,922	E	-17	- 7	24,675	,173	,187			
536	18 13,483	E	-45	-47	17,496	,977	,943	±0,022	W	+ 9	0	8,238	,199	,233	±0,023	
Gruppe 12		Ep.: 0½01; N.P.: La.; Beob.: Engi						Ep.: 23½55; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker								
	November 6															
52	0 14 47,820	E	+12	+14	51,296	-3,449	-3,483	n = 7	W	+45	+46	42,583	+5,143	+5,109	n = 9	
67	20 16,322	W	+12	+10	19,739	,479	,454		E	+30	+29	11,118	,068	,093		
82	24 14,819	E	+ 7	+11				W	+17	+23	9,563	,189	,150			
118	32 1,079	W	+20	+17				E	+26	+26	55,870	,058	,090			
141	37 56,087	W	+23	+21	59,465	,438	,475		W	+32	+29	50,866	,100	,063		
172	44 38,216	E	+25	+25	41,691	,546	,496	-3,488	E	+26	+31	33,005	,083	,133	+5,116	
200	52 15,505	W	+27	+26	18,840	,546	,491		W	+39	+34	10,211	,072	,127		
223	58 44,416	E	+23	+22	47,940	,482	,492		E	+34	+36	39,215	,139	,129		
256 ^o	1 5 53,95.	W	+15	+18	56,41.			W	+39	+36	48,12.					
304	17 58,747	E	+18	+21	2,230	,483	,527		E	+30	+32	53,471	,193	,149		
3497 ^v	13 26 10,08.	W	+30	+27	14,53.			±0,022	W	+32	+30	5,29.			±0,029	
Gruppe 13																
452 ^o							n = 7	E	+19	+19				n = 7		
478		E	+ 3	+ 5				W	+24	+24						
499	2 8 34,530	W	+13	+10	38,015	-3,456		E	+26	+24	29,315	+5,154				
522	14 29,979	E	+15	+17	33,515	,550		W	+19	+25	24,791	,104				
536		W	+22	+19				E	+34	+28						
3718 ^v	14 27 33,41.	E	+18	+16	38,00.		-3,465	W	+30	+31	28,60.			+5,111		
619	2 39 15,569	W	+ 7	+10	19,110	,512		E	+30	+26	10,455	,052				
639	45 17,653	E	+10	+10	21,045	,512		W	+19	+18	12,449	,058				
653	49 0,339	W	+12	+11	3,740	,475		E	+ 9	+11	55,167	,068				
668	54 1,386	E	+10	+11	4,863	,405		W	+ 4	+ 4	56,207	,175				
697	59 58,586	W	+13	+12	1,794	,346		E	0	0	53,295	,169				

Tabelle 37.

2. Längendifferenzen Zürich—Rigi und Rigi—Genf.

Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation							
		Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	" Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	" Mittel m. F.
1925		Zürich						Rigi							
Juni 19		Ep.: 14½55; N.P.: Ok.; Beob.: Engi						Ep.: 14½54; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker							
Gruppe 6a															
721 ^v	3 ^h 10 ^m 42,30.	E	-3	-1	37,45.			n=9	E	+43	+43	37,98.			n=7
3911	15 17 54,516	W	-5	-7	49,292	+5,146	+5,126		W	+30	+30	50,614	+3,812	+3,792	
3926	21 40,962	E	-12	-9	35,810	,162	,174		E	+24	+24				
3945	28 15,719	W	-10	-12	10,587	,129	,117		W	+13	+19	11,846	,802	,790	
3967	32 31,417	E	-16	-12	26,299	,122	,096		E	+24	+25	27,504	,836	,810	
3985	35 53,781	W	-9	-12	48,590	,155	,185	+5,132	W	+39	+33	49,924	,773	,803	+3,806
4004	40 50,183	E	-17	-14	44,955	,155	,111		E	+30	+33				
4035 ^o	46 46,29.	W	-12	-15	40,35.				W	+34	+30	42,32.			
4072	55 2,520	E	-19	-15	57,373	,055	,113		E	+19	+25	58,691	,759	,817	
4089	16 0 29,547	W	-10	-16	24,363	,154	,155		W	+30	+25	25,677	,802	,803	
4112	6 26,235	E	-24	-18	21,107	,106	,109	±0,032	E	+19	+25	22,346	,823	,826	±0,013
Gruppe 7a															
1124 ^v	4 46 9,17.	W	-5	-8	4,84.			n=9	W	+69	+58	5,12.			n=6
4327 ^o	16 53 43,29.	E	-12	-10	37,24.				E	+43	+53	39,48.			
4364	17 7 9,374	W	-12	-13	4,275	+5,084	+5,132		W	+54	+45	5,586	+3,712	+3,760	
4391	15 7,000	E	-16	-15	1,920	,083	,105		E	+32	+45	3,193	,733	,755	
4411	19 17,961	W	-14	-16	12,782	,169	,161		W	+60	+51	14,066	,814	,806	
4430	24 47,153	E	-23	-18	41,961	,140	,129	+5,127	E	+54	+55	43,320	,743	,732	+3,776
4455	30 46,527	W	-14	-18	41,366	,146	,177		W	+52	+52	42,693	,754	,785	
4479	37 23,026	E	-19	-18	17,907	,078	,071		E	+52	+48				
4494	42 27,718	W	-17	-18	22,432	,193	,138		W	+39	+44				
4511	47 19,170	E	-17	-18	13,977	,121	,132		E	+47	+44				
4531	52 16,556	W	-19	-19	11,304	,131	,101	±0,032	W	+41	+45	12,633	,850	,820	±0,033
Juni 29		Ep.: 15½24; N.P.: Ok.; Beob.: Engi						Ep.: 15½24; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker							
Gruppe 7															
4072	15 56 2,373	E	-23	-20	54,987	+7,279	+7,293	n=8	E	-62	-61	23,029	+1,457	+1,414	n=7
4089	16 0 29,451	W	-19	-23	22,110	,331	,288		W	-67	-68	24,686	,500	,459	
4112	6 26,146	E	-31	-26	18,766	,384	,343		E	-77	-78	48,54.			
977 ^v	4 13 50,82.	W	-21	-26	44,69.				W	-86	-79	29,616	,428	,419	
4162	16 17 30,985	E		-26	23,710	,266	,257		E	-65	-72				+1,428
4201		W	-21	-26				+7,298	W	-73	-71	41,540	,447	,424	
4220	31 42,949	E	-31	-28	35,620	,352	,329		E	-73	-75	30,241	,326	,437	
4240	36 31,473	W	-30	-30	24,149	,213	,324		W	-80	-76	19,931	,439	,423	
4255	40 21,335	E	-30	-29	14,135	,248	,232		E	-71	-71	3,051	,434	,420	
4284	47 4,436	W	-26	-30	57,094	,336	,322		W	-64	-64	41,87.			±0,015
4327 ^o	53 42,61.	E	-38	-34	33,70.			±0,039							
Gruppe 8															
4479	17 37 23,034	W	-30	-33	15,715	+7,311	+7,327	n=9	E	-45	-50	21,687	+1,368	+1,384	n=9
4494	42 27,713	E	-42	-39	20,270	,367	,335		W	-54	-50	26,285	,470	,438	
4511	47 19,182	W	-40	-44	11,802	,342	,376		E	-45	-47	17,786	,425	,459	
4531	52 16,555	E	-54	-46	9,082	,368	,361		W	-43	-48	15,140	,466	,459	
4605 ^o	58 50,15.	W	-33	-41	37,45.				E	-62	-55	50,24.			
4601	18 7 24,501	E	-44	-42	17,333	,235	,292	+7,337	W	-58	-59	23,095	,419	,476	+1,443
4620	13 21,014	W	-47	-47	13,792	,258	,291		E	-58	-58	19,629	,409	,442	
4661	21 47,750	E	-49	-47	40,543	,260	,282		W	-58	-62	46,351	,423	,445	
1643 ^v	6 28 46,09.	W	-44	-49	39,92.				E	-71	-66	43,94.			
4733	18 38 12,069	E	-61	-58	4,562	,471	,402		W	-67	-68	10,617	,522	,453	
4749	41 55,986	W	-60	-63	48,638	,419	,364	±0,042	E	-67	-66	54,531	,484	,429	±0,026

Tabelle 37. (Fortsetzung.)

Boss Nr.	AR	Oststation							Weststation						
		Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.
1925		Zürich							Rigi						
Juni 30		Ep.: 15; 14; N.P.: La.; Beob.: Engi							Ep.: 15; 14; N.P.: La.; Beob.: Hunziker						
Gruppe 7															
4072	15 ^b 56 ^m 2,351	E	-35	-28	54,758	+7,482	+7,496	n=9	E	-2	-1	0,956	+1,299	+1,313	n=9
4089	16 0 29,434	W	-19	-27	21,842	,588	,545		W	0	-1	28,048	,337	,294	
4112	6 26,136	E	-33	-27	18,579	,563	,522		E	-2	0	24,733	,357	,316	
977 ^v	4 13 50,91.	W	-21	-20	44,91.				W	+4	+3	50,16.			
4162	16 17 30,970	E	-14	-16	23,457	,488	,479		E	+4	+3	29,573	,341	,332	
4201	26 12,494	W	-7	-10	5,012	,491	,512	+7,514	W	-2	-2	11,154	,310	,331	+1,316
4220	31 42,936	E	-12	-11	35,426	,515	,492		E	-4	-2	41,589	,315	,292	
4240	36 31,455	W	-14	-13	23,865	,427	,538		W	0	-2	30,129	,226	,337	
4255	40 21,325	E	-12	-11	13,835	,525	,509		E	-4	0	19,967	,337	,321	
4284	47 4,424	W	-5	-11	56,841	,549	,535		W	+9	+5	3,047	,322	,308	
4327 ^o	53 42,53.	E	-21	-16	33,07.			±0,023	E	+4	+8	40,95.			±0,016
Gruppe 8															
4479	17 37 23,029	W	-7	-14	15,429	+7,563	+7,579	n=9	W	+4	+5	21,709	+1,268	+1,284	n=9
4494	42 27,707	E	-23	-17	20,035	,542	,510		E	+11	+10	26,298	,307	,275	
4511	47 19,177	W	-13	-17	11,529	,559	,593		W	+11	+9	17,807	,288	,322	
4531	52 16,549	E	-19	-14	8,815	,548	,541		E	+2	+7	15,090	,341	,334	
4605 ^o	58 50,05.	W	-5	-14	37,39.				W	+15	+8	46,80.			
4601	18 7 24,502	E	-24	-20	17,002	,552	,609	+7,556	E	0	+5	23,209	,279	,336	+1,323
4620	13 21,013	W	-24	-23	13,506	,515	,548		W	+4	+4	19,668	,312	,345	
4661	21 47,752	E	-21	-20	40,290	,488	,510		E	+9	+9	46,427	,296	,318	
1643 ^v	6 28 46,12.	W	-12	-18	39,92.				W	+15	+12	45,56.			
4733	18 38 12,071	E	-28	-21	4,331	,631	,562		E	+11	+9	10,575	,409	,340	
4749	41 55,990	W	-16	-22	48,411	,603	,548	±0,034	W	+4	+6	54,560	,405	,350	±0,027
Juli 1		Ep.: 15; 33; N.P.: La.; Beob.: Engi							Ep.: 15; 33; N.P.: La.; Beob.: Hunziker						
Gruppe 7															
4072	15 56 2,330	E	+19	+20	54,479	+7,663	+7,677	n=9	W	+22	+28	0,971	+1,204	+1,218	n=9
4089	16 0 29,418	W	+19	+17	21,563	,789	,746		E	+32	+25	28,031	,302	,259	
4112	6 26,117	E	+12	+16	18,280	,783	,742		W	+15	+23	24,752	,289	,248	
977 ^v	4 13 51,01.	W	+21	+18	45,06.				E	+28	+22	50,30.			
4162	16 17 30,956	E	+16	+19	23,115	,766	,757		W	+17	+22	29,636	,238	,229	
4201	26 12,483	W	+21	+19	4,721	,733	,754	+7,745	E	+22	+22	11,199	,226	,247	+1,232
4220	31 42,927	E	+19	+19	35,093	,798	,775		W	+24	+28	41,593	,266	,243	
4240	36 31,437	W	+17	+17	23,598	,630	,741		E	+41	+33	30,205	,060	,171	
4255	40 21,317	E	+16	+16	13,545	,772	,756		W	+28	+33	20,028	,233	,217	
4284	47 4,414	W	+16	+15	56,572	,772	,758		E	+34	+33	3,052	,268	,254	
4327 ^o	53 42,44.	E	+12	+13	32,72.			±0,028	W	+34	+36	40,09.			±0,027
Gruppe 8															
4479	17 37 23,025	W	+30	+28	15,207	+7,723	+7,739	n=9	E	+60	+62	21,673	+1,220	+1,236	n=9
4494	42 27,701	E	+24	+26	19,725	,778	,746		W	+69	+67	26,244	,254	,222	
4511	47 19,172	W	+28	+24	11,287	,734	,768		E	+69	+68	17,805	,190	,224	
4531	52 16,544	E	+14	+20	8,549	,755	,748		W	+64	+64	15,086	,229	,222	
4605 ^o	58 49,92.	W	+21	+20	36,71.				E	+58	+62	45,63.			
4601	18 7 24,503	E	+21	+22	16,779	,723	,780	+7,755	W	+67	+65	23,166	,260	,317	+1,262
4620	13 21,015	W	+26	+22	13,185	,777	,810		E	+67	+69	19,657	,245	,278	
4661	21 47,755	E	+14	+22	40,031	,696	,718		W	+75	+73	46,385	,267	,289	
1643 ^v	6 28 46,14.	W	+30	+22	39,66.				E	+73	+75	45,70.			
4733	18 38 12,074	E	+17	+19	4,145	,759	,690		W	+79	+75	10,520	,358	,289	
4749	41 55,996	W	+17	+15	48,118	,854	,799	±0,038	E	+69	+74	54,554	,338	,283	±0,036

Tabelle 37. (Fortsetzung.)

Boss Nr.	AR	Oststation							Weststation						
		Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.
1925		Zürich							Rigi						
Gruppe 7a		Ep.: 16½14; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker							Ep.: 16½13; N.P.: Ok.; Beob.: Engi						
	Juli 13														
1124 ^v	4h 46m 11,54.	E	-17	-16	9,83.			n = 9	E	+102	+104	10,62.			n = 9
4327 ^o	16 53 41,20.	W	-15	-16	41,44.				W	+107	+104	39,33.			
4364	17 7 9,268	E	-19	-13	8,428	+0,768	+0,816		E	+102	+101	8,407	+0,694	+0,742	
4391	15 6,937	W	-4	-14	6,072	,779	,801		W	+98	+100	6,015	,770	,792	
4411	19 17,893	E	-28	-16	17,038	,782	,774		E	+103	+103	16,915	,812	,804	
4430	24 47,037	W	-2	-12	46,161	,836	,825	+0,808	W	+110	+108	45,963	,866	,855	+0,814
4455	30 46,478	E	-15	-15	45,618	,789	,821		E	+108	+109	45,540	,760	,791	
4479	37 22,964	W	-30	-31	22,106	,831	,824		W	+110	+109	21,931	,834	,827	
4494	42 27,605	E	-45	-34	26,763	,869	,814		E	+110	+112	26,462	,894	,839	
4511	47 19,101	W	-22	-25	18,314	,777	,788		W	+117	+115	18,020	,846	,857	
4531	52 16,445	E	-11	-7	15,608	,839	,809	±0,037	E	+117	+119	15,308	,852	,822	±0,017
Gruppe 8a															
4724 ^o	18 33 28,51.	W	0	-7	28,35.			n = 9	W	+140	+137	26,78.			n = 9
4733	38 12,081	E	-15	-8	11,137	+0,907	+0,845		E	+132	+135	10,878	+0,931	+0,869	
4749	41 56,044	W	-2	-8	55,067	,877	,829		W	+136	+136	54,930	,911	,863	
1758 ^v	6 49 5,25.	E	-13	-11	3,45.				E	+150	+144	4,79.			
4846	18 59 21,568	W	-17	-18	20,654	,859	,867		W	+143	+141	20,453	,867	,875	
4869	19 3 16,823	E	-21	-19	16,028	,780	,805	+0,834	E	+134	+141	15,642	,891	,916	+0,876
4897	11 14,661	W	-17	-15	13,753	,811	,849		W	+157	+148	13,611	,834	,872	
4923	15 25,003	E	-9	-13	24,172	,803	,823		E	+143	+150	23,829	,870	,890	
4958	21 36,808	W	-15	-14	35,821	,905	,866		W	+157	+150	35,655	,914	,875	
4988	27 51,665	E	-19	-19	50,882	,752	,793		E	+140	+148	50,559	,819	,860	
5002	32 16,981	W	-22	-22	16,090	,814	,831	±0,017	W	+154	+146	15,904	,850	,867	±0,025
Gruppe 7a		Ep.: 16½34; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker							Ep.: 16½34; N.P.: Ok.; Beob.: Engi						
	Juli 16														
1124 ^v	4 46 11,93.	W	-9	-11	9,00.			n = 9	E	+9	+11	11,51.			n = 5
4327 ^o	16 53 40,84.	E	-17	-15	40,06.				W	+12	+11	39,52.			
4364	17 7 9,235	W	-19	-24	7,686	+1,499	+1,547		E	+9	+16				
4391	15 6,910	E	-34	-26	5,312	,536	,558		W	+30	+24	6,204	+0,659	+0,681	
4411	19 17,863	W	-19	-20	16,259	,544	,536		E	+24	+23	17,217	,592	,584	
4430	24 47,000	E	-6	-19	45,434	,538	,527	+1,536	W	+12	+15	46,354	,573	,562	+0,620
4455	30 46,452	W	-43	-30	44,894	,514	,545		E	+12	+14	45,825	,580	,611	
4479	37 22,932	E	-30	-25	21,370	,530	,523		W	+16	+12	22,206	,667	,660	
4494	42 27,565	W	0	-15	25,969	,586	,531		E	+5	+12				
4511	47 19,068	E	-26	-15	17,518	,523	,534		W	+21	+14				
4531	52 16,404	W	-9	-20	14,865	,555	,525	±0,050	E	+9	+16				±0,011
Gruppe 8a															
4724 ^o	18 33 28,41.	E	-6	0	27,22.			n = 9	W	+45	+34				n = 4
4733	38 12,068	W	-4	-10	10,389	+1,643	+1,581								
4749	41 56,043	E	-24	-15	54,309	,652	,604								
1758 ^v	6 49 5,39.	W	-9	-15	3,10.				E	+19	+31				
4846	18 59 21,570	E	-15	-9	19,944	,560	,568		W	+40	+31				
4869	19 3 16,821	W	0	-7	15,225	,557	,582	+1,598	E	+23	+31				+0,727
4897	11 14,672	E	-13	-8	13,000	,574	,612		W	+35	+30	13,901	+0,714	+0,752	
4923	15 25,007	W	-6	-8	23,395	,571	,591		E	+24	+32	24,180	,705	,725	
4958	21 36,821	E	-4	-4	35,087	,643	,604		W	+42	+34				
4988	27 51,677	W	-4	-6	50,051	,568	,609		E	+28	+34	50,907	,654	,695	
5002	32 16,998	E	-11	-9	15,293	,616	,633	±0,024	W	+38	+32	16,208	,719	,736	±0,020

Tabelle 37. (Fortsetzung.)

Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation							
		Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	n Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	n Mittel m. F.
1925		Zürich						Rigi							
Gruppe 7a		Ep.: 16½ 85; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker						Ep.: 16½ 85; N.P.: Ok.; Beob.: Engi							
	Juli 22														
1124 ^v	4b 46m 12,76.	E	+26	+35	7,56.			n = 9							n = 9
4327 ^o	16 53 40,06.								W	-51	-52	39,82.			
4364	17 7 9,168	E	+15	+24	6,078	+2,983	+3,031		E	-31	-30	8,572	+0,583	+0,631	
4391	15 6,855	W	+30	+21	3,793	,947	+2,969		W	-17	-16	6,180	,641	,663	
4411	19 17,804	E	+9	+20	14,679	+3,018	+3,010		E	-5	-12	17,081	,686	,678	
4430	24 46,920	W	+26	+20	43,905	+2,933	+2,922	+2,955	W	-16	-14	46,191	,702	,691	+0,656
4455	30 46,396	E	+19	+18	43,364	,929	,960		E	-21	-17	45,688	,678	,709	
4479	37 22,869	W	+6	+8	19,882	,912	,905		W	-12	-13	22,127	,711	,704	
4494	42 27,477	E	+2	+6	24,469	,968	,913		E	-7	-7	26,786	,659	,604	
4511	47 18,995	W	+11	+6	16,004	,937	,948		W	-3	-5	18,380	,575	,586	
4531	52 16,307	E	0	+5	13,313	,970	,940	±0,044	E	-7	-5	15,604	,670	,640	±0,043
Gruppe 9															
4923	19 15 24,995	W	+22	+16	21,932	+2,987	+2,987	n = 9	W	+33	+29	24,200	+0,698	+0,698	n = 9
4958	21 36,835	E	+15	+21	33,616	+3,099	+3,040		E	+21	+25	35,972	,771	,712	
4988	27 51,680	W	+32	+21	48,644	+2,943	+2,964		W	+23	+23	50,885	,707	,728	
5002	32 17,020	E	+9	+12	13,850	+3,058	+3,055		E	+23	+26	16,216	,711	,708	
5024	37 2,521	W	0	+5	59,443	+2,976	+2,995		W	+33	+30	1,722	,699	,718	
5045	41 36,698	E	+9	+8	33,550	+3,025	+3,068	+3,013	E	+23	+32	35,958	,637	,680	+0,707
2088 ^v	7 52 58,30.	W	+28	+19	54,09.				W	+45	+40	57,26.			
5137	19 59 17,072	E	+13	+16	13,963	,013	,002		E	+38	+39	16,267	,691	,680	
5163	20 4 18,314	W	+13	+14	15,288	+2,946	+2,954		W	+35	+34	17,500	,706	,714	
5199 ^o	11 33,24.	E	+17	+17	30,79.				E	+23	+29	32,46.			
5230	19 41,198	W	+24	+24	38,006	+3,066	+3,049	±0,018	W	+33	+28	40,355	,745	,728	±0,041
Gruppe 7a		Ep.: 16½ 86; N.P.: La.; Beob.: Hunziker						Ep.: 16½ 86; N.P.: La.; Beob.: Engi							
	Juli 23														
1124 ^v	4 46 12,87.	W	+103	+99	9,13.			n = 9							n = 8
4327 ^o	16 53 39,94.								W	-43	-52	38,80.			
4364	17 7 9,153	W	+78	+74	5,829	+3,184	+3,232		E	-73	-64				
4391	15 6,842	E	+60	+64	3,502	,220	,242		W	-63	-65	6,191	+0,725	+0,747	
4411	19 17,792	W	+62	+66	14,474	,190	,182		E	-65	-64	17,116	,742	,734	
4430	24 46,905	E	+86	+82	43,514	,211	,200	+3,207	W	-63	-62	46,150	,793	,782	+0,759
4455	30 46,384	W	+93	+87	43,082	,140	,171		E	-58	-58	45,757	,680	,711	
4479	37 22,855	E	+77	+81	19,473	,211	,204		W	-52	-59	22,150	,746	,739	
4494	42 27,459	W	+78	+73	23,947	,319	,264		E	-72	-62	26,676	,798	,743	
4511	47 18,980	E	+60	+67	15,677	,132	,143		W	-54	-60	18,200	,805	,816	
4531	52 16,288	W	+69	+63	12,836	,259	,229	±0,036	E	-58	-52	15,459	,827	,797	±0,038
Gruppe 9															
4923	19 15 24,989	E	+64	+68	21,584	+3,208	+3,208	n = 9	W	-7	-10	24,117	+0,800	+0,800	n = 7
4958	21 36,832	W	+77	+73	33,348	,317	,258		E	-19	-15	35,973	,843	,784	
4988	27 51,676	E	+73	+73	48,284	,194	,215		W	-17	-18	50,816	,810	,831	
5002	32 17,020	W	+69	+75	13,575	,277	,274		E	-21	-20	16,200	,814	,811	
5024	36 2,521	E	+88	+80	59,137	,208	,227		W	-21	-23				
5045	41 36,700	W	+73	+80	33,374	,164	,207	+3,232	E	-28	-24				+0,770
2088 ^v	7 52 58,33.	E	+84	+80	55,44.				W	-19	-26	57,86.			
5137	19 59 17,074	W	+75	+72	13,656	,223	,212		E	-35	-30	16,326	,724	,713	
5163	20 4 18,316	E	+58	+64	14,895	,226	,234		W	-31	-34	17,469	,733	,741	
5199 ^o	11 33,23.	W	+62	+64	29,36.				E	-40	-36	31,97.			
5230	19 41,203	E	+75	+73	37,748	,273	,256	±0,049	W	-33	-38	40,520	,727	,710	±0,025

Tabelle 37. (Fortsetzung.)

Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation							
		Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	n Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	n Mittel m. F.
1925		Rigi						Gent							
August 3		Ep.: 17 ^h 48; N.P.: Ok.; Beob.: Engi						Ep.: 17 ^h 32; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker							
Gruppe 8	17 ^h 37 ^m 22,673	E	+ 12	+ 16	21,773	+0,841	+0,857	n = 8	E	+ 6	+ 8	20,900	+1,702	+1,718	n = 9
	4479 42 27,227	W	+ 17	+ 12	26,081	,997	,965		W	0	- 2	25,446	,709	,677	
	4511 47 18,777	E	+ 5	+ 7	17,782	,895	,929		E	-13	-13	17,070	,655	,689	
	4531 52 16,044	W	+ 2	+ 4	14,908	,954	,947		W	-24	-17	14,287	,703	,696	
	4605 ^o 58 41,40.	E	+ 3	+ 4	34,91.				E	- 6	-15	40,19.			
	4601 18 7 24,359	W	+ 10	- 1	23,487	,920	,977	+0,933	W	-24	-19	22,635	,680	,737	+1,718
	4620 13 20,838	E	- 22	- 10	19,963	,889	,922		E	-21	-17	19,103	,682	,715	
	4661 21 47,633	W	- 10	- 14	46,729	,947	,969		W	0	- 7	45,850	,714	,736	
	1643 ^v 6 28 48,33.	E	- 17	- 17	48,18.				E	- 6	- 6	46,42.			
	4733 18 38 11,872	W	- 26	- 26	10,846	,964	,895		W	-13	- 7	9,951	,829	,760	
	4749 41 55,938	E	- 28	- 28				±0,041	E	0	- 5	54,064	,790	,735	±0,027
Gruppe 9a	20 4 18,308	W	-107	-116	17,494	+0,894	+0,933	n = 9	W	+ 4	- 2	16,491	+1,666	+1,705	n = 9
	2174 ^v 8 10 6,18.	E	-119	-109	5,92.				E	-24	-18	4,47.			
	5211 20 15 42,493	W	- 93	-104	41,810	,863	,921		W	-26	-18	40,718	,656	,714	
	5230 19 41,237	E	-110	-105	40,403	,958	,955		E	- 2	-11	39,371	,729	,726	
	5251 24 47,630	W	-109	-107	46,800	,929	,945		W	-13	- 7	45,771	,709	,725	
	5283 31 30,344	E	-100	-102	29,440	+1,018	,921	+0,934	E	0	- 7	28,380	,813	,716	+1,737
	5325 39 56,848	W	- 97	- 99	55,947	+0,980	,956		W	-17	- 5	54,865	,820	,796	
	5355 45 24,029	E	-102	- 99	23,160	,972	,923		E	+11	+ 2	22,045	,811	,762	
	5388 ^o 51 10,88.	W	- 97	-102	8,72.				W	+ 4	+ 2	8,96.			
	5414 58 36,577	E	-114	-105	35,832	,867	,924		E	-11	0	34,690	,710	,767	
	5436 21 4 3,929	W	- 95	-104	3,118	,921	,926	±0,014	W	+17	+ 6	2,021	,718	,723	±0,031
August 7		Ep.: 17 ^h 83; N.P.: Ok.; Beob.: Engi						Ep.: 17 ^h 68; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker							
Gruppe 8	17 37 22,593								W	-17	-22	19,635	+2,942	+2,958	n = 8
	4479 47 18,687								W	- 6	-11	15,654	,969	+3,003	
	4494 52 15,935								E	-17	-13	12,801	+3,024	,017	
	4511 58 40,02.								W	-11	-15	33,91.			
	4531 18 7 24,303								E	-21	-18	21,340	+2,987	,044	+3,023
	4601 13 20,777								W	-19	-22	17,797	,984	,017	
	4620 21 47,577								E	-30	-22	44,595	,998	,020	
	4661 6 28 48,69.								W	-11	-20	46,15.			
	1643 ^v 18 38 11,798								E	-26	-24	8,607	+3,140	,071	
	4733 41 55,897								W	-26	-28	52,809	,111	,056	±0,035
Gruppe 8a	18 33 27,16.	E	+38	+38	30,52.			n = 6							
	4733 38 11,798	W	+34	+34	11,335	+0,619	+0,557								
	4749 41 55,897	E	+29	+34	54,816	,683	,635								
	1758 ^v 6 49 6,87.	W	+50	+40	59,05.										
	4846 18 59 21,413	E	+31	+38	20,677	,621	,629								
	4869 19 3 16,612	W	+43	+39	16,210	,617	,642	+0,636							
	4897	E	+41	+39											
	4923	W	+34	+37											
	4958	E	+36	+38											
	4988 27 51,562	W	+45	+41	51,058	,618	,659								
	5002 32 16,960	E	+36	+41	15,973	,678	,695	±0,045							
Gruppe 9a	20 4 18,276	W	+34	+29	17,863	+0,622	+0,661	n = 9	E	-32	-30	15,233	+2,995	+3,034	n = 9
	2174 ^v 8 10 6,37.	E	+33	+39	59,19.				W	-28	-30	3,92.			
	5211 20 15 42,488	W	+52	+42	41,383	,602	,660		E	-32	-28	39,517	+3,007	,065	
	5230 19 41,223	E	+31	+39	40,362	,687	,684		W	-19	-21	38,132	,076	,073	
	5251 24 47,615	W	+41	+37	46,906	,707	,723		E	-15	-18	44,596	+2,978	+2,994	
	5283 31 30,336	E	+36	+36	29,436	,770	,673	+0,675	W	-21	-17	27,187	+3,124	+3,027	+3,032
	5325 39 56,840	W	+29	+33	56,186	,700	,676		E	-11	-18	53,752	,041	,017	
	5355 45 24,027	E	+36	+34	23,191	,758	,709		W	-28	-21	20,907	,094	,045	
	5388 ^o 51 10,77.	W	+38	+34	15,48.				E	-19	-19	7,10.			
	5414 58 36,584	E	+19	+28	35,875	,565	,622		W	- 6	-11	33,549	,004	,061	
	5436 21 4 3,937	W	+34	+27	3,195	,665	,670	±0,029	E	-13	- 8	0,924	+2,969	+2,974	±0,033

Tabelle 37. (Fortsetzung.)

Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation							
		Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	Mittel m. F.
1925		Rigi						Genf							
August 8		Ep.: 17½87; N.P.: La.; Beob.: Engi						Ep.: 17½71; N.P.: La.; Beob.: Hunziker							
Gruppe 8a	1925														
4724 ^o	18 ^h 33 ^m 27 ^s 09.	E	+48	+47	30,88.			n=5	E	+13	+9	21,15.			n=9
4733	38 11,779	W	+45	+46	11,228	+0,714	+0,652		W	+2	+5	8,393	+3,120	+3,058	
4749	41 55,882	E	+47	+46					E	+6	+5	52,892	,123	,075	
1758 ^v	6 49 6,95.	W	+43	+42	58,40.				W	+11	+12	8,39.			
4846	18 59 21,397	E	+31	+36	20,610	,675	,683		E	+22	+19	18,267	,034	,042	
4869	19 3 16,594							+0,669	W	+19	+18	13,247	,019	,044	+3,037
4897	11 14,587	E	+40	+39	13,485	,647	,685		E	+6	+7	11,739	+2,992	,030	
4923	15 24,820	W	+36	+38	24,416	,651	,671		W	+2	+1	21,541	,973	+2,993	
4958	21 36,738	E	+40	+37	35,765	,695	,656		E	-6	-2	33,689	+3,092	+3,053	
4988	27 51,547	W	+29	+37					W	-2	-1	48,340	+2,973	,014	
5002	32 16,950	E	+47	+40				±0,015	E	+4	+3	14,005	+3,010	,027	±0,025
Gruppe 9a															
5163	20 4 18,267	W	+54	+43	17,821	+0,664	+0,703	n=9	W	+4	+3	15,011	+2,960	+2,999	n=9
2174 ^v	8 10 6,39.	E	+33	+45	58,61.				E	-9	-8	7,47.			
5211	20 15 42,483	W	+57	+48	41,328	,607	,665		W	-15	-12	39,722	,986	+3,044	
5230	19 41,219	E	+45	+49	40,330	,696	,693		E	-9	-10	38,195	+3,012	,009	
5251	24 47,610	W	+52	+46	46,925	,679	,695		W	-6	-3	44,455	,016	,032	
5283	31 30,332	E	+36	+44	29,428	,762	,665	+0,674	E	+11	+1	27,169	,109	,012	+3,025
5325	39 56,836	W	+48	+44	56,148	,587	,563		W	-13	-4	53,635	,029	,005	
5355	45 24,025	E	+41	+44	23,170	,757	,708		E	0	-7	20,860	,085	,036	
5388 ^o	51 10,75.	W	+47	+42	15,90.				W	-17	-10	3,53.			
5414	58 36,584	E	+33	+35	35,819	,609	,666		E	-11	-10	33,573	+2,989	,046	
5436	21 4 3,937	W	+29	+27	3,163	,701	,706	±0,045	W	-2	-4	0,825	+3,036	,041	±0,019
August 9		Ep.: 17½91; N.P.: La.; Beob.: Engi						Ep.: 17½76; N.P.: La.; Beob.: Hunziker							
Gruppe 8a	1925														
4724 ^o	18 33 27,02.	E	+21	+11	27,11.			n=9	W	+37	+37	23,94.			n=9
4733	38 11,756	W	-5	+4	11,018	+0,722	+0,660		E	+28	+28	8,602	+3,060	+2,998	
4749	41 55,866	E	+9	+5	55,037	,733	,685		W	+21	+23	52,697	,096	+3,048	
1758 ^v	6 49 7,01.	W	+12	+10	5,03.				E	+19	+24	3,86.			
4846	18 59 21,379	E	+9	+10	20,585	,730	,738		W	+39	+34	18,313	+2,970	+2,978	
4869	19 3 16,575	W	+10	+11	15,807	,750	,775	+0,699	E	+34	+36	13,477	,988	+3,013	+3,000
4897	11 14,573	E	+17	+17	13,836	,622	,660		W	+37	+37	11,523	,961	+2,999	
4923	15 24,803	W	+21	+21	24,086	,681	,701		E	+39	+38	21,720	,971	,991	
4958	21 36,723	E	+28	+20	35,933	,693	,654		W	+39	+38	33,585	+3,043	+3,004	
4988	27 51,533	W	+3	+14	50,817	,680	,721		E	+34	+34	48,528	+2,902	+2,943	
5002	32 16,938	E	+19	+9	16,171	,679	,696	±0,041	W	+30	+30	13,845	+3,011	+3,028	±0,030
Gruppe 9a															
5163	20 4 18,256	W	+55	+48	17,520	+0,653	+0,692	n=9	E	+30	+33	15,203	+2,953	+2,992	n=9
2174 ^v	8 10 6,43.	E	+38	+45	4,81.				W	+32	+28	3,24.			
5211	20 15 42,478	W	+47	+47	41,741	,574	,632		E	+21	+22	39,444	,969	+3,027	
5230	19 41,211	E	+52	+52	40,385	,695	,692		W	+17	+24	38,102	+3,035	,032	
5251	24 47,604	W	+57	+55	46,805	,682	,696		E	+41	+34	44,591	+2,918	+2,943	
5283	31 30,328	E	+55	+58	29,418	,775	,678	+0,691	W	+41	+37	27,107	+3,126	+3,029	+2,999
5325	39 56,832	W	+67	+62	55,953	,757	,733		E	+26	+32	53,732	,008	+2,984	
5355	45 24,021	E	+57	+63	23,090	,794	,745		W	+36	+36	20,862	,066	+3,017	
5388 ^o	51 10,71.	W	+69	+65	10,29.				E	+43	+41	7,24.			
5414	58 36,582	E	+66	+69	35,840	,588	,645		W	+45	+42	33,518	+2,965	,022	
5436	21 4 3,937	W	+74	+71	3,092	,695	,700	±0,033	E	+37	+40	0,887	,951	+2,956	±0,035

Tabelle 37. (Fortsetzung.)

Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation							
		Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	" Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	" Mittel m. F.
1925		Rigi						Genf							
August 13		Ep.: 20½ 07; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker						Ep.: 19½ 91; N.P.: Ok.; Beob.: Engi							
Gruppe 8a															
4724 ^o	18h 33m 26,72.	E	+26	+32	23,14.		n = 8	E	+17	+23	23,72.			n = 9	
4733	38 11,675	W	+30	+24	10,513	+0,917	+5,855	W	+34	+28	8,704	+2,862	+2,800		
4749	41 55,811	E	+9	+20	55,003	,918	,870	E	+24	+29	52,858	,878	,830		
1758 ^u	6 49 7,34.	W	+30	+24	9,98.			W	+36	+29	4,58.				
4846	18 59 21,321	E	+28	+29	20,318	,918	,926	E	+19	+23	18,470	,765	,773		
4869	19 3 16,503	W	+30	+32	15,340	,862	,887	W	+24	+21	13,567	,833	,858	+2,828	
4897	11 14,532	E	+45	+39	13,775	,855	,893	E	+14	+19	11,662	,809	,847		
4923	15 24,740	W	+37	+41	23,601	,825	,845	W	+24	+19	21,823	,818	,838		
4958	21 36,681	E	+43	+42				E	+16	+17	33,782	,831	,792		
4988	27 51,480	W	+43	+46	50,443	,775	,816	W	+12	+14	48,566	,829	,870		
5002	32 16,902	E	+54	+51	16,081	,827	,844	±0,034	E	+16	+14	14,017	,825	,842	±0,033
Gruppe 9a															
5163	20 4 18,222						n = 8	W	+36	+31	15,240	+2,865	+2,904	n = 9	
2174 ^u	8 10 6,61.	E	+50	+44	9,64.			E	+26	+31	3,75.				
5211	20 15 42,467	W	+39	+45	41,796	+0,810	+0,868	W	+36	+30	39,590	,808	,866		
5230	19 41,196	E	+52	+51	40,249	,866	,863	E	+21	+27	38,290	,819	,816		
5251	24 47,588	W	+60	+56	46,542	,850	,866	W	+29	+25	44,687	,808	,824		
5283	31 30,318	E	+56	+60	29,226	,973	,876	+0,867	E	+24	+24	27,301	,934	,837	+2,826
5325	39 56,824	W	+71	+59	55,708	,883	,859	W	+17	+19	53,925	,812	,788		
5355	45 24,019	E	+45	+55	22,928	,946	,897	E	+19	+21	21,140	,797	,748		
5388 ^o	51 10,64.	W	+60	+54	6,08.			W	+28	+23	7,10.				
5414	58 36,590	E	+50	+54	35,715	,780	,837	E	+16	+21	33,773	,739	,796		
5436	21 4 3,947	W	+54	+50	2,947	,868	,873	±0,017	W	+22	+18	1,022	,848	,853	±0,046
August 14		Ep.: 18½ 29; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker						Ep.: 18½ 13; N.P.: Ok.; Beob.: Engi							
Gruppe 8a															
4724 ^o	18 33 26,63.	W	-6	-8	26,86.		n = 9	E	-24	-21	23,48.			n = 9	
4733	38 11,652	E	-11	-8	10,742	+0,922	+0,860	W	-10	-12	8,731	+2,867	+2,805		
4749	41 55,797	W	-6	-7	54,724	,972	,924	E	-9	-8	52,900	,881	,833		
1758 ^u	6 49 7,44.	E	-2	-5	4,89.			W	-3	-6	4,64.				
4846	18 59 21,304	W	-11	-3	20,350	,905	,913	E	-9	-7	18,432	,831	,839		
4869	19 3 16,484	E	+6	-1	15,614	,882	,907	+0,899	W	-7	-8	13,544	,874	,899	+2,849
4897	11 14,521	W	0	+9	13,529	,866	,904	E	-12	-9	11,681	,826	,864		
4923	15 24,723	E	+26	+21	23,808	,889	,909	W	-5	-11	21,818	,844	,864		
4958	21 36,670	W	+34	+34	35,602	,937	,898	E	-24	-19	33,795	,863	,824		
4988	27 51,466	E	+41	+35	50,549	,852	,893	W	-22	-21	48,614	,815	,856		
5002	32 16,892	W	+24	+31	15,893	,866	,883	±0,019	E	-17	-18	14,037	,844	,861	±0,028
Gruppe 9a															
5163	20 4 18,213	E	+28	+28	17,232	+0,940	+0,979	n = 9	W	-7	-13			n = 8	
2174 ^u								E	-16	-10					
5211	15 42,465	E	+26	+26	41,510	,792	,850	W	-2	-9	39,685	+2,774	+2,832		
5230	19 41,192	W	+43	+43	40,160	,905	,902	E	-16	-12	38,290	,874	,871		
5251	24 47,584	E	+64	+55	46,575	,890	,906	W	-14	-14	44,690	,856	,872		
5283	31 30,316	W	+52	+53	29,206	,974	,877	+0,910	E	-12	-13	27,345	,942	,845	+2,839
5325	39 56,823	E	+43	+49	55,768	,952	,928	W	-14	-16	53,890	,896	,872		
5355	45 24,018	W	+56	+53	22,920	,969	,920	E	-21	-18	21,116	,878	,829		
5388 ^o	51 10,61.	E	+56	+57	9,95.			W	-14	-18	7,18.				
5414	58 36,591	W	+60	+57	35,573	,870	,927	E	-24	-19	33,846	,727	,784		
5436	21 4 3,949	E	+50	+54	2,924	,893	,898	±0,036	W	-16	-20	1,128	,800	,805	±0,033

Tabelle 37. (Fortsetzung.)

Boss Nr.	A R	Oststation						Weststation							
		Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.
1925		Rigi						Genf							
August 16		Ep.: 18½33; N.P.: La.; Beob.: Hunziker						Ep.: 20½18; N.P.: La.; Beob.: Engi							
Gruppe 8a	18 ^b 33 ^m 26,46.						n = 6	E	-19	-13	23,32.				n = 9
4733	38 11,611							W	-10	-16	8,653	+2,924	+2,862		
4749	41 55,770	E	-34	-34	57,442	-1,666	-1,714	E	-26	-20	52,837	,925	,877		
1758 ^v	6 49 7,64.	W	-15	-15				W	-24	-28	4,66.				
4846	18 59 21,275	E	+11	+5				E	-40	-36	18,433	,846	,854		
4869	19 3 16,445	W	+4	+8	18,118	,755	,730	W	-34	-38	13,546	,897	,922	+2,880	
4897	11 14,499	E	+13	+17	16,139	,702	,664	E	-47	-42	11,710	,809	,847		
4923	15 24,688	W	+32	+28	26,273	,702	,682	W	-38	-45	21,834	,863	,883		
4958	21 36,648	E	+39	+31	38,280	,722	,761	E	-59	-49	33,766	,907	,868		
4988	27 51,436	W	+15	+27	53,104	,778	,737	W	-40	-49	48,557	,895	,936		
5002	32 16,873	E	+37	+26			±0,035	E	-59	-49	14,046	,853	,870	+0,030	
Gruppe 10	20 54 25,237	W	+112	+116	26,762	-1,730	-1,701	n = 9	W	-45	-47	22,429	+2,830	+2,859	n = 9
5414	58 36,591	E	+121	+117	38,116	,754	,749		E	-48	-46	33,764	,842	,847	
5450 ^o	21 7 8,63.	W	+114	+118	9,55.				W	-41	-49	5,57.			
5469	14 30,812	E	+121	+123	32,287	,683	,663		E	-64	-55	28,041	,803	,823	
5495	19 27,067	W	+133	+131	28,473	,675	,724		W	-48	-52	24,184	,904	,855	
2536 ^v	9 26 24,26.	E	+142	+142	26,34.			-1,724	E	-43	-46	20,57.			+2,834
5553	21 33 59,223	W	+151	+151	0,687	,713	,692		W	-50	-50	56,435	,813	,834	
5580	39 28,947	E	+157	+155	30,413	,787	,814		E	-57	-53	26,140	,828	,801	
5609	44 4,287	W	+155	+154	5,754	,772	,758		W	-48	-53	1,485	,824	,838	
5639	52 25,218	E	+144	+146	26,598	,731	,714		E	-60	-56	22,446	,791	,808	
5669	59 57,886	W	+142	+140	59,295	,667	,700	±0,045	W	-57	-61	55,050	,872	,839	±0,020
August 17		Ep.: 18½41; N.P.: La.; Beob.: Hunziker						Ep.: 18½26; N.P.: La.; Beob.: Engi							
Gruppe 8a	18 33 26,37.	W	-185	-188	28,88.			n = 9	E	+28	+33				n = 9
4733	38 11,587	E	-198	-195	13,401	-1,559	-1,621		W	+36	+32	8,483	+2,981	+2,919	
4749	41 55,755	W	-198	-199	57,491	,521	,569		E	+26	+32	52,703	,979	,931	
1758 ^v	6 49 7,73.	E	-202	-197	8,52.				W	+36	+32	4,79.			
4846	18 59 21,256	W	-187	-185	23,091	,618	,610		E	+29	+27	18,247	,917	,925	
4869	19 3 16,423	E	-176	-177	18,285	,635	,610	-1,610	W	+22	+23	13,406	,902	,927	+2,931
4897	11 14,486	W	-159	-170	16,284	,625	,587		E	+14	+20	11,517	,911	,948	
4923	15 24,667	E	-185	-172	26,529	,644	,624		W	+28	+24	21,620	,929	,949	
4958	21 36,634	W	-163	-168	38,380	,566	,605		E	+28	+31	33,561	,987	,948	
4988	27 51,417	E	-163	-166	53,321	,703	,662		W	+38	+34	48,417	,874	,915	
5002	32 16,860	W	-172	-169	18,654	,615	,598	±0,026	E	+31	+35	13,869	,902	,919	±0,014
Gruppe 10	20 54 25,235	E	-204	-196	27,086	-1,648	-1,619	n = 9	W	+48	+40	22,286	+2,854	+2,883	n = 9
5414	58 36,588	W	-183	-193	38,438	,636	,631		E	+34	+41	33,617	,856	,861	
5450 ^o	21 7 8,59.	E	-196	-199	10,41.				W	+52	+43	4,92.			
5469	14 30,811	W	-217	-220	32,683	,646	,626		E	+34	+41	27,839	,881	,901	
5495	19 27,067	E	-243	-230	28,911	,564	,613		W	+45	+42	23,950	,985	,936	
2536 ^v	9 26 24,31.	W	-217	-226	25,09.			-1,623	E	+47	+46	21,37.			+2,890
5553	21 33 59,226	E	-226	-227	1,106	,644	,623		W	+45	+44	56,303	,824	,845	
5580	39 28,949	W	-239	-234	30,830	,588	,615		E	+41	+42	25,902	,906	,879	
5609	44 4,291	E	-235	-235	6,222	,647	,633		W	+41	+40	1,280	,882	,896	
5639	52 25,220	W	-224	-223	27,127	,602	,585		E	+33	+36	22,185	,872	,889	
5669	59 57,891	E	-209	-210	59,749	,632	,665	±0,021	W	+38	+35	54,833	,954	,921	±0,028

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation							
			Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.
1926 Juni 30			Zürich Ep.: 15½17; N.P.: Ok.; Beob.: Engi						Paris Ep.: 14½75; N.P.: La.; Beob.: Hunziker							
14	3836	14b 59m 10s 851							E	+21	+22	57,207	+3,536	+3,525	+3,525	ⁿ =1
	721 ^v	3 10 49,89.							W	+17	+16	35,45.				
	3926	15 21 43,114	W	-18	-16	44,534	-1,422	-1,406	ⁿ =6	E	+12	+14	29,434	,576	,592	ⁿ =6
	3945	28 17,765	E	-4	-7	19,138	,396	,402		W	+14	+13	4,123	,548	,542	
15	4004	40 51,720	W	+4	+6	53,005	,375	,407	-1,428	E	+12	+12	38,078	,584	,552	+3,547
	4042	50 8,671	E	+18	+13	10,061	,446	,451		W	+12	+10	55,069	,515	,510	
	4072	56 3,853	W	+11	+14	5,238	,503	,445		E	+6	+6	50,314	,502	,560	
	4112	16 6 28,034	E	+16	+12	29,393	,423	,455	±0,025	W	-2	+2	14,405	,561	,529	±0,028
	4151 ^o	12 58,71.	W	+5	+12	59,60.				E	+6	0	45,20.			
	4184	22 47,698	E	+20	+17	49,115	,460	,450	ⁿ =4	W	-10	-8	34,099	,524	,534	ⁿ =5
	4220	31 44,856	W	+22	+17					E	-15	-14	31,225	,578	,575	
16	4255	40 23,348	E	+4	+9	24,800	,489	,481	-1,439	W	-15	-16	9,732	,555	,563	+3,570
	4330	58 2,365	W	0	-8	3,640	,366	,380		E	-21	-20	48,765	,618	,604	
	4354	17 3 50,378	E	-23	-6	51,738	,443	,446	±0,042	W	-19	-19	36,806	,577	,574	±0,025
	1235 ^v	5 10 14,89.	W	+25	+4	16,48.				E	-15	-20	0,67.			
	4411	17 19 19,874	E	-7	+3	21,334	,493	,485	ⁿ =5	W	-31	-24	6,272	,555	,563	ⁿ =5
	4430	24 48,690	W	+4	+2	50,084	,457	,443		E	-21	-24	35,125	,548	,562	
17	4455	30 48,378	E	+11	+6	49,860	,524	,476	-1,466	W	-25	-23	34,829	,504	,552	+3,553
	4479	37 24,671	W	0	-1	26,075	,454	,460		E	-23	-23	11,093	,552	,546	
	4494	42 28,928	E	-11	-6	30,251	,401	,466	±0,016	W	-21	-23	15,331	,606	,541	±0,009
	4591 ^o	56 25,00.	W	-2	-4	24,87.				E	-31	-26	13,03.			
	4589	18 5 17,236	E	-5	-3	18,551	,351	,426	ⁿ =7	W	-21	-27	3,552	,653	,578	ⁿ =3
	4620	13 22,793	W	+2	-2	24,270	,510	,479		E	-35	-32	9,220	,545	,576	
	4661	21 49,627	E	-5	-6	51,090	,482	,451		W	-35	-38	36,072	,526	,557	
18	4707	31 20,679	W	-18	-12	22,028	,435	,426	-1,449						+3,570	
	4765	45 6,435	E	-5	-5	7,831	,471	,461								
	4814	53 7,254	W	+2	-2	8,662	,448	,459								
	4846	59 23,077	E	-5	-2	24,473	,446	,440	±0,019						±0,012	
Juli 1			Ep.: 15½24; N.P.: La.; Beob.: Engi						Ep.: 14½82; N.P.: La.; Beob.: Hunziker							
14	3836	14 59 10,834							W	+75	+80	57,237	+3,472	+3,461	+3,461	ⁿ =1
	721 ^v	3 10 49,97.							E	+81	+76	36,97.				
	3926	15 21 43,098	E	-2	-1	44,652	-1,577	-1,561	ⁿ =6	W	+68	+72	29,502	,496	,512	ⁿ =3
	3945	28 17,749	W	+4	+2	19,295	,583	,589		E	+75	+74	4,130	,501	,495	
15	4004	40 51,701	E	+9	+6	53,169	,557	,589	-1,582	W	+83	+78				+3,509
	4042	50 8,656	W	+4	+5	10,215	,604	,609		E	+73	+78				
	4072	56 3,833	E	+4	+6	5,359	,627	,569		W	+83	+77				
	4112	16 6 28,021	W	+14	+11	29,504	,546	,578	±0,017	E	+66	+75	14,326	,552	,520	±0,013
	4151 ^o	12 58,66.	E	+11	+13	59,78.				W	+83	+76	44,45.			
	4184	22 47,687	W	+13	+11	49,214	,564	,554	ⁿ =5	E	+73	+76	34,091	,493	,503	ⁿ =1
	4220	31 44,845	E	+7	+8	46,386	,589	,592		W	+77	+75				
16	4255	40 23,339	W	+7	+6	24,885	,581	,573	-1,581	E	+71	+75				+3,503
	4330	58 2,352	E	-2	+7	3,805	,567	,581		W	+79	+77				
	4354	17 3 50,366	W	+18	+8	51,865	,601	,604	±0,019	E	+77	+73				
	1235 ^v	5 10 14,94.	E	0	+3	16,70.				W	+56	+68				
	4411	17 19 19,869	W	-9	-1	21,442	,601	,593	ⁿ =5	E	+87	+79				ⁿ =4
	4430	24 48,684	E	+9	+6	50,240	,623	,609		W	+81	+80	34,994	,522	,536	
17	4455	30 48,374	W	+14	+5	49,986	,652	,604	-1,604	E	+71	+76	34,764	,495	,543	+3,509
	4479	37 24,666	E	-18	-5	26,270	,646	,652		W	+81	+78	11,006	,510	,504	
	4494	42 28,922	W	+5	-4	30,340	,495	,560	±0,033	E	+79	+81	15,190	,519	,454	±0,040
	4591 ^o	56 24,90.	E	-4	-2	24,79.				W	+87	+82	8,05.			
	4589	18 5 17,235	W	-5	-4	18,710	,507	,582	ⁿ =7	E	+75	+77	3,542	,559	,484	ⁿ =4
	4620	13 22,793	E	-2	-1	24,369	,609	,578		W	+73	+70	9,166	,502	,533	
	4661	21 49,629	W	+4	+1	51,228	,626	,595		E	+60	+66	36,032	,500	,531	
18	4707	31 20,681	E	+2	+1	22,147	,570	,561	-1,582	W	+71	+65	6,876	,593	,602	+3,537
	4765	45 6,438	W	-5	-3	7,983	,617	,607								
	4814	53 7,258	E	-4	+1	8,806	,588	,599								
	4846	59 23,082	W	+13	+8	24,578	,557	,551	±0,020						±0,049	

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation							
			Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	n Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	n Mittel m. F.
		1926	Zürich						Paris							
		Juli 22	Ep.: 16½61; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker						Ep.: 16½19; N.P.: Ok.; Beob.: Engi							
16	4330	16 ^b 58 ^m 1;954	E	-37	-35	1;647	+0;478	+0;464	n=2							
	4354	17 3 50,016	W	-27	-28	49,609	,515	,512	+0;488							
	1235 ^v	5 10 16,83.	E	-21	-22	13,71.			±0,035							
	4411								n=3	E	-9	-6				n=4
	4430	17 24 48,461	W	-12	-15	45;555	+2;871	+2;885		W	-12	-15	45;555	+2;871	+2;885	
17	4455	30 48,222	W	-8	-14	47,649	,452	,500	+0,503	E	-27	-22	45,336	,817	,865	+2;870
	4479	37 24,494	E	-19	-15	23,961	,475	,469		W	-21	-24	21,600	,858	,852	
	4494	42 28,687	W	-15	-16	28,153	,604	,539	±0,035	E	-25	-22	25,764	,944	,879	±0,015
	4591 ^o	56 20,90.	E	-17	-15	26,55.				W	-12	-16	20,00.			
	4589	18 5 17,149	W	-12	-12	16,421	,629	,554	n=2	E	-18	-14	14,136	,947	,872	n=7
	4620	13 22,733	E	-6	-8					W	-9	-13	19,848	,809	,840	
	4661	21 49,603	W	-8	-9					E	-16	-18	46,705	,815	,846	
18	4707	31 20,562	E	-12	-10	20,087	,595	,604	+0,579	W	-34	-27	17,738	,887	,896	+2,870
	4765	45 6,400	W	-8	-8					E	-28	-29	3,571	,856	,866	
	4814	53 7,291	E	-6	-7					W	-30	-30	4,328	,922	,911	
	4846	59 23,120	W	-8	-8				±0,036	E	-30	-27	20,242	,854	,860	±0,026
	1801 ^v	7 6 5,79.	E	-10	-8					W	-16	-24	55,41.			
	4923	19 15 26,233	W	-6	-10	23,745	,530	,498	n=5	E	-34	-28	23,433	,829	,797	n=6
	4988	27 53,029	E	-17	-11	52,535	,507	,504		W	-27	-31	50,190	,858	,855	
19	5014	34 29,941	W	-4	-9				+0,523	E	-34	-31	27,243	,704	,746	+2,815
	5045	41 38,686	E	-12	-8	37,947	,554	,563		W	-28	-32	35,785	,826	,835	
	5069	47 58,937	W	-6	-5	58,189	,573	,555		E	-37	-29	56,023	,843	,825	
	5105	53 45,678	E	+2	-3	45,170	,518	,522	±0,030	W	-16	-23	42,862	,829	,833	±0,039
	5199 ^o	20 11 30,92.	W	-8	-6	31,81.										
		Juli 23	Ep.: 16½68; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker						Ep.: 16½26; N.P.: Ok.; Beob.: Engi							
16	4220	16 31 44,557							n=2	E	+27	+30	41,617	+2,829	+2,826	n=4
	4255	40 23,096							+0,700	W	+28	+25	20,115	,871	,879	+2,851
	4330	58 1,932	W	+33	+31	1,158	+0,677	+0,663		E	+12	+20	59,048	,816	,802	
	4354	17 3 49,997	E	+27	+30	49,158	,741	,738	±0,053	W	+28	+22	47,022	,899	,896	±0,044
	1235 ^v	5 10 16,97.								E	+21	+24	13,17.			
	4411	17 19 19,693							n=4	W	+25	+19	16,773	,821	,829	n=5
	4430	24 48,450	W	+27	+20	47,635	,726	,740		E	+9	+14	45,538	,835	,849	
17	4455	30 48,215	E	+8	+15	47,446	,680	,728	+0,719	W	+11	+13	45,340	,788	,836	+2,833
	4479	37 24,484	W	+15	+15	23,674	,725	,719		E	+18	+17	21,615	,785	,779	
	4494	42 28,673	E	+19	+19	27,836	,755	,690	±0,021	W	+21	+17	25,670	,935	,870	±0,034
	4591 ^o	56 20,59.	W	+31	+28	20,34.				E	+5	+7	18,21.			
	4589	18 5 17,144	E	+27	+29	16,174	,862	,787	n=7	W	+2	+4	14,136	,938	,863	n=7
	4620	13 22,729	W	+31	+29	21,884	,735	,766		E	+4	+4	19,845	,811	,842	
	4661	21 49,602	E	+27	+28	48,780	,712	,743		W	+5	+2	46,691	,835	,866	
18	4707	31 20,552	W	+25	+26	19,750	,706	,715	+0,758	E	-4	-2	17,683	,846	,855	+2,862
	4765	45 6,394	E	+29	+30	5,520	,767	,777		W	-7	-6	3,503	,862	,872	
	4814	53 7,291	W	+35	+32	6,402	,773	,762		E	-4	-2	4,360	,871	,860	
	4846	59 23,119	E	+27	+29	22,261	,748	,754	±0,024	W	+4	0	20,196	,867	,873	±0,011
	1801 ^v	7 6 6,07.	W	+25	+26					E	-2	+4	59,27.			
	4923	19 15 26,230	E	+29	+27	25,376	,749	,717	n=6	W	+18	+8	23,286	,893	,861	n=6
	4988	27 53,028	W	+27	+31	52,221	,694	,691		E	-2	+2	50,210	,772	,769	
19	5014	34 29,945	E	+37	+32	29,175	,653	,695	+0,698	W	0	-1	27,136	,764	,806	
	5045	41 38,694	W	+25	+28	37,904	,670	,679		E	-2	-4	35,838	,787	,796	+2,808
	5069	47 58,946	E	+27	+26	58,105	,724	,706		W	-11	-12	56,080	,809	,791	
	5105	53 45,683	W	+27	+26	44,879	,698	,702	±0,013	E	-21	-21	42,854	,824	,828	±0,032
	5199 ^o	20 11 30,90.	E	+17	+22	30,13.			n=1							
20	5251	24 49,212	W	+25	+21	48,376	,732	,729	+0,729							

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation									
			Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	" Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	" Mittel m. F.		
1926			Zürich						Paris									
August 2			Ep.: 17; 34; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker						Ep.: 16; 92; N.P.: Ok.; Beob.: Engi									
17	1235 ^U	5 ^h 10 ^m 18; 08.																
	4411																	
	4430	17 24 48,263																
	4455	30 48,066																
	4479	37 24,321	E	-19	-10													
	4494	42 28,468	W	-2	-11													
	4591 ^o	56 17,83.	E	-21	-18	16; 38.												
	4589	18 5 17,017	W	-23	-24	15,067	+1; 927	+1; 852	n = 4									
	4620	13 22,616	E	-27	-24	20,723	, 871	, 902										
	18	4661	21 49,506	W	-19	-22	47,587	, 894	, 925									
4707		31 20,380	E	-25	-22	18,545	, 797	, 806	+1; 871							+2,450		
4765		45 6,267	W	-21	-21													
4814		53 7,214	E	-19	-19													
4846		59 23,038	W	-17	-16				±0,053								±0,028	
1801 ^U		7 6 8,51.	E	-12	-16													
4923		19 15 26,145	W	-25	-22				n = 5									
4988		27 52,968	E	-31	-31	51,107	, 838	, 835										
5014		34 29,897	W	-33	-33	28,047	, 830	, 872	+1,851								+2,397	
19		5045	41 38,690	E	-33	-33	36,805	, 868	, 877									
	5069	47 58,946	W	-33	-27	57,087	, 833	, 815										
	5105	53 45,658	E	-10	-18	43,758	, 853	, 857	±0,026							±0,036		
	5199 ^o	20 11 30,72.	W	-8	-9	28,57.												
	5251	24 49,240	E	-10	-12	47,293	, 892	, 889	n = 7								n = 4	
	5271	29 4,415	W	-15	-14	2,465	, 897	, 907										
	5325	39 58,454	E	-19	-16	56,476	, 926	, 902										
	5355	45 25,765	W	-10	-15	23,793	, 921	, 851	+1,884									
	5393	54 27,220	E	-21	-18	25,338	, 839	, 890										
	20	5436	21 4 5,732	W	-19	-18	3,786	, 898	, 894									
5469		14 32,862	E	-12	-14	30,998	, 814	, 855	±0,022								±0,034	
August 9			Ep.: 17; 80; N.P.: La.; Beob.: Hunziker						Ep.: 17; 38; N.P.: La.; Beob.: Engi									
17		4479	17 37 24,192															
		4494	42 28,297															
		4591 ^o	56 15,49.															
		4589	18 5 16,913	E	-23	-17	14,157	+2,718	+2,643	n = 7								
		4620	13 22,522	W	-2	-9	19,857	, 615	, 646									
		4661	21 49,423	E	-6	-2	46,812	, 549	, 580									
		4707	31 20,230	W	+4	0	17,521	, 662	, 671	+2,630								
	4765	45 6,152	E	-2	+2	3,481	, 615	, 625										
	4814	53 7,141	W	+6	+2	4,449	, 626	, 615										
	4846	59 22,960	E	-2	0	20,274	, 626	, 632	±0,028								±0,015	
18	1801 ^U	7 6 10,79.	W	-4	-4	4,91.												
	4923	19 15 26,056	E	-4	-2	23,395	, 610	, 578	n = 6									
	4988	27 52,897	W	+4	+4	50,236	, 599	, 596										
	5014	34 29,839	E	+8	+6	27,263	, 509	, 551	+2,577								+2,146	
	5045	41 38,670	W	+4	+4	36,014	, 579	, 588										
	5069	47 58,928	E	+2	+8	56,249	, 598	, 580										
	5105	53 45,612	W	+23	+12	42,968	, 567	, 571	±0,016								±0,026	
	5199 ^o	20 11 30,47.	E	-2	+7	27,97.												
	5251	24 49,234	W	+10	+8	46,548	, 612	, 609	n = 7								n = 7	
	5271	29 4,413	E	+8	+9	1,759	, 577	, 587										
19	5325	39 58,462	W	+12	+7	55,735	, 654	, 630										
	5355	45 25,784	E	0	+6	23,020	, 690	, 620	+2,614								+2,191	
	5393	54 27,256	W	+12	+12	24,576	, 593	, 644										
	5436	21 4 5,769	E	+21	+16	3,079	, 600	, 596										
	5469	14 32,919	W	+17	+15	30,255	, 571	, 612	±0,020								±0,014	
	2536 ^U	26 33,42.	E	+2	+10	29,90.			n = 1									
	5553	34 1,348	W	+19	+11	58,686	, 574	, 590	+2,590									

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation								
			Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.	
		1926	Zürich						Paris								
		August 12	Ep.: 17 ^h 09; N.P.: La.; Beob.: Hunziker						Ep.: 17 ^h 58; N.P.: La.; Beob.: Engi								
18	4591 ^o	17 ^h 56 ^m 14,56.							W	+51	+38	1,14.					
	4589	18 5 16,850						n=6	E	+25	+37	14,668	+2,087	+2,012	n=7		
	4620	13 22,463	E	-2	-4	19,652	+2,756	+2,787	W	+48	+35	20,313	,061	,092			
	4661	21 49,370	W	-4	-3	46,583	,730	,761	E	+21	+34	47,249	,041	,072			
	4707	31 20,150	E	-2	-2	17,382	,719	,728	+2,755	W	+46	+35	17,931	,077	,086	+2,054	
	4765	45 6,086	W	+2	+5	3,296	,727	,737	E	+25	+35	3,941	,023	,033			
	4814	53 7,090	E	+15	+8	4,271	,747	,736	W	+43	+33	4,953	,048	,037			
	4846	59 22,907	W	0	+6	20,065	,774	,780	±0,025	E	+21	+31	20,776	,037	,043	±0,030	
	1801 ^v	7 6 11,68.	E	+10	+4	5,49.			W	+39	+32	8,66.					
	4923	19 15 25,999	W	-2	+2	23,233	,705	,673	n=6	E	+30	+34	23,779	,098	,066	n=6	
19	4988	27 52,848	E	+2	+2	50,071	,716	,713	W	+37	+32	50,688	,050	,047			
	5014	34 29,794	W	+6	+4	27,033	,695	,737	+2,709	E	+28	+32	27,672	,020	,062	+2,041	
	5045	41 38,640	E	+2	+6	35,840	,726	,735	W	+37	+33	36,550	,018	,027			
	5069	47 58,899	W	+15	+11	56,081	,738	,720	E	+30	+36	56,781	,040	,022			
	5105	53 45,571	E	+12	+12	42,820	,672	,676	±0,028	W	+48	+38	43,431	,019	,023	±0,020	
	5199 ^o	20 11 30,35.	W	0	+4	27,59.			E	+25	+38	27,93.					
	5251	24 49,211	E	+4	+6	46,363	,777	,774	n=6	W	+50	+40	46,955	,144	,141	n=7	
	5271	29 4,391	W	+12	+7	1,547	,771	,781	E	+32	+39	2,222	,060	,070			
	5325	39 58,444	E	-6	+2	45,590	,789	,765	W	+39	+33	56,165	,174	,150			
	5355	45 25,769	W	+10	+2	22,841	,861	,791	+2,770	E	+25	+32	23,503	,171	,101	+2,089	
20	5393	54 27,249	E	-4	+2	24,473	,705	,756	W	+41	+38	25,149	,016	,067			
	5436	21 4 5,763	W	+8	0				E	+46	+45	3,607	,044	,040			
	5469	14 32,920	E	-12	-4	30,140	,715	,756	±0,014	W	+48	+46	30,817	,013	,054	±0,043	
	2536 ^v	9 26 33,49.	W	-4	-4	29,88.			E	+44	+45	31,27.					
	5553	21 34 1,355	E	+2	+1	58,578	,705	,721	+2,721								
				Genf						Paris							
			August 25	Ep.: 18 ^h 67; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker						Ep.: 18 ^h 41; N.P.: Ok.; Beob.: Engi							
	18	4765	18 45 5,774						n=2	W	+16	+7	4,110	+1,597	+1,607	n=3	
		4814	53 6,863	E	+2	+4	5,444	+1,367	+1,356	+1,333	E	+5	+14	5,232	,557	,546	+1,561
		4846	59 22,666	W	+6	+4	21,306	,305	,311	±0,032	W	+27	+22	21,055	,524	,530	±0,041
1801 ^v		7 6 16,59.	E	+4	+4	13,85.			E	+30	+30	12,81.					
4923		19 15 25,731	W	0	+1	24,373	,296	,264	n=6	W	+36	+33	24,076	,546	,514	n=3	
4988		27 52,614	E	-2	+1	51,279	,277	,274	W	+30	+32						
5014		34 29,582	W	+6	+1	28,258	,269	,311	+1,292	E	+30	+32					
5045		41 38,507	E	-6	-3	37,240	,234	,243	W	+32	+32				+1,490		
5069		47 58,769	W	-6	-4	57,362	,373	,355	E	+36	+32						
5105		53 45,375	E	0	0	44,016	,303	,307	±0,040	W	+27	+27	57,218	,463	,445		
19	5199 ^o	20 11 29,66.	W	+15	+6	28,31.			E	+18	+25	43,773	,508	,512	±0,035		
	5251	24 49,091	E	-4	0	47,683	,358	,355	n=7	W	+44	+36					
	5271	29 4,279	W	0	-3	2,907	,328	,338	E	+37	+42				n=3		
	5325	39 58,347	E	-10	-5	56,941	,363	,339	W	+48	+44						
	5355	45 25,694	W	0	-4	24,233	,420	,350	+1,345	E	+48	+46	56,638	,585	,561		
	5393	54 27,213	E	-8	-5	25,854	,327	,378	W	+44	+44	23,978	,600	,530	+1,537		
	5436	21 4 5,724	W	-4	-8	4,368	,322	,318	E	+37	+41	25,639	,468	,519			
	5469	14 32,921	E	-19	-7	31,597	,297	,338	±0,019	W	+46	+44					
	2536 ^v	9 26 34,11.	W	+15	+6	32,50.			E	+50	+46				±0,022		
	5553	21 34 1,389	E	+6	+8	0,040	,304	,320	n=7	W	+37	+42	31,96.				
20	5609	44 6,218	W	+2	+4	4,822	,343	,356	E	+46	+42	59,752	,532	,548	n=1		
	5639	52 26,897	E	+4	+3	25,490	,341	,376	W	+43	+41						
	5669	22 0 0,060	W	+4	+2	58,650	,367	,332	+1,337	E	+34	+39					
	5732	10 44,618	E	-4	-2	43,200	,387	,335	W	+43	+39				+1,548		
	5776	20 41,759	W	-6	-4	40,423	,291	,311	E								
	5813	28 17,265	E	0	-2	15,890	,331	,332	±0,022	W							

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation								
			Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	n Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	n Mittel m. F.	
1926			Genf						Paris								
August 30			Ep.: 19 ^h 03; N.P.: La.; Beob.: Hunziker						Ep.: 18 ^h 77; N.P.: La.; Beob.: Engi								
19	1801 ^v	7 ^h 6 ^m 18 ^s 57.															
	4923	19 15 25,605	E	+31	+27	24,338	+1,124	+1,092	n=6	W	+60	+50	15,39.				
	4988	27 52,501	W	+29	+32	51,297	,069	,066		E	+32	+42	24,247	+1,235	+1,203	n=5	
	5014	34 29,477	E	+39	+36	28,313	,035	,077	+1,093	W	+44	+40	51,165	,219	,216		
	5045	41 38,434	W	+39	+38	37,291	,093	,102		E	+37	+41				+1,250	
	5069	47 58,696	E	+35	+36	57,512	,130	,112		W	+48	+42	37,101	,222	,231		
	5105	53 45,276	W	+35	+34	44,027	,107	,111	±0,019	E	+36	+41	57,281	,305	,287		
	5199 ^o	20 11 29,36.	E	+31	+32	27,48.				W	+44	+39	43,854	,307	,311	±0,041	
	5251	24 49,021	W	+31	+35	47,764	,139	,136	n=7	E	+23	+30	28,09.				
	5271	29 4,213	E	+41	+36	2,982	,112	,122		W	+34	+27	47,597	,332	,329	n=7	
20	5325	39 58,286	W	+35	+38	56,965	,191	,167		E	+20	+27	2,807	,314	,324		
	5355	45 25,642	E	+39	+40	24,330	,199	,129	+1,140	W	+32	+24	56,823	,376	,352		
	5393	54 27,175	W	+50	+42	25,972	,131	,182		E	+12	+19	24,145	,418	,348	+1,333	
	5436	21 4 5,685	E	+29	+38	4,463	,114	,110		W	+18	+16	25,825	,274	,325		
	5469	14 32,898	W	+46	+37	31,751	,092	,133	±0,026	E	+16	+18	4,260	,348	,344		
	2536 ^v	9 26 34,37.	E	+27	+36	34,03.				W	+23	+18	31,551	,269	,310	±0,015	
	5553	21 34 1,378	W	+42	+41	0,182	,132	,148	n=8	E	+12	+15	32,30.				
	5609	44 6,207	E	+58	+44	4,986	,092	,105		W	+16	+15	0,053	,253	,269	n=7	
	5639	52 26,888	W	+19	+32	25,615	,098	,133		E	+18	+20	4,914	,216	,229		
	21	5669	22 0 0,064	E	+33	+28	58,808	,184	,149		W	+27	+20	25,524	,285	,320	
5732		10 44,633	W	+31	+30	43,380	,208	,156	+1,127	E	+9	+19	58,675	,314	,279		
5776		20 41,778	E	+25	+25	40,600	,058	,078		W	+34	+25	43,206	,344	,292	+1,293	
5813		28 17,292	W	+21	+22	16,078	,114	,115		E	+21	+22	40,405	,293	,313		
5844		35 58,868	E	+19	+23	57,703	,132	,133	±0,019	W	+14	+13	15,881	,347	,348		
5899 ^o		48 0,25.	W	+35	+31	57,80.										±0,039	
September 8			Ep.: 19 ^h 62; N.P.: La.; Beob.: Hunziker						Ep.: 19 ^h 36; N.P.: La.; Beob.: Engi								
19		5045	19 41 38,279							n=1	E	-36	-32	37,555	+0,750	+0,759	n=2
		5069								+1,099	W	-28	-32				+0,720
		5105	53 45,058	E	-17	-15	43,945	+1,095	+1,099		E	-36	-31	44,360	,677	,681	±0,056
	5199 ^o	20 11 28,67.	W	-8	-10	27,64.				W	-11	-24	27,69.				
	5251	24 48,853	E	-6	-2	47,660	,149	,146	n=7	E	-34	-29	48,128	,713	,710	n=6	
	5271	29 4,051	W	+6	0	2,873	,131	,141		W	-28	-28	3,293	,746	,756		
	5325	39 58,130	E	-6	-4	56,949	,141	,117		E	-9	-17	57,327	,771	,747		
	5355	45 25,505	W	-6	-8	24,233	,236	,166	+1,138	W	-23	-20				+0,752	
	5393	54 27,072	E	-15	-12	25,939	,094	,145		E	-32	-27	26,163	,714	,765		
	5436	21 4 5,570	W	-10	-11	4,397	,140	,136		W	-21	-28	4,747	,774	,770		
20	5469	14 32,821	E	-10	-6	31,694	,077	,118	±0,017	E	-36	-29	31,872	,723	,764	±0,022	
	2536 ^v	9 26 35,15.	W	+10	-5	32,96.				W	-25	-26	28,61.				
	5553	21 34 1,321	E	-27	-12	0,166	,115	,131	n=8	E	-20	-21	0,352	,752	,768	n=7	
	5609	44 6,140	W	-4	-13	4,988	,124	,137		W	-18	-19	5,340	,781	,794		
	5639	52 26,805	E	-17	-11	25,708	,078	,113		E	-20	-13	26,287	,713	,748		
	5669	22 0 0,029	W	-6	-9	58,826	,163	,128		W	+5	-6	59,106	,772	,737		
	5732	10 44,618	E	-6	-10	43,426	,146	,094	+1,130	E	-14	-2	43,577	,788	,736	+0,761	
	5776	20 41,754	W	-21	-15	40,577	,155	,175		W	+14	-1	41,050	,737	,757		
	5813	28 17,285	E	-12	-18	16,139	,126	,127		E	-18	-6					
	5844	35 58,885	W	-27	-21	57,716	,136	,137	±0,023	W	-4	-13	57,844	,789	,790	±0,024	
21	5899 ^o	48 0,08.	E	-19	-24	59,06.				E	-30	-16	3,65.				
	5933	58 33,494	W	-31	-23	32,318	,150	,132	n=4	W	+1	-11	32,570	,733	,715	n=2	
	5976	23 9 46,283	E	-12	-15	45,078	,191	,176		E	-18	-6	45,686	,803	,798		
	6008	17 21,353	W	-10	-13	20,232	,076	,124	+1,147							+0,756	
	6034	23 35,921	E	-19	-15	34,734	,150	,155	±0,024							±0,059	

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation								
			Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.	
		1926	Genf						Paris								
		September 14	Ep.: 20h 00; N.P.: Ok.; Beob.: Engi						Ep.: 19h 75; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker								
20	5199 ^o	20h 11m 28,21.	E	+ 4	+ 6	31,10.				E	+27	+36	27,37.				
	5251	24 48,727	W	+ 4	+ 2	47,586	+1,212	+1,209	n = 7	W	+10	+ 2	48,201	+0,470	+0,467	n = 7	
	5271	29 3,928	E	- 2	- 3	2,855	,144	,154		E	-17	- 5	3,431	,453	,463		
	5325	39 58,012	W	-20	-13	56,901	,245	,221		W	+ 4	0	57,443	,518	,494		
	5355	45 25,397	E	- 9	-12	24,116	,300	,230	+1,212	E	+ 4	+ 2	24,793	,549	,479	+0,490	
	5393	54 26,986	W	- 5	- 7	25,595	,149	,200		W	- 8	- 6	26,448	,492	,543		
	5436	21 4 5,479	E	- 7	- 5	4,240	,238	,234		E	-10	- 8	4,923	,517	,513		
	5469	14 32,753	W	0	- 4	31,250	,195	,236	±0,029	W	- 2	- 2	32,269	,433	,474	±0,029	
	2536 ^v	9 26 35,63.	E	-11	- 5	24,77.				E	+ 6	+ 2	33,10.				
	5553	21 34 1,264	W	+ 2	- 6				n = 7	W	- 4	0	0,735	,476	,492	n = 7	
21	5609	44 6,077	E	-20	-10	4,988	,163	,176		E	0	0	5,574	,454	,467		
	5639	52 26,738	W	0	- 5	26,038	,155	,190		W	+ 4	+ 2	26,274	,414	,449		
	5669	59 59,988	E	0	0	58,675	,179	,144	+1,176	E	0	+ 3	59,438	,496	,461	+0,466	
	5732	22 10 44,592	W	0	- 4	43,044	,244	,192		W	+ 8	+ 4	43,976	,559	,507		
	5776	20 41,724	E	-14	-12	40,788	,148	,168		E	- 2	+ 1	41,266	,409	,429		
	5813	28 17,263	W	-18	-17	16,190	,199	,200		W	0	0	16,757	,459	,460		
	5844	35 58,877	E	-18	-16	57,400	,162	,163	±0,020	E	+ 2	+ 2				±0,026	
	5899 ^o	47 59,96.	W	- 9	-12	6,21.				W	+ 6	+ 3	59,56.				
	5933	58 33,505	E	- 9	-12	32,070	,225	,207	n = 7	E	0	+ 4	32,964	,486	,468	n = 5	
	5976	23 9 46,306	W	-21	-20	45,570	,241	,226		W	+10	+ 4	45,786	,470	,455		
22	6008	17 21,379	E	-28	-25	19,943	,104	,152		E	- 4	+ 2	20,854	,473	,521		
	6034	23 35,954	W	-25	-26	34,633	,149	,154	+1,183	W	+ 6	+ 3	35,377	,525	,530	+0,489	
	6071	33 59,121	E	-25	-26	57,903	,180	,207		E	+ 6	+10	58,618	,443	,470		
	6101	42 24,659	W	-28	-26	23,422	,197	,170									
	6135	50 44,170	E	-23	-25	43,561	,141	,168								±0,034	
	6183		W		-26				±0,029								
	3182 ^v	12 8 39,85.	E	-27	-27	31,93.											
			September 15	Ep.: 20h 07; N.P.: Ok.; Beob.: Engi						Ep.: 19h 82; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker							
	20	5251	20 24 48,708	E	+ 5	+ 3	47,335	+1,303	+1,300	n = 7	E	-33	-33	48,278	+0,427	+0,424	n = 7
		5271	29 3,910	W	+ 2	+ 5	2,521	,317	,327		W	-37	-35	3,498	,413	,423	
5325		39 57,994	E	+14	+18	56,561	,335	,311		E	-31	-34	57,572	,420	,396		
5355		45 25,382	W	+32	+20	23,941	,352	,282	+1,313	W	-35	-34	24,892	,492	,422	+0,429	
5393		54 26,975	E	0	+11	25,639	,285	,336		E	-35	-32	26,584	,400	,451		
5436		21 4 5,466	W	+11	+10	4,044	,347	,343		W	-21	-30	5,026	,437	,433		
5469		14 32,746	E	+18	+19	31,438	,252	,293	±0,023	E	-41	-32	32,345	,413	,454	±0,020	
2536 ^v		9 26 35,74.	W	+30	+26	34,76.				W	-27	-36	34,87.				
5553		21 34 1,258	E	+25	+28	59,932	,252	,268	n = 8	E	-46	-36				n = 1	
5609		44 6,071	W	+34	+26	4,689	,272	,285		W	-23	-31	5,650	,419	,432		
21	5639	52 26,729	E	+12	+24	25,381	,196	,231		E	-31	-31					
	5669	59 59,984	W	+37	+26	58,572	,322	,287	+1,281							+0,432	
	5732	22 10 44,591	E	+20	+24	43,187	,335	,283									
	5776	20 41,722	W	+20	+15	40,293	,318	,338									
	5813	28 17,262	E	+ 4	+13	15,895	,269	,270									
	5844	35 58,882	W	+25	+17	57,536	,285	,286	±0,030							-	
	5899 ^o	47 59,92.	E	+16	+24	57,67.											
	5933	58 33,511	W	+41	+25	32,135	,292	,274	n = 7								
	5976	23 9 46,313	E	+ 4	+22	44,898	,257	,242									
	6008	17 21,387	W	+37	+25	20,073	,244	,292									
22	6034	23 35,964	E	+21	+26	34,593	,282	,287	+1,273								
	6071	33 59,133	W	+21	+20	57,800	,236	,263									
	6101	42 24,673	E	+16	+19	23,300	,279	,252									
	6135	50 44,186	W	+23	+20	42,752	,274	,301	±0,022								

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation							
			Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.
1926			Genf						Paris							
September 17			Ep.: 20½ 20; N.P.: Ok.; Beob.: Engi						Ep.: 19½ 94; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker							
20	5199°	20 ^h 11 ^m 27,92.														
	5251	24 48,665	E	-50	-46	23,312	+1,558	+1,568	n=6	E	+6	+1	27,20.			
	5271	29 3,868	W	-39	-43	56,396	,549	,525	E	-21	-17	48,327	+0,310	+0,307	n=7	
	5325	39 57,954	W	-39	-43	56,396	,549	,525	E	-19	-19	3,525	,320	,330		
	5355	45 25,347	E	-46	-43	23,721	,629	,559	+1,554	W	-14	-17	57,605	,318	,294	
	5393	54 26,949	W	-41	-44	25,460	,518	,569	E	-19	-16	24,931	,393	,323	+0,328	
	5436	21 4 5,436	E	-50	-45	3,890	,550	,546	W	-10	-12	26,620	,318	,369		
	5469	14 32,726	W	-39	-41	31,237	,517	,558	±0,016	E	-8	-11	5,089	,317	,313	
	2536°	9 26 36,01.	E	-36	-30	34,56.				W	-19	-12	32,398	,322	,363	±0,028
	5553	21 34 1,242	W	-14	-28	59,760	,488	,504	n=6	E	-4	-13	34,46.			
5609	44 6,048	E	-50	-43	4,512	,526	,539	W	-25	-20	0,920	,324	,340	n=8		
5639	52 26,699	W	-52	-46	25,184	,470	,505	E	-29	-29	5,778	,265	,278			
5669	59 59,972	E	-34	-40				W	-31	-29	26,441	,229	,264			
5732	22 10 44,583	W	-36	-38				+1,522	E	-27	-30	59,643	,337	,302	+0,303	
5776	20 41,709	E	-46	-46	40,163	,523	,543	W	-35	-34	44,208	,397	,345			
5813	28 17,255	W	-52	-48	15,711	,533	,534	E	-37	-37	41,445	,264	,284			
5844	35 58,882	E	-41	-48	57,409	,504	,505	±0,019	W	-39	-38	16,943	,319	,320		
5899°	47 59,82.	W	-55	-50	57,27.				E	-35	-38	58,620	,292	,293	±0,029	
5933	58 33,517	E	-48	-45	31,988	,542	,524	n=4	W	-44	-45	59,10.				
5976	23 9 46,318	W	-30	-36	44,682	,562	,547	E	-56	-51	33,272	,287	,269	n=5		
6008	17 21,401	E	-37	-30	19,926	,481	,529	+1,529	W	-46	-52	46,013	,317	,302		
6034	23 35,977	W	-13	-21	34,441	,513	,518	±0,012	E	-60	-51	21,211	,239	,287	+0,292	
6071	33 59,150								W	-39	-49	35,721	,296	,301		
									E	-54	-45	58,903	,276	,303	±0,015	
September 18			Ep.: 20½ 27; N.P.: La.; Beob.: Engi						Ep.: 20½ 01; N.P.: La.; Beob.: Hunziker							
20	5199°	20 11 27,82.														
	5251	24 48,643							n=5	W	+46	+49	27,13.			
	5271	29 3,846								E	+41	+39	48,278	+0,251	+0,248	n=7
	5325	39 57,933	E	+48	+61	55,950	+1,710	+1,686	W	+33	+34	3,517	,225	,235		
	5355	45 25,328	W	+73	+60	23,377	,767	,697	+1,698	E	+23	+24	57,542	,296	,272	
	5393	54 26,934	E	+44	+55	25,317	,636	,687	W	+21	+22	24,897	,352	,282	+0,269	
	5436	21 4 5,419	W	+57	+51	3,547	,705	,701	E	+23	+21	26,647	,235	,286		
	5469	14 32,713	E	+48	+54	31,102	,676	,717	±0,013	W	+17	+19	5,073	,272	,268	
	2536°	9 26 36,14.	W	+62	+48	40,61.				E	+17	+16	32,425	,249	,290	±0,020
	5553	21 34 1,231	E	+28	+42	59,603	,680	,696	n=8	W	+14	+12	35,89.			
5609	44 6,035	W	+50	+40	4,112	,714	,727	E	+6	+13	0,951	,242	,258	n=8		
5639	52 26,685	E	+32	+37	24,532	,649	,684	W	+29	+24	5,691	,257	,270			
5669	59 59,964	W	+36	+30	58,200	,716	,681	E	+27	+28	26,341	,210	,245			
5732	22 10 44,579	E	+11	+28	42,933	,732	,680	+1,687	W	+31	+30	59,623	,266	,231	+0,237	
5776	20 41,699	W	+55	+37	39,761	,624	,644	E	+33	+32	44,241	,279	,227			
5813	28 17,247	E	+27	+33	15,342	,670	,671	W	+29	+32	41,402	,184	,204			
5844	35 58,879	W	+21	+26	57,268	,713	,714	±0,026	E	+35	+31	16,917	,230	,231		
5899°	47 59,74.	E	+36	+28	52,06.				W	+25	+29	58,600	,227	,228	±0,020	
5933	58 33,517	W	+18	+26	31,835	,700	,682	n=8	E	+29	+24	58,25.				
5976	23 9 46,316	E	+30	+34	44,106	,681	,666	W	+12	+18	33,234	,236	,218	n=6		
6008	17 21,405	W	+53	+43	19,857	,646	,694	E	+19	+19	45,958	,238	,223			
6034	23 35,982	E	+34	+40	34,332	,631	,636	+1,669	W	+23	+21	21,134	,235	,233		
6071	33 59,154	W	+48	+39	57,397	,636	,663	E	+19	+20	35,685	,246	,251	+0,235		
6101	42 24,697	E	+27	+38	22,870	,707	,680	W	+19	+19	58,893	,199	,226			
6135	50 44,212	W	+52	+38	42,039	,616	,643	E	+19	+19	24,398	,237	,210			
6183	0 0 51,130	E	+23	+34	49,405	,732	,685	±0,021							±0,027	
3182°	12 8 39,86.	W	+37	+27	42,43.											

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr.	AR	Oststation					Weststation								
			Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	" Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	" Mittel m. F.
1928			Wien					Genf								
Juni 2			Ep.: 13 ^h 88; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker					Ep.: 13 ^h 20; N.P.: Ok.; Beob.: Engi								
13	3511	13 ^h 31 ^m 36:473														
	3552	43 11, 819														
	3597	51 14, 277														
	3619	14 0 20, 959														
	3649 ^o	9 11, 69.	E	+ 23	+ 30	11:09.										
	3684	16 52, 072	W	+ 43	+ 38	52, 494	-0:469	-0:453	n=5	E	+10	+12	36:567	-0:167	-0:125	n=4
	3704	22 46, 861	E	+ 38	+ 42	47, 193	,504	,517		W	+14	+10	11, 829	,079	,109	-0:128
	3744	36 11, 350	W	+ 51	+ 44	11, 706	,464	,464		E	+ 2	+ 8	14, 289	,071	,149	
	3789	46 46, 656	E	+ 36	+ 42	47, 022	,489	,467	-0:486	W	+14	+ 8	21, 078	,181	,131	±0, 017
	3822	54 1, 788	W	+ 45	+ 40	2, 140	,510	,527		E	+ 2	+ 7	11, 89.			
3836		E	+ 36	+ 41				±0, 034	W	+12	+ 6	52, 172	,166	,150	n=5	
721 ^v	3 11 1, 54.	W	+ 49	+ 44					E	0	+ 5	46, 993	,888	,201		
3926	15 21 48, 035	E	+ 42	+ 52	48, 429	,676	,460	n=6	W	+ 3	0	11, 459	,164	,164	-0, 164	
3945	28 22, 495	W	+ 70	+ 59	22, 795	,422	,428		E	- 5	- 4	46, 813	,205	,183		
4004	40 55, 589	E	+ 57	+ 68	55, 742	,406	,438	-0, 460	W	- 7	- 7	1, 852	,104	,121	±0, 031	
4042	50 13, 180	W	+ 85	+ 78	13, 481	,469	,474		E	+ 7	+ 2	1, 48.				
4072	56 7, 283	E	+ 79	+ 77	7, 523	,551	,493		W	+ 2	+ 2	48, 189	,216	,200	n=6	
4112	6 32, 145	W	+ 57	+ 62	32, 406	,436	,468	±0, 024	E	0	0	22, 595	,158	,164		
4151 ^o	12 56, 98.	E	+ 60	+ 61	56, 51.				W	- 3	- 1	55, 717	,175	,207	-0, 187	
4184	22 53, 137	W	+ 70	+ 64				n=3	E	0	- 6	13, 315	,185	,190		
4220	31 48, 910	E	+ 55	+ 64					W	-16	- 8	7, 498	,249	,191		
4255	40 27, 568	W	+ 76	+ 70	27, 836	,419	,411	-0, 434	E	+ 2	- 3	32, 231	,138	,170	±0, 017	
4330	58 4, 809	E	+ 79	+ 83	4, 917	,480	,494		W	- 5	0	57, 07.				
4354	17 3 53, 032	W	+ 91	+ 87	53, 079	,394	,397	±0, 052	E	+ 9	+ 2	52, 256	,182	,172	n=4	
1235 ^v	5 10 32, 90.	E	+ 89	+ 90	34, 63.				W	- 5	- 1	49, 027	,174	,177		
4411	17 19 23, 754	W	+ 93	+ 88	23, 972	,416	,408	n=4	E	- 3	- 1	27, 689	,173	,165	-0, 161	
4430	24 51, 846	E	+ 97	+ 86	51, 999	,429	,415		W	-19	-16	4, 906	,115	,129	±0, 022	
4455	30 52, 082	W	+ 96	+ 94	52, 358	,497	,449	-0, 444	E							
4479	37 27, 954	E	+106	+109	28, 164	,500	,506	±0, 045								
Juni 12			Ep.: 14 ^h 55; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker					Ep.: 13 ^h 87; N.P.: Ok.; Beob.: Engi								
13	3511	13 31 36, 367														
	3552	43 11, 706														
	3597															
	3619	14 0 20, 810														
	3649 ^o	9 11, 03.														
	3684								n=2	W	- 2	- 9	37, 012	-0, 657	-0, 615	n=3
	3704	22 46, 725								E	-17	-10	12, 288	,605	,635	-0, 633
	3744	36 11, 261								E	-24	-14	21, 456	,698	,648	±0, 017
	3789	46 46, 570	W	+ 4	- 4				-0, 736	W	- 5	-12	11, 33.			
	3822	54 1, 694	E	-34	-27	2, 397	-0, 720	-0, 737		E	-12	-10				n=5
3836	59 15, 829	W	-38	-30	16, 555	,724	,735	±0, 001	W	-10	-13	47, 314	,647	,660		
721 ^v	3 11 2, 24.	E	+ 2	-15	3, 22.				E	-26	-21	11, 902	,622	,622	-0, 648	
3926	15 21 48, 008	W	-28	-17				n=3	W	-23	-26	47, 225	,672	,650		
3945	28 22, 466	E	-11	-18	23, 132	,680	,686		E	-30	-22	2, 308	,649	,666		
4004	40 55, 535	W	-17	-12	56, 161	,672	,704	-0, 709	W	- 9	-18	16, 450	,632	,643	±0, 017	
4042	50 13, 171	E	- 6	- 9					E	-17	-14	3, 05.				
4072	56 7, 237	W	- 8	-12					W	-10	-14	48, 654	,655	,639	n=6	
4112	6 32, 144	E	-36	-16	32, 826	,706	,738	±0, 026	E	-19	-14	23, 105	,659	,665		
4151 ^o	12 56, 75.	W	+ 8	-12					W	- 7	-14	56, 078	,603	,635	-0, 644	
4184	22 52, 171	E	-28	-18	52, 868	,706	,696	n=3	E	-23	-19	13, 791	,638	,643		
4220	31 48, 943	W	-21	-19	49, 614	,686	,689		W	-19	-20	7, 837	,663	,605		
4255	40 27, 617	E	- 6	-10	28, 298	,702	,694	-0, 693	E	-19	-21	32, 766	,644	,676	±0, 025	
4330	58 4, 845								W	-23	-22	56, 98.				
4354	17 3 53, 081							±0, 004	E	-30	-26	49, 588	,654	,657	n=4	
1235 ^v	5 10 33, 20.	W	+15	+ 1	33, 79.				W	-21	-27	28, 226	,608	,600	-0, 630	
4411	17 19 23, 846	E	-13	-11	24, 490	,666	,658	n=5	E	-37	-31	5, 402	,611	,625		
4430	24 51, 935	W	-23	-19	52, 618	,708	,694		W	-26	-30	53, 673	,637	,640	±0, 024	
4455	30 52, 187	E	-17	-17	52, 862	,692	,644	-0, 695	E	-31	-28	34, 11.				
4479	37 28, 061	W	- 8	- 6	28, 712	,691	,697		W	-26	-29	24, 463	,617	,609	n=5	
4494	42 31, 454	E	+ 8	+ 2	32, 093	,718	,783	±0, 054	E	-31	-26	52, 565	,658	,644		
4591 ^o	55 47, 25.	W	+ 2	+ 3	47, 55.				W	-16	-24	52, 887	,710	,662	-0, 650	
4589	18 5 20, 735	E	+ 2	+ 1	21, 257	,565	,640	n=3	E	-35	-30	28, 708	,663	,669		
4620	13 26, 373	W	0	- 4	27, 006	,669	,638	-0, 645	W	-31	-36	32, 021	,601	,666	±0, 025	
4661	21 53, 399	E	-19	-14	54, 069	,688	,657	±0, 010								

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr.	AR	Oststation					Weststation								
			Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	" Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	" Mittel m. F.
		1928	Wien					Genf								
		Juni 13	Ep.: 14½61; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker					Ep.: 13½93; N.P.: Ok.; Beob.: Engi								
13	3511	13 ^h 31 ^m 36,349							E	+17	+18	36,923	-0,635	-0,593	n=2	
	3552	43 11,689							W	+16	+15	12,237	,613	,643	-0,618	
	3597															
	3619															
	3649 ^o	14 9 10,95.							E	+7	+15	11,15.			±0,036	
14	3684	16 51,974						n=3	W	+24	+13	52,633	,717	,701	n=5	
	3704	22 46,703							E	-2	+6	47,248	,619	,632		
	3744								W	-7	-6				-0,657	
	3789	46 46,555	E	-38	-22	47,277	-0,743	-0,721	-0,763	E	-7	-8	47,213	,697	,675	
	3822	54 1,678	W	+2	-12	2,412	,768	,785		W	-9	-9	2,226	,592	,609	
15	3836	59 15,816	E	-19	-9	16,547	,771	,782	±0,036	E	-12	-9	16,444	,658	,669	±0,037
	721 ^v	3 11 2,32.	W	0	-10	2,95.				W	-2	-7	2,82.			
	3926	15 21 47,997	E	-19	-16	48,716	,750	,734	n=6	E	-12	-5	48,642	,677	,661	n=6
	3945	28 22,455	W	-21	-22	23,157	,724	,730		W	+5	-2	23,066	,650	,656	
	4004	40 55,523	E	-28	-23	56,237	,728	,760		E	0	-1	56,068	,605	,637	
16	4042	50 13,164	W	-15	-16	13,861	,724	,729	-0,738	W	-7	-12	13,783	,647	,652	-0,644
	4072	56 7,226	E	-11	-9	8,005	,815	,757.		E	-28	-18	7,894	,706	,648	
	4112	16 6 32,137	W	+4	-5	32,782	,687	,719	±0,016	W	-12	-17	32,694	,581	,613	±0,017
	4151 ^o	12 56,72.	E	-15	-8	57,35.				E	-17	-13				
	4184	22 52,169	W	-8	-10	52,859	,726	,716	n=4							
17	4220	31 48,940	E	-13	-11	49,632	,725	,728								
	4255	40 27,616	W	-11	-8	28,337	,758	,750	-0,740							
	4330	58 4,843	E	+6	-3	5,549	,751	,765	±0,022							
		Juni 22	Ep.: 17½70; N.P.: La.; Beob.: Hunziker					Ep.: 17½02; N.P.: La.; Beob.: Engi								
14	3789	14 46 46,454							W	+14	+15	46,762	-0,376	-0,354	n=2	
	3822	54 1,563							E	+17	+15	1,803	,327	,344	-0,349	
	3836								W	+14	+14				±0,005	
	721 ^v	3 11 3,17.							E	+10	+16	4,06.				
	3926	15 21 47,956	W	-23	-12	49,811	-1,882	-1,866	n=6	W	+30	+21	48,234	,317	,301	n=6
15	3945	28 22,407	E	+6	-5	24,230	,864	,870		E	+14	+19	22,717	,361	,367	
	4004	40 55,431	W	0	-6	57,246	,876	,908	-1,868	W	+14	+12	55,620	,290	,322	
	4042	50 13,126	E	-28	-22	14,975	,868	,873		E	+7	+10	13,432	,353	,358	-0,339
	4072	56 7,134	W	-26	-30	8,998	,889	,831		W	+10	+10	7,427	,407	,349	
	4112	16 6 32,106	E	-45	-33	33,928	,828	,860	±0,025	E	+14	+12	32,351	,306	,338	±0,024
16	4151 ^o	12 56,34.	W	-19	-30	58,17.				W	+12	+13	56,25.			
	4184	22 52,172	E	-34	-29	54,014	,845	,835	n=5	E	+14	+12	52,496	,355	,345	n=3
	4220	31 48,942	W	-28	-23	50,764	,838	,841		W	+9	+11	49,226	,335	,338	
	4255	40 27,635	E	0	-12	29,506	,896	,888	-1,853	E	+12	+9	27,952	,351	,343	-0,342
	4330	58 4,816	W	-15	-23	6,584	,806	,820								
17	4354	17 3 53,072	E	-40	-37	54,939	,877	,880	±0,030							±0,004
	1235 ^v	5 10 33,80.	W	-55	-51	35,60.				W	0	-2	34,03.			
	4411	17 19 23,902	E	-55	-58	25,776	,839	,831	n=3	E	-9	-5	24,237	,357	,349	n=5
	4430	24 51,978	W	-64	-64	53,889	,870	,856		W	-3	-4	52,275	,354	,340	
	4455	30 52,254	E	-72	-68	54,208	,906	,858	-1,848	E	-3	-4	52,602	,376	,328	-0,345
18	4479	37 28,125								W	-5	-6	28,421	,340	,346	
	4494	42 31,506							±0,015	E	-9	-6	31,716	,295	,360	±0,012
	4591 ^o	55 46,53.	W	-64	-66	47,99.				W	+5	-2	44,84.			
	4589	18 5 20,841	E	-64	-54	22,629	,757	,832	n=7	E	-9	-3	21,093	,291	,366	n=2
	4620	13 26,490	W	-42	-45	28,374	,865	,834		W	0	-5	26,777	,320	,289	
18	4661	21 53,529	E	-32	-32	55,438	,904	,873								
	4707	31 22,643	W	-23	-27	24,464	,849	,840	-1,848							-0,327
	4765	45 8,973	E	-30	-35	10,818	,850	,840								
	4814	53 10,770	W	-49	-40	12,616	,832	,843								
4846	59 26,308	E	-32	-41	28,201	,880	,874	±0,018							±0,055	

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation							
			Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	" Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	" Mittel m. F.
1928			Wien						Genf							
Juni 24			Ep.: 17 ^h 84; N.P.: La.; Beob.: Hunziker						Ep.: 17 ^h 16; N.P.: La.; Beob.: Engi							
14	3822	14 ^h 54 ^m 1 ^s 528							W	- 5	- 2		1 ^s 706	-0 ^s 230	-0 ^s 247	-0 ^s 239
	3836	59 15, 720							E	- 2	- 6		15, 916	, 220	, 231	±0, 011
	721 ^U	3 11 3, 32.							W	-17	-14		3, 62.			n = 2
	3926	15 21 47, 933						n = 5	E	-19	-19		48, 193	, 264	, 248	n = 5
	3945	28 22, 384	W	+13	+ 7	24, 381	-2 ^s 049	-2 ^s 055	W	-19	-19		22, 616	, 243	, 249	
15	4004	40 55, 401	E	- 6	0	57, 375	, 044	, 076	E	-17	-18		55, 573	, 209	, 241	-0, 239
	4042	50 13, 105	W	0	0	15, 099	, 089	, 044	W	-19	-24		13, 313	, 215	, 220	
	4072	56 7, 104	E	+ 2	+ 2	9, 129	, 107	, 049	E	-37	-29		7, 376	, 297	, 239	
	4112	16 6 32, 087	W	+ 6	- 1	34, 005	-1, 967	-1, 999	W	-26	-31					±0, 012
	4151 ^o	12 56, 26.	E	-13	- 6	57, 98.			E	-35	-30					
	4184	22 52, 161	W	- 8	-10	54, 145	-2, 006	, 996	W	-23	-23		52, 423	, 258	, 248	n = 4
16	4220	31 48, 928	E	-13	-12	50, 924	, 024	-2, 027	E	-30	-27		49, 125	, 202	, 205	
	4255	40 27, 625	W	-13	-14	29, 607	, 000	-1, 992	W	-24	-26		27, 877	, 254	, 246	-0, 226
	4330	58 4, 801	E	-19	-12	6, 736	-1, 997	-2, 011	E	-24	-26		4, 954	, 192	, 206	
	4354	17 3 53, 060	W	- 4	-12	55, 017	-2, 011	, 014	W	-33	-31		24, 118	, 215	, 207	±0, 024
	1235 ^U	5 10 33, 90.	E	-21	-14	35, 80.			E	-30	-32		52, 213	, 249	, 235	n = 5
	4411	17 19 23, 901	W	-13	-12	25, 928	, 048	, 040	W	-40	-42		20, 993	, 135	, 210	n = 3
	4430	24 51, 974	E	- 6	-10	53, 961	, 027	, 013	E	-51	-46		26, 747	, 232	, 201	
17	4455	30 52, 254	W	-13	- 9	54, 295	, 069	, 021	W	-45	-49		53, 807	, 245	, 214	
	4479	37 28, 125	E	- 4	- 8	30, 174	, 087	, 093	E	-33	-33		28, 388	, 268	, 274	-0, 224
	4494	42 31, 505							W	-33	-34		31, 630	, 145	, 210	±0, 031
	4591 ^o	55 46, 42.							E	-37	-37		45, 97.			
	4589	18 5 20, 848	W	- 2	- 9	22, 821	, 002	, 077	W	-40	-42		30, 993	, 135	, 210	n = 3
	4620	13 26, 499	E	-19	-14	28, 535	, 057	, 026	E	-51	-46		26, 747	, 232	, 201	
	4661	21 53, 541	W	-19	-17	55, 514	-1, 986	-1, 955	W	-45	-49		53, 807	, 245	, 214	
18	4707	31 22, 654	E	-11	-18	24, 677	-2, 071	-2, 062	E	-33	-33		28, 388	, 268	, 274	-0, 208
	4765	45 8, 990	W	-32	-23	10, 987	, 025	, 015	W	-40	-42		30, 993	, 135	, 210	
	4814	53 10, 788	E	-15	-15	12, 756	-1, 989	, 000	E	-51	-46		26, 747	, 232	, 201	
	4846	59 26, 329	W	- 4	- 4	28, 336	-2, 050	, 044	W	-45	-49		53, 807	, 245	, 214	±0, 007
Juli 3			Ep.: 15 ^h 92; N.P.: La.; Beob.: Engi						Ep.: 15 ^h 24; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker							
15	3945	15 28 22, 273						n = 1	E	- 23	- 22		21, 196	+1, 084	+1, 078	n = 5
	4004	40 55, 240						-2, 930	W	- 21	- 22		54, 112	, 061	, 029	
	4042	50 13, 003							E	- 23	- 19		11, 971	, 025	, 020	+1, 038
	4072	56 6, 941							W	- 13	- 19		5, 864	+0, 983	, 041	
	4112	16 6 31, 988	E	-26	-21	34, 865	-2, 898	-2, 930	E	- 28	- 28		30, 926	+1, 053	, 021	±0, 024
	4151 ^o	12 55, 74.	W	-12	-17	58, 50.			W	- 38	- 35		54, 26.			
	4184	22 52, 101	E	-16	-14	54, 977	, 903	, 893	E	- 42	- 39		51, 073	, 069	, 079	n = 5
	4220	31 48, 861	W	- 9	-15	51, 713	, 878	, 881	W	- 34	- 39		47, 818	, 060	, 057	
16	4255	40 27, 577	E	-26	-19	30, 469	, 911	, 903	E	- 45	- 42		26, 602	, 013	, 021	+1, 040
	4330	58 4, 697	W	-19	-24	7, 569	, 886	, 900	W	- 51	- 46		3, 534	, 094	, 080	
	4354	17 3 52, 976	E	-30	-25	55, 899	, 933	, 936	E	- 40	- 44		51, 955	+0, 967	+0, 964	±0, 049
	1235 ^U	5 10 34, 57.	W	-24	-27	37, 07.			W	- 45	- 48		34, 31.			
	4411	17 19 23, 886	E	-30	-29	26, 836	, 953	, 945	E	- 62	- 62		22, 896	+1, 046	+1, 054	n = 4
	4430	24 51, 941	W	-30	-32	54, 847	, 903	, 889	W	- 74	- 72		50, 944	, 027	, 041	
17	4455	30 52, 247	E	-37	-34	55, 227	, 975	, 927	E	- 76	- 75		51, 308	, 005	, 053	+1, 036
	4479	37 28, 114	W	-31	-33	31, 022	, 903	, 909	W	- 76	- 78		27, 159	, 004	+0, 998	
	4494	42 31, 476	E	-31	-31	34, 358	, 879	, 944	E	- 76	- 78		27, 159	, 004	+0, 998	±0, 026
	4591 ^o	55 45, 29.	W	-31	-36	48, 45.										
	4589	18 5 20, 876	E	-47	-40	23, 725	, 831	, 906	E	- 93	- 93		19, 825	, 131	+1, 056	n = 6
	4620	13 26, 539	W	-35	-41	29, 479	, 921	, 890	W	- 98	- 98		25, 593	, 036	, 067	
	4661	21 53, 594	E	-104	-102	52, 687			E	-104	-102		52, 687	, 010	, 041	
18	4707	31 22, 686	W	-106	-108	21, 679			W	-106	-108		21, 679	, 041	, 050	+1, 043
	4765	45 9, 051	E	-47	-39	11, 975	, 902	, 892	E	-121	-106		8, 122	+0, 981	+0, 991	
	4814	53 10, 871	W	-30	-39	13, 780	, 888	, 899	W	- 83	- 98		9, 887	+1, 065	+1, 054	±0, 027
	4846	59 26, 416	E	-51	-44	29, 360	, 915	, 909	E	-51	-44		29, 360	, 915	, 909	±0, 008
	1801 ^U	7 7 4, 00.	W	-47	-52	3, 80.			W	-47	-52		3, 80.			
	4923		E	-65	-55				E	-65	-55					
19	4988	19 27 55, 816	W	-45	-52	58, 805	, 941	, 944	W	-45	-52		58, 805	, 941	, 944	n = 3
	5014	34 32, 900	E	-54	-51	35, 914	, 969	, 927	E	-54	-51		35, 914	, 969	, 927	-2, 932
	5045	41 42, 778	W	-49	-52	45, 751	, 933	, 924	W	-49	-52		45, 751	, 933	, 924	±0, 011

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr.	AR	Oststation							Weststation						
			Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	" Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	" Mittel m. F.
1928			Wien							Genf						
Juli 5			Ep.: 16½05; N.P.: La.; Beob.: Engi							Ep.: 15½37; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker						
15	4004	15h 40m 55,208								E	+53	+46	53,803	+1,307	+1,275	n = 4
	4042	50 12,983								W	+40	+47	11,579	,272	,267	+1,247
	4072	56 6,907								E	+55	+48	5,634	,178	,216	+1,247
	4112	16 6 31,967								W	+45	+50	30,594	,243	,211	±0,029
	4151 ^o	12 55,62.								E	+57	+52	54,43.			
	4184	22 52,090	W	+44	+40	55,196	-3,221	-3,211	n = 5	W	+47	+47	50,696	,248	,258	n = 4
	4220	31 48,848	E	+30	+35	51,955	,213	,216		E	+38	+44	47,450	,267	,264	
	4255	40 27,567	W	+35	+32	30,670	,204	,197	-3,214	W	+51	+46				+1,261
	4330	58 4,672	E	+28	+33	7,806	,228	,242		E	+45	+52	3,296	,279	,265	
	4354	17 3 52,955	W	+40	+36	56,058	,202	,205	±0,017	W	+62	+54	51,584	,260	,257	±0,004
1235 ^v	5 10 34,76.	E	+38	+40	37,49.				E	+47	+44	32,52.				
4411	17 19 23,882	W	+42	+38	27,044	,266	,258	n = 5	W	+19	+34	22,455	,300	,308	n = 5	
4430	24 51,933	E	+31	+36	55,048	,213	,199		E	+51	+42	50,580	,239	,253		
4455	30 52,245	W	+40	+39	55,426	,286	,238	-3,224	W	+53	+49	50,860	,240	,288	+1,263	
4479	37 28,109	E	+44	+43	31,234	,233	,239		E	+40	+45	26,750	,232	,226		
4494	42 31,464	W	+45	+43	34,482	,123	,188	±0,030	W	+47	+42	30,063	,305	,240	±0,030	
4591 ^o	55 44,94.	E	+33	+37	48,16.											
4589	18 5 20,878	W	+38	+35	23,902	,118	,193	n = 5	W	+21	+21	19,478	,298	,223	n = 7	
4620	13 26,544	E	+30	+36	29,686	,237	,206		E	+15	+15	25,210	,235	,266		
4661	21 53,603	W	+47	+40	56,724	,222	,191		W	+8	+9	52,269	,232	,263		
4707	31 22,686								E	+4	+11	21,433	,223	,232	+1,263	
4765	45 9,057								W	+30	+18	7,737	,255	,265		
4814	53 10,885	E	+44	+56	14,005	,237	,248		E	+6	+16	9,525	,263	,252		
4846	59 26,429	W	+73	+62	29,485	,181	,175	±0,028	W	+23	+13	25,015	,331	,337	±0,037	
1801 ^v	7 7 4,24.	E	+61	+63	4,74.											
4923		W	+56	+58				n = 4								
4988	19 27 55,835	E	+54	+62	58,974	,264	,267									
5014	34 32,920	W	+77	+68	36,061	,273	,231	-3,241								
5045	41 42,805	E	+66	+69	45,948	,271	,262									
5069	48 2,948	W	+66	+64	6,024	,197	,205	±0,029								
Juli 9			Ep.: 16½32; N.P.: Ok.; Beob.: Engi							Ep.: 15½64; N.P.: La.; Beob.: Hunziker						
15	4042	15 50 12,924								E	+2	-4	11,243	+1,634	+1,629	n = 3
	4072	56 6,822								W	-11	-6	5,228	,546	,604	+1,615
	4012	16 6 31,906								E	-8	-4	30,213	,644	,612	±0,013
	4151 ^o	12 55,39.								W	+8	-2	53,75.			
	4184	22 52,043							n = 4	E	-23	-12	50,396	,608	,618	n = 5
	4220	31 48,798	W	+70	+68	52,628	-3,988	-3,991		W	-11	-16	47,154	,610	,607	
	4255	40 27,524	E	+63	+66	31,371	-4,002	,994	-3,997	E	-21	-14	25,875	,611	,619	+1,607
	4330	58 4,607	W	+65	+58	8,436	-3,959	,973		W	-2	-4	2,911	,637	,623	
	4354	17 3 52,897	E	+49	+54	56,799	-4,027	-4,030	±0,024	E	-2	-1	51,261	,573	,570	±0,022
	1235 ^v	5 10 35,04.	W	+54	+51	38,43.				W	+2	0	33,01.			
4411	17 19 23,852	E	+47	+52	27,709	-3,989	-3,981	n = 5	E	0	-1	22,204	,588	,596	n = 5	
4430	24 51,896	W	+59	+56	55,722	,956	,942		W	-4	-5	50,251	,589	,603		
4455	30 52,218	E	+58	+59	56,116	-4,038	,990	-3,983	E	-11	-8	50,589	,578	,626	+1,601	
4479	27 28,081	W	+61	+58	31,936	-3,988	,994		W	-4	-3	26,416	,605	,599		
4494	42 31,426	E	+51	+56	35,247	,944	-4,009	±0,025	E	+4	+3	29,709	,645	,580	±0,017	
4591 ^o	55 44,34.	W	+56	+48	48,79.				W	+17	+9	42,15.				
4589	18 5 20,863	E	+21	+34	24,697	,933	,008	n = 5							n = 6	
4620	13 26,534	W	+40	+32	30,418	,982	-3,951		W	0	0	24,886	,582	,613		
4661	21 53,599	E	+28	+29	57,553	-4,050	-4,019		E	-2	0	51,963	,569	,600		
4707	31 22,670	W	+19	+22	26,608	-3,991	-3,982	-3,990	W	+2	+2	20,977	,615	,624	+1,612	
4765	45 9,054								E	+6	+2	7,361	,616	,626		
4814	53 10,891								W	-4	-5	9,207	,620	,609		
4846	59 26,439	E	+14	+18	30,370	,996	,990	±0,026	E	-13	-9	24,784	,595	,601	±0,010	
1801 ^v	7 7 4,57.	W	+23	+17	4,84.				W	-8	-9	0,80.				
4923	19 15 28,854	E	+9	+17	32,833	-4,026	-4,058	n = 6	E	-6	-5	27,239	,546	,514	n = 1	
4988	27 55,855	W	+28	+22	59,802	,005	,008									
5014	34 32,944	E	+21	+26	36,950	,072	,030	-4,023							+1,514	
5045	41 42,836	W	+35	+32	46,747	,003	-3,994									
5069	48 2,984	E	+37	+37	6,885	-3,998	-4,016									
5105	53 48,476	W	+38	+38	52,430	-4,035	,031	±0,022								

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation								
			Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.	
1928 Juli 13			Wien Ep.: 16½ 58; N.P.: Ok.; Beob.: Engi						Genf Ep.: 15½ 90; N.P.: La.; Beob.: Hunziker								
15	4112	16 ^a 6 ^m 31,837							W	0	-5	29,289	+2,501	+2,469	+2,469	n=1	
	4151 ^o	12 55,10.							E	-11	-6	52,55.					
	4184	22 51,992						n=1	W	-4	-6	49,480	,460	,470	,470	n=5	
	4220	31 48,741							E	-6	-6	46,229	,461	,458	,458		
16	4255	40 27,477						-4,640	W	-8	-12	24,988	,442	,450	+2,451		
	4330	58 4,526							E	-38	-25	2,072	,439	,425	,425		
	4354	17 3 52,828	W	-33	-35	57,498	-4,637	-4,640	-	W	-13	-22	50,349	,456	,453	±0,017	
	1235 ^v	5 10 35,41.	E	-42	-40					E	-19	-15	32,43.				
	4411	17 19 23,818	W	-44	-48	28,491	,685	,677	n=5	W	-11	-15	21,291	,478	,486	,486	n=5
	4430	24 51,852	E	-56	-49	56,556	,677	,663		E	-19	-18	49,386	,427	,441	,441	
17	4455	30 52,188	W	-38	-45	56,872	,693	,645	-4,669	W	-23	-26	49,718	,434	,482	+2,461	
	4479	37 28,047	E	-47	-42	32,763	,710	,716		E	-38	-34	25,579	,448	,442	,442	
	4494	42 31,381	W	-37	-41	36,005	,580	,645	±0,029	W	-34	-35	28,851	,521	,456	±0,022	
	4591 ^o	55 43,55.	E	-40	-38	50,02.				E	-34	-38	41,74.				
	4589	18 5 20,848	W	-37	-40	25,406	,561	,636	n=6	W	-49	-42	18,290	,542	,467	,467	n=6
	4620	13 26,524	E	-44	-38	31,193	,680	,649		E	-40	-41	24,070	,432	,463	,463	
	4661	21 53,594	W	-28	-36	58,245	,673	,642									
18	4707	31 22,649	E	-42	-36	27,357	,647	,638	-4,633	E	-68	-47	20,210	,449	,458	+2,462	
	4765	45 9,048	W	-30	-34	13,684	,602	,592		W	-13	-26	6,579	,433	,443	,443	
	4814	53 10,899	E	-37	-33	15,526	,633	,644		E	-23	-23	8,388	,460	,449	,449	
	4846	59 26,448							±0,021	W	-30	-30	23,923	,486	,492	±0,017	
	1801 ^v	7 7 5,03.								E	-38	-31	59,28.				
	4923	19 15 28,869								W	-17	-31	26,364	,472	,440	,440	n=4
	4988	27 55,879								E	-57	-42	53,428	,432	,429	,429	
19	5014	34 32,973								W	-34	-41	30,562	,387	,429	+2,429	
	5045	41 42,873								E	-38	-31	40,408	,410	,419	±0,009	
Juli 16			Wien Ep.: 16½ 78; N.P.: Ok.; Beob.: Engi						Genf Ep.: 16½ 10; N.P.: La.; Beob.: Hunziker								
16	4255	16 40 27,454						n=1	E	+96	+94	24,184	+2,080	+3,088	+3,088	n=3	
	4330	58 4,470						-5,159	W	+96	+94	1,170	,105	,091	+3,084		
	4354	17 3 52,779	E	-24	-21	57,932	-5,156	-5,159	-	E	+91	+94	49,508	,077	,074	±0,009	
	1235 ^v	5 10 35,78.	W	-14	-18	40,01.				W	+98	+92	32,10.				
	4411	17 19 23,804	E	-17	-17	28,927	,164	,156	n=5	E	+81	+86	20,484	,135	,143	,143	n=5
	4430	24 51,824	W	-19	-18	56,981	,179	,165		W	+85	+88	48,575	,063	,077	,077	
17	4455	30 52,174	E	-17	-19	57,378	,238	,190	-5,185	E	+100	+90	48,891	,093	,141	+3,096	
	4479	37 28,029	W	-21	-23	33,186	,176	,182		W	+76	+76	24,801	,056	,050	,050	
	4494	42 31,349	E	-31	-26	36,526	,169	,234	±0,030	E	+62	+69	28,059	,133	,068	±0,043	
	4591 ^o	55 42,77.	W	-21	-29	49,06.				W	+74	+72	39,77.				
	4589	18 5 20,842	E	-42	-34	25,923	,085	,160	n=7	E	+76	+83					
	4620	13 26,524	W	-28	-34	31,710	,192	,161		W	+102	+86					
	4661	21 53,600	E	-35	-35	58,810	,220	,189		E	+66	+82					
18	4707	31 22,630	W	-42	-42	27,924	,240	,231	-5,174								
	4765	45 9,045	E	-52	-48	14,261	,166	,156		E	+70	+77					
	4814	53 10,910	W	-47	-50	16,062	,127	,138		W	+81	+76					
	4846	59 26,459	E	-54	-49	31,681	,189	,183	±0,030	E	+72	+75					
	1801 ^v									W	+74	+73					
	4923	19 15 28,878							n=5	E	+72	+72	25,655	,051	,019	,019	n=5
	4988	27 55,897	W	-28	-37	1,089	,159	,162		W	+72	+70	52,644	,083	,080	,080	
	5014	34 32,995	E	-44	-40	38,326	,298	,256		E	+66	+66	29,828	,001	,043	,043	
19	5045	41 42,909	W	-44	-44	48,096	,181	,172	-5,199	W	+62	+62	39,664	,075	,084	+3,054	
	5069	48 3,060	E	-42	-42	8,246	,178	,196		E	+57	+64					
	5105	53 48,547	W	-38	-40	53,803	,213	,209	±0,037	W	+79	+72	45,331	,040	,044	±0,027	
	5199 ^o	20 11 25,92.	E	-45	-43	31,37.											
	5251	24 52,586	W	-45	-49	57,766	,128	,131	n=2								
20	5271	29 7,784	E	-56	-52	13,058	,218	,208	-5,169								
									±0,045								

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation						
			Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	" Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU
		1928	Wien						Zürich						
		August 19	Ep.: 19h 02; N.P.: Ok.; Beob.: Engi						Ep.: 18h 49; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker						
18	4765	18h 45m 8,526							E	-32	-33	9,020	-0,513	-0,503	n = 3
	4814	53 10,576							W	-34	-34	11,104	,524	,535	-0,518
	4846	59 26,106							E	-34	-34	26,626	,522	,516	±0,016
	1801 ^v	7 7 13,31.	E	+51	+60	14,69.			W	-32	-32	14,74.			
	4923	19 15 28,490	W	+75	+66	27,224	+1,080	+1,048	E	-30	-29	29,043	,579	,611	n = 6
	4988	27 55,595	E	+65	+70	54,402	,013	,010	W	-23	-22	56,139	,576	,579	
19	5014	34 32,746	W	+77	+72	31,606	+0,967	,009	E	-17	-20	33,347	,632	,590	-0,570
	5045	41 42,824	E	+66	+73	41,769	,923	+0,932	W	-26	-24	43,395	,567	,558	
	5069	48 2,990	W	+82	+77	1,860	+1,011	,993	E	-26	-24	3,535	,543	,561	
	5105	53 48,360	E	+79	+82	47,166	+0,988	,992	W	-21	-24	48,854	,523	,519	±0,032
	5199 ^o	20 11 24,98.	W	+96	+85	23,29.			E	-26	-26	25,40.			
	5251	24 52,591	E	+72	+77				W	-30	-30	53,124	,544	,547	n = 6
	5271	29 7,811	W	+77	+74				E	-32	-30	8,354	,552	,542	
	5325	40 1,837	E	+70	+73	0,612	+1,049	+1,025	W	-21	-21	2,319	,509	,533	
20	5355	45 29,451	W	+75	+71	28,152	,143	,073	E	-17	-19	29,880	,451	,521	-0,546
	5393	54 31,525	E	+63	+69	30,442	+0,963	,014							
	5436	21 4 9,620	W	+77	+71	8,440	+1,025	,021	E	-32	-26	10,208	,600	,604	
	5469	14 37,453	E	+68	+74	36,384	+0,951	+0,992	W	-19	-23	38,026	,571	,530	±0,030
	2536 ^v								E	-21	-24				
	5533								W	-34	-24				n = 3
	5609	44 10,316	W	+84	+79	9,110	+1,029	+1,042	E	-6	-17	10,872	,582	,569	
	5639		E	+75	+79				W	-23	-18				
21	5669	22 0 4,599	W	+84	+79	3,388	,062	,027	E	-21	-20	5,099	,511	,546	-0,542
	5732	10 49,506	E	+73	+80	48,360	,019	+0,967	W	-15	-16	49,958	,459	,511	
	5776	20 46,033	W	+89	+81	44,876	+0,957	,977							
	5813	28 21,786	E	+73	+81	20,612	,987	,988							±0,029
		September 2	Ep.: 19h 05; N.P.: Ok.; Beob.: Engi						Ep.: 19h 43; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker						
19	5014	19 34 32,460							W	-2	+2	33,742	-1,325	-1,283	n = 4
	5045	41 42,632							E	+8	+4	43,822	,296	,287	-1,295
	5069	48 2,797							W	+4	+6	3,971	,277	,295	
	5105	53 48,088							E	+8	+8	49,369	,320	,316	±0,015
	5199 ^o	20 11 24,09.	E	-70	-64	23,52.			W	+17	+15	25,64.			
	5251	24 52,397	W	-40	-47	51,733	+0,679	+0,676	E	+17	+18	53,594	,268	,271	n = 7
	5271	29 7,626	E	-47	-41	6,992	,638	,648	W	+21	+18	8,817	,263	,253	
	5325	40 1,665	W	-24	-31	0,956	,696	,672	E	+8	+16	2,895	,294	,318	
20	5355	45 29,305	E	-33	-29	28,534	,761	,691	W	+26	+17	30,359	,162	,232	-1,272
	5393	54 31,427	W	-24	-26	30,787	,638	,689	E	+8	+14	32,654	,329	,278	
	5436	21 4 9,513	E	-23	-22	8,800	,693	,689	W	+15	+13	10,694	,253	,237	
	5469	14 37,397	W	-16	-21	36,716	,677	,718	E	+13	+16	38,621	,335	,294	±0,028
	2536 ^v	9 26 54,48.	E	-30	-24	53,49.			W	+21	+20	53,90.			
	5533	21 34 5,957	W	-19	-24	5,323	,630	,646	E	+21	+21	7,202	,359	,343	n = 5
	5609	44 10,287	E	-28	-22	9,617	,646	,659	W	+23	+22				
	5639	52 30,423	W	-14	-20	29,698	,674	,709							
21	5669	22 0 4,614	E	-23	-18	3,892	,702	,667							
	5732	10 49,551	W	-10	-14	48,800	,736	,684	E	+23	+26	50,653	,224	,276	-1,294
	5776	20 46,081							W	+32	+31	47,296	,291	,217	
	5813	28 21,854							E	+36	+36	23,070	,309	,308	
	5844	36 4,030	E	-10	-11	3,340	,672	,673	W	+40	+38	5,162	,271	,270	±0,020
	5899 ^o	47 56,80.	W	-14	-10	55,21.			E	+36	+39	58,78.			
	5933	58 38,707	E	-3	-10	38,001	,679	,661	W	+42	+44	39,819	,248	,266	n = 2
	5976	23 9 51,486	W	-17	-9	50,668	,744	,729	E	+55	+53	52,797	,397	,412	
22	6008	17 26,864	E	0	+1	26,227	,606	,654							-1,339
	6034	23 41,364	W	+16	+9	40,661	,650	,655							
	6071	34 4,545	E	+9	+12	3,822	,654	,681							
	6101	42 30,146	W	+16	+12	29,346	,731	,704							±0,103

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr	AR	Oststation						Weststation							
			Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.
		1928		Wien							Zürich					
		September 7		Ep.: 20½25; N.P.: La.; Beob.: Engi							Ep.: 19½73; N.P.: La.; Beob.: Hunziker					
19	5105	19 ^b 53 ^m 47 ^s 976														n=1
	5199 ^o	20 11 23, 73.														
	5251	24 52, 318														n=7
	5271	29 7, 550														
	5325	40 1, 596	E	+59	+58	0,554	+0,887	+0,863								
20	5355	45 29, 244	W	+59	+60	28, 150	, 954	, 884	+0,877							
	5393	54 31, 333	E	+63	+62	30, 445	, 825	, 876								
	5436	21 4 9, 466	W	+61	+60	8, 436	, 890	, 886								
	5469	14 37, 367	E	+56	+61	36, 438	, 835	, 876	±0,009							±0,039
	2536 ^v	9 26 54, 86.	W	+70	+65	54, 58.										
	5553	21 34 5, 939	E	+63	+65	5, 001	, 833	, 849	n=8							n=7
	5609	44 10, 268	W	+61	+56	9, 277	, 845	, 858								
	5639	52 30, 403	E	+42	+52	29, 408	, 794	, 829								
21	5669	22 0 4, 612	W	+43	+52	3, 587	, 913	, 878	+0,853							-1,406
	5732	10 49, 560	E	+37	+46	48, 610	, 871	, 819								
	5776	20 46, 089	W	+42	+40	45, 066	, 880	, 900								
	5813	28 21, 871	E	+37	+40	20, 889	, 853	, 854								
	5844	36 4, 055	W	+45	+39	3, 153	, 835	, 836	±0,026							±0,032
	5899 ^o	47 56, 82.														
	5933	58 38, 749	E	+24	+31	37, 815	, 863	, 845	n=3							n=4
22	5976	23 9 51, 545	W	+35	+31	50, 509	, 865	, 850	+0,841							-1,406
	6008	17 26, 920	E	+30	+33	26, 085	, 779	, 827								
	6034	23 41, 426							±0,012							±0,007
		September 20		Ep.: 21½12; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker							Ep.: 20½60; N.P.: Ok.; Beob.: Engi					
20	5355	20 45 28, 993														n=4
	5393	54 31, 183														-4,643
	5436	21 4 9, 246														
	5469	14 37, 203														±0,021
	2536 ^v	9 26 56, 18.														
	5553	21 34 5, 801							n=3							n=8
	5609	44 10, 108	E	-15	-11	9, 164	+0,932	+0,945								
	5639	52 30, 215	W	-8	-11											
	5669	22 0 4, 503	E	-15	-11	3, 346	, 997	, 962	+0,958							-4,635
21	5732	10 49, 484	W	-8	-10	48, 171	+1,019	, 967								
	5776	20 45, 989	E	-11	-2											
	5813	28 21, 796	W	+19	+4											
	5844	36 4, 023	E	-8	+2				±0,012							±0,024
	5899 ^o	47 56, 30.	W	+2	-2	0, 89.										
	5933	58 38, 753	E	-6	-3	37, 525	+0,995	, 977	n=7							n=7
	5976	23 9 51, 552	W	-2	+3	50, 890	, 951	, 936								
	6008	17 26, 962	E	+19	+9	25, 691	, 919	, 967								
22	6034	23 41, 477	W	+2	+8	40, 266	, 979	, 984	+0,970							-4,668
	6071	34 4, 686														
	6101	42 30, 309	W	-2	-3	29, 186	+1,008	, 981								
	6135	50 49, 667	E	-13	-4	49, 050	+0,938	, 965								
	6183	0 0 57, 031	W	+15	+8	55, 753	+1,025	, 978	±0,017							±0,020
	3182 ^v	12 8 47, 49.	E	+13	+12	41, 20.										
	71	0 21 15, 158	W	+4	+5	14, 215	, 052	+1,002	n=5							
	122	32 59, 978	E	0	0	59, 173	+0,957	+0,975								
1	152	40 45, 096	W	-4	-4	44, 056	, 990	+1,002	+0,998							
	175	45 52, 839	E	-6	-3	51, 591	, 986	+0,997								
	203	52 47, 667	W	+2	0	46, 332	+1,005	+1,015	±0,015							

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation							
			Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	n Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	n Mittel m. F.
1928 September 24			Wien Ep.: 21; 37; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker						Zürich Ep.: 20; 85; N.P.: Ok.; Beob.: Engi							
20	5436	21 ^b 4 ^m 9; 176							W	+19	+20	18; 698	-9; 603	-9; 607	n = 2	
	5469	14 37, 154							E	+23	+22	46, 687	, 579	, 538	-9; 572	
	2536 ^v	9 26 56, 70.							W	+23	+20	6, 43.			±0, 049	
	5553	21 34 5, 761	W	-26	-19	5; 239	+0; 453	+0; 469	n = 8	E	+12	+18	15, 311	, 590	, 574	n = 6
	5609	44 10, 057	E	-13	-20	9, 514	, 523	, 536		W	+26	+21	19, 554	, 576	, 563	
	5639	52 30, 151	W	-26	-18	29, 682	, 501	, 536		E	+19	+25	39, 623	, 607	, 572	
21	5669	22 0 4, 469	E	-8	-17	3, 844	, 575	, 540	+0; 528	W	+37	+32	14, 003	, 606	, 641	-9, 596
	5732	10 49, 463	W	-26	-26	48, 801	, 599	, 547		E	+35	+36				
	5776	20 45, 954	E	-40	-34	45, 468	, 511	, 531		W	+36	+35	55, 455	, 616	, 596	
	5813	28 21, 770	W	-30	-34	21, 237	, 545	, 546		E	+28	+33	31, 303	, 631	, 630	
	5844	36 4, 016	E	-36	-34	3, 448	, 515	, 516	±0, 026	W	+40	+33				±0, 033
	5899 ^o	47 56, 05.	W	-34	-32	56, 31.				E	+24	+32	4, 39.			
	5933	58 38, 754	E	-26	-26	38, 183	, 524	, 506	n = 7	W	+37	+32	48, 317	, 614	, 632	n = 1
	5976	23 9 51, 550	W	-17	-25	51, 053	, 550	, 535		E	+28	+30				
	6008	17 26, 978	E	-36	-32	26, 422	, 498	, 546								
22	6034	23 41, 495	W	-38	-36	40, 885	, 582	, 587	+0, 543							-9, 632
	6071	34 4, 708	E	-30	-31	4, 205	, 490	, 517								
	6101	42 30, 337	W	-26	-23	29, 724	, 588	, 561								
	6135															
	6183	0 0 57, 071	W	-28	-12	56, 411	, 597	, 550	±0, 027							-
	3182 ^v	12 8 47, 52.	E	+15	0	45, 57.										
	71	0 21 15, 214	W	+8	+12	14, 536	, 642	, 592	n = 5							
	122	33 0, 042	E	+15	+19	59, 506	, 495	, 513								
1	152	40 45, 163	W	+32	+26	44, 542	, 538	, 550	+0, 547							
	175	45 52, 907	E	+26	+24	52, 265	, 532	, 543								
	203	52 47, 736	W	+11	+14	47, 101	, 527	, 537	±0, 029							
Oktober 3			Ep.: 21; 96; N.P.: La.; Beob.: Hunziker						Ep.: 21; 44; N.P.: La.; Beob.: Engi							
21	5553	21 34 5, 607						n = 4	W	-24	-28	5, 631	+0, 011	+0, 027	n = 8	
	5609	44 9, 832							E	-42	-37	9, 796	, 079	, 092		
	5639	52 29, 945							W	-38	-39	29, 833	, 044	, 079		
	5669	22 0 4, 328						-0, 205	E	-40	-38	4, 228	, 128	, 093	+0, 063	
	5732	10 49, 346	E	+62	+45	49, 411	-0, 202	-0, 254		W	-30	-36	49, 304	, 097	, 045	
	5776	20 45, 813	W	+17	+33	46, 012	, 293	, 273		E	-44	-37	45, 770	, 018	, 038	
	5813	28 21, 646	E	+40	+33	21, 736	, 188	, 187		W	-31	-35	21, 556	, 078	, 079	
	5844	36 3, 929	W	+36	+41	3, 977	, 109	, 108	±0, 075	E	-33	-31	3, 931	, 054	, 055	±0, 026
	5899 ^o	47 55, 36.	E	+55	+53	55, 51.				W	-24	-28	53, 86.			
	5933	58 38, 689	W	+66	+57	38, 742	, 199	, 217	n = 8	E	-30	-29	38, 697	, 032	, 014	n = 7
	5976	23 9 51, 470	E	+42	+52	51, 631	, 256	, 271		W	-30	-31	51, 332	, 062	, 047	
	6008	17 26, 939	W	+60	+49	27, 109	, 310	, 262		E	-33	-28	27, 027	-0, 023	, 025	
22	6034	23 41, 458	E	+34	+49	41, 562	, 236	, 231	-0, 237	W	-17	-24	41, 488	+0, 002	, 007	+0, 039
	6071	34 4, 681	W	+70	+56	4, 774	, 230	, 203		E	-24	-25	4, 632	, 061	, 088	
	6101	42 30, 322	E	+47	+56	30, 395	, 209	, 236		W	-33	-31	30, 240	, 104	, 077	
	6135	50 49, 681	W	+60	+58	49, 817	, 256	, 229		E	-33	-33	49, 621	-0, 009	, 018	
	6183	0 0 57, 084	E	+66	+63	57, 132	, 199	, 246	±0, 022	W	-33	-30				±0, 032
	3182 ^v	12 8 47, 62.	W	+60	+63	47, 58.				E	-24	-27				
	71								n = 4	W	-24	-25				n = 4
	122	0 33 0, 099	W	+74	+72	0, 192	, 241	, 223		E	-26	-22	0, 020	+0, 034	, 052	
1	152	40 45, 230	E	+70	+74	45, 311	, 236	, 224	-0, 209	W	-14	-15	45, 206	, 017	, 029	+0, 045
	175	45 52, 976	W	+81	+74	53, 026	, 213	, 202		E	-10	-9	52, 988	, 024	, 035	
	203	52 47, 812	E	+62	+73	47, 849	, 198	, 188	±0, 018	W	-2	-7	47, 808	, 054	, 064	±0, 016
	256 ^o	1 6 6, 41.	W	+91	+81	6, 74.				E	-17	-11				
	304	18 8, 570	E	+79	+84	8, 561	, 161	, 200	n = 3	W	-7	-13	8, 466	, 121	, 082	n = 1
2	330	25 49, 532	W	+89	+90	49, 477	, 123	, 170	-0, 190							+0, 082
	357	33 36, 852	E	+104	+102	36, 910	, 253	, 199	±0, 017							-

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation							
			Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	n Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	n Mittel m. F.
		1929	Mailand						Zürich							
		Mai 30	Ep.: 13; 19; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker						Ep.: 13; 15; N.P.: Ok.; Beob.: Engi							
13	3480	13 ^b 22 ^m 25; 490														
	3511	31 39, 489	E	-11	-2	34,921	+4,471	+4,513	n=4	W	+7	+1	25,873	-0,285	-0,297	n=5
	3552	43 14, 716	W	-2	+1	10,100	,535	,505	+4,488	E	-4	+1	39,676	,375	,333	
	3597	51 16, 907	E	+15	+14	12,324	,567	,489		W	+5	+2	14,823	,250	,280	-0,285
	3619	14 0 23, 580	W	+34	+19	19,138	,397	,447	±0,029	E	0	+3	17,192	,222	,300	
	3649 ^o	9 12, 33.	E	-6	+4	8,33.				W	+7	+3	23,946	,264	,214	±0,044
	3684	16 54, 842	W	-6	-3	50,289	,463	,479	n=6	E	-2	+4	13,99.			
	3704	22 49, 267	E	+2	+1	44,750	,505	,492		W	+14	+8	55,037	,379	,363	n=6
	3744	36 13, 891	W	+13	+1	9,341	,486	,486	+4,488	E	+4	+9	49,637	,360	,373	
	14	3789	46 49, 098	E	-22	-15	44,594	,473	,495		W	+11	+4	14,097	,313	,313
3822		54 4, 088	W	-22	-19	59,591	,498	,481		E	-9	-1	49,421	,401	,379	-0,365
3836		59 18, 412	E	-11	-11	13,830	,509	,498	±0,008	W	+4	-1	4,407	,339	,356	
721 ^u		3 11 8, 84.	W	+13	+6	3,18.				E	-4	-1	18,645	,394	,405	±0,030
3926		15 21 50, 540	E	+6	+9	45,934	,489	,505	n=6	W	-7	-8	6,36.			
3945		28 24, 888	W	+13	+6	20,315	,478	,472		E	-13	-10	50,751	,401	,385	n=6
4004		40 57, 470	E	-15	-11	52,911	,568	,536	+4,488	W	-9	-14	25,087	,341	,347	
4042		50 15, 470	W	-22	-16	10,910	,502	,497		E	-29	-19	57,866	,344	,376	-0,360
4072		56 8, 936	E	-6	-11	4,588	,378	,436		W	-11	-18	15,672	,320	,325	
15		4112	16 6 34, 238	W	-6	-14	29,680	,512	,480	±0,034	E	-23	-17	9,469	,436	,378
	4151 ^o	12 55, 51.	E	-32	-22	51,58.				W	-13	-20	34,475	,320	,352	±0,023
	4184	22 54, 450	W	-19	-25	49,869	,503	,513	n=3	E	-29	-20	56,96.			
	4220	31 51, 011	E	-30	-22	46,448	,511	,508	+4,508	W	-11	-19	54,626	,364	,354	n=4
	4255	40 29, 784	W	-9	-12	25,204	,494	,502	±0,005	E	-27	-22	51,263	,372	,375	-0,361
	4330	58 6, 032								W	-23	-26	29,983	,363	,353	
										E	-34	-34	6,540	,345	,359	±0,010
			Juni 11	Ep.: 13; 98; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker						Ep.: 13; 94; N.P.: Ok.; Beob.: Engi						
	13	3447	13 14 23, 315													
		3480	22 25, 243							W	+54	+42	19,754	+3,392	+3,418	n=5
3511		31 39, 366							E	+31	+40	21,915	,349	,337		
3552		43 14, 584							W	+43	+38	35,838	,325	,367	+3,367	
3597		51 16, 699							E	+38	+37	11,059	,359	,329		
3619									W	+32	+31	13,244	,461	,383		
3649 ^o		14 9 11, 51.	W	+15	+13					E	+13	+26	9,22.			±0,036
3684		16 54, 750	E	-11	-2	49,131	+5,495	+5,511	n=6	W	+43	+31	51,259	,297	,313	n=6
3704		22 49, 107	W	+2	-3	43,680	,473	,460		E	+23	+32	45,688	,381	,368	
14		3744	36 13, 793	E	-2	+9	8,276	,439	,439	+5,479	W	+34	+33	10,298	,354	,354
	3789	46 49, 004	W	+34	+17	43,462	,473	,495		E	+39	+36	45,569	,304	,326	
	3822	54 3, 983	E	+2	+10	58,487	,485	,468		W	+34	+32	0,540	,362	,345	
	3836	59 18, 357	W	+4	+7	12,721	,514	,503	±0,028	E	+22	+23	14,855	,315	,304	±0,025
	721 ^u	3 11 9, 71.	E	+24	+14	2,06.				W	+27	+25				
	3926	15 21 50, 521	W	+4	+8	44,895	,470	,486	n=6	E	+22	+25	47,013	,286	,302	n=6
	3945	28 24, 866	E	+6	+9	19,259	,485	,479		W	+29	+21	21,345	,336	,330	
	4004	40 57, 416	W	+28	+26	51,934	,484	,452	+5,473	E	-2	+14	54,045	,344	,312	+3,325
	4042	50 15, 474	E	+37	+36	9,833	,497	,492		W	+31	+10	11,999	,315	,310	
	15	4072	56 8, 894	W	+41	+36	3,513	,404	,462		E	-18	+5	5,620	,297	,355
4112		16 6 34, 252	E	+17	+25	28,651	,501	,469	±0,015	W	+18	+9	30,744	,373	,341	±0,021
4151 ^o			W	+28	+22					E	+11	+13				
4184		22 54, 507	E	+11	+13	48,858	,484	,494	n=5	W	+11	+10				n=2
4220		31 51, 067	W	+4	+8	43,444	,515	,512		E	+5	+10	47,644	,248	,245	
4255		40 29, 862	E	+11	+14	24,216	,492	,500	+5,493	W	+20	+12	26,308	,334	,342	+3,293
4330		58 6, 092	W	+45	+36	0,634	,521	,507		E	+2	+10				
4354		17 3 54, 467	E	+32	+38	49,023	,453	,450	±0,025	W	+18	+12				±0,069
1235 ^v		5 10 43, 51.	W	+45	+32	35,39.				E	+11	+13				
17		4411	17 19 25, 966	E	+4	+19	20,343	,471	,479	n=3	W	+14	+8	22,422	,329	,337
	4430	24 53, 656	W	+26	+24	48,083	,511	,525	+5,486	E	-9	-1	50,213	,340	,354	+3,345
	4455	30 54, 229	E	+39	+32	48,666	,403	,453	±0,037						±0,012	

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation							
			Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.
		1929														
		Juni 13														
			Mailand						Zürich							
			Ep.: 14†11; N.P.: La.; Beob.: Hunziker						Ep.: 14†07; N.P.: La.; Beob.: Engi							
13	3597	13 ^h 51 ^m 16 ^s ;660														
	3619															
	3649 ^o	14 9 11, 38.														
	3684	16 54, 727	W	+17	+9	48,991	+5,658	+5,674	n=6	E	-7	-2	12,319	+4,394	+4,316	n=1
	3704	22 49, 076	E	+11	+15	43, 410	, 602	, 589		E	-22	-17	8, 11.			n=5
14	3744	36 13, 770	W	+24	+20	8, 028	, 658	, 658	+5,631	W	-31	-26	44, 840	, 289	, 276	
	3789	46 48, 981	E	+19	+24	43, 293	, 600	, 622		E	-20	-22	9, 440	, 271	, 271	+4, 285
	3822	54 3, 959	W	+32	+32	58, 197	, 665	, 648		E	-27	-24	59, 709	, 255	, 238	
	3836	59 18, 340	E	+39	+39	12, 615	, 609	, 598	±0, 034	W	-25	-26	13, 892	, 341	, 330	±0, 036
	721 ^U	3 11 9, 84.	W	+54	+42	3, 63.				E	-27	-25				
	3926	15 21 50, 509	E	+24	+27	44, 784	, 619	, 635	n=6							
	3945	28 24, 854	W	+15	+19	19, 129	, 635	, 629								
15	4004	40 57, 397	E	+17	+24	51, 669	, 648	, 616	+5, 639							
	4042	50 15, 464	W	+45	+32	9, 701	, 656	, 651								
	4072	56 8, 877	E	+19	+30	3, 198	, 592	, 650								
	4112	16 6 34, 245	W	+34	+33	28, 454	, 685	, 653	±0, 015							
	4151 ^o	12 55, 18.	E	+39	+42	49, 47.										
		Juni 16														
			Ep.: 14†31; N.P.: La.; Beob.: Hunziker						Ep.: 14†27; N.P.: La.; Beob.: Engi							
13	3552	13 43 14, 501								W	+54	+46	8, 547	+5, 786	+5, 756	n=3
	3597	51 16, 585								E	+32	+37	10, 744	, 840	, 762	+5, 787
	3619	14 0 23, 303								W	+29	+27	17, 480	, 793	, 843	±0, 049
	3649 ^o	9 11, 15.								E	+22	+26	6, 29.			n=4
	3684								n=4							n=4
	3704															
14	3744	36 13, 721	E	-45	-47	7, 961	+5, 778	+5, 778	+5, 776	W	+36	+28	7, 769	, 825	, 825	+5, 808
	3789	46 48, 933	W	-43	-45	43, 206	, 727	, 749		E	+20	+27	43, 018	, 803	, 825	
	3822	54 3, 908	E	-47	-41	58, 099	, 773	, 756		W	+31	+28	58, 030	, 808	, 791	
	3836	59 18, 302	W	-30	-36	12, 501	, 831	, 820	±0, 032	E	+27	+30	12, 315	, 804	, 793	±0, 019
	721 ^U	3 11 10, 05.	E	-30	-33	5, 03.				W	+34	+30	1, 80.			
	3926	15 21 50, 479	W	-39	-38	44, 722	, 809	, 825	n=6	E	+27	+32	44, 540	, 717	, 733	n=6
	3945	28 24, 824	E	-43	-38	19, 069	, 783	, 777		W	+38	+33	18, 853	, 777	, 771	
15	4004	40 57, 358	W	-22	-33	51, 477	, 801	, 769	+5, 807	E	+29	+31	51, 512	, 792	, 760	+5, 775
	4042	50 15, 439	E	-45	-34	9, 630	, 819	, 814		W	+29	+28	9, 466	, 794	, 789	
	4072	56 8, 839	W	-24	-34	2, 942	, 789	, 847		E	+25	+28	3, 082	, 739	, 797	
	4112	16 6 34, 223	E	-41	-28	28, 362	, 843	, 811	±0, 029	W	+34	+26	28, 235	, 833	, 801	±0, 026
	4151 ^o	12 55, 08.	W	-11	-26	48, 40.				E	+16	+24	50, 01.			
	4184	22 54, 495	E	-39	-26	48, 742	, 786	, 796	n=5	W	+27	+22	48, 470	, 793	, 803	n=5
	4220	31 51, 055	W	-13	-26	45, 202	, 849	, 846		E	+18	+22	45, 046	, 822	, 819	
16	4255	40 29, 859	E	-39	-26	24, 108	, 773	, 781	+5, 812	W	+25	+21	23, 828	, 806	, 814	+5, 817
	4330	58 6, 080	W	-13	-18	0, 025	, 890	, 876		E	+16	+23	0, 256	, 827	, 813	
	4354	17 3 54, 463	E	-19	-16	48, 559	, 765	, 762	±0, 057	W	+31	+25	48, 579	, 840	, 837	±0, 013
	1235 ^U	5 10 43, 66.	W	-15	-15	39, 00.				E	+20	+26	35, 39.			
	4411	17 19 25, 982	E	-11	-14	20, 185	, 793	, 801	n=5	W	+32	+26				n=3
	4430	24 53, 671	W	-17	-15	47, 799	, 802	, 816								
17	4455	30 54, 252	E	-15	-18	48, 498	, 746	, 794	+5, 800	E	+20	+26	48, 304	, 722	, 770	+5, 767
	4479	37 29, 902	W	-24	-19	24, 017	, 839	, 833		E	+32	+29	23, 964	, 756	, 750	
	4494	42 32, 826	E	-13	-15	26, 870	, 823	, 758	±0, 028	W	+32	+32	26, 897	, 847	, 782	±0, 016
	4591 ^o	55 26, 46.								W	+34	+34	25, 58.			

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr.	AR	Oststation							Weststation						
			Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.
		1929	Mailand							Zürich						
		Juni 17	Ep.: 14†37; N.P.: La.; Beob.: Hunziker							Ep.: 14†33; N.P.: La.; Beob.: Engi						
14	3744	14 ^h 36 ^m 13,703	W	-34	-32	27,839	+5,860	+5,860	n = 4	W	-79	-82	7,407	+6,328	+6,328	n = 4
	3789	46 48,915	E	-32	-33	43,104	,797	,819		E	-88	-81	42,674	,289	,311	
	3822	54 3,888	W	-32	-34	57,974	,875	,858	+5,849	W	-70	-78	57,652	,327	,310	+6,315
	3836	59 18,287	E	-41	-36	12,440	,870	,859	±0,020	E	-86	-77	11,933	,321	,310	±5,009
	721 ^v	3 11 10,13.	W	-28	-34	4,86.				W	-68	-74	1,43.			
	3926	15 21 50,468	E	-41	-32	44,621	,880	,896	n = 6	E	-76	-76	44,082	,311	,327	n = 6
	3945	28 24,811	W	-22	-28	18,947	,874	,868		W	-81	-79	18,428	,347	,341	
15	4004	40 57,343	E	-22	-23	51,314	,949	,917		E	-81	-78	51,084	,376	,344	
	4042	50 15,430	W	-24	-26	9,539	,887	,882	+5,888	W	-72	-77	9,076	,325	,320	+6,330
	4072	56 8,825	E	-30	-26	2,910	,815	,873		E	-83	-76	2,727	,249	,307	
	4112	16 6 34,216	W	-17	-21	28,266	,923	,891	±0,018	W	-65	-75	27,833	,376	,344	±0,015
	4151 ^o	12 55,04.	E	-22	-20	48,47.				E	-84	-75	49,63.			
	4184	22 54,490	W	-19	-19	48,632	,872	,882	n = 5	W	-67	-76	48,051	,340	,350	n = 5
	4220	31 51,051	E	-15	-14	45,159	,870	,867		E	-83	-75	44,674	,329	,326	
16	4255	40 29,855	W	-6	-12	23,952	,899	,907	+5,895	W	-67	-73	23,439	,324	,332	+6,344
	4330	58 6,074	E	-21	-14	0,013	,917	,903		E	-68	-66	59,864	,358	,344	
	4354	17 3 54,460	W	-9	-10	48,413	,920	,917	±0,020	W	-65	-65	48,190	,370	,367	±0,016
	1235 ^v	5 10 43,70.	E	+2	0	38,77.				E	-63	-64	34,72.			
	4411	17 19 25,983	W	+9	+5	20,073	,876	,884	n = 4	W	-65	-68	19,522	,358	,366	n = 1
17	4430	24 53,672	E	+2	+1	47,711	,874	,888								
	4455	30 54,254	W	-13	-9	48,384	,846	,894	+5,887							+6,366
	4479	37 29,905	E	-13	-6	23,957	,888	,882	±0,005							-
		Juni 25	Ep.: 14†90; N.P.: Ok.; Beob.: Engi							Ep.: 14†86; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker						
	721 ^v	3 11 10,92.	E	+9	+5	4,79.				E	-22	-10	32,78.			
	3926		W	+5	+4					W	-22	-12				n = 4
15	3945	15 28 24,752	E	0	+4					E	+13	-1	26,126	-0,602	-0,608	
	4004	40 57,246	W	+16	+12					W	0	+2	56,907	,573	,605	
	4042	50 15,381	E	+14	+13					E	0	+2	16,569	,607	,612	-0,598
	4072	56 8,727	W	+9	+11					W	+6	+4	7,986	,626	,568	
	4112		E	+9	+9					E	+4	+2				±0,020
	4151 ^o		W	+7	+8					W	-6	0				
	4184	16 22 54,480	E	+7	+8				n = 1	E	+11	+4	56,233	,587	,577	n = 5
	4220	31 51,035	W	+9	+10					W	0	+4	52,227	,601	,604	
16	4255	40 29,855	E	+14	+12				+6,517	E	+4	+1	31,442	,581	,573	-0,589
	4330	58 6,032	W	+14	+10					W	-9	-13	4,878	,580	,594	
	4354	17 3 54,434	E	+2	+10	47,808	+6,520	+6,517	-	E	-24	-15	53,774	,592	,595	±0,013
	1235 ^v	5 10 44,25.	W	+23	+17	37,91.				W	-2	-11	8,57.			
	4411	17 19 26,015	E	+18	+22	19,516	,435	,443	n = 5	E	-15	-10	27,518	,590	,582	n = 5
	4430	24 53,690	W	+29	+27	47,102	,484	,498		W	-9	-5	54,120	,615	,601	
17	4455	30 54,294	E	+31	+29	47,780	,437	,485	+6,479	E	+19	+10	55,721	,688	,640	-0,617
	4479	37 29,941	W	+25	+20	23,385	,473	,467		W	+9	+5	30,683	,607	,613	
	4494	42 32,851	E	0	+14	26,173	,568	,503	±0,025	E	-15	-4	32,309	,584	,649	±0,023
	4591 ^o	55 25,66.	W	+31	+25					W	+2	-8	25,35.			
	4589	18 5 22,769	E	+34	+40	16,097	,571	,496	n = 4	E	-19	-12	23,787	,515	,590	n = 4
	4620	13 28,478	W	+56	+48	21,918	,451	,482		W	-11	-12	29,770	,624	,593	
18	4661	21 55,632	E	+47	+48	49,058	,476	,507	+6,493	E	-6	-9	57,244	,635	,604	-0,581
	4707	31 23,723	W	+40	+42	17,063	,478	,487	±0,012	W	-15	-11	22,489	,546	,537	±0,030

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation									
			Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	n Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	n Mittel m. F.		
		1929																
		Juni 28																
					Ep.: 15½ 10; N.P.: Ok.; Beob.: Engi													
					Mailand													
					Zürich													
					Ep.: 15½ 06; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker													
15		3926	15 ^a 21 ^m 50,384															
		3945	28 24,719															
		4004	40 57,198	E	-41	-24	50,462	+6,696	+6,664	+6,672	E	-15	-7	51,109	-0,817	-0,801	n=6	
		4042	50 15,350	W	-14	-24	8,655	,690	,685		W	+2	-8	25,406	,761	,767		
		4072	56 8,681	E	-31	-22	2,019	,608	,666		E	-22	-18	57,931	,726	,758	-0,752	
		4112	16 6 34,141	W	-13	-21	27,417	,706	,674	±0,010	E	-6	-15	16,050	,754	,759		
		4151 ^o	12 54,54.	E	-27	-20					W	-24	-17	9,455	,755	,697		
		4184	22 54,460	W	-14	-22					E	-11	-16	34,799	,700	,732	±0,035	
		4220	31 51,015	E	-34	-26					W	-13	-20	55,56.	,747	,737	n=5	
	16		4255	40 29,840	W	-20	-28	23,227	,620	,628	+6,666	E	-41	-41	51,720	,728	,731	
		4330	58 6,003	E	-43	-34	59,259	,699	,685		W	-69	-54	30,578	,762	,754	-0,739	
		4354	17 3 54,411	W	-27	-34	47,689	,687	,684	±0,033	E	-34	-33	6,781	,709	,723		
		1235 ^v	5 10 44,42.	E	-34	-30	37,81.				W	-19	-18	55,183	,749	,752	±0,013	
		4411	17 19 26,010	W	-23	-28	19,343	,670	,678	n=5	E	+9	-4	43,63.				
17		4430	24 53,681	E	-32	-24	47,006	,647	,661		W	-13	-18	26,682	,736	,728	n=5	
		4455	30 54,291	W	-7	-17	47,683	,593	,641	+6,660	E	-43	-34	54,460	,774	,760		
		4479	37 29,938	E	-22	-19	23,282	,628	,622		W	-37	-40	55,025	,762	,714	-0,748	
		4494	42 32,843	W	-25	-22	26,026	,764	,699	±0,030	E	-41	-40	30,695	,758	,764		
		4591 ^o	55 25,39.	E	-11	-11	17,03.				W	-41	-38	33,604	,708	,773	±0,025	
18		4589	18 5 22,777	W	0	-5	15,998	,741	,666	n=3	E	-22	-32	28,80.				
		4620	13 28,489	E	-7	-8	21,856	,602	,633		W	-43	-40	23,427	,665	,740	n=4	
		4661	21 55,646	W	-18	-19				+6,659	E	-50	-44	29,241	,769	,738		
		4707	31 23,734	E	-34	-21					W	-30	-40	56,370	,760	,729	-0,725	
		4765	45 10,397	W	+4	-11	3,659	,669	,679	±0,024	E	-47	-44	24,529	,701	,692	±0,022	
			Juli 9															
					Ep.: 15½ 82; N.P.: Ok.; Beob.: Engi													
					Mailand													
					Zürich													
					Ep.: 15½ 78; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker													
15		4072	15 56 8,471															
		4112	16 6 34,014	W	+23	+16	26,908	+7,037	+7,005	+7,005	W	+67	+64	9,737	-1,525	-1,467	n=2	
		4151 ^o	12 53,85.	E	+11	+18	46,13.				E	+41	+56	35,378	,477	,509	-1,488	
		4184	22 54,385	W	+31	+24	47,329	,021	,031	n=5	W	+73	+58	54,35.			±0,030	
		4220	31 50,925	E	+23	+28	43,814	,042	,039		E	+47	+52	55,764	,414	,404	n=5	
	16		4255	40 29,774	W	+36	+31	22,716	,004	,012	+7,022	W	+41	+43	52,313	,457	,460	
			4330	58 5,857	E	+29	+33	58,646	,003	+6,989		E	+41	+37	31,231	,486	,478	-1,452
			4354	17 3 54,290	W	+52	+43	47,057	,041	+7,038	±0,022	W	+15	+19	7,117	,471	,485	
			1235 ^v	5 10 45,39.	E	+40	+48	39,04.				E	+17	+19	55,545	,432	,435	±0,033
			4411	17 19 25,983	W	+61	+51	18,896	,002	,010	n=3	W	+28	+24	48,38.			
17		4430	24 53,627								E	+22	+22	27,423	,459	,451	n=5	
		4455	30 54,272						+7,007		W	+17	+22	54,987	,459	,445		
		4479	37 29,909	E	+47	+51	22,792	+6,989	+6,983		E	+32	+22	55,726	,483	,435	-1,453	
		4494	42 32,785	W	+52	+50	25,494	+7,093	+7,028	±0,023	W	+9	+14	31,316	,470	,476		
		4591 ^o	55 23,54.	E	+50	+57	12,88.				E	+9	+14	34,021	,393	,458	±0,015	
18		4589	18 5 22,795	W	+72	+64	15,581	,087	,012	n=7	W	+39	+25	19,58.				
		4620	13 28,523	E	+63	+66	21,448	+6,953	+6,984		E	+13	+20	24,110	,361	,436	n=7	
		4661	21 55,699	W	+68	+62	48,580	+7,021	+7,052		W	+17	+16	29,951	,455	,424		
		4707	31 23,743	E	+49	+58	16,472	,021	,030	+7,026	E	+15	+16	57,173	,480	,449		
		4765	45 10,446	W	+65	+60	3,205	,034	,044		W	+19	+14	24,962	,425	,416	-1,430	
19		4814	53 12,806	E	+61	+64	5,612	,062	,051		E	+2	+8	11,747	,435	,425		
		4846	59 28,207	W	+70	+68	21,042	,004	,010	±0,025	W	+11	+5	14,172	,395	,406		
		1801 ^v	7 7 36,45.	E	+70	+72	31,99.				E	-4	+4	29,607	,457	,451	±0,017	
		4923	19 15 30,264	W	+76	+68	23,000	,041	,009	n=2	W	+11	+10					
		4988	27 57,393	E	+43	+54	50,211	+6,999	+6,996	+7,002 ±0,010	E	+19	+20	31,602	,496	,528	n=1	

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation							
			Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	n Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	n Mittel m. F.
1929			Mailand						Zürich							
Juli 10			Ep.: 15 ^b 89; N.P.: La.; Beob.: Engi						Ep.: 15 ^b 85; N.P.: La.; Beob.: Hunziker							
15	4112	16 ^h 6 ^m 33,999														n=1
	4151 ^o	12 53,79.	E	-40	-35	46,22.										-1,451
	4184	22 54,372	W	-18	-28	47,392	+7,012	+7,022	n=5	W	+24	+23	55,743	,448	,438	n=5
	4220	31 50,913	E	-36	-32	43,870	,055	,052		E	+9	+19	52,245	,410	,413	
16	4255	40 29,763	W	-36	-36	22,756	,041	,049	+7,048	W	+34	+22	31,095	,409	,401	-1,433
	4330	58 5,839	E	-34	-26	58,685	,060	,046		E	+9	+28	7,176	,455	,469	
	4354	17 3 54,274	W	-11	-18	47,114	,072	,069	±0,017	W	+50	+37	55,584	,439	,442	±0,026
	1235 ^v	5 10 45,46.	E	-16	-13	39,08.				E	+41	+40	46,67.			
	4411	17 19 25,975	W	-7	-16	18,934	,045	,053	n=5	W	+24	+24	27,345	,451	,443	n=5
	4430	24 53,615	E	-31	-19	46,526	,049	,063		E	+15	+22	54,992	,467	,453	
17	4455	30 54,265	W	-9	-16	47,254	,008	,056	+7,039	W	+34	+30	55,647	,473	,425	-1,454
	4479	37 29,901	E	-14	-12	22,869	+6,996	+6,990		E	+37	+36	31,295	,501	,507	
	4494	42 32,774	W	-13	-13	25,584	+7,099	+7,034	±0,029	W	+34	+36	34,027	,378	,443	±0,031
	4591 ^o	55 23,37.	E	-9	-6	13,85.				E	+41	+28	23,31.			
	4589	18 5 22,791	W	+5	-5	15,602	,160	,085	n=5	W	+2	+22	24,044	,335	,410	n=7
	4620	13 28,519	E	-20	-6	21,520	+6,977	,008		E	+41	+30	29,901	,473	,442	
	4661	21 55,697	W	+9	-6	48,668	-7,022	,053		W	+37	+31	57,050	,442	,411	
18	4707	31 23,737	E	-22	-9	16,578	,029	,038	+7,054	E	+6	+23	25,064	,438	,429	-1,420
	4765	45 10,443								W	+45	+31	11,746	,417	,407	
	4814	53 12,807								E	+22	+37	14,107	,404	,415	
	4846	59 28,208	W	-16	-12	21,088	,079	,085	±0,033	W	+56	+47	29,514	,431	,425	±0,013
	1801 ^v	7 7 36,56.	E	-5	-10	31,07.				E	+58	+54	36,83.			
	4923	19 15 30,266	W	-13	-14	23,112	,068	,036	n=3	W	+47	+46	31,565	,438	,470	n=2
19	4988	27 57,397	E	-32	-24	50,272	,068	,065	+7,051	E	+22	+26	58,748	,454	,457	-1,463
	5014	34 34,589	W	-16	-21	27,530	,009	,051	±0,015							±0,010
Juli 11			Ep.: 15 ^b 95; N.P.: La.; Beob.: Engi						Ep.: 15 ^b 91; N.P.: La.; Beob.: Hunziker							
15	4112	16 6 33,983														n=1
	4151 ^o	12 53,74.	W	-16	-24	46,08.				W	-65	-59	55,30.			-1,503
	4184	22 54,361	E	-31	-23	47,276	+7,112	+7,122	n=5	E	-84	-75	55,838	,427	,417	n=5
	4220	31 50,900	W	-13	-23	43,798	,102	,099		W	-67	-72	52,365	,417	,420	
16	4255	40 29,752	E	-36	-26	22,675	,099	,107	+7,091	E	-73	-72	31,277	,477	,469	-1,452
	4330	58 5,822	W	-22	-22	58,619	,095	,081		W	-78	-80	7,343	,453	,467	
	4354	17 3 54,258	E	-18	-18	47,116	,049	,046	±0,029	E	-88	-75	55,798	,483	,486	±0,031
	1235 ^v	5 10 45,53.	W	-13	-18	38,97.				W	-37	-61	46,59.			
	4411	17 19 25,967	E	-31	-18	18,920	,052	,060	n=5	E	-82	-72	27,478	,464	,456	n=5
	4430	24 53,606	W	-5	-17	46,501	,059	,073		W	-77	-77	55,093	,429	,415	
17	4455	30 54,258	E	-27	-16	47,277	+6,976	,024	+7,047	E	-73	-78	55,834	,520	,472	-1,465
	4479	37 29,893	W	-2	-11	22,800	+7,053	,047		W	-90	-88	31,413	,447	,453	
	4494	42 32,764	E	-13	-7	25,561	,096	,031	±0,020	E	-95	-89	34,310	,465	,530	±0,042
	4591 ^o	55 23,21.	W	+4	-3	12,92.				W	-67	-75	24,49.			
	4589	18 5 22,786	E	-7	-7				n=6	E	-73	-78	24,232	,389	,464	n=7
	4620	13 28,516	W	-14	-12	21,429	,069	,100		W	-95	-86	30,028	,444	,413	
	4661	21 55,695	E	-13	-11	48,630	,061	,092		E	-82	-90	57,199	,434	,403	
18	4707	31 23,732	W	-5	-11	16,500	,097	,106	+7,097	W	-99	-92	25,281	,460	,451	-1,460
	4765	45 10,442	E	-23	-18	3,304	,054	,064		E	-88	-82	12,013	,503	,493	
	4814	53 12,808	W	-18	-19	5,668	,120	,109		W	-62	-73	14,328	,470	,481	
	4846	59 28,209	E	-16	-14	21,058	,106	,112	±0,018	E	-82	-74	29,780	,519	,513	±0,041
	1801 ^v	7 7 36,66.	W	-4	-8	31,34.				W	-69	-76	35,71.			
	4923	19 15 30,269	E	-9	-4	23,051	,107	,075	n=4	E	-86	-79	31,780	,447	,479	n=2
19	4988	27 57,401	W	+11	-1	50,246	,053	,050	+7,058	W	-75	-81	58,979	,512	,515	-1,497
	5014	34 34,594	E	-14	-6	27,476	,036	,078								
	5045	41 45,110	W	-7	-8	38,092	,019	,028	±0,023							±0,025

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation								
			Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.	
1929			Mailand						Genf								
Juli 30			Ep.: 17^h22; N.P.: La.; Beob.: Engi						Ep.: 17^h02; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker								
17	1235 ^v	5 ^h 10 ^m 47 ^s 51.															
	4411	17 19 25,736															
	4430	24 53,314															
	4455	30 54,037															
	4479	37 29,650															
	4494	42 32,448															
	4591 ^o	55 18,60.	W	+13	+6	4,54.											
	4589	18 5 22,617	E	0	+6	15,047	+7,541	+7,466	n=7	E	+17	+21	48,14.				
	4620	13 28,372	W	+11	+5	20,930	,428	,459		W	+23	+29	25,872	-0,219	-0,211	n=5	
	4661	21 55,583	E	-2	+3	48,161	,444	,475		E	+46	+32	53,405	,196	,182		
18	4707	31 23,502	W	+5	+2	15,758	,488	,497	+7,472	W	+13	+22	54,193	,231	,183	-0,192	
	4765	45 10,293	E	0	+3	2,668	,452	,462		E	+17	+24	29,735	,173	,179		
	4814	53 12,742	W	+7	+5	5,210	,498	,487		W	+46	+30	32,473	,142	,207	±0,015	
	4846	59 28,141	E	+5	+9	20,611	,449	,455	±0,016	E	+11	+21	17,57.				
	1801 ^v	7 7 40,22.	W	+20	+13	38,57.				W	+19	+16	22,642	,093	,168	n=7	
	4923		E	+9	+12				n=5	E	+15	+18	28,463	,158	,127		
	4988	19 27 57,382	W	+9	+3	49,799	,434	,431		W	+25	+28	55,659	,152	,121		
	5014	34 34,600	E	-9	+2	27,115	,364	,406	+7,406	E	+48	+37	23,486	,124	,115	-0,147	
	5045	41 45,179	W	+14	+7	37,812	,409	,418		W	+29	+31	10,387	,206	,196		
	5069	48 5,292	E	+9	+14	57,913	,396	,378		E	+25	+28	12,802	,143	,154		
19	5105	53 50,098	W	+22	+14	42,525	,393	,397	±0,020	W	+34	+28	28,207	,155	,149	±0,029	
	5199 ^o	20 11 23,27.	E	-14	+2	14,74.				E	+21	+19	38,22.				
	5251	24 54,497	W	+13	+5	46,916	,469	,466	n=6	W	+2	+13				n=1	
	5271	29 9,721	E	0	+6	2,193	,418	,428		E	+29	+24					
	5325	40 3,707	W	+9	+3	56,092	,491	,467	+7,432	W	+29	+27				-0,205	
	5355	45 31,434	E	-5	+3	23,892	,457	,387		E	+21	+18					
	5393	54 33,754	W	+14	+6	26,353	,399	,450		W	+6	+6					
	5436	21 4 11,635	E	+2	+6	4,151	,397	,393	±0,036	E	-8	0	50,252	,209	,205		
										W	+11	+1	22,74.				
										E	-11	-4	54,630	,173	,176	n=2	
20									W	+2	-4	9,833	,152	,142			
Juli 31			Ep.: 17^h26; N.P.: La.; Beob.: Engi						Ep.: 17^h06; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker								
17	4411	17 19 25,722							n=3	E	+13	+12	25,979	-0,307	-0,299	n=5	
	4430	24 53,296								W	+2	+8	53,506	,283	,269		
	4455	30 54,024	E	-5	+2	46,648	+7,383	+7,431	+7,432	E	+17	+15	54,283	,316	,268	-0,285	
	4479	37 29,634	W	+20	+10	22,136	,444	,438		W	+23	+20	29,862	,309	,315		
	4494	42 32,428	E	+5	+12	24,723	,492	,427	±0,006	E	+17	+22	32,515	,209	,274	±0,021	
	4591 ^o	55 18,27.	W	+18	+10	4,79.				W	+40	+32	16,45.				
	4589	18 5 22,606	E	0	+11	15,040	,533	,458	n=7	E	+27	+34	22,704	,185	,260	n=7	
	4620	13 28,362	W	+25	+11	20,928	,418	,449		W	+44	+33	28,600	,317	,286		
	4661	21 55,576	E	-7	+8	48,164	,435	,466		E	+19	+25	55,821	,303	,272		
	4707	31 23,486	W	+22	+10	15,747	,455	,464	+7,465	W	+15	+22	23,619	,272	,263	-0,271	
18	4765	45 10,282	E	+7	+15	2,622	,460	,470		E	+42	+32	10,441	,287	,277		
	4814	53 12,736	W	+23	+14	5,203	,490	,479		W	+27	+35	12,903	,253	,264		
	4846	59 28,135	E	+5	+14	20,581	,466	,472	±0,010	E	+44	+36	28,316	,282	,276	±0,009	
	1801 ^v	7 7 40,52.	W	+25	+19	40,13.				W	+27	+29	40,32.				
	4923	19 15 30,196	E	+23	+23	22,553	,424	,392	n=6	E	+17	+26	30,341	,262	,294	n=6	
	4988	27 57,377	W	+20	+23	49,780	,412	,409		W	+48	+33	57,568	,309	,312		
	5014	34 34,598	E	+27	+26	27,081	,356	,398	+7,408	E	+19	+29	34,852	,356	,314	-0,288	
	5045	41 45,181	W	+29	+22	37,831	,383	,392		W	+29	+21	45,433	,292	,283		
	5069	48 5,297	E	-2	+10	57,892	,436	,418		E	+6	+21	5,507	,254	,272		
	5105	53 50,098	W	+18	+10	42,485	,435	,439	±0,018	W	+42	+24	50,252	,259	,255	±0,023	
20	5199 ^o	20 11 23,25.	E	-7	+3	14,27.				E	+4	+18	23,06.				
	5251	24 54,503							W	+25	+21	54,676	,254	,257	n=2		
	5271	29 9,728							E	+21	+26	9,943	,304	,294	-0,275 ±0,026		

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation								
			Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	n Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	n Mittel m. F.	
		1929	Mailand						Genf								
		August 31	Ep.: 19;30; N.P.: La.; Beob.: Hunziker						Ep.: 19;10; N.P.: La.; Beob.: Engi								
19	4923	19 ^h 15 ^m 29,626							n = 5	E	-49	-36	32,766	-3,129	-3,161	n = 6	
	4988	27 56,891	W	-46	-39	51,746	+5,128	+5,125		W	-32	-37	0,046	,145	,148		
	5014	34 34,164	E	-40	-41	29,047	,110	,152	+5,179	E	-38	-36	37,365	,193	,151	-3,144	
	5045	41 44,936	W	-38	-38	39,728	,229	,238		W	-36	-38	48,081	,145	,136		
	5069	48 5,060	E	-36	-38	59,842	,237	,219		E	-40	-37	8,176	,115	,133		
	5105	53 49,706	W	-42	-38	44,534	,155	,159	±0,048	W	-32	-36	52,855	,139	,135	±0,011	
	5199 ^o	20 11 21,74	E	-29	-34	16,35				E	-38	-34	24,98				
	5251	24 54,296	W	-34	-35	49,021	,266	,263	n = 7	W	-27	-32	57,407	,107	,110	n = 7	
	5271	29 9,541	E	-38	-35	4,324	,209	,219		E	-36	-32	12,688	,142	,132		
	5325	40 3,567	W	-29	-23	58,270	,268	,244		W	-31	-34	6,649	,073	,097		
20	5355	45 31,345	E	-4	-12	26,008	,302	,232	+5,239	E	-38	-34	34,401	,048	,118	-3,102	
	5393	54 33,757	W	-6	-14	28,575	,172	,223		W	-25	-29	36,895	,142	,091		
	5436	21 4 11,637	E	-40	-26	6,400	,225	,221		E	-27	-26	14,712	,078	,082		
	5469	14 39,844	W	-19	-22	34,622	,229	,270	±0,021	W	-25	-27	42,962	,123	,082	±0,019	
	2536 ^v	9 27 4,48	E	-8	-14	59,29				E	-29	-28	6,80				
	5553	21 34 8,441	W	-19	-18	3,271	,224	,240	n = 7	W	-27	-28	11,602	,163	,147	n = 8	
	5609	44 12,526	E	-29	-24	7,325	,184	,197		E	-27	-24	15,681	,157	,144		
	5639	52 32,404	W	-21	-27	27,186	,176	,211		W	-16	-21	35,537	,136	,101		
	5669	22 0 7,086	E	-36	-27	1,848	,242	,207	+5,203	E	-23	-23	10,172	,091	,126	-3,123	
	5732	10 52,199	W	-11	-21	46,958	,251	,199		W	-31	-27	55,263	,066	,118		
21	5776	20 48,429	E	-25	-17	43,241	,151	,171		E	-22	-22	51,549	,122	,102		
	5813	28 24,327	W	-8	-18	19,107	,195	,196		W	-14	-16	27,434	,119	,118		
	5844	36 6,790							±0,021	E	-11	-15	9,907	,133	,132	±0,017	
	5899 ^o	47 55,47								W	-22	-20	57,57				
			September 4	Ep.: 19;59; N.P.: La.; Beob.: Hunziker						Ep.: 19;38; N.P.: La.; Beob.: Engi							
	19	5014	19 34 34,064							n = 3	W	+52	+50	37,565	-3,626	-3,584	n = 4
		5045	41 44,865	E	-11	-18	40,252	+4,579	+4,588		E	+52	+56	48,366	,620	,611	-3,614
		5069	48 4,988	W	-23	-24	0,375	,588	,570	+4,598	W	+67	+59	8,485	,621	,639	
		5105	53 49,608	E	-38	-28	45,051	,551	,555	±0,017	E	+49	+56	53,100	,628	,624	±0,023
		5199 ^o	20 11 21,42	W	-8	-27	16,98				W	+50	+50	24,86			
5251		24 54,218	E	-53	-34	49,611	,612	,609	n = 6	E	+52	+56	57,679	,589	,592	n = 5	
5271		29 9,465	W	-15	-31	4,825	,640	,650		W	+63	+57	12,939	,603	,593		
5325		40 3,494	E	-34	-31	58,862	,635	,611		E	+52	+58	6,907	,543	,567		
5355		45 31,280	W	-34	-31	26,614	,667	,597	+4,606	E	+65	+62	34,669	,521	,591	-3,587	
5393		54 33,709								W	+67	+65	37,224	,643	,592		
20	5436	21 4 11,581	W	-25	-19	6,990	,575	,571		W	+61	+61					
	5469	14 39,808	E	-2	-15	35,228	,555	,596	±0,026	E	+56	+58				±0,011	
	2536 ^v	9 27 4,83	W	-29	-22	59,44				W	+61	+60					
	5553	21 34 8,411	E	-21	-26	3,822	,581	,597	n = 8	E	+61	+59	11,940	,644	,628	n = 8	
	5609	44 12,491	W	-34	-25	7,910	,581	,594		W	+50	+53	15,988	,613	,600		
	5639	52 32,362	E	-13	-16	27,852	,503	,538		E	+52	+51	35,909	,668	,633		
	5669	22 0 7,064	W	-8	-15	2,445	,603	,568	+4,579	W	+49	+48	10,498	,535	,570	-3,598	
	5732	10 52,187	E	-34	-26	47,540	,642	,590		E	+41	+43	55,641	,543	,595		
	5776	20 48,413	W	-29	-29	43,857	,569	,589		W	+40	+38	51,911	,588	,568		
	5813	28 24,319	E	-25	-22	19,767	,553	,554		E	+34	+38	27,839	,608	,607		
21	5844	36 6,794	W	-6	-17	2,180	,601	,602	±0,023	W	+43	+38	10,301	,588	,587	±0,021	
	5899 ^o	47 55,36	E	-31	-18	50,79			n = 1	E	+32	+34	58,57				
	5933	58 41,531	W	-4	-17	36,932	,591	,573	+4,573								

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr.	AR	Oststation							Weststation						
			Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.
1930			Zürich							Basel						
Mai 29			Ep.: 13½ 07; N.P.: Ok.; Beob.: Engi							Ep.: 13½ 00; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker						
12	3230	12 ^b 20 ^m 39,964	W	-16	-5	37,400	+2,509	+2,520	n=5	W	+13	+8	48,818	-8,914	-8,903	n=4
	3279	30 27,256	E	+13	+5	24,680	,512	,457		E	+17	+17	36,014	,848	,903	
	3322	41 52,864	W	+11	+21	50,243	,535	,460	+2,484	W	+21	+23	1,550	,778	,853	-8,885
	3370	52 46,095	E	+47	+54	43,486	,489	,477		E	+32	+27	54,862	,871	,883	
	3382	57 46,414	W	+83	+69	43,854	,377	,507	±0,025							±0,024
	256 ^v	1 6 3,47.	E	+65	+70					E	+34	+29	11,66.			
13	3447	13 14 26,499	W	+66	+50				n=5	W	+25	+21	35,279	,873	,847	n=5
	3480	22 28,281	E	+5	+19	25,682	,513	,501		E	0	+15	37,069	,847	,859	
	3511	31 42,489	W	-5	-6	39,993	,460	,502	+2,511	W	+34	+21				-8,855
	3552	43 17,586	E	-20	-8	15,012	,543	,513		E	+19	+27	26,291	,802	,832	
	3597	51 19,467	W	+10	-3	16,817	,609	,531		W	+36	+25	28,169	,777	,855	
14	3619	14 0 26,148	E	-10	+4	23,640	,460	,510	±0,012	E	+6	+17	35,015	,934	,884	±0,019
	3649 ^o	9 12,59.	W	+22	+10	9,98.				W	+21	+18	21,41.			
	3684	16 57,601	E	+7	+17	55,117	,429	,445	n=6	E	+23	+27	6,402	,897	,881	n=6
	3704	22 51,623	W	+31	+20	49,072	,482	,469		W	+40	+33	0,384	,849	,862	
	3744	36 16,411	E	+15	+26	13,931	,413	,413	+2,467	E	+32	+35	25,205	,892	,892	-8,884
15	3789	46 51,517	W	+42	+26	48,975	,474	,496		W	+38	+35	0,316	,894	,872	
	3822	54 6,357	E	+6	+18	3,787	,513	,496		E	+34	+34	15,158	,891	,908	
	3836	59 20,940	W	+25	+16	18,401	,494	,483	±0,033	W	+29	+35	29,719	,879	,890	±0,016
	721 ^v	3 11 16,56.	E	+9	+19	14,02.				E	+59	+48	24,97.			
	3926	15 21 53,057	W	+34	+31	50,532	,468	,484	n=1	W	+42	+46	1,843	,900	,884	n=3
15	3945								+2,484							-8,882
	4004	40 59,333								W	+65	+50	8,064	,839	,871	
	4042	50 17,772								E	+25	+45	26,551	,886	,891	±0,010
Juni 4			Ep.: 13½ 46; N.P.: Ok.; Beob.: Engi							Ep.: 13½ 40; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker						
12	3370	12 52 46,041	W	-4	-11	45,266	+0,758	+0,746	n=2	W	-38	-38	55,875	-9,861	-9,873	n=2
	3382	57 46,307	E	-9	-6	45,591	,628	,758	+0,752	E	-40	-34	56,358	-10,023	,893	-9,883
	256 ^v	1 6 4,09.	W	0	-8	3,63.			±0,009	W	-6	-19	13,37.			±0,014
	3447	13 14 26,445	E	-22	-8	25,636	,787	,813	n=5	E	-21	-14	36,264	-9,869	,843	n=5
	3480	22 28,192	W	+14	+2	27,294	,807	,795								
13	3511	31 42,448	E	+7	+10				+0,796	E	-17	-13	52,265	,873	,831	-9,844
	3552	43 17,543	W	+14	+6	16,690	,815	,785		W	-11	-14	27,306	,808	,838	
	3597	51 19,395	E	-7	+2	18,447	,869	,791		E	-17	-12	29,171	,789	,867	
	3619	14 0 26,089	W	+4	+1	25,277	,749	,799	±0,011	W	-4	-7	35,949	,889	,839	±0,014
	3649 ^o	9 12,27.	E	-2	+2	11,13.				E	-2	-1	22,26.			
14	3684	16 57,577	W	+7	+6	56,803	,748	,764	n=6	W	+2	-9	7,356	,832	,816	n=6
	3704	22 51,572	E	+9	+12	50,690	,801	,788		E	-34	-17	1,414	,848	,861	
	3744	36 16,387	W	+29	+14	15,575	,760	,760	+0,758	W	-2	-9	26,185	,835	,835	-9,859
	3789	46 51,496	E	-11	+4	50,739	,716	,738		E	-2	+2	1,337	,889	,867	
	3822	54 6,332	W	+13	+2	5,519	,763	,746		W	+11	+1	16,167	,873	,890	
15	3836	59 20,933	E	-7	+2	20,153	,762	,751	±0,018	E	-13	0	30,752	,873	,884	±0,029
	721 ^v	3 11 16,94.	W	+7	+3	16,33.				W	+21	+8	26,23.			
	3926	15 21 53,068	E	+5	+8	52,299	,756	,772	n=5	E	+4	0	2,906	,895	,879	n=4
	3945	28 27,300	W	+13	+7	26,477	,803	,797		W	-19	-11	37,114	,849	,855	
	4004	40 59,333	E	-7	+6	58,433	,839	,807	+0,779	E	-21	-12	9,151	,820	,852	-9,856
15	4042	50 17,796	W	+22	+17	16,990	,770	,765								
	4072		E	+22	+24											
	4112	16 6 36,369	W	+31	+20	35,539	,785	,753	±0,023	W	+34	+16	46,115	,806	,838	±0,017
	4151 ^o	12 53,79.	E	+2	+12	52,52.				E	+4	+15	3,71.			

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation							
			Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	ⁿ Mittel m. F.
1930			Zürich						Basel							
Juni 11			Ep.: 13 ^h 92; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker						Ep.: 13 ^h 86; N.P.: Ok.; Beob.: Engi							
13	3619	14 ^h 0 ^m 25,958	E	+ 48	+ 47	25,730	+0,128	+0,178	ⁿ =1							
	3649 ^o	9 11,72.	W	+ 48	+ 45					E	+13	+25	21,22.			
14	3684		E	+ 34	+ 40				ⁿ =1	W	+41	+29				ⁿ =5
	3704	22 51,451	W	+ 44	+ 44	51,338	,025	,012		E	+22	+32	1,304	- 9,976	-9,989	
14	3744	36 16,305	E	+ 63	+ 62					W	+41	+30	26,198	,980	,980	
	3789	46 51,415	W	+ 74	+ 72				+0,012	E	+18	+30	1,332	-10,012	,990	-9,970
15	3822	54 6,244	E	+ 76	+ 81					W	+43	+37	16,031	- 9,908	,925	
	3836	59 20,878	W	+ 94	+ 85					E	+40	+42	30,740	,953	,964	±0,027
15	721 ^v	3 11 17,47.	E	+ 76	+ 89	16,00.				W	+47	+42	27,72.			
	3926	15 21 53,035	W	+109	+ 92	52,650	,139	,155	ⁿ =5	E	+36	+44	2,914	,964	,948	ⁿ =5
15	3945	28 27,263	E	+ 76	+ 86	26,921	,119	,113		W	+54	+45	37,065	,899	,905	
	4004	40 59,276	W	+ 71	+ 76	58,973	,161	,129		E	+36	+44	9,027	,902	,934	
15	4042	50 17,776	E	+ 84	+ 86	17,434	,126	,121	+0,136	W	+49	+46	27,622	,953	,958	-9,936
	4072	56 10,522	W	+ 99	+ 92	10,266	,103	,161		E	+47	+46				
16	4112	16 6 36,355	E	+ 88	+ 91				±0,021	W	+41	+42	46,143	,901	,933	±0,020
	4151 ^o	12 53,59.	W	+ 88	+ 88	53,72.				E	+41	+37	2,91.			
16	4184								ⁿ =3							
	4220	31 53,200	W	+124	+106	52,840	,115	,112								
16	4255	40 32,118	E	+ 88	+103	31,730	,126	,134	+0,119							
	4330		W	+107	+107											
16	4354	17 3 55,852	E	+113	+113	55,545	,113	,110	±0,013							
Juni 21			Ep.: 14 ^h 58; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker						Ep.: 14 ^h 52; N.P.: Ok.; Beob.: Engi							
14	3649 ^o	14 9 10,98.								E	-41	-35	11,67.			
	3684	16 57,379							ⁿ =2	W	-20	-32	58,385	- 0,997	-0,981	ⁿ =6
14	3704	22 51,273								E	-47	-33	52,183	,919	,932	
	3744	36 16,176								W	-18	-26	17,121	,952	,952	
14	3789	46 51,286	E	-61	-58	50,754	+0,556	+0,578	+0,561	E	-25	-22	52,225	,955	,933	-0,947
	3822	54 6,103	W	-65	-65	5,586	,561	,544		W	-18	-18	6,993	,920	,937	
15	3836	59 20,783	E	-69	-66				±0,024	E	-13	-16	21,706	,939	,950	±0,019
	721 ^v	3 11 18,26.	W	-55	-60	17,08.				W	-18	-16	19,38.			
15	3926	15 21 52,966	E	-61	-56	52,413	,555	,571	ⁿ =6	E	-14	-12	53,904	,956	,940	ⁿ =5
	3945	28 27,190	W	-48	-54	26,612	,584	,578		W	- 4	- 9	28,064	,901	,907	
15	4004	40 59,167	E	-53	-51	58,605	,587	,555		E	-16	-10	0,011	,896	,928	
	4042	50 17,717	W	-50	-51	17,160	,561	,556	+0,556	W	- 2	-12	18,575	,885	,890	-0,924
16	4072	56 10,417	E	-50	-51	9,991	,457	,515		E	-27	-14				
	4112	16 6 36,306	W	-57	-48	35,717	,593	,561	±0,022	W	+ 2	- 8	37,190	,922	,954	±0,026
16	4151 ^o	12 53,24.	E	-32	-44	52,81.				E	-11	- 4	53,76.			
	4184	22 56,842	W	-55	-50	56,279	,556	,566	ⁿ =4	W	+ 4	- 4	57,746	,935	,925	ⁿ =4
16	4220	31 53,185	E	-55	-51	52,648	,540	,537		E	-14	- 5	54,021	,874	,877	
	4255	40 32,120	W	-38	-49	31,608	,505	,513	+0,518	W	+ 5	- 2	32,986	,902	,894	-0,895
17	4330	58 7,303	E	-71	-56	6,876	,471	,457		E	+ 2	+ 6	8,078	,872	,886	
	4354								±0,046							±0,021
17	1235 ^v	5 10 54,48.	E	-40	-41	53,06.				W	+14	+ 6	55,36.			
	4411	17 19 28,152	W	-44	-35	27,602	,526	,534	ⁿ =4							
17	4430	24 55,430	E	-17	-26	54,867	,538	,552								
	4455	30 56,349	W	-23	-21	55,763	,545	,593	+0,543							
17	4479	37 31,771	E	-21	-21	31,235	,500	,494	±0,041							

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation							
			Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	n Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	n Mittel m. F.
		1930	Zürich						Basel							
		Juni 22	Ep.: 14½ 65; N.P.: La.; Beob.: Hunziker						Ep.: 14½ 58; N.P.: La.; Beob.: Engi							
14	3684	14 ^h 16 ^m 57,862	E	-50	-45	56,998	+0,522	+0,538	n=5	W	0	-7	52,058	-0,871	-0,884	n=4
	3704	22 51,249	W	-32	-40	50,595	,540	,527		E	+2	+4				-0,897
	3744								+0,535	W	+14	+3	52,161	,943	,921	
	3789	46 51,268	W	-53	-43	50,811	,482	,504		E	-13	-3	6,932	,905	,922	
	3822	54 6,085	E	-29	-34	5,468	,551	,534		W	+2	-4	21,601	,851	,862	±0,030
	3836	59 20,768	W	-29	-30	20,301	,581	,570	±0,024	E	-2	+5	19,57.			
	721 ^v	3 11 18,35.	E	-38	-35	20,66.				W	+22	+13	53,785	,860	,844	n=6
	3926	15 21 52,955	E	-34	-44	52,558	,578	,594	n=6	E	+7	+12	28,023	,887	,893	
	3945	28 27,179	W	-63	-48	26,764	,545	,539		W	+5	+5	59,865	,802	,834	-0,870
	4004	40 59,151	W	-34	-36	58,402	,618	,586	+0,566	E	+5	+10	18,551	,891	,896	
4042	50 17,707	E	-17	-22	17,184	,591	,586		W	+20	+12	11,199	,914	,856		
4072	56 10,401	W	-21	-19	9,650	,523	,581		E	+5	+12	37,100	,865	,897	±0,028	
4112	16 6 36,296	E	-17	-18	35,764	,545	,513	±0,033	W	+18	+11					
4151 ^o	12 53,19.	W	-19	-16	50,91.				E	0	+8				n=2	
4184	22 56,838	E	-8	-4	56,337	,632	,642	n=5	W	+13	+8					
4220	31 53,183	W	+17	+6	52,612	,601	,598		E	+5	+11	32,982	,902	,894	-0,874	
4255	40 32,117	E	0	+9	31,620	,586	,594	+0,598	W	+25	+17	7,994	,840	,854	±0,028	
4330	58 7,296	W	+19	+11	6,343	,610	,596		E	+14	+12	55,84.				
4354	17 3 55,836	E	+4	+12	55,003	,562	,559	±0,030								
1235 ^v	5 10 54,54.	W	+23	+15												
		Juni 29	Ep.: 15½ 11; N.P.: La.; Beob.: Hunziker						Ep.: 15½ 05; N.P.: La.; Beob.: Engi							
14	3789	14 46 51,184	E	+19	+18	50,534	+0,563	+0,585	n=3	E	-40	-37	52,116	-0,924	-0,902	n=2
	3822	54 5,989	W	+19	+19	5,271	,634	,617	+0,592	W	-25	-28	6,805	,834	,851	-0,876
	3836	59 20,712	E	+17	+17	20,036	,585	,574	±0,022	E	-25	-23				±0,036
	721 ^v	3 11 19,12.								W	-13	-18	20,11.			
	3926	15 21 52,916	E	+13	+9	52,281	,551	,567	n=6	E	-23	-16	53,813	,892	,876	n=6
	3945	28 27,193	W	+2	+5	26,436	,622	,616		W	-7	-9	27,943	,824	,830	
	4004	40 59,065	E	-2	+11	58,361	,635	,603	+0,594	E	+9	+4	59,827	,842	,874	-0,847
	4042	50 17,670	W	+42	+32	16,971	,591	,586		W	+5	+6	18,427	,795	,800	
	4072	56 10,312	E	+38	+36	9,669	,534	,592		E	+7	+5	11,136	,917	,859	
	4112	16 6 36,260	W	+21	+24	35,528	,635	,603	±0,017	E	-2	+2	37,027	,809	,841	±0,029
4151 ^o	12 52,82.	E	+17	+22	52,12.				W	+7	+4	53,20.				
4184	22 56,832	W	+34	+27	56,118	,608	,618	n=5	W	+4	+8	57,678	,869	,859	n=5	
4220	31 53,168	E	+23	+34	52,477	,579	,576		E	+16	+13	53,992	,871	,874		
4255	40 32,120	W	+54	+38	31,412	,589	,597	+0,592	W	+16	+16	32,943	,861	,853	-0,864	
4330	58 7,249	E	+19	+30	6,601	,552	,538		E	+18	+13	7,999	,867	,881		
4354	17 3 55,807	W	+36	+33	55,070	,634	,631	±0,037	W	+5	+12	56,553	,848	,851	±0,013	
1235 ^v	5 10 55,13.	E	+42	+44	53,67.				E	+18	+12	56,34.				
4411	17 19 28,181	W	+63	+44	27,447	,608	,616	n=4	W	+7	+10	28,989	,839	,831	n=4	
4430	24 55,441	E	+13	+37	54,807	,521	,535		E	+9	+9	56,261	,883	,869		
4455	30 56,386	W	+59	+38	55,686	,583	,631	+0,596	W	+16	+8	32,615	,864	,870	-0,858	
4479	37 31,802								E	-5	+2	34,948	,798	,863	±0,018	
4494	42 34,229	W	+32	+30	33,461	,668	,603	±0,042								

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation							
			Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	n Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	n Mittel m. F.
1930			Basel						Genf							
September 24			Ep.: 20½76; N.P.: Ok.; Beob.: Engi						Ep.: 20½66; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker							
20	5436	21 ^h 4 ^m 13,426	W	+ 84	+ 78	15,049	-1,777	-1,781	n=2							
	5469	14 42,073	E	+ 78	+ 84	43,942	,816	,775	-1,778							
	2536 ^v	9 27 16,89.	W	+100	+ 91	21,13.			±0,004							
	5553	21 34 10,763	E	+ 84	+ 91	12,618	,831	,815	n=8	W -23 -27 12,58.						
	5609	44 14,575	W	+ 95	+ 88	16,152	,787	,774		E -50 -35 8,225	+2,509	+2,525	n=8			
	5639	52 34,148	E	+ 79	+ 92	35,506	,848	,813		W -17 -30 12,020	,561	,574				
	5669	22 0 9,457	W	+115	+102	11,120	,753	,788	-1,800	E -36 -26 31,697	,494	,529				
	5732	10 54,815	E	+102	+107	56,627	,784	,836		W -15 -24 6,825	,607	,572	+2,557			
	5776	20 50,718	W	+108	+100	52,164	,766	,746		E -27 -24 52,135	,636	,584				
	5813	28 26,789	E	+ 82	+ 96	28,323	,779	,778		W -29 -28 48,181	,557	,577				
5844	36 9,610	W	+113	+ 99	11,520	,852	,851	±0,035	E -25 -26 24,262	,533	,534					
5899 ^o	47 53,59.	E	+ 91	+103	49,77.				W -23 -28 7,011	,560	,561	±0,024				
5933	58 44,458	W	+115	+102	46,226	,787	,805	n=7	E -46 -34 51,32.							
5976	23 9 57,310	E	+ 88	+100	58,567	,770	,785		W -21 -32 41,845	,593	,575	n=7				
6008	17 33,000								W -27 -33 30,464	,503	,551					
22	6034	23 47,467	W	+106	+100	49,277	,837	,832	-1,795	E -36 -31 44,927	,523	,528	+2,564			
	6071	34 10,738	E	+ 97	+101	12,474	,858	,831		W -21 -30 8,166	,570	,597				
	6101	42 36,451	W	+104	+ 96	38,074	,735	,762		E -44 -41 33,908	,557	,530				
	6135	50 55,709	E	+ 80	+ 92	57,010	,806	,779		W -57 -51 53,248	,563	,590				
	6183	0 1 3,456	W	+106	+ 96	5,185	,723	,770	±0,028	E -44 -47 0,837	,622	,575	±0,028			
	3182 ^v	12 8 54,95.	E	+ 91	+ 96	0,88.				W -42 -45 50,74.						
1	71	0 21 21,826							E -50 -46 19,334	,555	,505	+2,505	n=1			
September 30			Ep.: 21½15; N.P.: Ok.; Beob.: Engi						Ep.: 21½06; N.P.: Ok.; Beob.: Hunziker							
20	5469	21 14 41,996								W +27 +30 40,495	+1,420	+1,461	n=1			
	2536 ^v	9 27 17,66.	E	+27	+34	34,43.				E +44 +30 15,67.						
	5553	21 34 10,697	W	+42	+34	11,774	-2,594	-2,578	n=8	W +13 +18 9,191	,442	,458	n=7			
	5609	44 14,495	E	+27	+31	17,339	,610	,597		E - 8 + 4 12,997	,435	,448				
	5639	52 34,053	W	+31	+29	38,910	,647	,612		W +21 + 8						
	5669	22 0 9,404	E	+27	+34	11,219	,577	,612	-2,594	E 0 + 7 7,846	,504	,469	+1,454			
	5732	10 54,779	W	+53	+42	55,655	,531	,583		W + 6 + 4 53,194	,544	,492				
	5776	20 50,665	E	+35	+46	54,208	,638	,618		E + 6 + 8 49,188	,404	,424				
	5813	28 26,749	W	+58	+50	29,743	,574	,573		W +15 +13 25,237	,438	,439				
	5844	36 9,594	E	+49	+54	10,394	,580	,579	±0,018	E +17 +19 8,089	,450	,451	±0,022			
5899 ^o	47 53,23.	W	+60	+50	33,90.				W +36 +19							
5933								n=4	E -13 + 6				n=6			
5976	23 9 57,306	E	+22	+37					W +15 + 8 55,792	,432	,417					
6008	17 33,019	W	+49	+36	33,737	,620	,572		E +11 + 9 31,603	,382	,430					
22	6034	23 47,489	E	+26	+35	49,021	,627	,622	-2,607	W + 2 + 6 46,006	,445	,450	+1,433			
	6071		W	+35	+28											
	6101	42 36,488								W +19 +13 34,965	,469	,442				
	6135	50 55,753	E	+13	+26	0,868	,636	,609		E + 6 +10 54,286	,384	,411				
	6183	0 1 3,512	W	+40	+28	4,851	,579	,626	±0,025	W +11 + 8 1,979	,498	,451	±0,017			
	3182 ^v	12 8 54,99.	E	+20	+29	24,28.				E + 4 + 6 53,64.						
1	71	0 21 21,908	W	+36	+28	25,590	,544	,594	n=3	W + 6 + 4 20,356	,499	,449	n=3			
	122	33 6,948	E	+20	+32	10,933	,618	,600	-2,597	E + 2 + 5 5,470	,423	,441	+1,453			
	152	40 52,146	W	+49	+36	54,721	,610	,598	±0,003	W +10 +10 50,642	,458	,470	±0,015			

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation							
			Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	" Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	" Mittel m. F.
		1930	Basel						Genf							
		Oktober 3	Ep.: 21; 34; N.P.: La.; Beob.: Engi						Ep.: 21; 24; N.P.: La.; Beob.: Hunziker							
21	2536 ^v	9h 27m 18s 10.														
	5553	21 34 10,647						n = 7	W	0	+ 3	16; 73.				
	5609	44 14,433	W	-110	-116	17; 202	-2; 307	-2; 294	E	- 8	- 4	9,663	+0; 948	+0; 964	n = 8	
	5639	52 33,978	E	-122	-116	38,820	,348	,313	W	+ 4	- 1	13,410	,964	,977		
	5669	22 0 9,355	W	-111	-114	11,019	,227	,262	E	- 2	+ 7	32,980	,901	,936		
	5732	10 54,740	E	-110	-105	55,507	,251	,303	W	+29	+14	8,254	+1,035	+1,000	+0; 974	
	5776	20 50,614	W	- 89	- 96	54,064	,305	,285	E	+ 2	+ 9	53,690	,001	+0,949		
	5813	28 26,704	E	- 98	-101	29,673	,309	,308	W	+ 6	- 2	49,576	+0,975	,995		
	5844	36 9,565	W	-120	-118	10,291	,307	,306	E	-19	- 8	25,674	,981	,982		
	5899 ^o	47 52,93.	E	-142	-130	35,18.			±0,018	W	- 2	- 7	8,549	,991	,992	±0,023
5933	58 44,435							n = 6	E	- 2	- 4	51,51.				
5976	23 9 57,273	W	-115	-122	2,210	,273	,288	W	- 8	- 8	43,407	+1,001	,983	n = 7		
6008	17 33,006	E	-126	-120	33,610	,333	,285	E	-15	-17	56,221	,003	,988			
6034	23 47,475	W	-111	-116	48,852	,280	,275	W	-25	-20	32,061	+0,941	,989			
6071	34 10,757	E	-117	-114	12,885	,335	,308	-2,284	E	-19	-17	46,487	,974	,979	+0,987	
6101	42 36,480	W	-111	-114	38,501	,236	,263	W	- 2	-11	9,761	,968	,995			
6135	50 55,740								W	-15	-18	54,742	,952	,979		
6183	0 1 3,516	E	-117	-114	4,688	,237	,284	±0,015	E	-23	-20	2,469	+1,042	,995	±0,007	
3182 ^v	12 8 55,07.	W	-113	-113	23,34.				W	-17	-19	54,27.				
71	0 21 21,916	E	-106	-108	25,526	,238	,288	n = 3	E	-15	-17	20,874	,012	,962	n = 3	
122	33 6,965	W	-106	-108	10,855	,277	,259	-2,279	W	-19	-16	5,944	+0,988	+1,006	+0,976	
152	40 52,167	E	-115	-113	54,656	,303	,291	±0,018	E	-13	- 9	51,190	,947	+0,959	±0,026	
		Oktober 10	Ep.: 0; 31; N.P.: La.; Beob.: Engi						Ep.: 0; 21; N.P.: La.; Beob.: Hunziker							
21	5669	22 0 9,220						n = 3	E	+48	+44	9,827	-0,740	-0,775	n = 5	
	5732	10 54,625							W	+38	+46	55,233	,733	,785		
	5776	20 50,475	E	+ 5	+ 8	52,740	-2,312	-2,292	-2,292	E	+59	+51	51,106	,792	,772	-0,768
	5813	28 26,579	W	+22	+18	28,807	,290	,289	E	+46	+52	27,163	,741	,740		
	5844	36 9,470	E	+26	+26	11,702	,296	,295	±0,003	W	+55	+48	10,118	,771	,770	±0,017
	5899 ^o	47 52,32.	W	+33	+28	54,02.				W	+34	+39	52,18.			
	5933	58 44,354	E	+18	+25	46,561	,275	,293	n = 6	E	+34	+36	44,980	,736	,754	n = 8
	5976	23 9 57,177	W	+29	+20	59,367	,271	,286	W	+42	+33	57,776	,740	,755		
	6008	17 32,948	E	+ 5	+16	35,229	,336	,288	E	+17	+28	33,658	,800	,752		
	6034	23 47,416	W	+27	+17	49,612	,257	,252	-2,284	W	+36	+27	48,076	,756	,751	-0,755
6071	34 10,705								E	+21	+30	11,422	,821	,794		
6101	42 36,437	E	+13	+20	38,620	,254	,281		W	+40	+28	37,057	,720	,747		
6135	50 55,692	W	+27	+21	57,937	,333	,306		E	+13	+20	56,362	,783	,756		
6183	0 1 3,493	E	+16	+24				±0,018	W	+10	+11	4,110	,685	,732	±0,017	
3182 ^v	12 8 55,20.	W	+36	+25	57,26.											
71	0 21 21,910							n = 4	W	+15	+12	22,524	,698	,748	n = 5	
122	33 6,971	E	+11	+11	9,272	,371	,353		E	+ 6	+14	7,667	,783	,765		
152	40 52,183	W	+ 2	+ 2	54,496	,365	,353	-2,322	W	+27	+21	52,849	,751	,739	-0,741	
175	45 59,930	E	- 4	+ 2	2,191	,310	,299		E	+21	+23	0,606	,753	,742		
203	52 54,839	W	+18	+ 7	57,078	,294	,284	±0,036	W	+23	+20	55,490	,720	,710	±0,020	
256 ^o	1 6 16,22.	E	- 4	+12	18,61.			n = 1	E	+11	+16	16,98.				
304	18 16,011	W	+36	+25	18,206	,282	,321	-2,321								

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr.	AR	Oststation						Weststation							
			Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	n Mittel m. F.	Ok	i _b	i	U _b	ΔU'	ΔU	n Mittel m. F.
		1930	Basel						Genf							
		November 12	Ep.: 23 ^b 98; N.P.: La.; Beob.: Hunziker						Ep.: 23 ^b 89; N.P.: La.; Beob.: Engi							
22	6008	23 ^b 17 ^m 32,623	W	+32	+31	31,185	+1,392	+1,410	n = 5							n = 2
	6034	23 47,071	E	+23	+27	45,589	,419	,424								
	6071	34 10,365	W	+29	+27	8,816	,470	,497	+1,461							-5,710
	6101	42 36,133	E	+27	+26	34,560	,494	,467		W	+75	+69	41,663	-5,681	-5,708	
	6135	50 55,272	W	+21	+22	53,677	,451	,478								
	6183	0 1 3,310							±0,029	E	+75	+74	8,824	,665	,712	±0,003
	3182 ^v	12 8 57,09.	W	+38	+27	55,90.				W	+73	+71	2,59.			
	71	0 21 21,731	E	+10	+20	20,098	,518	,468	n = 3	E	+58	+66	27,211	,641	,691	n = 5
	122	33 6,851	W	+19	+11	5,283	,462	,480		W	+77	+72	12,359	,682	,664	
	1	152	40 52,146	E	-4	+8	50,615	,458	,470	+1,473	E	+73	+76	57,694	,815	,803
	175	45 59,951								W	+78	+76	5,494	,698	,687	
	203	52 54,899							±0,007	E	+75	+77	0,451	,705	,695	±0,054
	256 ^o	1 6 15,85.	W	+13	+7	14,48.				W	+84	+77	21,27.			
	304	18 16,177	E	+4	+6	14,632	,480	,441	n = 6	E	+67	+73	21,682	,665	,704	n = 6
	330	25 57,315	W	+6	+2	55,725	,523	,476		W	+75	+72	2,799	,645	,692	
2	357	33 44,832	E	-8	-4	43,399	,386	,440		W	+71	+74	50,455	,771	,717	
	384	39 19,581	W	-4	-5	18,072	,433	,444	+1,461	E	+80	+75	25,109	,702	,691	-5,696
	432	52 3,042	E	-6	-4	1,566	,448	,490		E	+67	+72	8,612	,718	,676	
	459	57 41,860	W	-2	-4	40,264	,494	,474	±0,022	W	+75	+71	47,361	,679	,699	±0,013
	3649 ^v	14 9 1,70.	E	-4	-4	0,41.				E	+66	+72	7,10.			
	545	2 21 0,852	W	-4	-7	59,326	,448	,496	n = 4							n = 5
	581	31 23,521								W	+84	+73	29,034	,664	,682	
3	617	39 28,834	W	-13	-16	27,369	,401	,428	+1,463	E	+60	+72	34,403	,739	,712	-5,687
	639	45 39,381	E	-23	-14	37,841	,438	,438		W	+84	+72	44,859	,666	,666	
	672	55 8,701	W	+8	-6	7,076	,552	,491	±0,030	E	+60	+73	14,156	,623	,685	
	698	3 0 45,111								W	+86	+75	50,651	,696	,692	±0,017
	721 ^o	11 31,99.	W	-4	+11	30,15.				E	+73	+75	37,54.			
		November 13	Ep.: 0 ^b 04; N.P.: La.; Beob.: Hunziker						Ep.: 23 ^b 95; N.P.: La.; Beob.: Engi							
22	6008	23 17 32,605	E	-2	0	30,918	+1,674	+1,722	n = 5							n = 2
	6034	23 47,052	W	-2	-1	45,259	,766	,771								
	6071	34 10,346	E	+2	+7	8,618	,678	,705	+1,722	W	+146	+127	41,469	-5,590	-5,617	-5,658
	6101	42 36,113	W	+23	+17	34,277	,770	,743		E	+115	+127	0,678	,726	,699	±0,058
	6135	50 55,247	E	+19	+21	53,472	,643	,670								
	6183								±0,038							
	3182 ^v	12 8 57,19.	E	+23	+22	55,50.				W	+124	+110	2,64.			
	71	0 21 21,713	W	+21	+18	19,797	,809	,759	n = 4	E	+82	+100	27,055	,564	,614	n = 5
	122	33 6,834	E	+6	+18	5,031	,691	,709		W	+115	+100	12,226	,619	,601	
	1	152	40 52,134	W	+36	+26	50,320	,717	,729	+1,728	E	+88	+99	57,514	,583	,571
	175	45 59,942	E	+23	+28	58,162	,704	,715		W	+106	+99	5,362	,598	,587	
	203	52 54,891							±0,022	E	+95	+101	0,336	,620	,610	±0,018
	256 ^o	1 6 15,79.	E	+17	+19	13,66.				W	+109	+100	20,88.			
	304	18 16,170	W	+13	+16	14,269	,819	,780	n = 6	E	+89	+96	21,491	,509	,548	n = 6
	330	25 57,310	E	+17	+17	55,443	,776	,729		W	+98	+93	2,674	,552	,599	
2	357	33 44,846	W	+21	+26	43,007	,727	,781	+1,757	E	+86	+89	50,288	,632	,578	-5,600
	384	39 19,577	E	+40	+34	17,712	,730	,741		W	+89	+86	25,001	,616	,605	
	432	52 3,042	W	+46	+37	1,248	,706	,748		E	+78	+82	8,564	,671	,629	
	459	57 41,857	E	+23	+35	39,911	,784	,764	±0,021	W	+84	+80	47,280	,620	,640	±0,034
	3649 ^v	14 9 1,75.	W	+50	+41	0,21.				E	+71	+78	7,25.			
	545	2 21 0,855	E	+42	+42	58,998	,703	,751	n = 3	W	+84	+87	6,300	,638	,590	n = 6
	581	31 23,526								E	+104	+101	28,913	,560	,578	
3	617	39 28,841	E	+36	+34	27,010	,691	,718	+1,745	W	+110	+102	34,248	,620	,593	-5,596
	639	45 39,389	W	+29	+27	37,455	,767	,767		E	+86	+93	44,788	,627	,627	
	672	55 8,709								W	+86	+85	14,029	,500	,562	
	698	3 0 45,120							±0,025	E	+82	+85	50,592	,630	,626	±0,026
	721 ^o	11 32,00.	E	-15	+11	29,92.				W	+91	+86	37,30.			

Tabelle 38. (Fortsetzung.)

Gruppe	Boss Nr.	AR	Oststation							Weststation										
			Ok	i_b	i	U_b	$\Delta U'$	ΔU	" Mittel m. F.	Ok	i_b	i	U_b	$\Delta U'$	ΔU	" Mittel m. F.				
		1930	Basel							Genf										
		November 14	Ep.: 0h11; N.P.: La.; Beob.: Hunziker							Ep.: 0h02; N.P.: Ok.; Beob.: Engi										
		<i>3182^v</i>																		
		12h 8m 57 ^s .28.																		
1	71	0 21 21,691	E	+23	+22	19,545	+2,029	+1,979	$n=5$	E	-38	-34	2,62.						$n=3$	
	122	33 6,813	W	+40	+29	4,734	+1,944	,962		W	-33	-38	12,432	-5,617	-5,599					
	152	40 52,117	E	+15	+29	50,110	,908	,920	+1,953	E	-44	-41	57,716	,593	,581				-5,592	
	175	45 59,928	W	+44	+32	57,917	,942	,953												
	203	52 54,880	E	+29	+38	52,872	,942	,952	$\pm 0,021$	W	-44	-45	0,496	,607	,597				$\pm 0,010$	
	<i>256^o</i>	1 6 15,73.	W	+50	+43	13,25.				E	-49	-44	21,54.							
	304	18 16,159	E	+46	+46	14,059	,987	,948	$n=6$	W	-35	-41	21,703	,540	,579				$n=6$	
	330	25 57,299	W	+44	+42	55,164	+2,018	,971		E	-44	-42	2,877	,572	,619					
2	357	33 44,839	E	+36	+34	42,811	+1,912	,966		W	-44	-46	50,527	,676	,622					
	384	39 19,568	W	+25	+28	17,462	,987	,998	+1,917	E	-53	-47	25,192	,609	,598				-5,599	
	432	52 3,038	E	+21	+26	1,064	,922	,964		W	-36	-47	8,644	,597	,555					
	459	57 41,850	W	+36	+32	39,694	+2,002	,982	$\pm 0,017$	E	-60	-47	47,464	,600	,620				$\pm 0,027$	
	<i>3649^v</i>	14 9 1,78.	E	+42	+40	0,12.				W	-33	-41	6,82.							
	545	2 21 0,852	W	+42	+39	58,782	+1,933	,981	$n=6$	E	-40	-35	6,468	,623	,575				$n=6$	
	581	31 23,527	E	+32	+29	21,473	,994	,976		W	-29	-38	29,076	,552	,570					
3	617	39 28,842	W	+13	+18	26,753	,989	+2,016		E	-53	-46	34,463	,611	,584					
	639	45 39,390	E	+15	+21	37,238	+2,000	,000	+1,989	W	-44	-50	44,973	,565	,565				-5,579	
	672	55 8,713	W	+50	+37	6,534	,059	+1,997		E	-60	-48	14,280	,556	,618					
	698	3 0 45,125	E	+32	+39	43,085	+1,959	,963	$\pm 0,019$	W	-31	-44	50,693	,564	,560				$\pm 0,021$	
	721 ^o	11 32,01.	W	+58	+29	29,45.				E	-60	-49	37,80.							

d) Genauigkeit der Uhrkorrekturen.

Die Abweichungen v der einzelnen Uhrkorrekturen vom Gruppenmittel zeigen, dass die Uhrkorrekturen, deren Beobachtung mit Okular im *E* begonnen wurde, vorwiegend kleiner sind als die ΔU der Sterndurchgänge, deren erste Fernrohrlage „Okular im *W*“ war. Die gemittelten v , die mit \bar{v} bezeichnet seien und deren oberes Vorzeichen für „Okular *E*“, das untere für „Okular *W*“ gilt, sind in folgender Zusammenstellung jahrgangweise zusammengefasst wiedergegeben:

Jahr	D.I. 8804			D.I. 13999		
	\bar{v}	p	$-pJ$	\bar{v}	p	$-pJ$
1924	$\mp 0,0054$	$\pm 0,0028$	$\mp 0,0041$	$\mp 0,0101$	$\pm 0,0020$	$\mp 0,0030$
1925	25	8	12	105	32	47
Gruppenprogramm	34	14	21	104	28	41
1926	21	12	18	77	41	61
1928	76	21	31	80	38	56
1929	52	26	39	69	50	74
1930	94	35	52	72	58	86
Fortl. Programm	59	23	34	75	46	68

Die Neigungen der Horizontalachse sind bei den Durchgängen, deren Beobachtung in der Fernrohrlage „Okular E “ beginnen, vorwiegend kleiner als die Neigungen der in entgegengesetzter Lage begonnenen Durchgänge (vergl. Seite 61 und ff.). Durch das angewandte Ausgleichungsverfahren werden die E -Neigungen um den Betrag p systematisch vergrößert, die W -Neigungen um p verkleinert. Die daraus entstehende systematische Änderung der Uhrkorrekturen beträgt $-pJ$. Der Neigungskoeffizient J der Mayer'schen Formel ist eine Funktion der Breite der Station und der Deklination des Sterns. Im Hinblick auf die geringen Breitenunterschiede und die engen Deklinationsgrenzen darf p mit einem mittleren J erweitert werden. Der Betrag $-pJ$ stimmt dem Sinne nach mit \bar{v} überein, ist aber (absolut) vorwiegend etwas kleiner als dasselbe, insbesondere bei den mit D. I. 13999 nach dem Gruppenprogramm beobachteten Durchgängen.

Diese Übereinstimmung legt die Vermutung nahe, dass die Horizontalachse wirklich die pendelnde Bewegung, die schon bei der Diskussion der Neigungen (Seite 61 und ff.) besprochen wurde, ausführt. Durch das angewandte Ausgleichungsverfahren der Neigungen werden diese also systematisch um den Betrag $\pm p$, Okular $\frac{E}{W}$, verfälscht. Wie auf Seite 119 bemerkt wurde, sind die aus den $\Delta U'$ abgeleiteten AR -Verbesserungen von dem Fehler aber nicht berührt.

Die endgültigen Uhrkorrekturen ΔU enthalten also zufällige Beobachtungsfehler, Fehler aus äusseren Einflüssen und unbekanntem Ursachen, die sowohl zufälliger als auch einseitig wirkender Art sein können, und den systematischen alternierenden Fehler, der durch das Verfahren der Neigungsausgleichung entstanden ist. Den systematischen Betrag können wir von dem aus den Abweichungen v berechneten m. F. $m_{\Delta v}$ einer Uhrkorrektur, der in den Tabellen 36 bis 38 gegeben ist, abtrennen und finden den effektiven m. F. einer Uhrkorrektur aus:

$$m'^2_{\Delta v} = m^2_{\Delta v} - \bar{v}^2.$$

1. Die nach dem Gruppenprogramm beobachteten Längendifferenzen; 1924 und 1925.

Der m. F. $m_{\Delta v}$ beträgt:

Beobachter	D. I.	Anzahl der Durchgänge	$m_{\Delta v}$	$m_{\Delta \alpha}$		$m'_{\Delta v}$
				abgeleitet	direkt	
Brunner	13999	184	$\pm 0,028$	$\pm 0,040$	$\pm 0,043$	$\pm 0,026$
Hunziker	8804	631	28	40	40	28
Engi	13999	425	33	46	47	31

Aus $m_{\Delta v}$ können wir den m. F. einer $\Delta \alpha$ -Beobachtung (vergl. Seite 119) durch Erweiterung mit $\sqrt{2}$ ableiten. Die abgeleiteten und die direkt gefundenen $m_{\Delta \alpha}$ sind in der Zusammenstellung ebenfalls gegeben. Die beiden Fehlermasse stimmen gut überein; die AR -Fehler sind also weitgehend beseitigt worden. $m'_{\Delta v}$ ist nur wenig kleiner als $m_{\Delta v}$; der aus der Neigungsausgleichung hervorgehende systematische Fehler ist also unbedeutend.

2. Die nach dem fortlaufenden Sternprogramm beobachteten Längendifferenzen; 1926, 1928 bis 1950.

Es ergeben sich folgende Genauigkeitsmasse:

Beobachter	D. I.	Anzahl der Durchgänge	$m_{\Delta U}$	$m_{\Delta d\alpha}$		$m'_{\Delta U}$
				abgeleitet	direkt	
Hunziker	8804	1394	$\pm 0;026$	$\pm 0;037$	$\pm 0;036$	$\pm 0;026$
Engi	13999	1349	26	37	38	25

Zwischen den Beobachtern oder Instrumenten besteht praktisch kein Unterschied in der Genauigkeit der Durchgangsbeobachtungen. Auch hier stimmen die abgeleiteten und die direkt gefundenen m. F. einer $\Delta d\alpha$ -Beobachtung sehr gut überein. Ob das Pendeln der Horizontalachse berücksichtigt wird oder nicht, ist für die Genauigkeit der Uhrkorrekturen belanglos.

Auffallend ist der Unterschied zwischen den beiden Sternprogrammen. Wir finden, alle Beobachter zusammengefasst:

$$\begin{array}{ll} \text{Gruppenprogramme} & m_{\Delta U} = \pm 0;030, \\ \text{Fortlaufendes Programm} & 26. \end{array}$$

3. Die Fehlerquellen der Uhrkorrekturen.

Die Uhrkorrektur aus einem Sterndurchgang können wir schreiben:

$$\Delta U = a - (U_b + iJ + kK + cC + \gamma \Delta t).$$

Die Fehlerbeiträge folgender Glieder sind bekannt:

- Genauigkeit der beobachteten Durchgangszeit (Zielfehler),
- Fehler infolge Unsicherheit der Neigungen und
- Fehler infolge Unsicherheit des Azimuts.

Wie gross der Einfluss eines eventuellen Kollimationsfehlers ist, kann nicht beurteilt werden, da wir über die Konstanz von c (vergl. Seite 47) nicht genügend orientiert sind. Der Fehler aus Gangunsicherheit kann neben den andern Fehlerquellen vernachlässigt werden, da der stündliche Gang γ auf wenige Tausendstel Sekunden sicher ist.

Wie später gezeigt wird (vergl. Seite 231), treten neben den bekannten Fehlern noch weitere auf, die um so grösser sind, je länger die Zeitbestimmung dauert. Dadurch lässt sich auch die Tatsache, dass das $m_{\Delta U}$ beim Gruppenprogramm grösser ist als beim fortlaufenden Programm, erklären; die Beobachtungsdauer einer Gruppe ist beim ersteren grösser als beim letzteren.

Der m. F. einer beobachteten Durchgangszeit ergibt sich aus dem m. F. eines Doppelkontaktes (vergl. Seite 23 und ff.) nach der Formel

$$m_{\mu}^2 = \frac{1}{\nu} \left(a^2 + \frac{b^2}{V^2} \sec^2 \delta \right).$$

Zur Berechnung dieses m. F. dienen folgende Grundlagen:

	D. I. 8804			D. I. 13999		
	a	b	ν	a	b	ν
Gruppenprogramm	$\pm 0,029$	$\pm 1,45$	10	$\pm 0,027$	$\pm 1,80$	10
Fortlaufendes Programm	± 20	$\pm 1,58$	10	± 26	$\pm 1,95$	14

Der m. F. einer ausgeglichenen Neigung beträgt (vergl. Seite 74):

$$\begin{aligned} \text{D. I. 8804} & & M_i &= \pm 0,0034, \\ \text{D. I. 13999} & & & \pm 25. \end{aligned}$$

Der Koeffizient J war durchschnittlich bei den Längendifferenzen gegen Potsdam 1,54, bei den übrigen 1,48.

Der Fehlerbeitrag aus Azimutunsicherheit ist abhängig vom m. F. einer Azimutbeobachtung (m_k oder $m_{k'}$) und der Zahl der Polsterndurchgänge pro Abend. Wir haben folgende Ausgangsgrößen:

Programm	m_k resp. $m_{k'}$		Zahl der Polsterne		M_k resp. $M_{k'}$	
	8804	13999	8804	13999	8804	13999
Gruppen { Potsdam	$\pm 0,038$	$\pm 0,031$	3,4	2,9	$\pm 0,021$	$\pm 0,018$
	± 91	± 58	3,7	3,7	± 47	± 30
Fortlaufend	± 46	± 34	2,8	2,8	± 27	± 20

Diese drei bekannten Fehlerursachen ergeben zusammen den Fehler m''_{AV} gemäss der Formel

$$m''_{AV} = m_p^2 + M_i^2 J^2 + M_k^2 K^2.$$

Die einzelnen Glieder sind z. T. abhängig von der Stationsbreite und der Zenitdistanz. In folgender Zusammenstellung sind die Fehlergrößen gegeben für $\varphi = 45^\circ$ und die Zenitdistanzen 0° und $\pm 10^\circ$.

Pro-gramm	δ	m_μ		$M_i J$		$M_k K$		m''_{AV}		zusammen-gefasst	m'_{AV}	m_r	
		8804	13999	8804	13999	8804	13999	8804	13999				
Gruppen	Potsdam	35°	$\pm 0,011$	$\pm 0,012$	$\pm 0,004$	$\pm 0,003$	$\pm 0,004$	$\pm 0,004$	$\pm 0,012$	$\pm 0,013$	$\pm 0,014$	$\pm 0,029$	$\pm 0,025$
		45	± 12	± 13	± 5	± 4	± 0	± 0	13	14			
		55	± 13	± 14	± 6	± 4	± 6	± 5	15	15			
	Rigi	35	± 11	± 12	± 4	± 3	± 10	± 6	15	14	16	± 29	± 24
		45	± 12	± 13	± 5	± 4	± 0	± 0	13	14			
		55	± 13	± 14	± 6	± 4	± 14	± 9	20	17			
Fort-laufend	35	± 10	± 10	± 4	± 3	± 6	± 4	12	11	13	± 26	± 23	
	45	± 10	± 11	± 5	± 4	± 0	± 0	11	12				
	55	± 12	± 12	± 6	± 4	± 8	± 6	16	14				

Die geringsten Fehlerbeiträge liefern Neigungs- und Azimutunsicherheit. Zwischen den Instrumenten besteht praktisch kein Unterschied in m''_{Jv} . Ebenso ändert sich der Fehlerbetrag aus bekannten Fehlerquellen in dem hier gewählten Bereich der Zenitdistanz nur wenig. Die Werte beider Instrumente und aller Zenitdistanzen wurden daher zusammengefasst. Vergleicht man die m''_{Jv} mit den effektiv gefundenen m. F. m'_{Jv} der Uhrkorrektur aus einer Durchgangsbeobachtung, so bleibt noch ein beträchtlicher Betrag m_r für die erwähnten Fehlerquellen, deren Beiträge nicht erfassbar sind, oder auch noch für unbekannte Fehlerquellen sowie die noch verbleibenden AR -Fehler übrig. Diese Beträge m_r sind in der Zusammenstellung ebenfalls gegeben. Sie zeigen, dass die Durchgangszeiten, Neigungen und Azimute mit genügender Genauigkeit bestimmt sind. Eine weitere Steigerung der Genauigkeit dieser Komponenten der Uhrkorrektur, beispielsweise durch Motorisierung des Mikrometers, kann die Genauigkeit der Uhrkorrektur nur unwesentlich verbessern.

B. Durchgangsbeobachtungen im Vertikal des Polarsterns.

a) Reduktionsverfahren.

Die Berechnung der Uhrkorrekturen aus den Südsterndurchgängen erfolgte nach der Formel:

$$\Delta U = a_{app} - U_b - \gamma \Delta t - cC + 0;0213 K + (x - m) - (i + v) \sec a \sec \varphi.$$

Die scheinbaren AR wurden entweder dem Berliner Jahrbuch oder den American Ephemeris entnommen. Die Berücksichtigung der täglichen Aberration geschah wie bei den Durchgangsbeobachtungen im Meridian gleichzeitig mit der Reduktion von Kontaktbreite und totem Gang. U_b ist die beobachtete Durchgangszeit des Südsterns durch den Vertikal des Polarsterns. Die beiden folgenden Glieder sind die Reduktionen auf die Epoche der ersten Uhrvergleichung und von Kontaktbreite und totem Gang. Infolge der täglichen Aberration des Polarsterns ist das Instrumentenazimut um $0;0213$ zu gross; der Südsterndurchgang ist also um diesen Einfluss mit Hilfe des Koeffizienten K der Mayersehen Formel zu korrigieren. Der geringe Breitenunterschied beider Stationen hat zur Folge, dass dieses Glied in der Differenz der Uhrkorrekturen desselben Südsterns auf der Ost- und der Weststation in den wenigsten Fällen $0;001$ erreicht. Es wurde daher vernachlässigt.

x ergibt sich aus der Formel

$$\operatorname{tg} x = \frac{\operatorname{tg} \delta \operatorname{ctg} \delta' \sin (t' - t)}{1 - \operatorname{tg} \delta \operatorname{ctg} \delta' \cos (t' - t)}.$$

δ und t betreffen den Südstern, δ' und t' den Polarstern. $\operatorname{tg} x$ wurde sechsstellig logarithmisch berechnet mit Benützung der Albrecht'schen Tafel der Werte $\log \frac{1}{1-a}$ ¹⁾. Die Ermittlung der Stundenwinkeldifferenz $t' - t$ erfolgte auf Sekunden genau aus der Beziehung

$$t' - t = (U' - a') + (a - U).$$

Das Mittel U' der Epochen der Einstellungen des Polarsterns und seine scheinbare AR a' sind in der Tabelle 39 gegeben. Dasselbst sind auch die Stundenwinkeldifferenzen eingetragen. U ist die wegen Uhranges und Kollimation korrigierte Durchgangszeit des Südsterns.

Die Berechnung von m erfolgte ebenfalls sechsstellig logarithmisch nach der Formel

$$\sin m = \operatorname{ctg} \delta \operatorname{tg} \varphi \sin x.$$

¹⁾ Th. Albrecht, Formeln und Hilfstafeln für geographische Ortsbestimmungen, 4. Auflage, Seite 243 bis 248.

Angaben zur Reduktion der Durchgänge durch den Vertikal des Polarsterns.

abelle 39.

Station	Datum <i>a'</i> <i>a''</i>	August 4 1h 35m 39,46 88°54'34,03	August 31 1h 36m 6,78 88°54'40,44		August 4 1h 35m 39,46 88°54'34,03	August 30 1h 36m 5,92 88°54'40,18	August 31 1h 36m 6,78 88°54'40,44	Sept. 5 1h 36m 11,40 88°54'41,88	Sept. 14 1h 36m 17,50 88°54'44,83	Sept. 20 1h 36m 21,85 88°54'46,97	Sept. 21 1h 36m 22,34 88°54'47,35
Zürich	U' <i>t'-t</i> § F _o F	Boss Nr. 4535 17h 54m 30s 16 17 31 7m 0 -0,710 -0,683		Boss Nr. 5118 19h 58m 42s 18 19 47 6m 58 -1,141 -1,114	19h 59m 0s 18 19 45 6m 0 -1,614 -1,592	19h 57m 30s 18 18 14 7m 0 -1,283 -1,253					
	U' <i>t'-t</i> § F _o F	17h 54m 0s 16 17 17 8m 0 +0,153 +0,189		19h 56m 30s 18 17 53 9m 0 +0,726 +0,776	19h 57m 30s 18 18 23 9m 0 -1,531 -1,481	19h 58m 0s 18 18 53 10m 0 +0,547 +0,609					
Genf	U' <i>t'-t</i> § F _o F	4585 18h 6m 0s 16 28 11 8m 0 +4,884 +4,922		5187 20h 11m 0s 18 35 9 10m 0 -2,677 -2,615							
	U' <i>t'-t</i> § F _o F	18h 6m 0s 16 28 25 8m 0 +0,710 +0,746		20h 10m 0s 18 34 26 10m 0 -0,147 -0,085							
Zürich	U' <i>t'-t</i> § F _o F	4858 19h 4m 55s 17 25 34 7m 83 -1,084 -1,046		5255 20h 28m 0s 18 50 8 8m 0 -0,831 -0,792	20h 28m 0s 18 49 48 8m 0 -1,004 -0,965	20h 28m 0s 18 49 47 8m 0 -1,099 -1,060		20h 26m 30s 18 48 5 11m 0 -0,410 -0,336			
	U' <i>t'-t</i> § F _o F	19h 5m 0s 17 25 57 8m 0 +0,100 +0,139		20h 28m 0s 18 50 25 8m 0 -0,011 +0,028	20h 27m 30s 19 49 26 11m 0 +0,558 +0,632	20h 27m 30s 18 49 25 9m 0 0,000 +0,049		21h 27m 0s 18 48 44 8m 0 +0,442 +0,481			
Genf	U' <i>t'-t</i> § F _o F	4914 19h 17m 30s 17 37 56 7m 0 -1,089 -1,059		5323 20h 43m 30s 19 4 20 7m 0 -1,020 -0,991	20h 42m 30s 19 3 0 7m 0 -1,025 -0,996	20h 42m 30s 19 2 59 7m 0 -0,952 -0,923		20h 41m 30s 19 1 47 9m 0 -0,694 -0,645			
	U' <i>t'-t</i> § F _o F	19h 18m 0s 17 38 44 6m 0 -0,100 -0,078		20h 41m 30s 19 2 36 9m 0 -0,584 -0,536	20h 42m 0s 19 2 38 8m 0 -0,011 +0,027	20h 42m 0s 19 2 37 8m 0 -0,468 -0,430		20h 42m 30s 19 2 56 7m 0 +0,163 +0,192			
Zürich	U' <i>t'-t</i> § F _o F	4986 19h 29m 0s 17 50 51 8m 0 -0,458 -0,418		5379 20h 53m 0s 19 14 58 8m 0 -0,889 -0,851	20h 53m 0s 19 14 38 8m 0 -1,162 -1,124	20h 53m 0s 19 14 38 8m 0 -1,052 -1,014	20h 53m 0s 19 14 33 10m 0 -1,136 -1,077	20h 52m 30s 19 13 55 9m 0 -0,321 -0,273	20h 51m 30s 19 12 51 11m 0 -1,152 -1,080		
	U' <i>t'-t</i> § F _o F	19h 29m 30s 17 51 38 7m 0 +0,153 +0,183		20h 52m 30s 19 14 45 9m 0 -0,284 -0,238	20h 52m 30s 19 14 16 9m 0 -0,295 -0,247	20h 52m 30s 19 14 15 9m 0 -0,263 -0,215	20h 53m 30s 19 15 11 7m 0 +0,110 +0,139	20h 53m 0s 19 14 34 8m 0 +0,152 +0,190	20h 53m 0s 19 14 30 8m 0 +0,032 +0,070		
Zürich	U' <i>t'-t</i> § F _o F	5045 19h 42m 0s 18 4 31 8m 0 -0,978 -0,938		5433 21h 4m 0s 19 26 46 8m 0 -0,731 -0,694	21h 4m 38s 19 27 23 7m 25 -0,899 -0,868	21h 5m 0s 19 27 41 10m 0 +0,153 +0,211	21h 3m 30s 19 26 2 9m 0 -0,784 -0,737	21h 3m 30s 19 25 59 9m 0 -0,016 +0,031	21h 3m 30s 19 25 58 9m 0 -0,863 -0,816		
	U' <i>t'-t</i> § F _o F	19h 43m 0s 18 3 39 6m 0 -0,984 -0,962		21h 3m 30s 19 26 23 9m 0 -0,058 -0,011	21h 3m 30s 19 26 22 9m 0 -0,658 -0,611	21h 4m 0s 19 26 48 8m 0 +0,431 +0,468	21h 4m 0s 19 26 41 8m 0 +0,436 +0,473	21h 4m 0s 19 26 37 8m 0 +0,189 +0,226	21h 4m 0s 19 26 37 8m 0 +0,168 +0,205		

Tabelle 39. (Fortsetzung.)

Station	Datum α' δ'	August 30 1h 36m 5.92 88°54'40.718	August 31 1h 36m 6.78 88°54'40.744	Sept. 5 1h 36m 11.40 88°54'41.788	Sept. 14 1h 36m 17.50 88°54'44.783	Sept. 20 1h 36m 21.85 88°54'46.797	Sept. 21 1h 36m 22.34 88°54'47.735	Sept. 29 1h 36m 25.98 88°54'50.708	Oktober 2 1h 36m 27.63 88°54'51.720
Zürich	U' t'-t	21h 21m 0s 19 42 4	21h 21m 30s 19 42 33	21h 20m 30s 19 41 29		21h 20m 30s 19 41 17	21h 21m 0s 19 41 48		
	F ₀ F	8m 0 -0.862 -0.826	7m 0 -1.115 -1.087	9m 0 -1.099 -1.053		9m 0 -0.537 -0.491	10m 0 +0.552 +0.608		
Genf	U' t'-t	21h 20m 0s 19 41 11	21h 21m 0s 19 42 10	21h 21m 0s 19 42 7		21h 21m 0s 19 41 55	21h 20m 30s 19 41 25		
	F ₀ F	8m 0 -0.405 -0.369	8m 0 -0.721 -0.685	6m 0 +0.316 +0.336		8m 0 +0.221 +0.257	7m 0 +0.468 +0.495		
Zürich	U' t'-t	21h 34m 0s 19 57 2	21h 34m 0s 19 57 1	21h 33m 30s 19 56 27	21h 34m 0s 19 56 48	21h 34m 30s 19 57 15	21h 34m 0s 19 56 44	21h 34m 30s 19 57 9	21h 34m 30s 19 57 6
	F ₀ F	8m 0 -0.805 -0.770	8m 0 -0.752 -0.717	9m 0 +0.095 +0.139	8m 0 -0.389 -0.354	9m 0 -0.105 -0.061	8m 0 +0.005 +0.040	11m 0 -1.673 -1.607	9m 0 -1.252 -1.208
Genf	U' t'-t	21h 33m 30s 19 56 38	21h 33m 30s 19 56 37	21h 34m 0s 19 57 3	21h 34m 0s 19 56 56	21h 34m 40s 19 57 32	21h 34m 0s 19 56 52	21h 34m 0s 19 56 47	21h 34m 0s 19 56 45
	F ₀ F	9m 0 -0.184 -0.140	9m 0 -0.831 -0.787	8m 0 +0.852 +0.887	8m 0 +0.768 +0.803	9m 33 +0.294 +0.342	8m 0 +0.647 +0.682	8m 0 +0.547 +0.582	10m 0 +0.473 +0.528
Zürich	U' t'-t	21h 51m 30s 20 13 14	21h 51m 0s 20 12 43	21h 50m 30s 20 12 9	21h 51m 0s 20 12 30	21h 50m 30s 20 11 56	21h 51m 0s 20 12 27	21h 50m 30s 20 11 51	21h 50m 30s 20 11 49
	F ₀ F	7m 0 -0.973 -0.947	8m 0 -0.678 -0.645	9m 0 +0.005 +0.047	10m 0 -0.600 -0.548	9m 0 -0.631 -0.591	10m 0 -0.247 -0.195	11m 0 -0.568 -0.505	11m 0 +0.158 +0.221
Genf	U' t'-t	21h 50m 30s 20 12 21	21h 50m 30s 20 12 20	21h 51m 30s 20 13 17	21h 51m 0s 20 12 39	21h 51m 30s 20 13 5	21h 51m 0s 20 12 35	21h 50m 30s 20 12 0	21h 50m 30s 20 11 58
	F ₀ F	9m 0 +1.178 +1.220	11m 0 +0.768 +0.831	7m 0 +1.840 +1.866	8m 0 +2.093 +2.126	7m 0 +1.767 +1.793	8m 0 +2.024 +2.057	9m 0 +2.177 +2.219	9m 0 +2.229 +2.271
Zürich	U' t'-t	22h 5m 30s 20 27 16	22h 5m 0s 20 26 45		22h 4m 30s 20 26 3	22h 5m 30s 20 27 0	22h 5m 0s 20 26 30		22h 5m 0s 20 26 22
	F ₀ F	7m 0 -1.914 -1.889	8m 0 -1.499 -1.467		9m 0 -0.416 -0.375	9m 0 +0.310 +0.351	8m 0 +0.195 +0.227		10m 0 +0.515 +0.564
Genf	U' t'-t	22h 4m 30s 20 26 22	22h 4m 0s 20 25 52		22h 5m 0s 20 26 41	22h 5m 0s 20 26 37	22h 5m 30s 20 27 7		22h 5m 0s 20 26 30
	F ₀ F	9m 0 -0.968 -0.927	10m 0 +0.137 +0.187		8m 0 +0.668 +0.700	8m 0 +0.663 +0.695	7m 0 +0.263 +0.288		8m 0 +0.510 +0.542
Zürich	U' t'-t	22h 20m 20s 20 41 22		22h 20m 30s 20 41 28	22h 20m 0s 20 40 49	22h 19m 30s 20 40 14	22h 20m 30s 20 41 15		22h 20m 0s 20 40 37
	F ₀ F	7m 0 -1.346 -1.323		9m 0 -0.137 -0.099	8m 0 +0.505 +0.535	9m 0 -0.384 -0.345	9m 0 -0.158 -0.120		10m 0 +0.058 +0.105
Genf	U' t'-t	22h 20m 30s 20 41 39		22h 20m 0s 20 41 3	22h 19m 30s 20 40 26	22h 20m 30s 20 41 22	22h 20m 30s 20 41 22		22h 20m 0s 20 40 45
	F ₀ F	9m 0 +0.873 +0.911		8m 0 +0.741 +0.771	7m 0 +1.105 +1.148	7m 0 +0.242 +0.265	7m 0 +0.268 +0.291		8m 0 +0.500 +0.530
Zürich	U' t'-t	22h 36m 0s 20 59 4	22h 36m 0s 20 59 3	22h 35m 30s 20 58 29	22h 36m 0s 20 58 50		22h 36m 0s 20 58 47	22h 35m 30s 20 58 11	22h 36m 0s 20 58 39
	F ₀ F	8m 0 -0.910 -0.882	8m 0 -0.857 -0.828	9m 0 +0.547 +0.583	10m 0 -0.547 -0.502		8m 0 +0.405 +0.434	9m 0 -0.726 -0.690	10m 0 +0.105 +0.149
Genf	U' t'-t	22h 35m 30s 20 58 39	22h 35m 30s 20 58 38	22h 36m 0s 20 49 4	22h 36m 0s 20 58 57		22h 36m 0s 20 58 52	22h 35m 30s 20 58 18	22h 36m 30s 20 59 16
	F ₀ F	9m 0 +1.646 +1.682	9m 0 +0.800 +0.836	8m 0 +0.941 +0.970	8m 0 +0.894 +0.923		8m 0 +0.826 +0.855	9m 0 +1.146 +1.182	7m 0 +0.358 +0.380

abelle 39. (Fortsetzung.)

Station	Datum α' δ'	August 31 1h 36m 6s 78 88°54' 40" 44	Setp. 5 1h 36m 11s 40 88°54' 41" 88	Sept. 14 1h 36m 17s 50 88°54' 44" 83	Sept. 20 1h 36m 21s 85 88°54' 46" 97	Sept. 29 1h 36m 25s 98 88°54' 50" 08	Oktober 2 1h 36m 27s 63 88°54' 51" 20	Oktober 6 1h 36m 28s 83 88°54' 52" 78	Oktober 21 1h 36m 31s 82 88°54' 58" 59
Zürich	U' $t'-t$ $\&$ F_o F'	22h 47m 30s 21 9 33 7m 0 -0s 978 -0, 957	22h 47m 30s 21 9 30 9m 0 0s 000 +0, 034	22h 47m 30s 21 9 21 9m 0 -0s 047 -0, 013	22h 47m 0s 21 8 47 10m 0 +0s 305 +0, 347	22h 49m 0s 21 10 44 10m 0 +1s 452 +1, 494	22h 48m 30s 21 10 10 9m 0 +0s 410 +0, 444		22h 47m 30s 21 9 14 8m 0 +0s 168 +0, 202
Genf	U' $t'-t$ $\&$ F_o F'	22h 46m 30s 21 8 37 9m 0 -0s 437 -0, 403	22h 48m 0s 21 10 4 8m 0 +0s 747 +0, 774	22h 47m 30s 21 9 27 7m 0 +1s 209 +1, 230	22h 47m 30s 21 9 23 7m 0 +1s 178 +1, 199	22h 48m 0s 21 9 48 8m 0 +0s 605 +0, 632	22h 48m 0s 21 9 46 8m 0 +0s 647 +0, 674		22h 48m 0s 21 9 31 9m 0 +0s 352 +0, 379
Zürich	U' $t'-t$ $\&$ F_o F'		23h 0m 30s 21 22 50 9m 0 +0s 810 +0, 842		23h 0m 30s 21 22 37 9m 0 +0s 347 +0, 379	23h 2m 0s 21 24 2 10m 0 -1s 084 -1, 045	23h 1m 30s 21 23 30 9m 0 +0s 247 +0, 279		23h 1m 0s 21 23 3 8m 0 +0s 379 +0, 404
Genf	U' $t'-t$ $\&$ F_o F'		23h 1m 0s 21 23 24 8m 0 +1s 246 +1, 271		23h 1m 0s 21 23 12 8m 0 +1s 157 +1, 182	23h 0m 30s 21 22 37 9m 0 +1s 289 +1, 321	23h 1m 30s 21 23 35 7m 0 +0s 421 +0, 440		23h 1m 0s 21 22 51 8m 0 +0s 904 +0, 929
Zürich	U' $t'-t$ $\&$ F_o F'			23h 17m 30s 21 39 36 9m 0 +0s 600 +0, 629	23h 17m 30s 21 39 31 9m 0 -0s 205 -0, 176		23h 18m 30s 21 40 24 9m 0 -0s 547 -0, 518	23h 18m 0s 21 39 59 9m 0 +0s 579 +0, 602	23h 17m 0s 21 38 56 7m 0 +0s 116 +0, 139
Genf	U' $t'-t$ $\&$ F_o F'			23h 18m 0s 21 40 11 8m 0 +1s 152 +1, 175	23h 18m 30s 21 40 36 7m 0 +0s 757 +0, 775		23h 18m 40s 21 40 40 6m 67 +0s 762 +0, 778	23h 17m 30s 21 39 23 8m 0 +1s 630 +1, 659	23h 18m 30s 21 40 15 8m 0 +0s 620 +0, 638
Zürich	U' $t'-t$ $\&$ F_o F'			23h 34m 0s 21 57 23 10m 0 -1s 036 -1, 004	23h 34m 30s 21 57 15 9m 0 +0s 831 +0, 857			23h 34m 0s 21 57 15 9m 0 -0s 884 -0, 852	23h 33m 0s 21 56 13 7m 0 -1s 157 -1, 125
Genf	U' $t'-t$ $\&$ F_o F'			23h 34m 30s 21 57 57 7m 0 +0s 789 +0, 805	23h 34m 0s 21 57 22 8m 0 +1s 315 +1, 335			23h 34m 30s 21 57 40 10m 0 +0s 820 +0, 846	23h 34m 30s 21 57 32 10m 0 +0s 741 +0, 757
Zürich	U' $t'-t$ $\&$ F_o F'				23h 49m 0s 22 11 10 10m 0 -0s 684 -0, 656			23h 49m 0s 22 11 6 8m 0 -0s 195 -0, 167	23h 49m 30s 22 11 34 7m 0 -0s 421 -0, 387
Genf	U' $t'-t$ $\&$ F_o F'				23h 50m 0s 22 12 14 6m 0 +0s 720 +0, 730			23h 50m 0s 22 12 3 10m 0 +0s 983 +1, 001	23h 49m 30s 22 11 25 11m 0 +1s 478 +1, 492
Zürich	U' $t'-t$ $\&$ F_o F'				0h 5m 30s -1 31 45 11m 0 +0s 500 +0, 530			0h 5m 30s -1 32 51 9m 0 +1s 641 +1, 657	0h 5m 30s -1 32 1 10m 0 +1s 073 +1, 085
Genf	U' $t'-t$ $\&$ F_o F'				0h 4m 30s -1 32 43 7m 0 +1s 725 +1, 737			0h 3m 0s -1 33 23 8m 0 +1s 646 +1, 666	0h 4m 0s -1 33 24 7m 0 -1s 394 -1, 370

Tabelle 39. (Fortsetzung.)

Station	Datum	Oktober 6	Oktober 21		Oktober 6	Oktober 21		Oktober 6	Oktober 21		Oktober 21	Oktober 21
	α'	1h 36m 28s 83	1h 36m 31s 82		1h 36m 28s 83	1h 36m 31s 82		1h 36m 28s 83	1h 36m 31s 82		1h 36m 31s 82	1h 36m 31s 82
	δ'	88° 54' 52" 78	88° 54' 58" 59		88° 54' 52" 78	88° 54' 58" 59		88° 54' 52" 78	88° 54' 58" 59		88° 54' 58" 59	88° 54' 58" 59
Zürich	U'	0h 15m 30s	0h 15m 0s		0h 44m 0s			1h 5m 30s	1h 5m 30s		1h 32m 30s	2h 5m 0s
	$t-t'$	-1 21 31	-1 22 9		-53 7			-31 12	-31 20		-4 7	+28 37
	φ	5m 0	6m 0		8m 0			7m 0	7m 0		7m 0	6m 0
	F_0	+0s 142	+0s 657		+1s 399			+1s 714	+1s 793		+1s 436	+1s 415
Genf	F'	+0, 148	+0, 665	164	+1, 408	259		+1, 718	+1, 797	350	+1, 436	+1, 411
	U'	0h 14m 30s	0h 15m 30s		0h 43m 30s			1h 4m 30s	1h 5m 0s		1h 31m 10s	2h 3m 30s
	$t-t'$	-1 22 28	-1 21 29		-54 7			-32 13	-31 44		-5 33	+27 9
	φ	7m 0	9m 0		8m 0			9m 0	8m 0		10m 0	9m 0
Zürich	F_0	-0s 634	+1s 073		-0s 873			-1s 715	-0s 221		-0s 626	-0s 368
	F'	-0, 673	+1, 091		-0, 864			-1, 708	-0, 216		-0, 625	-0, 374
	U'	0h 33m 0s	0h 33m 30s		0h 53m 30s	0h 53m 0s			1h 15m 30s		1h 48m 30s	
	$t-t'$	-1 4 0	-1 3 37		-43 14	-43 52			-21 20		+12 2	
Genf	φ	8m 0	7m 0		5m 0	6m 0		7m 0	7m 0		7m 0	9m 0
	F_0	+1s 750	+1s 246	203	+0s 521	+1s 094		+1s 504	+1s 504	421	+1s 914	+1s 912
	F'	+1, 761	+1, 254		+0, 524	+1, 098	300		+1, 506		+1, 912	
	U'	0h 32m 30s	0h 32m 0s		0h 53m 30s	0h 52m 30s			1h 15m 0s		1h 48m 30s	
Genf	$t-t'$	-1 4 28	-1 5 0		-43 12	-44 15			-21 45		+12 5	
	φ	9m 0	8m 0		9m 0	7m 0		8m 0	8m 0		9m 0	9m 0
	F_0	+0s 773	-0s 684		+1s 568	-0s 005		-0s 358	-0s 358		-1s 073	-1s 076
	F'	+0, 787	-0, 673		+1, 578	+0, 001		-0, 354	-0, 354		-1, 076	

Der Hilfswinkel v wurde nach der von Niethammer¹⁾ gegebenen Formel

$$v = \frac{F \sin z + c (\sin z' + \sin z)}{\sin (z' + z)}$$

berechnet. In dieser Formel verschwindet das Glied mit c , weil die Einstellung des Polarsterns in beiden Lagen erfolgte und die Mikrometerschraube so bewegt wurde, dass der tote Gang bei der Mittelung der Einstellungen herausfällt. Damit nimmt die Formel die einfache Form

$$v = \frac{F \sin z}{\sin (z' + z)}$$

an. Der Faktor von F konnte den Tafeln von Albrecht entnommen werden. Für die Zenitdistanz z darf $\varphi - \delta$ gesetzt werden. Die für das arithmetische Mittel der Epochen der Polarisierungen vor und nach dem Südsterndurchgang gültige Fadendistanz F ergibt sich aus der Formel

$$F = F_0 - 0,0327 \vartheta^2 \cos \varphi \sin a.$$

Hierin ist F_0 das arithmetische Mittel der Trommelablesungen bei den Polarisierungen und ϑ das in Minuten ausgedrückte Zeitintervall derselben. ϑ , F_0 und F sind in

¹⁾ Th. Niethammer, Zur Döllenschen Methode der Zeitbestimmung, Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft Basel, Band XXXV, 1924.

der Tabelle 39 gegeben. Als Instrumentenazimut durfte das aus den Albrecht'schen Tafeln entnommene Azimut des Polarsterns a unter der Annahme $t=0$ gesetzt werden. Die a sind in der Tabelle 10 (Seite 40) für die Epochen der Südsterndurchgänge gegeben. Da die Zehntelminute genügt, war die Berücksichtigung der sehr kleinen Korrekturen wegen Fadendistanz, Neigung und täglicher Aberration des Polarsterns nicht notwendig. Der Zuschlag zu F_0 erreichte den Wert $0;100$ nie (maximaler Absolutwert $0;074$, Durchschnitt $0;032$) und konnte daher mit dem 25 cm-Rechenschieber berechnet werden. Neben der Unsicherheit von i war diese Rechenschärfe noch genügend.

Die Bedingung, dass F kleiner sein soll als 15^s , war restlos erfüllt. Der Durchschnitt der Absolutwerte von F beträgt für Beobachter Hunziker $0;59$, für Beobachter Engi $0;97$, das Maximum $1;71$ bzw. $4;92$. Der Durchschnittswert von ϑ (beider Beobachter) beträgt $8^m 19\frac{2}{3}^s$.

Die Neigung war stets so klein, dass das Glied $(i+v) \sec a \sec \varphi$ mit dem Rechenschieber berechnet werden konnte. Die Verwendung des Rechenschiebers hat zur Folge, dass die dritte Stelle etwa um eine Einheit unsicher wird. Das bedeutet aber neben der Unsicherheit der andern Instrumentalfehler keine Beeinträchtigung der Genauigkeit der Uhrkorrektur.

b) Uhrkorrekturen.

In der Tabelle 40 ist die Berechnung der Uhrkorrekturen teilweise wiedergegeben. Die erste Kolonne enthält die Sternnummern des Bosskataloges sowie die Zahl der beobachteten Durchgänge. Es sind nur die auf beiden Stationen beobachteten Sterne berücksichtigt worden. In der zweiten Kolonne ist die den Jahrbüchern entnommene scheinbare AR gegeben. Die beiden Hauptkolonnen für Zürich und Genf enthalten je

die beobachtete Durchgangszeit U , (Stunde weggelassen),

die Differenz zwischen der AR und der wegen Uhranges und Kollimation korrigierten Durchgangszeit: $a-U$,

den Stundenwinkel gegenüber dem Rechnungsmeridian: $x-m$,

das Korrektionsglied $-(i+v) \sec a \sec \varphi$ und

die endgültige Uhrkorrektur ΔU .

In der Kolonne der ΔU ist auch das Mittel der Uhrkorrekturen gegeben. Am Kopfe jedes Abends ist noch die Epoche der ersten Uhrvergleichung und der Beobachter angeführt.

Uhrkorrekationen 1927.

Tabelle 40.

Boss Nr.	AR	Zürich					Genf				
		U_b	$\alpha - U$	$x - m$	$-(i+r) \times \frac{1}{\sec \alpha \sec \varphi}$	ΔU	U_b	$\alpha - U$	$x - m$	$-(i+r) \times \frac{1}{\sec \alpha \sec \varphi}$	ΔU
August 4		Ep.: 17 ^h 45; Beob.: Engi					Ep.: 17 ^h 29; Beob.: Hunziker				
4535	17 ^h 53 ^m 46 ^s 748	55 ^m 6 ^s 738	- 80,030	+ 76,437	+0,226	-3,367	54 ^m 50 ^s 845	- 64,147	+ 66,119	-0,030	+1,942
4584	18 4 43,485	6 53,331	-129,882	+129,138	-2,656	,400	6 39,728	-116,289	+118,663	-0,413	,961
4858	19 2 5,253	5 47,255	-222,033	+217,643	+0,882	,508	5 29,545	-204,333	+206,467	-0,118	+2,016
4914	14 25,404	18 19,910	-234,537	+230,212	+0,931	,394	18 2,345	-216,982	+218,865	+0,056	+1,939
4986	27 48,678	30 18,532	-149,889	+146,216	+0,234	,439	30 1,379	-132,746	+134,773	-0,074	,953
5118	55 32,698	58 49,113	-196,447	+192,203	+0,777	,467	58 30,993	-178,337	+180,873	-0,605	,931
5187	20 11 22,352	11 34,072	- 11,764	+ 8,320	+0,071	,373	11 17,243	+ 5,051	- 3,059	-0,045	,947
5255	26 26,980	28 40,278	-133,332	+129,712	+0,368	,252	28 23,265	-116,331	+118,437	-0,140	,966
5323	40 5,161	43 36,422	-211,291	+207,091	+0,787	,413	43 19,885	-194,765	+196,461	+0,284	,980
5379	51 29,045	53 52,066	-143,055	+139,224	+0,427	,404	53 35,388	-126,388	+128,359	+0,026	,997
n=10					Mittel				Mittel		+1,963
August 30		Ep.: 19 ^h 16; Beob.: Engi					Ep.: 19 ^h 00; Beob.: Hunziker				
5118	19 55 32,585	58 41,615	-189,069	+191,898	+1,162	+3,991	58 33,896	-181,353	+180,556	+1,062	+0,265
5255	20 26 26,899	28 32,791	-125,938	+129,526	+0,474	+4,062	28 24,553	-117,700	+118,348	-0,317	,331
5323	40 5,168	43 28,982	-203,858	+207,097	+0,781	,020	43 20,923	-195,796	+196,139	-0,108	,235
5379	51 29,047	53 44,615	-135,616	+139,063	+0,610	,057	53 37,035	-128,033	+128,236	+0,054	,257
5433	21 3 39,868	4 47,836	- 68,022	+ 71,849	+0,177	,004	4 40,696	- 60,879	+ 61,180	-0,075	,226
5489	18 44,802	21 34,683	-169,930	+173,309	+0,596	+3,975	21 27,999	-163,239	+163,229	+0,224	,214
5553	34 3,649	34 55,998	- 52,408	+ 56,280	+0,162	+4,034	34 49,561	- 45,964	+ 46,248	-0,029	,255
5627	49 46,635	51 56,583	-130,002	+133,438	+0,564	,000	51 49,857	-123,266	+124,121	-0,593	,262
5688	22 3 39,000	5 46,532	-127,587	+130,525	+1,156	,094	5 40,824	-121,868	+121,654	+0,500	,286
5762	17 57,762	20 49,878	-172,171	+175,157	+1,157	,143	20 42,960	-165,239	+166,225	-0,716	,270
5844	36 1,416	36 51,180	- 49,829	+ 53,692	+0,234	,097	36 46,290	- 44,925	+ 45,549	-0,368	,256
n=11					Mittel				Mittel		+0,260
August 31		Ep.: 19 ^h 23; Beob.: Engi					Ep.: 19 ^h 07; Beob.: Hunziker				
5045	19 41 40,568	43 2,468	- 81,940	+ 85,754	+0,276	+4,090	42 54,712	- 74,194	+ 74,295	+0,227	+0,328
5118	55 32,574	58 41,372	-188,830	+192,045	+0,919	,134	58 32,227	-179,695	+180,513	-0,605	,213
5255	20 26 26,889	28 32,703	-125,852	+129,519	+0,537	,204	28 24,870	-118,027	+118,341	-0,013	,301
5323	40 5,161	43 28,885	-203,758	+207,082	+0,748	,072	43 21,311	-196,191	+196,129	+0,306	,244
5379	51 29,039	53 44,468	-135,467	+139,053	+0,563	,149	53 37,095	-128,101	+128,231	+0,104	,234
5433	21 3 39,860	4 47,737	- 67,920	+ 71,770	+0,254	,104	4 40,931	- 61,122	+ 61,177	+0,012	,184
5489	18 44,798	21 34,622	-169,860	+173,170	+0,778	,088	21 27,873	-163,117	+162,889	+0,445	,217
5553	34 3,644	34 55,870	- 52,270	+ 56,279	+0,174	,183	34 49,743	- 46,151	+ 46,246	-0,147	,242
5627	49 46,634	51 56,465	-129,869	+133,568	+0,374	,073	51 50,048	-123,458	+124,118	-0,442	,218
5688	22 3 39,000	5 46,523	-127,561	+130,734	+0,903	,076	5 40,367	-121,411	+121,841	-0,168	,262
5844	36 1,420	36 51,149	- 49,773	+ 53,692	+0,220	,139	36 46,525	- 45,156	+ 45,549	-0,124	,269
5885	46 31,011	48 20,858	-109,886	+113,430	+0,595	,139	48 17,033	-106,066	+106,047	+0,258	,239
n=12					Mittel				Mittel		+0,249
September 5		Ep.: 19 ^h 56; Beob.: Hunziker					Ep.: 19 ^h 40; Beob.: Engi				
5379	20 51 29,003	53 44,654	-135,687	+139,017	+0,450	+3,780	53 36,676	-127,710	+128,011	-0,162	+0,140
5433	21 3 39,822	4 47,664	- 67,882	+ 71,704	-0,065	,757	4 40,596	- 60,818	+ 61,108	-0,181	,109
5489	18 44,782	21 35,115	-170,363	+173,437	+0,786	,860	21 27,212	-162,463	+162,846	-0,324	,059
5553	34 3,620	34 56,011	- 52,429	+ 56,331	-0,066	,836	34 49,407	- 45,829	+ 46,179	-0,254	,096
5627	49 46,630	51 56,474	-129,872	+133,786	-0,064	,850	51 49,077	-122,481	+123,738	-1,145	,112
5762	22 17 57,781	20 48,978	-171,220	+175,015	+0,058	,853	20 43,432	-165,681	+166,520	-0,722	,117
5844	36 1,438	36 51,094	- 49,687	+ 53,800	-0,221	,892	36 46,380	- 44,921	+ 45,445	-0,298	,226
5885	46 31,040	48 20,443	-109,426	+113,374	-0,105	,843	48 15,574	-104,565	+105,285	-0,521	,199
5940	23 0 16,348	1 45,626	- 89,300	+ 93,673	-0,486	,887	1 41,582	- 85,267	+ 86,103	-0,714	,122
n=9					Mittel				Mittel		+0,131

Tabelle 40. (Fortsetzung.)

Boss Nr.	AR	Zürich					Genf				
		U_s	$\alpha-U$	$x-m$	$-(i+v) \times \frac{1}{\sec \alpha \sec \varphi}$	ΔU	U_s	$\alpha-U$	$x-m$	$-(i+v) \times \frac{1}{\sec \alpha \sec \varphi}$	ΔU
September 14											
Ep.: 20h15; Beob.: Hunziker											
5255	20h 26m 26,720	28m 34,025	-127,346	+129,568	+0,059	+2,281	28m 24,746	-118,066	+118,277	-0,238	-0,027
5323	40 5,044	43 30,466	-205,455	+207,151	+0,472	,168	43 20,849	-195,840	+195,832	-0,163	,171
5379	51 28,911	53 45,751	-136,875	+139,035	+0,077	,237	53 36,970	-128,098	+128,024	-0,105	,179
5433	21 3 39,724	4 49,518	-69,832	+71,845	+0,124	,137	4 40,798	-61,117	+61,070	-0,150	,197
5553	34 3,544	34 57,514	-54,003	+56,237	-0,056	,178	34 49,596	-46,096	+46,153	-0,210	,153
5627	49 46,595	51 58,275	-131,702	+133,550	+0,340	,188	51 49,352	-122,794	+123,863	-1,217	,148
5688	22 3 38,983	5 47,894	-128,930	+130,877	+0,294	,241	5 39,991	-121,045	+121,382	-0,429	,092
5762	17 57,782	20 50,379	-172,610	+175,301	-0,465	,226	20 43,745	-165,997	+166,771	-0,974	,200
5844	36 1,437	36 53,084	-51,667	+53,675	+0,201	,209	36 46,701	-45,306	+45,431	-0,243	,118
5885	46 31,061	48 22,200	-111,149	+113,365	+0,010	,226	48 15,916	-104,890	+105,511	-0,732	,111
6005	23 17 3,674	18 40,094	-96,423	+98,988	-0,390	,175	18 35,041	-91,402	+92,029	-0,754	,127
6073	34 35,710	34 55,155	-19,456	+21,411	+0,198	,153	34 51,120	-15,454	+15,422	-0,087	,119
n=12					Mittel	+2,202				Mittel	-0,137
September 20											
Ep.: 20h54; Beob.: Hunziker											
5379	20 51 28,835	53 46,129	-137,338	+139,166	+0,586	+2,414	53 37,074	-128,279	+127,965	-0,055	-0,369
5433	21 3 39,642	4 48,927	-69,332	+71,809	-0,132	,345	4 40,977	-61,380	+61,041	-0,067	,406
5489	18 44,672	21 35,894	-171,260	+173,279	+0,365	,384	21 27,547	-162,912	+162,697	-0,220	,435
5553	34 3,476	34 57,162	-53,733	+56,143	-0,012	,398	34 49,726	-46,296	+46,058	-0,110	,348
5627	49 46,554	51 58,110	-131,594	+133,689	+0,340	,435	51 49,540	-123,025	+123,643	-1,058	,440
5688	22 3 38,951	5 46,622	-127,708	+130,405	-0,279	,418	5 40,202	-121,290	+121,340	-0,438	,388
5762	17 57,768	20 51,182	-173,448	+175,579	+0,278	,409	20 43,922	-166,190	+166,107	-0,263	,346
5885	46 31,059	48 21,931	-110,907	+113,609	-0,282	,420	48 16,151	-105,130	+105,485	-0,756	,401
5940	23 0 16,390	1 47,371	-91,017	+93,654	-0,241	,396	1 42,147	-85,797	+86,079	-0,624	,342
6005	17 3,693	18 40,315	-96,655	+98,984	+0,062	,391	18 35,326	-91,671	+91,738	-0,494	,427
6073	34 35,737	34 54,417	-18,723	+21,330	-0,177	,430	34 51,389	-15,700	+15,477	-0,143	,366
6127	48 48,716	50 16,472	-87,786	+89,795	+0,427	,436	50 12,242	-83,563	+83,692	-0,513	,384
10	0 4 39,134	5 31,737	-52,635	+55,370	-0,346	,389	5 29,961	-50,867	+51,375	-0,879	,371
n=13					Mittel	+2,405				Mittel	-0,386
September 21											
Ep.: 20h61; Beob.: Hunziker											
5433	21 3 39,627	4 49,354	-69,774	+71,803	+0,182	+2,211	4 40,993	-61,409	+61,034	-0,082	-0,457
5489	18 44,661	21 34,840	-170,216	+173,078	-0,551	,311	21 27,534	-162,908	+162,846	-0,378	,440
5553	34 3,462	34 57,234	-53,817	+56,206	-0,084	,305	34 49,758	-46,340	+46,127	-0,162	,375
5627	49 46,546	51 57,845	-131,335	+133,481	+0,151	,297	51 49,525	-123,015	+123,805	-1,188	,398
5688	22 3 38,944	5 47,094	-123,185	+130,631	-0,103	,343	5 40,280	-121,372	+121,132	-0,168	,408
5762	17 57,763	20 50,464	-172,732	+174,907	+0,137	,312	20 43,971	-166,240	+166,088	-0,263	,415
5844	36 1,412	36 52,655	-51,282	+53,649	-0,046	,321	36 46,926	-45,555	+45,414	-0,215	,356
n=7					Mittel	+2,300				Mittel	-0,407
September 29											
Ep.: 21h13; Beob.: Hunziker											
5553	21 34 3,348	34 58,740	-55,439	+56,107	+0,375	+1,043	34 50,435	-47,132	+46,101	-0,110	-1,141
5627	49 46,472	51 59,313	-132,878	+133,653	+0,274	,049	51 50,279	-123,845	+123,920	-1,240	,165
5844	22 36 1,360	36 54,110	-52,789	+53,746	+0,155	,112	36 47,692	-46,375	+45,489	-0,259	,145
5885	46 31,030	48 21,454	-110,454	+112,439	-0,970	,015	48 16,949	-105,955	+105,154	-0,363	,164
5940	23 0 16,373	1 48,652	-92,309	+92,875	+0,500	,066	1 43,114	-86,779	+86,255	-0,664	,188
n=5					Mittel	+1,057				Mittel	-1,161
Oktober 2											
Ep.: 21h33; Beob.: Hunziker											
5553	21 34 3,297	34 59,066	-55,817	+56,098	+0,198	+0,479	34 50,286	-47,035	+46,089	-0,171	-1,117
5627	49 46,437	51 59,299	-132,900	+133,587	-0,168	,519	51 50,068	-123,671	+123,894	-1,419	,196
5688	22 3 38,853	5 48,462	-129,646	+130,527	-0,380	,501	5 40,838	-122,025	+121,251	-0,424	,198
5762	17 57,699	20 52,149	-174,482	+175,142	-0,152	,508	20 44,580	-166,918	+166,304	-0,516	,130
5844	36 1,332	36 54,395	-53,103	+53,623	-0,075	,445	36 47,555	-46,269	+45,238	-0,146	,127
5885	46 31,013	48 22,884	-111,902	+112,741	-0,295	,544	48 16,856	-105,884	+105,177	-0,483	,190
5940	23 0 16,358	1 48,771	-92,443	+93,112	-0,191	,478	1 42,983	-86,667	+85,807	-0,285	,145
6005	17 3,689	18 41,781	-98,118	+98,336	+0,300	,518	18 35,998	-92,349	+91,601	-0,538	,285
n=8					Mittel	+0,499				Mittel	-1,174

Tabelle 40. (Fortsetzung.)

Boss Nr.	AR	Zürich					Genf				
		U_b	$\alpha - U$	$x - m$	$-(i+v) \times \sec a \sec \varphi$	ΔU	U_b	$\alpha - U$	$x - m$	$-(i+v) \times \sec a \sec \varphi$	ΔU
	Oktober 6	Ep.: 21 ^h 59; Beob.: Engi					Ep.: 21 ^h 43; Beob.: Hunziker				
6005	23 ^h 17 ^m 3 ^s 679	18 ^m 41 ^s 539	- 97 ^s 891	+ 98 ^s 914	- 1 ^s 123	- 0 ^s 100	18 ^m 35 ^s 952	- 92 ^s 322	+ 91 ^s 951	- 0 ^s 474	- 0 ^s 855
6073	34 35,730	34 56,919	- 21,228	+ 21,316	- 0,127	,039	34 51,962	- 16,293	+ 15,462	+ 0,017	,814
6127	48 48,761	50 16,989	- 88,255	+ 88,911	- 0,765	,109	50 13,901	- 85,191	+ 84,377	- 0,001	,815
10	0 4 39,208	5 34,069	- 54,889	+ 55,655	- 0,934	,168	5 30,985	- 51,832	+ 51,884	- 0,836	,784
50	14 33,275	15 5,316	- 32,072	+ 32,151	- 0,043	+ 0,036	15 2,657	- 29,442	+ 28,433	+ 0,242	,767
123	33 1,329	33 31,804	- 30,502	+ 31,191	- 0,738	- 0,049	33 29,940	- 28,671	+ 28,205	- 0,285	,750
164	43 30,511	44 8,530	- 38,042	+ 38,853	- 0,913	,102	44 8,694	- 38,239	+ 36,877	+ 0,529	,833
203	52 44,541	52 59,362	- 14,850	+ 14,981	- 0,145	,014	52 57,733	- 13,256	+ 12,803	- 0,393	,846
259	1 5 41,141	5 54,094	- 12,978	+ 13,623	- 0,694	,049	5 54,894	- 13,816	+ 12,442	+ 0,616	,758
n=9					Mittel	- 0,066				Mittel	- 0,802
	Oktober 21	Ep.: 22 ^h 58; Beob.: Engi					Ep.: 22 ^h 43; Beob.: Hunziker				
5885	22 46 30,853	48 28,158	- 117,340	+ 112,823	- 0,200	- 4,717	48 15,114	- 104,302	+ 105,239	- 0,214	+ 0,723
5940	23 0 16,216	1 53,622	- 97,440	+ 93,257	- 0,528	,711	1 41,327	- 85,154	+ 85,884	- 0,144	,586
6005	17 3,588	18 46,168	- 102,606	+ 98,235	- 0,390	,761	18 33,300	- 91,753	+ 92,410	- 0,077	,580
6073	34 35,625	35 1,448	- 25,854	+ 21,301	- 0,112	,665	34 50,689	- 15,115	+ 15,551	+ 0,155	,591
6127	48 48,724	50 21,664	- 92,956	+ 89,254	- 1,089	,787	50 12,287	- 83,603	+ 83,917	+ 0,295	,609
10	0 4 39,186	5 38,620	- 59,446	+ 55,352	- 0,567	,661	5 30,818	- 51,676	+ 51,570	+ 0,732	,626
50	14 33,261	15 10,036	- 36,790	+ 32,339	- 0,218	,669	15 0,268	- 27,055	+ 28,065	- 0,326	,684
123	33 1,355	33 36,404	- 35,057	+ 30,963	- 0,546	,640	33 29,384	- 28,075	+ 28,387	+ 0,268	,580
203	52 44,604	53 4,260	- 19,661	+ 15,180	- 0,302	,783	52 57,065	- 12,510	+ 13,067	+ 0,017	,574
259	1 5 41,230	5 58,947	- 17,716	+ 13,659	- 0,642	,699	5 52,953	- 11,771	+ 12,237	+ 0,126	,592
300	15 29,726	15 47,804	- 18,070	+ 14,177	- 0,815	,708	15 42,640	- 12,958	+ 13,334	+ 0,232	,608
350	32 33,405	32 38,866	- 5,455	+ 1,026	- 0,235	,664	32 34,013	- 0,660	+ 1,102	+ 0,135	,577
421	48 57,782	48 54,240	+ 3,559	- 7,273	- 0,959	,673	48 51,038	+ 6,699	- 6,695	+ 0,615	,619
582	2 5 14,625	5 5,975	+ 8,669	- 12,983	- 0,446	,760	5 3,269	+ 11,307	- 10,956	+ 0,249	,600
n=14					Mittel	- 4,707				Mittel	+ 0,611

c) Bemerkungen zu den Zeitbestimmungen im Vertikal des Polarsterns.

Aus den Abweichungen der Uhrkorrekturen ΔU vom Mittel kann die Genauigkeit der Uhrkorrekturen nicht ohne weiteres kritisiert werden. Die AR sind zwei verschiedenen Jahrbüchern entnommen und wurden nicht verbessert. Das Beobachtungsmaterial war hiezu zu wenig umfangreich. Einen Einblick in die Genauigkeit der Bestimmung einer Uhrkorrektur erlauben die Zeitbestimmungen anlässlich der im Frühling 1927 in Zürich durchgeführten Nullbestimmung. Die Pfeiler sind so nahe beieinander (5.40 m), dass keine bedeutenden Unterschiede in der Einwirkung der Refraktion zu erwarten sind. Bilden wir die Unterschiede der Uhrkorrekturen beider Beobachter für jeden einzelnen Stern und mitteln sie jeden Abend, so erhalten wir in den Abweichungen der einzelnen Werte vom Mittel ein Kriterium der Genauigkeit derselben. Das Mittel des m. F. aller acht Abende

(100 Durchgänge) beträgt $\pm 0;050$. Hieraus erhalten wir als m. F. der Uhrkorrektion aus einem Südsterndurchgang $\pm 0;035$.

Die innere Genauigkeit einer Zeitbestimmung, also der m. F. der Uhrkorrektion aus den Uhrkorrekturen der einzelnen Durchgänge abgeleitet, hat nur einen geringen Einfluss auf die Genauigkeit des Abendwertes der Längendifferenz. Die beiden Methoden der Zeitbestimmung können, sofern ihre Resultate nicht mit vom Verfahren abhängigen systematischen Fehlern behaftet sind, als gleichwertig betrachtet werden. Für die Wahl des Zeitbestimmungsverfahrens werden also die instrumentelle Ausrüstung und die Ökonomie der Beobachtungs- und Reduktionsarbeit den Ausschlag geben.

Die bei der Beobachtung zu leistende Arbeit ist nach der Döllenmethode grösser als nach der Meridianmethode. Die vermehrte Arbeit bei der Beobachtung eines Durchganges setzt nicht nur die pro Zeiteinheit mögliche Leistung herab, sondern sie birgt auch eine grössere Gefahr von Fehlermöglichkeiten in sich. Die zu leistende Rechenarbeit bei der Reduktion der beobachteten Durchgangszeiten nach der Döllenmethode ist ein Mehrfaches von derjenigen nach der Meridianmethode. Für Zeit- und Längenbestimmungen, wo das Durchgangsinstrument auf gut fundierten Pfeilern aufgestellt werden kann, wird man daher die Durchgänge vorteilhaft im Meridian und nicht im Vertikal des Polarsterns beobachten.

VIII. Drahtlose Uhrvergleichen.

a) Verfahren.

1924. Die Zeitzeichen von Bordeaux-Lafayette (LY 21^b MEZ), Paris (FL 23^b) und Nauen (POZ 1^b) wurden mit Hilfe der auf Seite 15 und folgende beschriebenen Empfänger auf beiden Stationen registriert. POZ sandte gleichzeitig mit den beiden Wellenlängen 3100 m (gedämpft) und 18050 m (ungedämpft). Es war ursprünglich beabsichtigt, die ungedämpfte Emission zu registrieren. In Zürich gestaltete sich ihr Empfang aber so schwierig, dass nach dem zweiten Abend der Längendifferenz Potsdam-Zürich die gedämpfte Emission registriert werden musste. In Genf konnte POZ wieder auf der langen Welle registriert werden.

Wenn immer möglich, wurden alle Zeichen registriert und dann die Zeichen Nr. 115 bis 185 (etwa 70) abgelesen, ihre Differenzen gebildet und diese gemittelt. Das Mittel (die abgelesene Uhرداریferenz) wurde unter Annahme einer Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektromagnetischen Wellen von 250 000 km/sec auf gleiche Entfernung der Empfänger von den bezüglichen Sendern reduziert. Die benützten Entfernungen sind in folgender Zusammenstellung (für alle Stationen 1924/30) in km gegeben:

Station	Bordeaux	Paris	Nauen
Potsdam	1300	850	30
Zürich	750	500	650
Genf	550	400	850
Rigi	750	500	700
Paris	500	—	850
Wien	1300	1000	600
Mailand	750	—	850
Basel	700	400	—

Ferner wurden die einzelnen Uhرداریferenzen wegen Relativganges der Uhren auf dieselbe Epoche wie die Durchgangszeiten reduziert (vergl. Seite 117).

Ausser diesen beiden Reduktionen war an die abgelesene Uhرداریferenz noch die nach jedem Zeichenempfang nach dem auf Seite 18 mitgeteilten Verfahren ermittelte Parallaxe

zwischen der Mikrometer- und der Signalspitze anzubringen. In der Regel wurde als Parallaxe das Mittel aus 10 Ablesungen angenommen. Wenn der Unterschied zwischen dem grössten und kleinsten abgelesenen Wert 0;03 überstieg, bildete Beobachter Hunziker das Mittel aus 20 Ablesungen. Die Parallaxe birgt insofern Gefahren in sich, als die bei deren Bestimmung auftretenden einseitigen Schätzungsfehler und die Unterschiede in den Reaktionszeiten während der Zeichenaufnahme und der Parallaxenbestimmung (elektrische Parallaxe) in vollem Betrage in das Resultat eingehen. Dass die elektrische Parallaxe beträchtliche Schwankungen erleiden konnte, geht aus den in Tabelle 41 gegebenen Werten derselben hervor. Die Gesamtparallaxe einer Station hat während eines Abends Schwankungen bis 0;05 aufgewiesen, obwohl während dieser Zeit die mechanische Parallaxe bewusst nicht verändert wurde.

1925. Mit der Einfügung des Starkstromverstärkers in die Empfangsanlage (vergl. Seite 18) wurde die Zuverlässigkeit des Empfanges der Zeitzeichen bedeutend erhöht. Es fielen aber trotzdem, namentlich weil in Potsdam der Empfang der Zeichen von Paris durch den Rundspruch von Königswusterhausen gestört wurde, mehrere Uhrvergleichungen aus. Die Zahl der abgelesenen Zeichen blieb dieselbe. Die Parallaxe zwischen der Uhr- und der Signal- und Mikrometerspitze wurde nach jedem Zeitempfang bestimmt, jedoch nur berücksichtigt, wenn sich eine Veränderung derselben während eines Abends zeigte. Dies war am Oktober 25 in Genf der Fall. Später konnte eine Veränderung nie mehr festgestellt werden.

1926/27. Die Zeitzeichen von Paris (FL) wurden nicht mehr gegeben, so dass an jedem Abend nur noch zwei Uhrvergleichungen vorgenommen werden konnten. Einmal war nur eine Uhrvergleichung möglich (1926 Juni 29).

1928/30. Besondere Untersuchungen (vergl. Seite 210) hatten gezeigt, dass die Uhrdifferenzen der einzelnen Zeichen einer Emission periodischen Änderungen unterworfen sind. Um dem Einfluss derselben zu begegnen, wurde 1928 die Zahl der abgelesenen Zeichen auf 120 erhöht. Paris sandte wieder Zeitzeichen und zwar um 23½^h. 1928 wurden alle drei Emissionen registriert, jedoch nur die Uhrdifferenzen von zweien derselben (wenn vorhanden, LY und POZ) gebildet. In Mailand war die Registrierung von Paris (FLE) nie und von Nauen (DFY) nur zweimal möglich. Die Längendifferenzen des Jahres 1929 weisen daher vorwiegend nur eine Uhrvergleichung pro Abend mittels der Emission von Bordeaux (FYL) auf.

Im Jahre 1930 war die Vergleichung der Uhren nur mit den Zeichen FYL und FLE vorgesehen. Mehrmals gelang jedoch nur eine Uhrvergleichung. An einem Abend (November 6) sandte Bordeaux keine Zeitzeichen. Die beiden Beobachter registrierten dagegen das von demselben Sender gegebene Telegramm. Die Uhrdifferenz konnte aus den einzelnen Morsezeichen gebildet werden.

Drahtlose Uhrdifferenzen 1924.

Tabelle 41.

Datum 1924	Sender	Uhr- differenz (abgelesen) E—W	Aus- breitung	Korrekturen für			Uhr- differenz (reduziert) D	Zeichen	m. F.	Relativ- gang aus LY—POZ	Bemer- kungen	
				Relativ- gang	Parallaxe							
				E	W	E—W						
Juli 10	LY	17 ^m 57,346	-0,002	0,000	-0,093	+0,001	-0,094	17 ^m 57,250	61	±0,020	-0,002	λ=18050 m
	FL	,361	- 1	- 5	- 95	- 10	- 85	,270	69			
	POZ	,355	+ 2	- 11	- 101	- 1	- 100	,246	48			
								17 57,255				
Juli 11	LY	17 57,416	- 2	0	- 88	- 23	- 65	17 57,349	67	18	+ 8	id.
	FL	,399	- 1	- 3	- 98	- 11	- 87	,308	61			
	POZ	,393	+ 2	- 7	- 97	- 20	- 77	,311	60			
								17 57,323				
Juli 12	LY	17 57,417	- 2	0	- 99	- 6	- 93	17 57,322	66	22	- 17	λ=3100 m
	FL	,448	- 1	- 5	- 97	- 6	- 91	,351	67			
	POZ	,456	+ 2	- 10	- 76	- 7	- 69	,379	69			
								17 57,351				
Juli 14	LY	17 57,685	- 2	0	- 96	- 16	- 80	17 57,603	75	29	- 7	id.
	FL	,715	- 1	- 9	- 93	- 8	- 85	,620	64			
	POZ	,718	+ 2	- 18	- 92	- 2	- 90	,612	70			
								17 57,612				
Juli 15	LY	17 57,778	- 2	0	- 58	- 4	- 54	17 57,722	70	23	- 6	id.
	FL	,805	- 1	- 8	- 93	- 20	- 73	,723	65			
	POZ	,808	+ 2	- 15	- 78	- 16	- 62	,733	70			
								17 57,726				
August 1	LY	17 59,541	- 2	0	- 101	- 37	- 64	17 59,475	72	25	0	id.
	FL	,556	- 1	- 8	- 96	- 21	- 75	,472	68			
	POZ	,527	+ 2	- 16	- 80	- 24	- 56	,457	70			
								17 59,468				
August 6	LY	18 0,031	- 2	0	- 7	- 24	+ 17	18 0,046	68	17	+ 5	id.
	FL	,049	- 1	- 5	- 13	- 9	- 4	,039	69			
	POZ	,019	+ 2	- 10	- 6	- 12	+ 6	,017	64			
								18 0,034				
August 10	LY	18 0,215	- 2	0	+ 44	- 16	+ 60	18 0,273	70	28	+ 6	id.
	FL	,266	- 1	- 1	- 5	- 11	+ 6	,270	70			
	POZ	,227	+ 2	- 2	+ 5	- 15	+ 20	,247	68			
								18 0,263				
August 11	LY	18 0,225	- 2	0	- 1	- 27	+ 26	18 0,249	63	21	+ 5	id.
	FL	,239	- 1	- 1	- 2	- 20	+ 18	,255	63			
	POZ	,236	+ 2	- 2	- 28	- 20	- 8	,228	70			
								18 0,244				
August 26	LY	27 31,956	- 3	0	- 30	- 32	+ 2	27 31,955	69	18	- 13	λ=18050
	FL	,973	- 2	- 14	- 17	- 38	+ 21	,978	69			
	POZ	,981	+ 3	- 28	- 22	- 44	+ 22	,978	68			
								27 31,970				
August 28	LY	27 32,292	- 3	0	- 14	- 45	+ 31	27 32,320	65	19	- 8	id.
	FL	,304	- 2	- 13	- 15	- 36	+ 21	,310	70			
	POZ	,302	+ 3	- 26	- 4	- 51	+ 47	,326	68			
								27 32,319				
September 6	FL	27 33,664							60	15	-	LY keine Emis- sion; POZ in Genf nicht registriert.
	FL	,662							69			
	FL	,662							63			
		,663	- 2	0	- 5	- 39	+ 34	27 33,695				

b) Uhrdifferenzen.

1924. In Tabelle 41 sind die Mittel der abgelesenen Uhrdifferenzen gegeben. Die folgenden Kolonnen enthalten die Korrekturen für Ausbreitung, Relativgang und Parallaxe, die an die abgelesenen Uhrdifferenzen angebracht, die reduzierten Uhrdifferenzen ergeben, deren einfaches Mittel, die endgültige Uhrdifferenz des Abends darstellt. Die letzten Kolonnen enthalten die Zahl der abgelesenen Zeichen, den m. F. der Uhrdifferenz aus einem Zeichen, gerechnet aus den Abweichungen der einzelnen Differenzen von ihrem Mittel, den aus der Veränderung der Uhrdifferenz während des Abends von (LY bis POZ) sich ergebenden stündlichen Relativgang der beiden Uhren, sowie, wo notwendig, Bemerkungen zu den einzelnen Uhrvergleichen.

1925—1930. Die Uhrdifferenzen der Jahre 1925 bis 1930 sind in ähnlicher Anordnung wie diejenigen von 1924 in der Tabelle 42 wiedergegeben. Die Korrektur wegen Parallaxe fällt hier weg. Der stündliche Relativgang wurde aus allen möglichen Kombinationen der Sender abgeleitet.

Die aus der Änderung der Uhrdifferenz während eines Abends abgeleiteten stündlichen Relativgänge wurden auch in die Tabelle 28 (Seite 113 u. ff.) eingetragen und mit den aus den Uhrgängen ermittelten Relativgängen verglichen.

Der quadratische Mittelwert des Unterschiedes der Relativgänge beträgt beim alten Empfänger $\pm 0;007$, beim verbesserten Empfänger $\pm 0;004$. Es lässt sich kein Unterschied feststellen, ob die Uhrgänge aus langen oder kurzen Intervallen gebildet worden sind oder ob 70 oder 120 Zeichen abgelesen wurden. Dagegen sind die Relativgänge aus Uhrvergleichen mit grossen Epochendifferenzen (LY—POZ, 4^b) näher an den Relativgängen aus den Uhrgängen als diejenigen mit kleinen Epochendifferenzen.

Drahtlose Uhrdifferenzen 1925—1930.

Tabelle 42.

Datum	Sender	Uhrdifferenz (abgelesen) E—W	Korrekturen:		Uhrdifferenz (reduziert) D	Zeichen	m. F.	Stündlicher Relativgang aus Uhrvergleichen		Bemerkungen
			Ausbreitung	Relativgang						
1925										
Juni 19	LY	0 ^m 14,522	0;000	0;000	0 ^m 14,522	66	±0;023	LY—FL	+0;039	
	FL	,444	0	+ 52	,496	69		FL—POZ	+ 24	
	POZ	,395	0	+104	,499	71		LY—POZ	+ 32	
					0 14,506					
Juni 29	LY	0 9,933	0	0	0 9,933	69	18	LY—FL	+ 12	
	FL	,908	0	+ 24	,932	69	18	FL—POZ	+ 29	
	POZ	,849	0	+ 47	,896	69	23	LY—POZ	+ 21	
					0 9,920					
Juni 30	LY	0 9,658	0	0	0 9,658	66	23	LY—FL	+ 29	
	FL	,600	0	+ 26	,626	69	21	FL—POZ	+ 9	
	POZ	,582	0	+ 52	,634	60	24	LY—POZ	+ 19	
					0 9,639					
Juli 1	LY	0 9,316	0	0	0 9,316	69	19	LY—FL	+ 11	
	FL	,294	0	+ 28	,322	58	17	FL—POZ	+ 10	
	POZ	,274	0	+ 56	,330	67	27	LY—POZ	+ 10	
					0 9,323					
Juli 13	LY	0 15,924	0	0	0 15,924	69	15	LY—FL	+ 16	
	FL	,893	0	+ 25	,918	67	15	FL—POZ	+ 13	
	POZ	,866	0	+ 50	,916	71	18	LY—POZ	+ 14	
					0 15,919					
Juli 16	LY	0 15,018	0	0	0 15,018	69	19	LY—FL	+ 7	
	FL	,004	0	+ 23	,027	70	21	FL—POZ	+ 7	
	POZ	14,991	0	+ 46	,037	70	18	LY—POZ	+ 7	
					0 15,027					
Juli 22	LY	0 13,626	0	0	0 13,626	69	17	LY—FL	+ 2	
	FL	,621	0	+ 13	,634	69	17	FL—POZ	+ 13	
	POZ	,594	0	+ 27	,621	64	17	LY—POZ	+ 8	
					0 13,627					
Juli 23	LY	0 13,476	0	0	0 13,476	69	17	LY—FL	+ 7	
	FL	,461	0	+ 13	,474	69	15	FL—POZ	0	
	POZ	,461	0	+ 26	,487	71	21	LY—POZ	+ 4	
					0 13,479					
August 3	LY	9 20,613	- 1	0	9 20,612	69	21	LY—FL	- 43	
	FL	,699	0	- 76	,623	66	14	FL—POZ	- 38	
	POZ	,775	+ 1	-152	,624	70	20	LY—POZ	- 41	
					9 20,620					
August 7	LY	9 22,200	- 1	0	9 22,199	69	15	LY—FL	0	
	FL	,197	0	+ 2	,199	69	17	FL—POZ	0	
	POZ	,196	+ 1	+ 3	,200	71	21	LY—POZ	0	
					9 22,199					
August 8	LY	9 22,186	- 1	0	9 22,185	68	17	LY—FL	+ 3	
	FL	,179	0	+ 3	,182	68	19	FL—POZ	+ 5	
	POZ	,167	+ 1	+ 7	,174	68	20	LY—POZ	+ 4	
					9 22,180					
August 9	LY	9 22,115	- 1	0	9 22,114	68	15	LY—FL	- 1	Empfang von POZ in Genf stark gestört.
	FL	,117	0	+ 6	,123	69	17			
					9 22,118					
August 13	FL	9 21,832	0	0	9 21,832	68	19	FL—POZ	+ 6	LY auf beiden Stationen wegen schlechter Emission nicht registriert.
	POZ	,818	+ 1	+ 5	,824	71	20			
					9 21,828					

Tabelle 42. (Fortsetzung.)

Datum	Sender	Uhr-differenz (abgelesen) E—W	Korrekturen:		Uhr-differenz (reduziert) D	Zeichen	m. F.	Stündlicher Relativgang aus Uhrvergleichen		Bemerkungen
			Ausbreitung	Relativgang				LY—FL	FL—POZ	
August 14	LY	9 ^m 21,776	-0,001	0,000	9 ^m 21,775	68	±0,020	LY—FL	-0,009	POZ in Genf nicht registrierbar.
	FL	,794	0	+	,798	67	14	FL—POZ	- 2	
	POZ	,797	+	1	+	,807	73	19	LY—POZ	
August 16	LY	9 24,430	- 1	0	9 24,429	69	18	LY—FL	+ 1	
	FL	,427	0	+	,434	69	16			
					9 24,431					
August 17	LY	9 24,354	- 1	0	9 24,353	69	16	LY—FL	+ 5	
	FL	,343	0	+	,348	69	21	FL—POZ	+ 4	
	POZ	,333	+	1	+	,344	67	20	LY—POZ	
September 3	LY	27 45,236	- 3	0	27 45,233	69	19	LY—FL	- 16	
	FL	,267	- 2	- 17	,248	69	24	FL—POZ	- 6	
	POZ	,275	+	3	- 35	,243	69	22	LY—POZ	
September 9	LY	27 46,364	- 3	0	27 46,361	69	21	LY—FL	+ 1	
	FL	,361	- 2	- 14	,345	69	24	FL—POZ	- 4	
	POZ	,365	+	3	- 28	,340	75	26	LY—POZ	- 2
Oktober 2	LY	27 47,974	- 3	0	27 47,971	69	20	LY—POZ	+ 1	
	POZ	,964	+	3	- 2	,965	67	21		FL in Potsdam nicht registrierbar.
					27 47,968					
Oktober 4	LY	27 47,992	- 3	0	27 47,989	70	18	LY—FL	- 1	
	FL	,994	- 2	- 1	,991	54	39	FL—POZ	- 1	
	POZ	,991	+	3	- 2	,992	73	19	LY—POZ	- 1
Oktober 15	FL	27 48,188	- 2	0	27 48,186	67	22	FL—POZ	- 8	
	POZ	,200	+	3	- 9	,194	80	21		LY in Genf nicht registrierbar.
					27 48,190					
Oktober 16	LY	27 48,299	- 3	0	27 48,296	68	23	LY—FL	- 10	
	FL	,318	- 2	- 9	,307	74	18	FL—POZ	- 1	
	POZ	,316	+	3	- 19	,300	69	22	LY—POZ	- 6
Oktober 25	LY	27 48,759*	- 3	0	27 48,756	69	26	LY—POZ	- 2	
	POZ	,761	+	3	- 4	,760	68	21		FL in Potsdam nicht registrierbar, gestört durch Königswusterhausen.
					27 48,758					
Oktober 26	LY	27 48,786	- 3	0	27 48,783	69	18	LY—POZ	+ 3	
	POZ	,768	+	3	- 3	,768	69	18		do.
					27 48,775					
Oktober 28	LY	27 48,765	- 3	0	27 48,762	69	21	LY—FL	- 2	
	FL	,768	- 2	+	,771	66	26			POZ in Genf schlechter Empfang
					27 48,766					
Oktober 29	LY	27 48,686	- 3	0	27 48,683	70	18	LY—POZ	- 6	
	POZ	,705	+	3	+	,721	71	21		FL in Potsdam stark gestört.
					27 48,702					
Oktober 30	LY	27 48,609	- 3	0	27 48,606	67	16	LY—POZ	+ 6	
	POZ	,577	+	3	+	,592	68	20		FL in Potsdam nicht erhalten.
					27 48,599					
November 6	LY	27 48,062	- 3	0	27 48,059	140	20		-	FL in Potsdam nicht erhalten, POZ in Genf schlechter Empfang.

* Reduziert auf POZ infolge Änderung der Parallaxe um -0,088.

Tabelle 42. (Fortsetzung.)

Datum	Sender	Uhr- differenz (abgelesen) E—W	Korrekturen:		Uhr- differenz (reduziert) D	Zeichen	m. F.	Stündlicher Relativgang aus Uhrvergleichen		Bemerkungen
			Aus- breitung	Relativ- gang						
1926										
Juni 28	LY	24 ^m 55,856	-0,001	0,000	24 ^m 55,855	71	±0,016	LY—POZ	-0,007	POZ in Paris nicht registrierbar.
	POZ	,882	+ 1	- 41	,842	61				
Juni 29	LY	24 56,090	- 1	0	24 56,089	141	14	-		
Juni 30	LY	24 56,331	- 1	0	24 56,330	71	19	do.	- 3	
	POZ	,343	+ 1	+ 3	,347	69	19			
Juli 1	LY	24 56,428	- 1	0	24 56,427	67	19	do.	- 9	
	POZ	,462	+ 1	- 1	,462	71	18			
Juli 22	LY	24 53,694	- 1	0	24 53,693	71	17	do.	+ 7	
	POZ	,664	+ 1	+ 30	,695	71	17			
Juli 23	LY	24 53,520	- 1	0	24 53,519	70	18	do.	+ 11	
	POZ	,473	+ 1	+ 29	,503	70	14			
August 2	LY	24 51,985	- 1	0	24 51,984	71	18	do.	+ 6	
	POZ	,959	+ 1	+ 22	,982	70	17			
August 9	LY	24 51,003	- 1	0	24 51,002	71	17	do.	+ 7	
	POZ	50,973	+ 1	+ 18	50,992	71	16			
August 12	LY	24 50,736	- 1	0	24 50,735	71	17	do.	+ 5	
	POZ	,712	+ 1	+ 18	,731	71	13			
August 25	LY	15 15,932	0	0	15 15,932	71	23	do.	+ 3	
	POZ	,921	0	+ 1	,922	72	21			
August 26	LY	15 15,934	0	0	15 15,934	71	16	do.	0	
	POZ	,934	0	0	,934	71	20			
August 27	LY	15 15,895	0	0	15 15,895	71	17	do.	+ 3	
	POZ	,882	0	+ 2	,884	68	29			
August 30	LY	15 15,864	0	0	15 15,864	71	17	do.	0	
	POZ	,863	0	+ 5	,868	65	22			
September 8	LY	15 15,331	0	0	15 15,331	71	21	do.	+ 4	
	POZ	,314	0	+ 10	,324	79	20			
September 14	LY	15 14,926	0	0	15 14,926	71	13	do.	+ 8	
	POZ	,894	0	+ 27	,921	75	18			
September 15	LY	15 14,745	0	0	15 14,745	76	17	do.	+ 8	
	POZ	,714	0	+ 29	,743	71	18			
September 17	LY	15 14,398	0	0	15 14,398	71	14	do.	+ 8	
	POZ	,365	0	+ 32	,397	71	19			
					15 14,397					

Tabelle 42. (Fortsetzung.)

Datum	Sender	Uhr- differenz (abgelesen) E—W	Korrekturen:		Uhr- differenz (reduziert) D	Zeichen	m. F.	Stündlicher Relativgang aus Uhrvergleichen		Bemerkungen
			Aus- breitung	Relativ- gang						
September 18	LY	15 ^m 14,195	0,000	0,000	15 ^m 14,195	74	±0,014 19	LY—POZ	+0,007	
	POZ	,166	0	+ 33	,199	73				
September 20	LY	15 13,844	0	0	15 13,844	76	17	do.	+ 6	
	POZ	,820	0	+ 28	,848	74				
September 27	LY	15 23,067	0	0	15 23,067	71	16 17	do.	+ 4	
	POZ	,049	0	+ 19	,068	71				
1927 August 4	LY	9 41,012	- 1	0	9 41,011	71	15 18	do.	+ 1	
	POZ	,006	+ 1	- 5	,002	77				
August 30	LY	9 31,890	- 1	0	9 31,889	71	13 20	do.	+ 15	
	POZ	,827	+ 1	+ 25	,853	74				
August 31	LY	9 31,782	- 1	0	9 31,781	71	15 16	do.	+ 5	
	POZ	,759	+ 1	+ 7	,767	74				
September 5	LY	9 32,026	- 1	0	9 32,025	71	16 20	do.	- 1	
	POZ	,029	+ 1	- 17	,013	70				
September 14	LY	9 33,425	- 1	0	9 33,424	71	19 18	do.	- 10	
	POZ	,463	+ 1	- 44	,420	71				
September 20	LY	9 32,971	- 1	0	9 32,970	71	15 14	do.	- 3	
	POZ	,980	+ 1	- 14	,967	71				
September 21	LY	9 33,053	- 1	0	9 33,052	71	15 17	do.	- 2	
	POZ	,061	+ 1	- 13	,049	65				
September 29	LY	9 33,540	- 1	0	9 33,539	71	14 20	do.	- 3	
	POZ	,552	+ 1	- 25	,528	71				
Oktober 2	LY	9 34,055	- 1	0	9 34,054	68	16 17	do.	- 11	
	POZ	,099	+ 1	- 34	0,066	71				
Oktober 6	LY	9 34,890	- 1	0	9 34,889	68	17 19	do.	- 9	
	POZ	,925	+ 1	- 45	,881	61				
Oktober 21	LY	9 40,949	- 1	0	9 40,948	67	18 19	do.	- 12	
	POZ	,995	+ 1	- 75	,921	68				
1928 Juni 2	LY	40 44,910	- 3	0	40 44,907	123	22	LY—FL	-	FL in Wien nicht registrierbar. POZ in Genf nicht registrierbar.
Juni 12	FL	,672	- 2	- 6	,664	126				
Juni 13	LY	40 44,691	- 3	0	40 44,688	125	23 29	do.	-	7
	FL	,707	- 2	- 6	,699	120				
					40 44,693					

Tabelle 42. (Fortsetzung.)

Datum	Sender	Uhr- differenz (abgelesen) E—W	Korrekturen:		Uhr- differenz (reduziert) D	Zeichen	m. F.	Stündlicher Relativgang aus Uhrvergleichen		Bemerkungen
			Aus- breitung	Relativ- gang						
Juni 22	FL	40 ^m 46,118	-0,002	0,000	40 ^m 46,116	121	±0,023		—	LY u. POZ in Genf nicht registrierbar. LY in Genf nicht registrierbar.
Juni 24	FL POZ	40 46,409 ,416	- 2 + 1	0 - 20	40 46,407 ,397 40 46,402	125 123	22 20	FL—POZ	-0,002	
Juli 3	LY FL	40 48,505 ,524	- 3 - 2	0 - 27	40 48,502 ,495 40 48,498	119 124	25 29	LY—FL	- 9	
Juli 5	LY FL	40 49,051 ,071	- 3 - 2	0 - 28	40 49,048 ,041 40 49,044	126 116	27 27	do.	- 8	
Juli 9	LY FL	40 50,143 ,164	- 3 - 2	0 - 32	40 50,140 ,130 40 50,135	126 126	21 22	do.	- 9	
Juli 13	LY FL	40 51,690 ,720	- 3 - 2	0 - 41	40 51,687 ,677 40 51,682	126 120	20 24	do.	- 12	
Juli 16	LY	40 52,807	- 3	0	40 52,804	123	25		—	FL in Wien wegen Gewitter nicht er- halten. POZ in Genf nicht registrierbar.
August 19	LY POZ	31 7,327 ,300	- 2 0	0 + 7	31 7,325 ,307 31 7,316	125 125	20 19	LY—POZ	+ 6	
September 2	LY POZ	31 9,954 ,920	- 2 0	0 + 9	31 6,952 ,929 31 6,940	114 125	19 17	do.	+ 8	
September 3	POZ	31 6,867	0	0	31 6,867	118	19		—	LY und FL in Wien unbrauchbar.
September 5	LY POZ	31 6,744 ,715	- 2 0	0 + 12	31 6,742 ,727 31 6,734	125 125	18 21	do.	+ 7	
September 7	LY POZ	31 6,656 ,635	- 2 0	0 + 11	31 6,654 ,646 31 6,650	123 125	21 22	do.	+ 5	
September 20	LY POZ	31 3,282 ,252	- 2 0	0 + 23	31 3,280 ,275 31 3,277	126 126	19 18	do.	+ 7	
September 24	LY FL	30 58,793 ,776	- 2 - 2	0 + 15	30 58,791 ,789 30 58,790	126 123	20 20	LY—FL	+ 7	POZ in Zürich nicht aufgenommen.
Oktober 3	LY POZ	31 9,226 ,179	- 2 0	0 + 22	31 9,224 ,201 31 9,212	124 120	24 19	LY—POZ	+ 11	
Oktober 5	LY POZ	31 8,684 ,617	- 2 0	- 39 0	31 8,643 ,617 31 8,630	124 125	26 20	do.	+ 16	
Oktober 8	LY POZ	31 7,775 ,717	- 2 0	0 + 40	31 7,773 ,757 31 7,765	125 126	23 20	do.	+ 14	
1929 Mai 30	FYL	2 28,829	0	0	2 28,829	128	18		—	FLE konnte in Mailand nicht re- gistriert werden, DFY selten.
Juni 11	FYL DFY	2 31,532 ,605	0 - 1	0 - 68	2 31,532 ,536 2 31,534	128 124	17 19	FYL—DFY	- 18	

Tabelle 42. (Fortsetzung.)

Datum	Sender	Uhr- differenz (abgelesen) E—W	Korrekturen:		Uhr- differenz (reduziert) D	Zeichen	m. F.	Stündlicher Relativgang aus Uhrvergleichen		Bemerkungen
			Aus- breitung	Relativ- gang						
Juni 13	FYL	2 ^m 32,345	0;000	0;000	2 ^m 32,345	128	±0,019		—	
Juni 16	FYL	2 33,662	0	0	2 33,662	127	19	FYL—DFY	-0,019	
	DFY	,738	- 1	- 74	,663	125	18			
					2 33,662					
Juni 17	FYL	2 34,108	0	0	2 34,108	127	14		—	
Juni 25	FYL	2 26,528	0	0	2 26,528	120	17		—	
Juni 28	FYL	2 26,216	0	0	2 26,216	126	19		—	
Juli 9	FYL	2 25,169	0	0	2 25,169	126	18		—	
Juli 10	FYL	2 25,142	0	0	2 25,142	126	16		—	
Juli 11	FYL	2 25,098	0	0	2 25,098	128	15		—	
Juli 30	FYL	12 1,730	- 1	0	12 1,729	125	16		—	
Juli 31	FYL	12 1,616	- 1	0	12 1,615	126	15		—	
August 5	FYL	12 1,159	- 1	0	12 1,158	130	15		—	
August 6	FYL	12 1,172	- 1	0	12 1,171	126	21		—	
August 13	FYL	12 0,812	- 1	0	12 0,811	127	15		—	
August 25	FYL	12 1,026	- 1	0	12 1,025	129	17		—	
August 26	FYL	12 1,027	- 1	0	12 1,026	126	18		—	
August 30	FYL	12 1,010	- 1	0	12 1,009	128	16		—	
August 31	FYL	12 1,034	- 1	0	12 1,033	130	17		—	
September 4	FYL	12 1,162	- 1	0	12 1,161	127	18		—	
1930										
Mai 29	FYL	3 40,877	0	0	3 40,877	126	20	FYL—FLE	— 2	FLE in Zürich nicht registrierbar.
Juni 4	FYL	3 41,623	0	0	3 41,623	128	16			
	FLE	,627	0	- 5	,622	123	16			
					3 41,622					
Juni 5	FYL	3 41,737	0	0	3 41,737	123	18		—	FLE in Zürich un- genügend.
Juni 6	FYL	3 41,870	0	0	3 41,870	118	19	do.	- 10	
	FLE	,896	0	- 21	,875	110	20			
					3 41,872					
Juni 11	FYL	3 42,228	0	0	3 42,228	118	18	do.	- 2	
	FLE	,233	0	- 6	,227	132	17			
					3 42,227					
Juni 21	FYL	3 50,804	0	0	3 50,804	127	17		—	FLE in Basel un- genügend.
Juni 22	FYL	3 50,816	0	0	3 50,816	128	20	do.	- 1	
	FLE	,819	0	- 4	,815	131	16			
					3 50,815					
Juni 29	FYL	3 50,790	0	0	3 50,790	121	16		—	FLE auf beiden Sta- tionen unbrauch- bar.
September 24	FYL	5 47,805	- 1	0	5 47,804	104	22		—	
September 30	FYL	5 47,477	- 1	0	5 47,476	110	21	FYL—FLE	+ 12	FLE in Basel un- genügend.
	FLE	,445	0	+ 27	,472	126	22			
					5 47,474					

Tabelle 42. (Fortsetzung.)

Datum	Sender	Uhrdifferenz (abgelesen) E—W	Korrekturen:		Uhrdifferenz (reduziert) D	Zeichen	m. F.	Stündlicher Relativgang aus Uhrvergleichen		Bemerkungen	
			Ausbreitung	Relativgang							
Oktober 3	FYL	5 ^m 46,750	—0,001	0,000	5 ^m 46,749	107	±0,022 19	FYL—FLE	+0,017	FYL in Basel nicht registrierbar.	
	FLE	,707	0	+ 23	,730	130					
Oktober 10	FLE	5 44,998	0	0	5 44,998	115	18	—	FYL in Basel nicht registrierbar.		
Oktober 14	FYL	5 43,505	— 1	0	5 43,504	123	22	do.			+ 10
November 6	FLE	,481	0	+ 35	,516	124	21				
	FYL	5 37,771	— 1	0	5 37,770	132	24	do.	+ 3		FYL keine Zeitzeichen. Telegramm registriert.
	FLE	,762	0	+ 26	,788	125	21				
					5 37,779						
November 12	FYL	5 36,298	— 1	0	5 36,297	126	23	do.	0		
	FLE	,296	0	+ 18	,314	117	24				
November 13	FYL	5 36,118	— 1	0	5 36,117	128	20	do.	+ 6		
	FLE	,103	0	+ 26	,129	128	24				
November 14					5 36,123						
	FYL	5 35,917	— 1	0	5 35,916	126	22	—	FLE ungenügend.		

c) Genauigkeit der Uhrvergleichen.

1. Innere Genauigkeit.

Aus den Abweichungen der Uhrdifferenzen der einzelnen Zeichen einer Uhrvergleichung von deren Mittel wurde jeweils der m. F. der Uhrdifferenz aus einem Zeichen sowie der m. F. des Mittels abgeleitet. Die gefundenen Werte sind in Tabelle 43 zusammengefasst wiedergegeben und zwar pro beobachtete Längendifferenz für jeden der drei Sender getrennt. Um einen eventuellen Einfluss der verschiedenen Geräte oder Methoden auf die Genauigkeit feststellen zu können, wurden die Fehler in folgende Gruppen vereinigt:

1. Registrierung von ca. 70 Zeichen mit dem ersten Empfänger (1924)
2. „ „ „ 70 „ „ „ neuen „ (1925/27)
3. „ „ „ 120 „ „ „ „ „ (1928/30)

Die gefundenen Werte zeigen, dass praktisch kein Unterschied in der Genauigkeit besteht zwischen den Registrierungen mit der ersten und der neuen Empfangseinrichtung und dass der m. F. der Uhrdifferenz aus einem Zeichen gleich gross ist, ob 70 oder 120 Zeichen registriert werden. Wir können also die Werte aller Jahre zusammenfassen. Es zeigt sich dann, dass auch die Uhrdifferenzen der drei Sender praktisch gleich genau sind. Somit können wir alle Beobachtungen zusammenfassen und finden, dass der m. F. der Uhrdiffe-

renz aus einem Zeichen $\pm 0;020$ beträgt. Der m. F. einer gemittelten Uhrdifferenz hat somit folgenden Wert:

$$\begin{array}{r} 1924/27 \quad \pm 0;0024 \\ 1928/30 \quad \quad 18. \end{array}$$

Es sei schon hier vorweggenommen, dass dieses Fehlermass aber nicht die absolute Genauigkeit der Uhrdifferenzen darstellt, sondern nur die innere Genauigkeit derselben.

Tabelle 43.

Innere Genauigkeit der Uhrvergleichungen.

Jahr	Längendifferenz	LY				FL				POZ			
		Abende	Zeichen	m. F. aus einem allen Zeichen		Abende	Zeichen	m. F. aus einem allen Zeichen		Abende	Zeichen	m. F. aus einem allen Zeichen	
1924	Potsdam—Zürich	9	68	$\pm 0;023$	$\pm 0;0028$	9	67	$\pm 0;021$	$\pm 0;0026$	9	65	$\pm 0;023$	$\pm 0;0029$
	Potsdam—Genf	2	67	18	22	3	68	16	20	2	68	16	19
1925	Zürich—Rigi	8	68	19	23	8	67	18	22	8	68	21	26
	Rigi—Genf	7	69	18	21	8	68	17	21	6	70	20	24
	Potsdam—Genf	11	75	20	24	6	66	26	33	10	71	21	25
1926	Zürich—Paris	9	78	17	20					8	69	16	20
	Genf—Paris	11	72	17	20					11	72	20	24
1927	Zürich—Genf	11	70	16	19					11	70	18	22
1928	Wien—Genf	8	124	23	21	8	122	25	23	1	123	20	18
	Wien—Zürich	9	123	21	19	1	123	20	18	9	124	19	17
1929	Mailand—Zürich	10	126	17	15					2	124	18	17
	Mailand—Genf	10	127	17	15								
1930	Zürich—Basel	8	124	18	16	4	124	17	16				
	Basel—Genf	8	119	22	20	7	123	21	20				
1924	Empfänger mit Membranrelais, 3 Chronographenkreise	11	68	22	27	12	67	20	24	11	66	22	28
1925/27	Empfänger m. Starkstromverstärker, 2 Kreise. ca. 70 Zeichen	57	72	18	21	22	68	20	25	54	70	20	24
1928/30	do. do. ca. 120 Zeichen	53	124	20	18	20	123	22	20	12	124	19	17
1924/30	Mittel	121		19		54		21		77		20	
1924/30	Alle Sender					252		20					
1924/27	do. 70 Zeichen					167	70		24				
1829/30	do. 124 Zeichen					85	124		18				

Die Prüfung der einzelnen Reihen von Uhrdifferenzen führte zur Feststellung von systematischen Merkmalen der Abweichungen der Uhrdifferenzen aus einem Zeichen vom Mittel. Es lassen sich periodische und z. T. auch fortlaufende Veränderungen der Uhrdifferenz feststellen. Um über das systematische Verhalten der Uhrdifferenzen Aufschluss zu erlangen, wurde eine grössere Zahl von beobachteten Uhrdifferenzen einer besonderen Prüfung unterworfen. Die beliebig herausgegriffenen Uhrvergleichungen wurden ähnlich

bearbeitet wie die im Kapitel VI untersuchten Zeitempänge (vergl. Seite 103). Von 15 Uhrvergleichen erstreckte sich die Untersuchung auf die Differenzen sämtlicher registrierten Zeichen.

Zunächst wurden alle möglichen Mittel von 10 aufeinanderfolgenden Uhrdifferenzen gebildet. Diese Werte weisen oft im Verlaufe einer Emission ganz beträchtliche Unterschiede auf. Die maximalen Unterschiede Δ_{10} sind in Tabelle 44 eingetragen. Sie erreichen beinahe den Wert 0;1 und betragen im Durchschnitt 0;038 oder 4,2 mal mehr als ihr m. F. Die Uhrdifferenzen der beiden Empfänger zeigen gleiches Verhalten. Ebenso scheint, dass auch zwischen den Uhrvergleichen der drei Sender kein Unterschied bestehe.

Von 1928 an wurden, wie früher schon bemerkt, die Uhrdifferenzen aus ca. 120 Differenzen einzelner Zeichen gemittelt. Diese Uhrvergleichen sowie die 15 oben erwähnten vollständigen ermöglichten ferner die Prüfung des Verhaltens der Mittel aus 60 aufeinanderfolgenden Zeichendifferenzen. Die Unterschiede der extremen Gruppenmittel aus 60 Zeichen (Δ_{60}) sind ebenfalls in Tabelle 44 eingetragen. Die Δ_{60} erreichen z. T. Werte, die bedeutend grösser sind als der m. F. aus einem Zeichen erwarten lässt. Insbesondere ist dies bei den Uhrvergleichen mit fortschreitender Änderung der Uhrdifferenz der Fall. Die aus den vollständigen Uhrvergleichen abgeleiteten Unterschiede von Mitteln aus 120 Zeichen (Δ_{120}) zeigen analoge Eigenschaften.

Häufig ist es vorgekommen, dass die vorgesehene Anzahl der abzulesenden Zeichen nicht in ununterbrochener Reihe auf den Streifen vorhanden waren. Die durch die Lücken in zwei oder mehrere Gruppen geteilten Reihen wurden in diesen Gruppen gemittelt. Es zeigte sich, dass diese Gruppenmittel voneinander meistens mehr abweichen, als der m. F. der Mittel erwarten lässt; d. h. die Mittelwerte der einzelnen Gruppen sind voneinander systematisch verschieden. Diese Empfänger waren die gestörten oder schwachen, während welchen an der Empfangseinrichtung häufig Änderungen der Einstellungen usw. vorgenommen werden mussten.

Es liessen sich keine sicheren Anhaltspunkte zur Erklärung der periodischen oder fortlaufenden Veränderung der Uhrdifferenz während des Empfanges finden. Die Ursachen dieser Erscheinungen liegen mutmasslich in veränderlichem Verhalten der Empfangs- und Schreibgeräte.

Wenn schon im Verlaufe einer Emission die Uhrdifferenz Schwankungen erleiden kann, die grösser sind als die in Tabelle 43 gegebenen Fehlermasse erwarten lassen, so werden die verschiedenen Uhrdifferenzen eines Abends in noch erhöhtem Masse voneinander abweichen. Das lässt sich leicht nachweisen, wenn man die Unterschiede der einzelnen Uhrdifferenzen eines Abends bildet und diese mit der inneren Genauigkeit der Uhrdifferenzen vergleicht. Wir kommen zu folgendem Ergebnis: 1924 betrug der Unterschied in 90 % der Fälle mehr als der dreifache Betrag seines m. F. Der Quotient Unterschied : m. F. ist durchschnittlich 7,3. Die entsprechenden Zahlen der mit der verbesserten Empfangseinrichtung ausgeführten Uhrvergleichen betragen 55 % und 3,82. Es besteht jedoch kein Unterschied zwischen den Uhrdifferenzen aus 70 und 120 Zeichen.

Zusammenstellung der untersuchten Uhrvergleichungen.

Tabelle 44.

Datum	Sender	Oststation	Uhr	Weststation	Uhr	"	Δ_{10}	Δ_{60}	Δ_{120}
1924 Juli 12	POZ	Potsdam	D 28	Zürich	R 327	70	0,035	—	—
August 6	FL	"	"	"	"	70	30	—	—
August 10	LY	"	"	"	"	70	36	—	—
August 26	LY	"	"	Genf	R 140	70	26	—	—
September 6	FL	"	"	"	"	182	37	0,003	0,001
1925 Mai 20	POZ	Zürich E	R 327	Zürich W	R 327	284	61	8	5
Mai 21	LY	"	"	"	"	295	45	7	3
Juni 19	POZ	Zürich	"	Rigi	"	71	34	—	—
Juli 23	LY	"	"	"	"	69	34	—	—
August 3	LY	Rigi	R 327	Genf	R 140	69	42	—	—
August 16	FL	"	"	"	"	69	22	—	—
September 3	LY	Potsdam	D 28	"	"	69	29	—	—
Oktober 2	POZ	"	"	"	"	295	78	25	21
Oktober 16	FL	"	"	"	"	75	35	—	—
Oktober 25	POZ	"	"	"	"	295	98	25	13
Oktober 26	POZ	"	"	"	"	70	42	—	—
Oktober 28	LY	"	"	"	"	293	55	7	5
Oktober 29	POZ	"	"	"	"	301	54	7	5
1926 Juni 29	LY	Zürich	R 327	Paris	L 1229	295	43	13	7
Juni 30	LY	"	"	"	"	71	28	—	—
Juli 22	POZ	"	"	"	"	71	29	—	—
August 3	LY	Genf	R 140	"	"	71	28	—	—
September 15	POZ	"	"	"	"	71	29	—	—
September 27	LY	"	"	"	"	306	25	7	3
1927 Mai 26	LY	Zürich E	R 327	Zürich W	R 140	201	43	12	4
Mai 26	POZ	"	"	"	"	299	37	11	7
Juni 30	LY	"	"	"	R 327	225	61	25	—
Juni 30	POZ	"	"	"	"	209	27	8	2
August 31	LY	Zürich	"	Genf	R 140	71	20	—	—
September 14	POZ	"	"	"	"	71	39	—	—
Oktober 8	LY	"	"	"	"	306	43	9	5
1928 Juni 12	FL	Wien	K 51	"	R 327	126	47	7	—
Juli 5	LY	"	"	"	"	126	51	3	—
September 2	POZ	"	"	Zürich	"	125	30	8	—
September 5	LY	"	"	"	"	125	32	—	—
September 24	FL	"	"	"	"	123	27	3	—
1929 Mai 30	FYL	Mailand	R 449	"	"	128	34	4	—
Juni 11	FYL	"	"	"	"	128	32	4	—
Juni 13	FYL	"	"	"	"	128	38	9	—
Juni 16	FYL	"	"	"	"	127	34	12	—
Juni 17	FYL	"	"	"	"	306	30	7	4
Juni 25	FYL	"	"	"	R 140	120	36	—	—
Juni 28	FYL	"	"	"	"	126	38	10	—
Juli 9	FYL	"	"	"	"	126	34	2	—
Juli 10	FYL	"	"	"	"	126	35	5	—
Juli 11	FYL	"	"	"	"	128	30	6	—
Juli 30	FYL	"	"	Genf	R 327	125	42	8	—
Juli 31	FYL	"	"	"	"	126	20	4	—
August 5	FYL	"	"	"	"	130	23	2	—
August 6	FYL	"	"	"	"	97	47	8	—
August 13	FYL	"	"	"	"	127	32	3	—
August 25	FYL	"	"	"	"	301	53	18	9
August 26	FYL	"	"	"	"	126	41	10	—
August 30	FYL	"	"	"	"	128	30	5	—
August 31	FYL	"	"	"	"	130	28	3	—
September 4	FYL	"	"	"	"	127	33	6	—
1930 Mai 29	DFY	Zürich	R 327	Basel	R 146	126	42	3	—
Juni 6	FYL	"	"	"	"	110	35	5	—
Juni 22	FLE	"	"	"	"	131	31	6	—
September 30	FLE	Basel	R 146	Genf	P—F	126	48	4	—
Oktober 10	FLE	"	"	"	"	115	33	—	—
November 13	FYL	"	"	"	"	128	50	5	—
November 14	FYL	"	"	"	"	126	54	5	—
							0,038 (63)	0,008 (43)	0,006 (15)

2. Absolute Genauigkeit.

Die Genauigkeit einer Uhrvergleichung kann nur aus dem Vergleich der einzelnen Uhrdifferenzen eines Abends ermittelt werden. Von den 128 Abenden aller Längendifferenzen wurden an 96 Abenden mehr als eine Uhrvergleichung durchgeführt. Aus den Abweichungen der einzelnen Uhrdifferenzen eines Abends vom Abendmittel wurde der m. F. einer Uhrdifferenz abgeleitet und nach folgenden Gesichtspunkten zusammengefasst:

1. Erste Empfangseinrichtung, Uhrgänge aus grossen Intervallen abgeleitet, Ablesung von ca. 70 Zeichen
2. Neue Empfangseinrichtung, grosse Intervalle, 70 Zeichen
3. „ „ kurze „ 70 „
4. „ „ „ „ 120 „

Die gefundenen Werte der m. F. sind nachfolgend zusammengestellt:

	Jahre	Abende	Uhrvergleichungen	m. F. einer Uhrvergleichung	Innerer m. F. einer Uhrvergleichung	Fehlerbeitrag aus äusseren Ursachen
1.	1924	11	33	$\pm 0;0152$	$\pm 0;0026$	$\pm 0;0150$
2.	1925	27	71	103	23	100
3.	1926/27	30	60	92	23	89
4.	1928/30	28	56	94	18	92
	1925/30	85	187	97		

Es lässt sich eine Erhöhung der Genauigkeit der Uhrvergleichung durch die Einfügung des Starkstromverstärkers in die Empfangsanlage feststellen. Eine Erhöhung der Genauigkeit der Uhrdifferenzen durch Verbesserung der Uhrgänge (kurze Intervalle) ist wohl angedeutet, aber unbedeutend. Der absolute m. F. einer Uhrvergleichung ist so viel grösser als der aus der inneren Genauigkeit abgeleitete, dass letztere zum Gesamtfehler praktisch nichts beiträgt. Deutlich tritt nur ein Unterschied in der Genauigkeit der Uhrvergleichungen zwischen den Bestimmungen mit den beiden Empfängern hervor. Wir können die gefundenen m. F. daher in zwei Gruppen zusammenfassen und finden folgende m. F. der abendlichen Uhrdifferenz:

Zahl der Uhrvergleichungen	m. F. der Uhrdifferenz	
	1924	1925/30
1	$\pm 0;015$	$\pm 0;010$
2	11	7
3	9	6

Der aus der Änderung der Uhrdifferenz während eines Abends abgeleitete stündliche Relativgang der Uhren hat demnach eine sehr geringe Genauigkeit: bei vierstündiger Epochendifferenz im Jahre 1924 $\pm 0;005$, später $\pm 0;0035$. Es ist unwahrscheinlich, dass er imstande ist, die Uhrgänge zu verbessern, weshalb im Gegensatz zu den Arbeiten mit telegraphischer Uhrvergleichung (vergl. Band XIV, Seiten 60, 131 und 207; Band XVIII, Seite 122), von einer Verbesserung der Uhrgänge abgesehen wurde.

IX. Ableitung der Längendifferenzen.

Aus den Uhrkorrekturen beider Stationen und der drahtlos bestimmten Uhrdifferenz D ergibt sich die Längendifferenz der Beobachtungspfeiler nach der Formel

$$l = \Delta U_E - \Delta U_W + D + \Delta l.$$

Δl ist die Reduktion der Längendifferenz von den Momentanmeridianen auf die mittleren Meridiane und wurde nach der Formel¹⁾

$$\Delta l = i [(tg \varphi_W - tg \varphi_E \cos l) \sin \alpha + tg \varphi_E \sin l \cos \alpha]$$

berechnet. Hierin ist α gegeben durch

$$\alpha = l_W - \alpha_0.$$

α_0 und i sind die Polarkoordinaten des Momentanpoles, und l_W ist die Länge der Weststation. Der Einfluss der Polschwankungen auf die Längendifferenzen in der Schweiz ist sehr klein. So sind beispielsweise die möglichen extremen Δl der Längendifferenz Zürich-Genf nur etwa um 0:002 von einander verschieden. Dagegen können bei den internationalen Längenanschlüssen die Variationen von Δl die Hundertstel Sekunde überschreiten, weshalb der Einfluss der Pollage berücksichtigt werden musste. Konsequenterweise wurde er an allen im vorliegenden Bande veröffentlichten Längenbeobachtungen beseitigt.

Die einzelnen Abendwerte einer Längendifferenzbeobachtung haben verschiedene Gewichte, einmal, weil die Zahl der beobachteten Durchgänge variiert und sodann, weil die Zahl der Uhrvergleichen nicht konstant ist. Im vorigen Kapitel (Seite 214) ist schon darauf hingewiesen worden, daß die Genauigkeit der Uhrdifferenz von der Zahl der Uhrvergleichen abhängt. Bei den Längendifferenzen mit telegraphischer Uhrvergleichen war die Zahl der Uhrvergleichen stets die im Programm vorgesehene. Im Hinblick auf diese Tatsache und auf die hohe innere Genauigkeit der Uhrvergleichen wurden die Gewichte der Abendwerte nur von der Zahl der beobachteten Zeitsterndurchgänge abhängig gemacht. Das ist aber bei den Längendifferenzen mit drahtloser Uhrvergleichen nicht zulässig; denn es sind die Abendgewichte von der Zahl und der Genauigkeit sowohl der Durchgänge als auch der Uhrvergleichen abhängig.

Der Unterschied der Gewichtsmittel der beiden Beobachter- und Instrumentenverteilungen ist der doppelte Wert der persönlichen und instrumentellen Gleichung. Nach Anbringung derselben an die einzelnen Abendwerte erhalten wir die endgültigen Beobachtungen der Längendifferenz, deren Gewichtsmittel gebildet und aus den Abweichungen der Einzelwerte von diesem die Genauigkeit der beobachteten Längendifferenz nachgewiesen wird.

¹⁾ Siehe K. Schütte, Über den Einfluss der Polhöhen-Schwankungen auf Länge, Zeit und AR. Astronom. Nachr. Nr. 5515.

a) Unterschied der Uhrkorrekturen.

1. Beobachtungen im Meridian.

Die auf den Meridiandurchgang und auf die Epoche der ersten Uhrvergleichung reduzierten Uhrkorrekturen der Zeitsterndurchgänge sind zwecks Vermeidung eines Einflusses von *AR*-Fehlern für den Fall der unvollständigen Beobachtung von Gruppen noch auf Gruppennittel verbessert worden (vergl. Seite 117 und ff.). Die Differenz der Uhrkorrekturen einer bestimmten Gruppe ist somit von *AR*-Fehlern praktisch nicht beeinflusst, auch wenn auf beiden Stationen nicht nur dieselben Sterne beobachtet worden sind. Wenn aber Gruppen oder Teile von solchen nur auf der einen Station beobachtet worden sind, so müssen diese auf die benachbarte auf beiden Stationen beobachtete Gruppe reduziert werden können.

Die Ableitung der 1925 beobachteten Längendifferenz Potsdam-Genf (Gruppenprogramm) erforderte in zwei Fällen eine Überführung einer Gruppe auf die andere des Abends; die Gruppe 11^a ist zweimal nur auf der einen Station beobachtet worden. Sie musste einmal auf die Gruppe 10^a, das andere Mal auf Gruppe 12^a reduziert werden. Zur Ableitung der Gruppenunterschiede 12^a—11^a und 11^a—10^a lagen ausser den direkt beobachteten Werten dieser Differenzen noch Beobachtungen anderer Gruppendifferenzen vor, die zur Berechnung der beiden gesuchten Unterschiede benutzt werden konnten nach der Bedingung

$$(9^a - 11) + (11 - 12^a) + (12^a - 11^a) + (11^a - 10^a) + (10^a - 9^a) = 0.$$

Die einzelnen Beobachtungen der Differenzen wurden mit Gewichten proportional dem Ausdruck

$$\frac{n_i n_k}{n_i + n_k}$$

versehen, wo n_i und n_k die Zahl der beobachteten Durchgänge in den einzelnen Gruppen bedeuten. Die gemittelten Werte der Beobachtungen der in Frage kommenden Gruppendifferenzen und deren Ausgleichung sind nachfolgend aufgeführt:

Gruppen	Zahl der Beobachtungen	Beobachtete Differenz (Mittel)	Gewicht	Korrektur	Ausgeglichene Differenz
9 ^a —11	4	+0,034	2,95	+0,007	+0,041
11 —12 ^a	4	— 5	3,30	+ 6	+ 1
12 ^a —11 ^a	9	— 26	7,36	+ 3	— 23
11 ^a —10 ^a	1	+ 18	1,00	+ 20	+ 38
10 ^a — 9 ^a	2	— 68	1,81	+ 11	— 57
		— 47		+ 47	0

Anlässlich der Beobachtung der Längendifferenz Rigi-Genf wurde am August 7 neben der Gruppe 9^a auf der Rigi die Gruppe 8^a, in Genf die Gruppe 8 beobachtet. Es musste also

die Gruppe 8 auf Gruppe 8^a übergeführt werden oder umgekehrt. Im Hinblick auf den hohen Grad der Genauigkeit der Verbesserungen auf Gruppenmittel des verwendeten Programmes geschah dies hier mit Hilfe der in beiden Gruppen enthaltenen gemeinsamen Sterne Nr. 4733 und Nr. 4749. Diese haben folgende Verbesserungen *da* auf Gruppenmittel:

Boss Nr.	4733	4749
Gruppe 8	— 0:069	— 0:055
„ 8 ^a	— 62	— 48
Gruppendifferenz (8—8 ^a)	— 7	— 7

Um die Uhrkorrektur der Gruppe 8 auf diejenige der Gruppe 8^a zu überführen, ist das Gruppenmittel 8 um 0:007 zu vergrößern.

Von 1926 an (fortlaufendes Programm) kam es häufig vor, dass ganze Gruppen oder Teile von solchen nur auf der einen Station beobachtet wurden. Zur Ableitung der Überführungswerte wurden alle Differenzen der beobachteten Gruppenmittel für beide Beobachter getrennt gebildet, denen analog wie 1925 Gewichte zugeteilt waren. Die Gewichtsmittel der Differenzen sind in Tabelle 45 zusammengestellt. In der ersten Kolonne sind die Gruppen-

Gruppendifferenzen des fortlaufenden Programmes.

(In Tausendstel Sekunden.)

Tabelle 45.

Gruppen Nr.	Beobachter Hunziker				Beobachter Engi				H—E			Mittel				
	<i>n_H</i>	<i>p_H</i>	<i>Δ_H</i>	<i>m_{ΔH}</i>	<i>n_E</i>	<i>p_E</i>	<i>Δ_E</i>	<i>m_{ΔE}</i>	<i>Δ_{H-ΔE}</i>	m. F.	$\frac{\Delta_H - \Delta_E}{m. F.}$	<i>n</i>	<i>p</i>	<i>Δ</i>	<i>m_Δ</i>	$\frac{\Delta}{m_{\Delta}}$
12—13	4	1,98	—35	± 7	7	5,14	—43	± 7	+ 8	±10	0,80	11	7,12	—41	±5,4	7,6
13—14	6	4,61	+30	±14	11	7,81	+40	± 8	—10	±16	0,62	17	12,42	+36	±7,2	5,0
14—15	20	13,53	—22	± 5	18	13,16	— 8	± 5	—14	± 7	2,00	38	26,69	—15	±3,5	4,3
15—16	27	19,33	—12	± 3	19	13,00	— 9	± 4	— 3	± 6	0,50	46	32,33	—10	±2,7	3,7
16—17	27	18,79	+ 8	± 2	23	14,50	+14	± 4	— 6	± 5	1,20	50	33,29	+11	±2,2	5,0
17—18	23	17,48	—25	± 3	21	16,84	—17	± 3	— 8	± 4	2,00	44	34,32	—21	±2,1	10,0
18—19	18	17,65	+31	± 4	21	17,10	+40	± 4	— 9	± 6	1,50	39	34,75	+35	±2,8	12,5
19—20	24	19,59	—36	± 5	17	15,42	—42	± 4	+ 6	± 6	1,00	41	35,01	—39	±3,4	11,5
20—21	24	23,30	+22	± 3	23	20,75	+16	± 3	+ 6	± 5	1,20	47	44,05	+19	±2,3	8,3
21—22	21	17,46	— 2	± 4	21	20,06	+12	± 4	—14	± 6	2,33	42	37,52	+ 5	±2,9	1,7
22—1	12	9,11	— 9	± 5	12	8,65	— 4	± 8	— 5	±10	0,50	24	17,76	— 7	±4,8	1,5
1—2	8	5,10	— 7	± 9	10	7,08	+ 5	± 4	—12	±10	1,20	18	12,18	0	±4,5	0
2—3	4	2,64	— 5	± 7	5	4,22	—10	± 6	+ 5	± 9	0,56	9	6,86	— 8	±4,6	1,7
	218				208						1,19	426				5,6

nummern angegeben. Die Hauptkolonnen der beiden Beobachter enthalten für jede Gruppendifferenz die Beobachtungszahl *n* des Differenzwertes, das Gewicht *p* des Mittels, den Wert *Δ* der Differenz und dessen m.F. *m_Δ*. Der m. F. der Gewichtseinheit aus allen Beobachtungen zusammengefasst beträgt

für Beobachter Hunziker ± 0:0168,
 „ „ Engi ± 166.

Tabelle 46. (Fortsetzung.)

Datum Epoche	Gruppen	Ost-station		West-station		Differenz		Drahtlose Uhrdifferenz		Δl	Abendwert der Längendifferenz		Pers. und instr. Gleichung	Reduzierte Längendifferenz	Abweichung vom Mittel v
		ΔU_E	n_E	ΔU_W	n_W	$\Delta U_E - \Delta U_W$	p	D	n'		l	p_a			
1925 Längendifferenz: Potsdam—Genf.															
		Potsdam Hunziker		Genf Engi											
Sept. 3	9 ^a	-2,347	9	+3,386	7	-5,733	0,87								
	10 ^a	,432	8	,337	9	,769	0,94								
19:54						-5,752	1,81	27 ^m 45,241	3	0,000	27 ^m 39,489	0,76	-0,021	27 ^m 39,468	-0,010
Sept. 9	9 ^a	-3,120	6	+3,733	9	-6,853	0,80								
	11	,170	2	,707	9	,877	0,36								
20:28						-6,860	1,16	46,349	3	0	,489	0,52	- 21	,468	- 10
Oktober 2	10 ^a	-3,610	7	+4,856	9	-8,456	0,87	47,968	2	- 1	,511	0,39	- 21	,490	+ 12
21:71	11 ^a			,836	9										
Oktober 4	10 ^a	-3,499	7	+5,027	6	-8,526	0,72	47,991	3	- 1	,464	0,34	- 21	,443	- 35
21:82															
Oktober 15	11	-3,411	6	+5,248	9	-8,659	0,80								
	12 ^a	,435	9	,249	9	,684	1,00								
0:51						-8,673	1,80	48,190	2	- 1	,516	0,71	- 21	,495	+ 17
Oktober 16	11	-3,483	8	+5,298	6	-8,781	0,76								
	12 ^a	,468	7	,331	6	,799	0,72								
22:63						-8,790	1,48	48,301	3	- 1	,510	0,64	- 21	,489	+ 11
											27 39,499	3,36			
		Engi		Hunziker											
Oktober 25	11 ^a			+5,077	9	-9,332	1,00	27 48,758	2	- 1	27 39,425	0,44	+0,021	,446	- 32
23:26	12 ^a	-4,255	9	,076	6										
Oktober 26	11 ^a	-4,166	8	+5,171	9	-9,337	0,94								
	12 ^a	,162	9	,108	9	,270	1,00								
23:39						-9,302	1,94	48,775	2	- 1	,472	0,75	+ 21	,493	+ 15
Oktober 28	11 ^a	-4,126	5	+5,201	5	-9,327	0,56								
	12 ^a	,112	6	,203	8	,315	0,76								
23:41						-9,320	1,32	48,766	3	- 1	,445	0,54	+ 21	,466	- 12
Oktober 29	11 ^a	-4,009	9	+5,233	9	-9,242	1,00								
	12 ^a	,044	3	,202	9	,246	0,50								
23:53						-9,243	1,50	48,702	2	- 1	,458	0,57	+ 21	,479	+ 1
Oktober 30	11 ^a	-3,938	7	+5,202	9	-9,140	0,87								
	12 ^a	,936	8	,195	9	,131	0,94								
23:61						-9,135	1,81	48,599	2	- 1	,463	0,71	+ 21	,484	+ 6
November 6	12	-3,488	7	+5,116	9	-8,604	0,87								
	13	,465	7	,111	7	,576	0,78								
0:01						-8,591	1,65	48,059	1	- 2	,466	0,55	+ 21	,487	+ 9
											27 39,457	3,56			
												6,92		27 39,478	
1925 Längendifferenz: Zürich E—Rigi.															
		Zürich Engi		Rigi Hunziker											
Juni 19	6 ^a	+5,132	9	+3,806	7	+1,326	0,87								
	7 ^a	,127	9	,776	6	,351	0,80								
14:55						+1,338	1,67	0 14,506	3	0	0 15,844	0,72	+0,044	0 15,888	+0,012
Juni 29	7	+7,298	8	+1,428	7	+5,870	0,83								
	8	,337	9	,443	9	,894	1,00								
15:24						+5,883	1,83	9,920	3	0	,803	0,77	+ 44	,847	- 29
Juni 30	7	+7,514	9	+1,316	9	+6,198	1,00								
	8	,556	9	,323	9	,233	1,00								
15:14						+6,215	2,00	9,639	3	0	,854	0,83	+ 44	,898	+ 22
Juli 1	7	+7,745	9	+1,232	9	+6,513	1,00								
	8	,755	9	,262	9	,493	1,00								
15:33						+6,503	2,00	9,323	3	0	,826	0,83	+ 44	,870	- 6
											0 15,832	3,15			

Tabelle 46. (Fortsetzung.)

Datum Epoche	Gruppen	Ost-station		West-station		Differenz		Drahtlose Uhrdifferenz		Δl	Abendwert der Längen- differenz		Pers. und instr. Glei- chung	Redu- zierte Längen- Differenz	Abwei- chung vom Mittel v
		ΔU_E	n_E	ΔU_W	n_W	$\Delta U_E - \Delta U_W$	p	D	n'		l	l_a			
		Hunziker		Engi											
Juli 13	7a	+0,808	9	+0,814	9	-0,006	1,00								
	8a	,834	9	,876	9	,042	1,00								
16:14						-0,024	2,00	0m15,919	3	0,000	0m15,895	0,83	-0,044	0m15,851	-0,025
Juli 16	7a	+1,536	9	+0,620	5	+0,916	0,71								
	8a	,598	9	,727	4	,871	0,61								
16:34						+0,895	1,32	15,027	3	0	,922	0,58	-44	,878	+2
Juli 22	7a	+2,955	9	+0,656	9	+2,299	1,00								
	9	+3,013	9	,707	9	,306	1,00								
16:85						+2,302	2,00	13,627	3	0	,929	0,83	-44	,885	+9
Juli 23	7a	+3,207	9	+0,759	8	+2,448	0,94								
	9	,232	9	,770	7	,462	0,87								
16:86						+2,455	1,81	13,479	3	0	,934	0,77	-44	,890	+14
											0 15,920	3,01		0 15,876	
												6,16			
1925															
		Rigi		Genf											
		Engi		Hunziker											
August 3	8	+0,933	8	+1,718	9	-0,785	0,94								
	9a	,934	9	,737	9	,803	1,00								
17:48						-0,794	1,94	9 20,620	3	0	9 19,826	0,81	+0,013	9 19,839	+0,004
August 7	8			+3,030	8	-2,394	0,76								
	8a	+0,636	6												
	9a	,675	9	,032	9	,357	1,00								
17:83						-2,373	1,76	22,199	3	0	,826	0,74	+13	,839	+4
August 8	8a	+0,669	5	+3,037	9	-2,368	0,71								
	9a	,674	9	,025	9	,351	1,00								
17:87						-2,358	1,71	22,180	3	0	,822	0,73	+13	,835	0
August 9	8a	+0,699	9	+3,000	9	-2,301	1,00								
	9a	,691	9	+2,999	9	,308	1,00								
17:91						-2,304	2,00	22,118	2	0	,814	0,77	+13	,827	-8
											9 19,822	3,05			
		Hunziker		Engi											
August 13	8a	+0,867	8	+2,828	9	-1,961	0,94								
	9a	,867	8	,826	9	,959	0,94								
20:07						-1,960	1,88	9 21,828	2	0	9 19,868	0,73	-0,013	,855	+20
August 14	8a	+0,899	9	+2,849	9	-1,950	1,00								
	9a	,910	9	,839	8	,929	0,94								
18:29						-1,940	1,94	21,793	3	0	,853	0,81	-13	,840	+5
August 16	8a	-1,715	6	+2,880	9	-4,595	0,80								
	10	,724	9	,834	9	,558	1,00								
18:33						-4,574	1,80	24,431	2	0	,857	0,71	-13	,844	+9
August 17	8a	-1,610	9	+2,931	9	-4,541	1,00								
	10	,623	9	,890	9	,513	1,00								
18:41						-4,527	2,00	24,348	3	0	,821	0,83	-13	,808	-27
											,849	3,08			
												6,13		9 19,835	

Tabelle 46. (Fortsetzung.)

Datum Epoche	Gruppen	Ost- station		West- station		Differenz		Drahtlose Uhrdifferenz		M	Abendwert der Längen- differenz		Pers. und instr. Gleichung	Redu- zierte Längen- Differenz	Abwei- chung vom Mittel v
		ΔU_E	n_E	ΔU_W	n_W	$\Delta U_E - \Delta U_W$	p	D	n'		l	p_a			
1926															
Längendifferenz: Genf—Paris.															
		Genf		Paris											
		Hunziker		Engi											
August 25	18	+1,333	2	+1,561	3	-0,228	0,27								
	19	,292	6	,490	3	,198	0,41								
	20	,345	7	,537	3	,192	0,41								
	21	,337	7	,548	1	,211	0,19								
18:67						-0,204	1,31	15 ^m 15,927	2	-0,001	15 ^m 15,722	0,73	-0,039	15 ^m 15,683	+0,017
August 26	18	+1,320	1	+1,493	3	-0,173	0,17								
	19	,232	6	,445	6	,213	0,67								
	20	,308	7	,470	7	,162	0,78								
	21	,271	7	,456	5	,185	0,65								
18:76						-0,184	2,27	15,934	2	- 1	,749	1,09	- 39	,710	+ 44
August 27	18			+1,415	2										
	19	+1,242	5	,447	6	-0,197	0,68								
	20	,255	7	,492	7	,237	0,78								
	21	,236	8	,474	6	,238	0,76								
18:82						-0,225	2,22	15,889	2	- 1	,663	1,07	- 39	,624	- 42
August 30	19	+1,093	6	+1,250	5	-0,157	0,60								
	20	,140	7	,333	7	,193	0,78								
	21	,127	8	,293	7	,166	0,83								
19:03						-0,173	2,21	15,866	2	- 1	,692	1,07	- 39	,653	- 13
Sept. 8	19	+1,099	1	+0,720	2	+0,379	0,15								
	20	,133	7	,752	6	,386	0,72								
	21	,130	8	,761	7	,369	0,83								
	22	,147	4	,756	2	,391	0,30								
19:62						+0,379	2,00	15,327	2	- 1	,705	1,00	- 39	,666	0
											15 15,705	4,96			
		Engi		Hunziker											
Sept. 14	20	+1,212	7	+0,490	7	+0,722	0,78								
	21	,176	7	,466	7	,710	0,78								
	22	,183	7	,489	5	,694	0,65								
20:00						+0,710	2,21	15 14,923	2	- 1	15 15,632	1,07	+0,039	,671	+ 5
Sept. 15	20	+1,313	7	+0,429	7	+0,884	0,78								
	21	,281	8	,432	1	,848	0,20								
	22	,278	7												
20:07						+0,877	0,98	14,744	2	- 1	,620	0,70	+ 39	,659	- 7
Sept. 17	20	+1,554	6	+0,328	7	+1,226	0,72								
	21	,522	6	,303	8	,219	0,76								
	22	,529	4	,292	5	,237	0,49								
20:20						+1,226	1,97	14,397	2	- 1	,622	0,99	+ 39	,661	- 5
Sept. 18	20	+1,698	5	+0,269	7	+1,429	0,65								
	21	,687	8	,237	8	,450	0,89								
	22	,669	8	,235	6	,434	0,76								
20:27						+1,439	2,30	14,197	2	- 1	,635	1,10	+ 39	,674	+ 8
Sept. 20	20	+1,926	4	+0,132	5	+1,794	0,49								
	21	,897	8	,116	8	,781	0,89								
	22	,891	8	,127	7	,764	0,83								
20:40						+1,777	2,21	13,846	2	- 1	,622	1,07	+ 39	,661	- 5
Sept. 27	20	+2,246	1	+0,677	3	-7,431	0,17								
	21	,238	8	,685	8	,447	0,89								
	22	,219	8	,669	3	,450	0,48								
20:86						-7,446	1,54	23,067	2	- 1	,620	0,83	+ 39	,659	- 7
											15 15,626	5,76			
												10,72		15 15,666	

Tabelle 46. (Fortsetzung.)

Datum Epoche	Gruppen	Ost- station		West- station		Differenz		Drahtlose Uhrdifferenz		Δl	Abendwert der Längen- differenz		Pers. und instr. Gleich- ung	Redu- zierte Längen- Differenz	Abwei- chung vom Mittel v		
		ΔU_E	n_E	ΔU_W	n_W	$\Delta U_E - \Delta U_W$	p	D	n'		l	p_a					
Längendifferenz: Wien—Genf.																	
		Wien				Genf											
		Hunziker				Engi											
1928 Juni 2	13			-0,164	4			-0,322	0,71								
	14	-0,486	5	,164	5			,273	0,67								
	15	,460	6	,187	6			,272	0,56								
	16	,434	3	,161	4												
	17	,433	4														
13:88								-0,291	1,94	40m44:907	1	+0:001	40m44:617	0,75	-0:022	40m49:595	+0:018
1928 Juni 12	13			-0,669	3												
	14	-0,736	2	,648	5			-0,080	0,35								
	15	,709	3	,644	6			,065	0,44								
	16	,693	3	,630	4			,063	0,39								
	17	,695	5	,650	5			,034	0,68								
	18	,666	3														
14:55								-0,056	1,86	44,654	2	0	,598	0,95	- 22	,576	- 1
1928 Juni 13	13			-0,654	2												
	14	-0,763	3	,657	5			-0,107	0,47								
	15	,738	6	,644	6			,099	0,80								
	16	,750	4														
14:61							-0,102	1,27	44,693	2	0	,591	0,72	- 22	,569	- 8	
1928 Juni 22	14			-0,334	2												
	15	-1,868	6	,339	6			-1,530	0,76								
	16	,853	5	,342	3			,511	0,42								
	17	,848	3	,345	5			,503	0,42								
	18	,848	7	,327	2			,521	0,34								
17:70							-1,518	1,94	46,116	1	0	,598	0,75	- 22	,576	- 1	
1928 Juni 24	14			-0,224	2												
	15	-2,045	5	,239	5			-1,810	0,65								
	16	,008	5	,226	4			,782	0,49								
	17	,042	4	,224	5			,818	0,49								
	18	,026	7	,208	3			,818	0,47								
17:84							-1,807	2,10	46,402	2	0	,595	1,03	- 22	,573	- 4	
15:92									40 44,599			4,20					
1928 Juli 3	15	-2,930	1	+1,038	5			-3,968	0,19								
	16	,903	5	,040	5			,943	0,56								
	17	,923	5	,036	4			,959	0,49								
	18	,899	5	,043	6			,941	0,76								
	19	,897	3														
15:92							-3,949	2,00	40 48,498	2	0	40 44,549	1,00	+0,022	,571	- 6	
1928 Juli 5	15			+1,257	4												
	16	-3,214	5	,261	4			-4,473	0,68								
	17	,224	5	,263	5			,487	0,56								
	18	,203	5	,263	7			,467	0,87								
	19	,206	4														
16:05							-4,474	2,11	49,044	2	0	,570	1,04	+ 22	,592	+ 15	
1928 Juli 9	15			+1,625	3												
	16	-3,997	4	,607	5			-5,611	0,59								
	17	,983	5	,601	5			,584	0,56								
	18	,990	5	,612	6			,602	0,60								
	19	-4,023	6	,514	1			,537	0,19								
16:32							-5,593	1,94	50,135	2	0	,542	0,98	+ 22	,564	- 13	
1928 Juli 13	15			+2,479	1												
	16	-4,640	1	,451	5			-7,096	0,19								
	17	,669	5	,461	5			,130	0,56								
	18	,633	6	,462	6			,096	0,80								
	19			,464	4												
16:58							-7,108	1,55	51,682	2	0	,574	0,83	+ 22	,596	+ 19	
1928 Juli 16	16	-5,159	1	+3,084	3			-8,243	0,17								
	17	,185	5	,096	5			,287	0,71								
	18	,195	7														
	19	,199	5	,054	5			,256	0,65								
	20	,208	2														
16:78							-8,269	1,53	52,804	1	0	,535	0,66	+ 22	,557	- 20	
										40 44,555			4,51				
													8,71				
															40 44,577		

Tabelle 46. (Fortsetzung.)

Datum Epoche	Gruppen	Ost- station		West- station		Differenz		Drahtlose Uhrdifferenz		Δl	Abendwert der Längen- differenz		Pers. und instr. Glei- chung	Redu- zierte Längen- Differenz	Abwei- chung vom Mittel v		
		ΔU_E	n_E	ΔU_W	n_W	$\Delta U_E - \Delta U_W$	p	D	n'		l	p_a					
1928																	
Längendifferenz: Wien—Zürich E.																	
		Wien				Zürich											
		Engi				Hunziker											
August 19	18					-0,553	3	+1,561	0,80								
	19	+0,997	6			,570	6										
	20	+1,025	5			,546	6	,571	0,60								
	21	,000	5			,542	3	,542	0,42								
19:02								+1,560	1,82	31m7,316	2	0,000	31m8,876	0,93	+0,014	31m8,890	-0,017
Sept. 2	19					-1,256	4	+1,949	0,87								
	20	+0,683	7			,272	7										
	21	,673	6			,294	5	,967	0,60								
	22	,681	6			,339	2	+2,020	0,33								
19:95								+1,968	1,80	6,940	2	0	,908	0,93	+ 14	,922	+ 15
Sept. 3	19					-1,270	4	+2,009	0,87								
	20	+0,726	7			,290	7										
	21	,676	3			,328	6	,004	0,44								
	22	,674	2			,310	2	,984	0,22								
0:02								+2,004	1,53	6,867	1	0	,871	0,66	+ 14	,885	- 22
Sept. 5	19					-1,364	3	+2,146	0,87								
	20	+0,793	7			,348	7										
	21	,791	7			,391	7	,182	0,78								
	22	,736	6			,410	3	,146	0,44								
20:12								+2,159	2,09	6,734	2	0	,893	1,03	+ 14	,907	0
Sept. 7	19					-1,484	1	+2,264	0,68								
	20	+0,877	5			,373	7										
	21	,853	8			,406	7	,259	0,83								
	22	,841	3			,406	4	,247	0,39								
20:25								+2,258	1,90	6,650	2	0	,908	0,96	+ 14	,922	+ 15
													31 8,893	4,51			
		Hunziker				Engi											
Sept. 20	20					-4,662	4	+5,602	0,50								
	21	+0,958	3			,635	8										
	22	,970	7			,668	7	,647	0,87								
	1	,991	5														
21:12								+5,631	1,37	31 3,277	2	0	31 8,908	0,76	-0,014	,894	- 13
Sept. 24	20					+0,409	2	+0,123	0,89								
	21	+0,528	8			,404	6										
	22	,543	7			,368	1	,174	0,20								
	1	,540	5														
21:37								+0,132	1,09	8,790	2	0	,922	0,63	- 14	,908	+ 1
Oktober 3	21	-0,205	4	+0,063	8	-0,268	8	-0,268	0,59								
	22	,237	8	,039	7	,276	7	,276	0,83								
	1	,209	4	,045	4	,254	4	,254	0,44								
	2	,190	3	,082	1	,272	1	,272	0,17								
21:96								-0,269	2,03	9,212	2	0	,943	1,01	- 14	,929	+ 22
Oktober 5	21	-0,202	2	-0,449	4	+0,247	4	+0,247	0,30								
	22	,157	8	,506	3	,349	3	,349	0,48								
	1	,157	4	,450	3												
	2	,127	4			,308		,308	0,48								
2:10								+0,309	1,26	8,630	2	0	,939	0,71	- 14	,925	+ 18
Oktober 8	21	+0,025	1	-1,065	7	+1,090	7	+1,090	0,19								
	22	,039	8	,086	8	,125	8	,125	0,89								
	1	,061	4	,087	5	,148	5	,148	0,49								
	2	,057	5	,079	4	,136	4	,136	0,49								
22:30								+1,130	2,06	7,765	2	0	,895	1,02	- 14	,881	- 26
													31 8,921	4,13			
														8,64		31 8,907	

Tabelle 46. (Fortsetzung.)

Datum Epoche	Gruppen	Ost-station		West-station		Differenz		Drahtlose Uhrdifferenz		Δt	Abendwert der Längen- differenz		Pers. und instr. Gleich- ung	Redu- zierte Längen- Differenz	Abwei- chung vom Mittel ϵ
		ΔU_E	n_E	ΔU_W	n_W	$\Delta U_E -$ ΔU_W	p	D	n'		l	p_a			
Längendifferenz: Mailand—Zürich W.															
		Mailand		Zürich											
		Hunziker		Engi											
Mai 30	13	+4,488	4	-0,285	5	+4,773	0,49								
	14	,488	6	,365	6	,853	0,67								
	15	,488	6	,360	6	,848	0,67								
	16	,508	3	,361	4	,869	0,39								
13:19						+4,837	2,22	2m28,829	1	-0,001	2m33,665	0,81	-0,021	2m33,644	-0,008
Juni 11	13			+3,331	5	+2,146	0,80								
	14	+5,479	6	,335	6	,148	0,67								
	15	,473	6	,325	6	,200	0,32								
	16	,493	5	,293	2	,141	0,27								
	17	,486	3	,345	2										
13:98						+2,154	2,06	31,534	2	- 1	,687	1,02	- 21	,666	+ 14
Juni 13	13			+4,280	1										
	14	+5,631	6	,285	5	+1,343	0,80	32,345	1	- 1	,687	0,43	- 21	,666	+ 14
14:11	15	,624	6												
Juni 16	13			+5,751	3	-0,008	0,56								
	14	+5,776	4	,808	4	+0,032	0,67								
	15	,807	6	,775	6	-0,005	0,56								
	16	,812	5	,817	5	+0,033	0,42								
	17	,800	5	,767	3										
14:31						+0,013	2,21	33,662	2	- 1	,674	1,07	- 21	,653	+ 1
Juni 17	14	+5,849	4	+6,315	4	-0,466	0,44								
	15	,888	6	,330	6	,442	0,67								
	16	,895	5	,344	5	,449	0,56								
	17	,887	4	,366	1	,479	0,18								
14:37						-0,453	1,85	34,108	1	- 1	,654	0,73	- 21	,633	- 19
											2 33,673	4,06			
		Engi		Hunziker											
Juni 25	15			-0,588	4	+7,106	0,20								
	16	+6,517	1	,589	5	,096	0,56								
	17	,479	5	,617	5	,074	0,44								
	18	,493	4	,581	4										
14:90						+7,090	1,20	2 26,528	1	- 1	2 33,617	0,57	+0,021	,638	- 14
Juni 28	15	+6,672	4	-0,752	6	+7,424	0,53								
	16	,666	3	,739	5	,405	0,42								
	17	,660	5	,748	5	,408	0,56								
	18	,659	3	,725	4	,384	0,39								
15:10						+7,407	1,90	26,216	1	- 1	,622	0,74	+ 21	,643	- 9
Juli 9	15	+7,005	1	-1,488	2	+8,493	0,15								
	16	,022	5	,452	5	,474	0,56								
	17	,007	3	,453	5	,460	0,42								
	18	,026	7	,430	7	,456	0,78								
	19	,002	2	,528	1	,530	0,15								
15:82						+8,470	2,06	25,169	1	- 1	,638	0,77	+ 21	,659	+ 7
Juli 10	15			-1,441	1	+8,482	0,60								
	16	+7,048	5	,433	5	,493	0,56								
	17	,039	5	,454	5	,474	0,65								
	18	,054	5	,420	7	,514	0,27								
	19	,051	3	,463	2										
15:89						+8,487	2,08	25,142	1	- 1	,628	0,78	+ 21	,649	- 3
Juli 11	15			-1,493	1	+8,550	0,60								
	16	+7,091	5	,452	5	,512	0,56								
	17	,047	5	,465	5	,557	0,72								
	18	,097	6	,460	7	,555	0,30								
	19	,058	4	,497	2										
15:95						+8,543	2,18	25,098	1	- 1	6,40	0,80	+ 21	,661	+ 9
											2 33,630	3,66			
												7,72		2 33,652	

Tabelle 46. (Fortsetzung.)

Datum Epoche	Gruppen	Ost- station		West- station		Differenz		Drahtlose Uhrdifferenz		Δt	Abendwert der Längen- differenz		Pers. und instr. Glei- chung	Redu- zierte Längen- Differenz	Abwei- chung vom Mittel ν		
		ΔU_E	n_E	ΔU_W	n_W	$\Delta U_E -$ ΔU_W	p	D	n'		l	p_a					
Längendifferenz: Mailand—Genf.																	
1929																	
		Mailand				Genf											
		Engi				Hunziker											
Juli 30	17					-0,171	5	+7,629	0,87								
	18	+7,472	7	,147	7	,147	7	,611	0,19								
	19	,406	5	,205	1	,205	1	,591	0,33								
	20	,432	6	,159	2	,159	2										
17:22								+7,618	1,39	12 ^m 1,729	1	0,000	12 ^m 9,347	0,62	+0,011	12 ^m 9,358	+0,009
Juli 31	17	+7,432	3	-0,285	5	+7,717	0,42										
	18	,465	7	,271	7	,736	0,78										
	19	,408	6	,288	6	,703	0,76										
	20			,314	2												
17:26								+7,719	1,96	1,615	1	0	,334	0,75	+ 11	,345	- 4
August 5	17			-0,829	2	+8,181	0,83										
	18	+7,373	7	,801	6	,173	0,61										
	19	,350	4	,825	4												
	20			,822	6												
17:59								+8,178	1,44	1,158	1	0	,336	0,63	+ 11	,347	- 2
August 6	17			-0,864	2	+8,180	0,87										
	18	+7,328	7	,848	7	,162	0,67										
	19	,274	6	,888	6	,186	0,65										
	20	,320	7	,866	5												
17:64								+8,176	2,19	1,171	1	0	,347	0,80	+ 11	,358	+ 9
August 13	18	+6,895	4	-1,598	7	+8,493	0,56										
	19	,856	4	,667	5	,517	0,61										
	20			,657	7												
18:12								+8,506	1,17	0,811	1	0	,317	0,56	+ 11	,328	- 21
													12 9,337	3,36			
		Hunziker				Engi											
August 25	19	+5,814	6	-2,531	5	+8,345	0,60										
	20	,861	7	,507	7	,362	0,87										
	21	,846	5														
18:91								+8,355	1,47	12 1,025	1	0	12 9,380	0,64	-0,011	,369	+ 20
August 26	18			-2,650	1	+8,316	0,65										
	19	+5,674	5	,641	6	,331	0,78										
	20	,733	7	,598	7	,336	0,72										
	21	,735	7	,601	6												
18:97								+8,328	2,15	1,026	1	0	,354	0,79	- 11	,343	- 6
August 30	19	+5,294	5	-3,064	6	+8,358	0,60										
	20	,331	7	,014	7	,345	0,78										
	21	,313	7	,026	2	,339	0,34										
19:25								+8,348	1,72	1,009	1	0	,357	0,70	- 11	,346	- 3
August 31	19	+5,179	5	-3,144	6	+8,323	0,60										
	20	,239	7	,102	7	,341	0,78										
	21	,203	7	,123	8	,326	0,83										
19:30								+8,330	2,21	1,033	1	0	,363	0,80	- 11	,352	+ 3
Sept. 4	19	+4,598	3	-3,614	4	+8,212	0,39										
	20	,606	6	,587	5	,193	0,60										
	21	,579	8	,598	8	,177	0,94										
	22	,578	1														
19:59								+8,189	1,93	1,161	1	0	,350	0,75	- 11	,339	- 10
													12 9,360	3,68			
														7,04			
																12 9,349	

Tabelle 46. (Fortsetzung.)

Datum Epoche	Gruppen	Ost- station		West- station		Differenz		Drahtlose Uhrdifferenz		Δt	Abendwert der Längen- differenz		Pers. und instr. Glei- chung	Redu- zierte Längen- Differenz	Abwei- chung vom Mittel v
		ΔU_E	n_E	ΔU_W	n_W	$\Delta U_E - \Delta U_W$	p	D	n'		l	p_a			
1930															
Längendifferenz: Zürich E—Basel.															
		Zürich		Basel											
		Engi		Hunziker											
Mai 29	12	+2,484	5	- 8,885	4	+11,369	0,49								
	13	,511	5	,855	5	,366	0,56								
	14	,467	6	,884	6	,351	0,67								
	15	,484	1	,882	3	,366	0,17								
13:07						+11,361	1,89	3 ^m 40,877	1	0,000	3 ^m 52,238	0,74	+0,010	3 ^m 52,248	-0,004
Juni 4	12	+0,752	2	- 9,883	2	+10,635	0,22								
	13	,796	5	,844	5	,640	0,56								
	14	,758	6	,859	6	,617	0,67								
	15	,779	5	,856	4	,635	0,49								
13:46						+10,630	1,94	41,622	2	0	,252	0,98	+ 10	,262	+ 10
Juni 5	12	+0,483	2	-10,011	2	+10,494	0,22								
	13	,521	5	- 9,988	5	,509	0,56								
	14	,485	4	-10,021	6	,506	0,53								
	15	,473	5	- 9,964	5	,437	0,56								
13:53						+10,485	1,87	41,737	1	0	,222	0,74	+ 10	,232	- 20
Juni 6	12			-10,144	1	+10,401	0,53								
	13	+0,274	4	,124	5	,365	0,60								
	14	,197	5	,168	6	,354	0,34								
	15	,219	3	,135	3										
13:60						+10,375	1,47	41,872	2	0	,247	0,80	+ 10	,257	+ 5
											3 52,241	3,26			
		Hunziker		Engi											
Juni 11	13	+0,142	1			+10,047	0,32								
	14	,012	1	- 9,970	5	,062	0,68								
	15	,136	5	,936	5										
	16	,109	3												
13:92						+10,057	1,00	3 42,227	2	0	3 52,284	0,59	-0,010	,274	+ 22
Juni 21	14	+0,561	2	- 0,947	6	+ 1,805	0,33								
	15	,556	6	,924	5	,480	0,60								
	16	,518	4	,895	4	,431	0,59								
	17	,554	4												
14:58						+ 1,467	1,52	50,804	1	0	,271	0,65	- 10	,261	+ 9
Juni 22	14	+0,535	5	- 0,897	4	+ 1,432	0,49								
	15	,566	6	,870	6	,436	0,67								
	16	,598	5	,874	2	,472	0,32								
14:65						+ 1,442	1,48	50,815	2	0	,257	0,80	- 10	,247	- 5
Juni 29	14	+0,592	3	- 0,876	2	+ 1,468	0,27								
	15	,594	4	,847	6	,441	0,53								
	16	,592	5	,864	5	,456	0,56								
	17	,596	4	,858	4	,454	0,44								
15:11						+ 1,453	1,80	50,790	1	0	,243	0,72	- 10	,233	- 19
											3 52,262	2,76			
												6,02		3 52,252	

Tabelle 46. (Fortsetzung.)

Datum Epoche	Gruppen	Ost-station		West-station		Differenz		Drahtlose Uhrdifferenz		Δl	Abendwert der Längen- differenz		Pers. und instr. Glei- chung	Redu- zierte Längen- Differenz	Abwei- chung vom Mittel v
		ΔU_E	n_E	ΔU_W	n_W	$\Delta U_E - \Delta U_W$	p	D	n'		l	p_a			
1930															
Längendifferenz: Basel—Genf.															
		Basel		Genf											
		Engi		Hunziker											
Sept. 24	20	-1;797	2												
	21	,800	8	+2;557	8	-4;356	0,94								
	22	,795	7	,564	7	,351	0,83								
	1			,498	1										
20;76						-4,354	1,77	5 ^m 47;804	1	0;000	5 ^m 43;450	0,71	+ 0;010	5 ^m 43;460	- 0;001
Sept. 30	20			+1,442	1										
	21	-2,594	8	,454	7	-4,046	0,89								
	22	,607	4	,433	6	,040	0,53								
	1	,597	3	,453	3	,050	0,34								
21;15						-4,045	1,76	47,474	2	0	,429	0,91	+ 10	,439	- 22
Oktober 3	21	-2,296	7	+0,974	8	-3,270	0,83								
	22	,284	6	,987	7	,271	0,72								
	1	,279	3	,976	3	,253	0,34								
21;34						-3,268	1,89	46,739	2	0	,471	0,96	+ 10	,481	+ 20
Oktober 10	21	-2,292	3	-0,768	5	-1,524	0,42								
	22	,284	6	,755	8	,529	0,76								
	1	,322	4	,741	5	,581	0,56								
	2	,321	1												
0;31						-1,545	1,74	44,998	1	0	,453	0,71	+ 10	,463	+ 2
											5 43,451	3,29			
		Hunziker		Engi											
Oktober 14	21	-1,658	3	-1,626	3	-0,032	0,34								
	22	,657	7	,630	6	,027	0,72								
	1	,645	4	,639	5	,016	0,65								
	2	,669	3												
22;09						-0,024	1,71	5 43,510	2	0	5 43,486	0,89	- 0,010	,476	+ 15
Nov. 6	22	+0,050	5	-5,656	8	+5,706	0,68								
	1	,075	1	,614	4	,689	0,18								
	2	,011	1	,636	5	,646	0,32								
	3	,010	1												
23;60						+5,687	1,18	37,779	2	0	,466	0,68	- 10	,456	- 5
Nov. 12	22	+1,461	5	-5,710	2	+7,171	0,32								
	1	,473	3	,708	5	,181	0,42								
	2	,461	6	,696	6	,157	0,67								
	3	,463	4	,687	5	,150	0,49								
23;98						+7,163	1,90	36,305	2	0	,468	0,96	- 10	,458	- 3
Nov. 13	22	+1,722	5	-5,658	2	+7,380	0,32								
	1	,728	4	,597	5	,325	0,49								
	2	,757	6	,600	6	,357	0,67								
	3	,745	3	,596	6	,341	0,44								
0;04						+7,349	1,92	36,123	2	0	,472	0,97	- 10	,462	+ 1
Nov. 14	1	+1,953	5	-5,592	3	+7,545	0,42								
	2	,917	6	,599	6	,516	0,67								
	3	,989	6	,579	6	,568	0,67								
0;11						+7,543	1,76	35,916	1	0	,459	0,71	- 10	,449	- 12
											5 43,471	4,21			
												7,50		5 43,461	

In der Tabelle sind in der mit $H-E$ überschriebenen Hauptkolonne die Unterschiede der Gruppendifferenzen beider Beobachter sowie deren m. F. angegeben. Eine dritte Kolonne gibt den Quotienten Unterschied : m. F. Er beträgt durchschnittlich 1,19, im Maximum 2,33; die Unterschiede der Werte beider Beobachter dürften daher zufälliger Natur sein, obwohl negative Differenzen häufiger vorkommen als positive. Die Werte beider Beobachter wurden gemittelt und in der Hauptkolonne „Mittel“ mit ihren Gewichten und m. F. eingetragen. Die letzte Kolonne enthält den Quotienten Gruppendifferenz : m. F. Dieser beträgt durchschnittlich 5,6, maximal 12,5, was besagt, dass die Gruppendifferenzen vorwiegend verbürgt sein dürften.

Den Unterschieden der in den Gruppen gemittelten Uhrkorrekturen wurde das Gewicht

$$p = \frac{2 n_E n_W}{9 (n_E + n_W)}$$

zugeteilt, wo n_E bzw. n_W die Anzahl der auf der Ost- bzw. auf der Weststation beobachteten Sterne bedeutet. Wenn durch Anschluss einer nur auf der einen Station beobachteten Gruppe an die benachbarte die Zahl der Sterne grösser wurde als 9, so wurden für die Gewichtsberechnung doch nur 9 Sterne angenommen. Das Gewicht des Unterschiedes konnte somit nie grösser als eins sein. Diese Einschränkung geschah mit Rücksicht auf den Umstand, dass ein von der Zeit abhängiger Fehlereinfluss sich geltend macht, der später besprochen werden soll (vergl. Seite 231).

In Tabelle 46 ist die Bildung der Unterschiede der Uhrkorrekturen dargestellt. In der ersten Kolonne ist das Datum der Beobachtung sowie die in Sternzeit der Oststation ausgedrückte Epoche, auf welche alle Angaben reduziert worden sind, angegeben. Die zweite Kolonne enthält die Gruppennummern. In der Kolonne „Oststation“ sind die Gruppennittel der Uhrkorrekturen unter ΔU_E und die Zahl n_E der beobachteten Sterne eingetragen. An den Gruppennitteln der nur auf der Oststation beobachteten Gruppen ist der Ueberführungswert auf die benachbarte Gruppe schon angebracht. Die analoge Darstellung haben wir für die Weststation. In der folgenden Kolonne finden sich die Differenzen der Uhrkorrekturen mit ihren Gewichten, das Gewichtsmittel der Gruppenwerte und dessen Gewicht. Die weiteren Teile der Tabelle werden später besprochen.

2. Beobachtungen im Vertikal des Polarsterns.

Wie schon bemerkt (vergl. Seite 198), müsste mangels genügender Beobachtungen von einer Ableitung von AR -Verbesserungen der Südsterne abgesehen werden. Um von AR -Fehlern unabhängig zu sein, wurden daher nur die Uhrkorrekturen von auf beiden Stationen beobachteten Durchgängen berücksichtigt. Die Mittel der ΔU auf beiden Stationen sind die in die Formel der Längendifferenz eingeführten Werte ΔU_E und ΔU_W . Das Gewicht der Differenz der Uhrkorrekturen ist $n/9$, wo n die Anzahl der beobachteten Südsterndurchgänge bedeutet. Die Ableitung der Differenz der Uhrkorrekturen ist in Tabelle 47 dargestellt, die eine ähnliche Anordnung zeigt wie Tabelle 46.

Ableitung der Längendifferenz Zürich-Genf, 1927 (Döllen).

Tabelle 47.

Datum Epoche	Zürich ΔU_x	Genf ΔU_w	n	Differenz $\frac{\Delta U_x - \Delta U_w}{p}$	Drachlose Uhrdifferenz		Δl	Abendwert der Längendifferenz		Persönliche und instrum. Gleichg.	Reduzierte Längendifferenz		Abweichung vom Mittel: φ		
					D	n'		l	p_a		a	b	a	b	
1927															
August 4 17 ^h 45	Engi -3,402	Hunziker +1,963	10	-5,365 1,11	9 ^m 41,011	2	0;000	9 ^m 35,646	0,52	+0;051	+0;056	9 ^m 35,697	9 ^m 35,702	-0;003 +0;009	+ 17
August 30 19 ^h 16	+4,043	+0,260	11	+3,783 1,22	31,871	2	0	,654	0,57	+ 51	+ 56	,705	,710	+ 5 +	
August 31 19 ^h 23	+4,121	+0,249	12	+3,872 1,33	31,774	2	0	,646 35,649	0,61 1,70	+ 51	+ 56	,697	,702	- 3 +	
Sept. 5 19 ^h 56	Hunziker +3,840	Engi +0,131	9	+3,709 1,00	9 32,019	2	0	9 35,728	0,48	-0,051	-0,056	,677	,672	- 23 -	
Sept. 14 20 ^h 15	+2,202	-0,137	12	+2,339 1,33	33,422	2	0	,761	0,61	- 51	- 56	,710	,705	+ 10 +	
Sept. 20 20 ^h 54	+2,405	-0,386	13	+2,791 1,44	32,968	2	0	,759 35,751	0,65 1,74	- 51	- 56	,708	,703	+ 8 +	
Sept. 21 20 ^h 61	+2,300	-0,407	7	+2,707 0,78	9 33,050	2	0	9 35,757	0,39	-0,064	-0,056	9 35,693	,701	+0,011 +	
Sept. 29 21 ^h 13	+1,057	-1,161	5	+2,218 0,56	33,533	2	0	,751	0,29	- 64	- 56	,687	,695	+ 5 +	
Oktober 2 21 ^h 33	+0,499	-1,174	8	+1,673 0,89	34,060	2	0	,733 35,746	0,43 1,11	- 64	- 56	,669	,677	+ 13 -	
Oktober 6 21 ^h 59	Engi -0,066	Hunziker -0,802	9	+0,736 1,00	9 34,885	2	0	9 35,621	0,48	+0,064	+0,056	,685	,677	+ 3 -	
Oktober 21 22 ^h 58	-4,707	+0,611	14	-5,318 1,56	40,934	2	0	,616 35,618	0,69 1,17	+ 64	+ 56	,680	,672	- 2 -	
								9 35,636	2,87			9 35,682			
									5,72			9 35,693			

b) Abendgewichte.

Der m. F. $m_{\Delta v}$ der Uhrkorrektur aus einem Sterndurchgang beträgt beim Gruppenprogramm $\pm 0;030$, beim fortlaufenden Programm $\pm 0;026$ (vergl. Seite 187), aus welchem sich als m. F. m_{σ} der Differenz der Mittel einer auf beiden Stationen vollständig beobachteten Gruppe von 9 Zeitsternen die Werte $\pm 0;014$ bzw. $\pm 0;012$ ergeben. Aus den Abweichungen der in Tabelle 46 gebildeten Gruppenwerte der Differenzen der Uhrkorrekturen vom Abendmittel können wir den m. F. der Gewichtseinheit ($n_x = n_w = 9$) ebenfalls ableiten. Er sei mit m'_σ bezeichnet und findet sich nachfolgend aufgeführt:

Sternprogramm	Jahr	Längendifferenz	Abende	m'_σ	m_σ
Gruppen	1924	{ Potsdam-Zürich }	12	$\pm 0;017$	
		{ Potsdam-Genf }	8		
	1925	{ Zürich-Rigi }	8	19	
		{ Rigi-Genf }	8	16	
		{ Potsdam-Genf }	9	20	
	Mittel	37	18	$\pm 0;014$	
Fortlaufend	1926	{ Zürich-Paris }	20	14	
		{ Genf-Paris }			
	1928	{ Wien-Genf }	20	16	
		{ Wien-Zürich }			
	1929	{ Mailand-Zürich }	19	13	
		{ Mailand-Genf }			
1930	{ Zürich-Basel }	17	15		
	{ Basel-Genf }				
	Mittel	76	15	12	

Der m. F. m'_σ ist grösser als der a priori abgeleitete m. F. m_σ . Es sind also in dem zur Herleitung des letzteren als Ausgangswert benutzten m. F. eines Durchganges ($m_{\Delta v}$) noch nicht alle während eines Abends auf die Zeitbestimmung wirkenden Fehlerquellen erfasst worden. Diese Fehlereinflüsse wirken während einer bestimmten Zeit einseitig. Temporär einseitig beeinflusst können die Beobachtungen werden durch Veränderung der Refraktionsverhältnisse, der Reaktionszeiten in der elektrischen Einrichtung und des persönlichen Fehlers. Die Differenzen der Uhrkorrekturen in Tabelle 46 lassen für eine Reihe von Abenden eine systematische Veränderung derselben vermuten.

Die den Gruppendifferenzen zugeteilten Gewichte sind somit zu akzentuiert. Durch den während der Beobachtung einer Gruppe hinzukommenden Fehler m_x , der beim Gruppenprogramm $\pm 0;011$, beim fortlaufenden Programm $\pm 0;009$ beträgt, werden die Gruppengewichte etwas nivelliert. Sie sind aber zur Mittelung der Gruppendifferenzen gleichwohl beibehalten worden, weil innerhalb der einzelnen Längendifferenzen keine grossen Gewichtsunterschiede auftreten. Das so abgeleitete Minimalgewicht betrug im Durchschnitt 74 %, das Maximalgewicht 119 % des durchschnittlichen Abendgewichtes der einzelnen Längendifferenzen (Extrema: 56 % und 139 %, Längendifferenz Mailand-Zürich).

Die Beobachtungen im Vertikal des Polarsterns lassen keinen Wert für den Fehler m'_a direkt ableiten, weil dort das Sternprogramm nicht in Gruppen unterteilt ist. Da aber die Durchgangsgenauigkeit aus den Beobachtungen ganzer Abende abgeleitet wurde (vergl. Seite 198), sind in den gefundenen m. F. auch die von der Zeit abhängigen Fehlerinflüsse enthalten. Der m. F. der Gewichtseinheit (je 9 Südsterne auf beiden Stationen) ergibt sich dann zu

$$m'_a = \frac{\pm 0,050}{\sqrt{9}} = \pm 0,017.$$

Aus den m. F. der Differenzen der Uhrkorrekturen und dem m. F. der Uhrdifferenz ergibt sich der m. F. des Abendwertes der Längendifferenz aus der Formel

$$m_a^2 = \frac{m'_a{}^2}{p} + \frac{m'_p{}^2}{n'},$$

wo p das Gewicht des Abendwertes der Differenz der Uhrkorrektur und n' die Anzahl der Uhrvergleiche bedeuten. Das Abendgewicht der Längendifferenz hat die Form:

$$p_a = c \frac{p n'}{n' m'_a{}^2 + p m'_p{}^2}.$$

Postulieren wir als Gewichtseinheit einen nach dem fortlaufenden Programm beobachteten Abend mit 18 auf beiden Stationen beobachteten Durchgängen und zwei mit Hilfe der verbesserten Empfänger durchgeführten Uhrvergleiche, so beträgt $c = 1,625$ (Einheit der m. F.: 0,01). Die in die Gewichtsformel einzusetzenden m. F. sind dann:

Jahre	m'_a	Jahre	m'_p
1924/25	$\pm 0,018$	1924	$\pm 0,015$
1926 und 1928/30	15	1925/30	10
1927	17		

c) Längendifferenzen.

In den Tabellen 46 und 47 ist die Ableitung der Längendifferenzen dargestellt. Neben den bereits besprochenen Differenzen der Uhrkorrekturen und ihren Gewichten enthalten sie die gemittelten Uhrdifferenzen D und die Zahl der Uhrvergleiche n' . In der folgenden Kolonne ist die Korrektur Δl wegen der Pollage gegeben. Diese fällt durchwegs sehr klein aus; in den Jahren 1924 bis 1930 war der Pol stets nahe der Mittellage, insbesondere während der Beobachtungszeit. Die in der Schweiz beobachteten Längendifferenzen erfordern gar keine Korrekturen, einige Auslandanschlüsse nur kleine. In der Kolonne „ l' “ finden sich die nach der am Anfang des Kapitels gegebenen Formel gerechneten Abendwerte der Längendifferenz, in der Kolonne „ p_a “ deren nach der im vorigen Abschnitt dargelegten Formel abgeleiteten Gewichte.

Die Abendwerte jeder Beobachter- und Instrumentenverteilung wurden unter Berücksichtigung der Gewichte gemittelt. Die aus dem Unterschied der beiden Gewichtsmittel

sich ergebende persönliche und instrumentelle Gleichung ist in den Tabellen eingetragen. Die im Jahre 1927 nach der Döllenmethode beobachtete Längendifferenz lässt 3 verschiedene Werte der persönlichen und instrumentellen Gleichung ableiten, weil zwei Beobachterwechsel stattfanden (Tabelle 47). Fassen wir die ersten 6 Abende als vollständige Beobachtung der Längendifferenz auf und ebenso die 5 letzten, so erhalten wir die unter *a* gegebenen Gleichungen. Die aus allen 11 Abenden sich ergebende Gleichung ist unter *b* eingetragen.

Nachdem die persönliche und instrumentelle Gleichung sinngemäss angebracht ist, haben wir die reduzierten Abendwerte der Längendifferenz, deren Gewichtsmittel der endgültige Wert der Längendifferenz zwischen den Beobachtungspfeilern darstellt.

Die Längendifferenzen zwischen den Beobachtungspfeilern sind noch auf die Zentren der betreffenden Sternwarten oder Stationen zu reduzieren, wozu die folgenden Angaben dienen:

Station	Zentrum	Der Beobachtungspfeiler liegt	
		östlich des Zentrums	westlich
Potsdam	Helmertturm		0;095
Paris	Cassinimeridian	0;000	0,000
Wien	Hauptkuppel		0,242
Mailand	Kuppel des grossen Aequatorials	0,069	
Zürich	Meridiankreis		0,011
			0,028
Genf	Meridiankreis	0,023	
Rigi	Trigonometrischer Hauptpunkt	0,020	
Basel	Pfeiler in der Passagenhütte	0,000	0,000

Die zentrierten Längendifferenzen sind in Tabelle 48 eingetragen.

Tabelle 48.

Zentrierte Längendifferenzen.

Jahr	Längenbestimmung	Beobachtete Längendifferenz zwischen den Pfeilern	Zentrierung auf der Station		Zentrierte Längendifferenz	Abende <i>n_a</i>	Gewicht <i>P</i>	Pers. und instr. Gleichung	m. F. der Gewichtseinheit <i>m_i</i>	m. F. der Längendiff. u. der pers. u. instr. Gleichung <i>M_i</i>
			Ost-	West-						
1924	Potsdam-Zürich	18 ^m 3;740	+0;095	-0;011	18 ^m 3;824	9	5,84	0;002	±0;013	±0;0056
	Potsdam-Genf	27 39,446	+ 95	+ 23	27 39,564	3	1,52	2	17	139
1925	Potsdam-Genf	27 39,478	+ 95	+ 23	27 39,596	12	6,92	21	13	49
	Zürich-Rigi	0 15,876	+ 11	+ 20	0 15,907	8	6,16	44	18	72
	Rigi-Genf	9 19,835	- 20	+ 23	9 19,838	8	6,13	13	13	53
1926	Zürich-Paris	24 51,373	+ 11	0	24 51,384	9	8,81	34	16	53
	Genf-Paris	15 15,666	- 23	0	15 15,643	11	10,72	39	23	69
1927	Zürich-Genf	9 35,693	+ 11	+ 23	9 35,727	11	5,72	56	12	48
1928	Wien-Genf	40 44,577	+ 242	+ 23	40 44,842	10	8,71	22	13	43
	Wien-Zürich	31 8,907	+ 242	- 11	31 9,138	10	8,64	14	17	58
1929	Mailand-Zürich	2 33,652	- 69	- 28	2 33,555	10	7,72	21	10	38
	Mailand-Genf	12 9,349	- 69	+ 23	12 9,303	10	7,04	11	10	36
1930	Zürich-Basel	3 52,252	+ 11	0	3 52,263	8	6,02	10	13	54
	Basel-Genf	5 43,461	0	+ 23	5 43,484	9	7,50	10	13	47

Ferner finden sich daselbst noch Angaben über die persönliche und instrumentelle Gleichung und die Genauigkeit der Längendifferenzen.

d) Genauigkeit der Längendifferenzen.

Aus den Abweichungen v der reduzierten Abendwerte der Längendifferenz vom Gewichtsmittel (letzte Kolonne der Tabellen 46 und 47) wurde der m. F. der Gewichtseinheit nach der Formel

$$m_i = \pm \sqrt{\frac{[p_a v v]}{n_a - 2}}$$

berechnet. n_a ist die Anzahl der Beobachtungsabende der Längendifferenz. Der m. F. des Mittels vom Gewichte

$$P = [p_a]$$

sowie der persönlichen und instrumentellen Gleichung ist gegeben durch

$$M_i = \sqrt{\frac{[p_a v v]}{[p_a](n - 2)}}$$

Die Werte für m_i und M_i sind in der Tabelle 48 eingetragen. Im Mittel beträgt das m_i der Längendifferenzen, bei welchen die Uhrkorrekturen aus Meridiandurchgängen abgeleitet wurden, $\pm 0;015$ (Minimum $\pm 0;010$, Maximum $\pm 0;023$). Die Längendifferenz Zürich-Genf (1927), bei welcher die Zeitbestimmungen nach der Döllenmethode durchgeführt wurden, hat als m. F. der Gewichtseinheit $m_i = \pm 0;012$.

Die Verbesserung der Empfangseinrichtung durch die Einführung des Starkstromverstärkers vermochte die Genauigkeit der Längendifferenzen nicht zu erhöhen. Ebenso sind die nach dem Gruppenprogramm beobachteten Längendifferenzen gleich genau wie die nach dem fortlaufenden Programm beobachteten. Die nicht erfassbaren Fehlerbeiträge sind so gross, dass die Erhöhung der Genauigkeit einzelner Elemente (Uhrdifferenz, Uhrkorrekturen) das Endresultat nicht zu verbessern vermochten. Die Einführung des Starkstromverstärkers und die Abänderung des Sternprogramms sind also nur durch die Vorteile des sichereren und ökonomischeren Arbeitens gerechtfertigt.

Dagegen brachte die Einführung der drahtlosen Uhrvergleichung eine Verbesserung der Längendifferenzen. Der m. F. der Gewichtseinheit der mit telegraphischer Uhrvergleichung (18 beobachtete Durchgänge auf beiden Stationen, 3 Uhrvergleichungen) beobachteten Längendifferenzen beträgt

1912—1914, 6 Längendifferenzen (Band XIV)	$\pm 0;018,$
1919—1923, 12 „ („ XVIII)	<u>22,</u>
Mittel	$\pm 0;021.$

Der m. F. der Gewichtseinheit der „drahtlosen“ Längendifferenzen (18 Durchgänge auf beiden Stationen, nur 2 Uhrvergleichungen) beträgt dagegen nur $\pm 0:015$.

Den m. F. der Gewichtseinheit können wir aus der Genauigkeit der Elemente a priori aus der auf Seite 232 gegebenen Formel für m_a berechnen, indem wir dort $n' = p = 2$, $m'_a = \pm 0:015$ und $m_b = \pm 0:010$ setzen. Wir erhalten

$$m'_i = \pm 0:013.$$

Der a priori berechnete m. F. der Gewichtseinheit m'_i ist somit kleiner als der aus den Abendwerten hervorgehende m_i ; d. h. wir haben auch hier wieder nicht alle Fehlerquellen erfasst. Es müssen noch Fehlereinflüsse vorliegen, die im Laufe eines Abends einseitig wirken, von Abend zu Abend sich aber ändern können. Als Fehlerquellen kommen wieder die schon auf Seite 231 erwähnten in Frage: Refraktion, Reaktionszeiten und persönlicher Fehler. Der Beitrag dieser Fehlerquellen beträgt pro Abend

$$m_y = \pm 0:008.$$

Die Abendgewichte wären also noch einmal zu nivellieren. Es ist dies geschehen für die Längendifferenz mit den auf Seite 232 erwähnten am weitesten auseinander liegenden Abendgewichten (Mailand-Zürich). Die neuen extremen Gewichte betragen 63 % und 128 % des durchschnittlichen Gewichtes gegenüber früher 56 % und 139 %. Die Ableitung der Längendifferenz mit den neuen Gewichten ergab das gleiche Resultat wie die erste Ableitung. Im Hinblick auf diese Tatsache wurde von einer neuen Ableitung der Längendifferenzen abgesehen.

Die persönliche und instrumentelle Gleichung hat im Laufe der Zeit Änderungen erfahren. Der aus den Abweichungen der einzelnen Gleichungen von ihrem Mittel sich ergebende m. F. einer Gleichungsbestimmung beträgt $\pm 0:012$, während der m. F. der persönlichen und instrumentellen Gleichung aus den Längenbestimmungen direkt abgeleitet im Mittel nur $\pm 0:0053$ beträgt. Dieser Unterschied spricht dafür, dass tatsächlich Änderungen der Gleichung zwischen den einzelnen Bestimmungen vorgekommen sind. Dass solche Änderungen aber auch schon im Laufe einer Längendifferenzbeobachtung auftreten, muss als wahrscheinlich angenommen werden.

Die Schwankungen der persönlichen und instrumentellen Gleichung nehmen mit der Zeit ab, was mit der zunehmenden Übung der Beobachter zusammenhängen mag. Die gleiche Erscheinung zeigte sich auch beim Beobachterpaar Brunner-Hunziker in den Jahren 1919 bis 1923 (vergl. Band XVIII, Seite 131). Die Gleichung war gegen Ende so stabil, dass für die im Jahre 1924 nur in einer Beobachter- und Instrumentenverteilung beobachtete Längendifferenz Potsdam-Genf die Gleichung der vorhergehenden Längenbestimmung angenommen werden durfte.

Beim Beobachterpaar Hunziker-Engi beobachtet Hunziker mit D. I. 8804 um den Betrag der persönlichen und instrumentellen Gleichung früher als Engi. Den grössten Betrag erreichte die Gleichung anlässlich der Beobachtungen mit Zeitbestimmungen im Vertikal des Polarsterns. Eine Erklärung hiefür lässt sich aus dem vorliegenden Material nicht geben.

e) Vergleichung der Ergebnisse der von den italienischen und schweizerischen Beobachtern gleichzeitig bestimmten Längendifferenz Mailand-Zürich, 1929.

Die Ergebnisse der durch italienische und schweizerische Beobachter gleichzeitig, aber voneinander völlig unabhängig durchgeführten Längendifferenzbestimmung Mailand-Zürich bieten Gelegenheit, über bei solchen Beobachtungen auftretende Fehler einige Aufschlüsse zu erlangen. Von den 10 Beobachtungsabenden der schweizerischen Bestimmung fielen acht mit solchen der Italiener zusammen und zwar je vier in jeder Beobachter- und Instrumentenverteilung. Es ist also möglich, acht doppelt bestimmte Abendwerte miteinander zu vergleichen. Um auch die an denselben Abenden auf jeder Station durchgeführten Zeitbestimmungen miteinander vergleichen zu können, wurden vor Beginn und nach Abschluss eines jeden Beobachtungsabends die Pendeluhren der beiden Beobachter auf jeder Station mit Hilfe eines Chronographen miteinander verglichen. Die nachfolgend verwendeten, die italienischen Beobachtungen betreffenden Angaben sind der die Beobachtung der Längendifferenz Mailand-Zürich behandelnden italienischen Veröffentlichung¹⁾ entnommen.

Zur Vergleichung der Zeitbestimmungen der beiden Beobachter auf derselben Station wurden die Uhrkorrekturen der Schweizer (ΔU_s) wegen Uhranges auf die Epochen der italienischen Zeitbestimmungen und mit dem Unterschied der beiden Uhren zu diesen Epochen auf die von den Italienern benützten Uhren bezogen. Ausserdem wurden die Uhrkorrekturen auf die astronomischen Zentra reduziert. Der Unterschied der beiden Uhren jeder Station zur italienischen Epoche wurde aus den beiden oben erwähnten Uhrvergleichen abgeleitet. In der Tabelle 49 ist die Überführung der von den Schweizern beobachteten Uhrkorrekturen auf die italienischen Uhren und der Vergleich mit den Uhrkorrekturen der italienischen Beobachter dargestellt. Die Unterschiede sind zusammengesetzt aus der persönlichen und instrumentellen Gleichung, den Parallaxen der Registriereinrichtungen und den systematischen Katalogunterschieden. Jedes Beobachterpaar hat auf jeder Station einen bestimmten Wert des Unterschiedes. Die Abweichungen der einzelnen Abendwerte vom Mittel ergeben einen m. F. eines Unterschiedes von $\pm 0;022$. Nehmen wir an, die Zeitbestimmungen aller vier Beobachter seien gleich genau, so ergibt sich als m. F. des Abendwertes der Uhrkorrektur $\pm 0;016$. Dieser mittlere Fehler erscheint, wenn man ihn mit dem m. F. eines Abendwertes der Längendifferenzen vergleicht, etwas hoch. Es wäre denkbar, dass wegen Veränderung der Parallaxen der Schreibgeräte von Abend zu Abend ein Fehlerbeitrag hinzugekommen sei. Das ist aber, wie die nachfolgende Vergleichung der Uhrdifferenzen zeigt, nicht der Fall.

¹⁾ P. Vocca e F. Zagar, Differenza di longitudine Milano-Zurigo determinata nell'anno 1929. Pubblicazione della R. Commissione Geodetica Italiana, Nuova serie: N. 6, Milano 1932.

Vergleichung der italienischen und schweizerischen Uhrkorrekturen, Mailand—Zürich, 1929.

Tabelle 49.

Station	Datum	ΔU_s be- obachtet	*	Kor- rekti- on wegen Uhr- gang	Zentrie- rung	Uhr- diffe- renz d	ΔU_s redu- ziert	ΔU_i be- obachtet	*	Zentrie- rung	ΔU_i redu- ziert	$\Delta U_s - \Delta U_i$	Abweg. vom Mittel
Beobachterpaar: Zagar—Hunziker													
Mailand	Mai 30	+4,491	19	+0,007	-0,069	- 3,591	+ 0,838	+ 0,661	18	-0,038	+ 0,623	+0,215	+0,016
	Juni 11	+5,482	20	+ 5	- 69	- 4,519	+ 0,899	+ 0,723	19	- 38	+ 0,685	,214	+ 15
	Juni 13	+5,635	12	+ 3	- 69	- 4,461	+ 1,108	+ 0,955	17	- 38	+ 0,917	,191	- 8
	Juni 16	+5,800	20	+ 5	- 69	- 4,561	+ 1,175	+ 1,038	17	- 38	+ 1,000	,175	- 24
												+0,199	
Zürich	Juni 25	-0,597	18	- 6	+ 28	+12,894	+12,319	+12,179	16	+ 11	+12,190	+0,129	+ 30
	Juni 28	-0,742	20	- 3	+ 28	+14,831	+14,114	+14,026	20	+ 11	+14,037	,077	- 22
	Juli 9	-1,452	20	0	+ 28	+22,646	+21,222	+21,121	19	+ 11	+21,132	,090	- 9
	Juli 10	-1,438	20	0	+ 28	+23,454	+22,041	+21,933	24	+ 11	+21,944	,100	+ 1
												+0,099	
Beobachterpaar: Vocca—Engi													
Zürich	Mai 30	-0,344	21	+ 17	+ 28	- 1,220	- 1,519	- 1,595	16	+ 11	-1,584	+0,065	+ 3
	Juni 11	+3,337	21	+ 26	+ 28	- 2,071	+ 1,320	+ 1,242	13	+ 11	+1,253	,067	+ 5
	Juni 13	+4,290	6	+ 11	+ 28	- 2,673	+ 1,656	+ 1,591	5	+ 11	+1,602	,054	- 8
	Juni 16	+5,792	21	+ 28	+ 28	- 5,703	+ 0,451	+ 0,070	12	+ 11	+0,081	,064	+ 2
												+0,062	
Mailand	Juni 25	+6,488	10	+ 4	- 69	- 4,345	+ 2,078	+ 1,978	14	- 38	+1,940	+0,138	+ 27
	Juni 28	+6,664	15	+ 2	- 69	- 4,411	+ 2,186	+ 2,119	14	- 38	+2,081	,105	- 6
	Juli 9	+7,018	18	+ 2	- 69	- 3,934	+ 3,017	+ 2,922	16	- 38	+2,884	,133	+ 22
	Juli 10	+7,048	18	+ 2	- 69	- 3,770	+ 3,211	+ 3,181	23	- 38	+3,143	,068	- 43
												+0,111	

In ähnlicher Weise wie die Uhrkorrekturen wurden auch die Uhrdifferenzen der Schweizerbeobachter auf die Epochen und Uhren der Italiener bezogen wie folgt:

Datum	D_s beob.	Korr. wegen Gang	d_E	d_W	D_s	D_i	$D_s - D_i$
	2 ^m				2 ^m	2 ^m	
Mai 30	23,829	+0,015	+3,593	+ 1,228	31,209	31,290	-0,081
Juni 11	31,534	+ 43	+4,515	+ 2,085	34,007	34,105	- 98
Juni 13	32,345	0	+4,466	+ 2,666	34,145	34,206	- 61
Juni 16	33,662	+ 22	+4,561	+ 5,703	32,542	32,618	- 76
							- 79
Juni 25	26,528	- 5	+4,340	-12,851	43,714	43,812	- 98
Juni 28	26,216	- 10	+4,406	-14,861	45,473	45,569	- 96
Juli 9	25,169	0	+3,943	-22,604	51,716	51,800	- 84
Juli 10	25,142	- 1	+3,773	-23,432	52,346	52,445	- 99
							-0,094

Der m. F. einer Differenz $D_s - D_i$ beträgt $\pm 0,013$, was pro Uhrvergleichung einen m. F. von $\pm 0,010$ ergibt, wenn wir wieder Gleichwertigkeit beider Uhrvergleichungen voraussetzten.

Dieser m. F. einer Uhrvergleichung stimmt mit dem direkt gefundenen genau überein (vergl. Seite 214). Parallaxenveränderungen scheinen also nicht vorgekommen zu sein.

In Tabelle 50 ist die direkte Vergleichung der Abendwerte beider Beobachterpaare dargestellt. Aus den beobachteten Abendwerten und ihren Gewichten wurden die persön-

**Vergleichung der Abendwerte der italienischen und schweizerischen Beobachter.
Längendifferenz Mailand-Zürich.**

Tabelle 50.

Datum	Schweizerische Beobachtungen					Italienische Beobachtungen					Unterschied		
	Abendwert	Gewicht	Pers. und instr. Gleichung	Reduzierte Längendifferenz	Abweichung vom Mittel	Abendwert	Gewicht	Pers. und instr. Gleichung	Reduzierte Längendifferenz	Abweichung vom Mittel	S—I	Gewicht	Abweichung vom Mittel
1929	2m			2m		2m			2m				
Mai 30	33,665	0,81	-0,025	33,640	- 0,012	33,547	0,76	+0,045	33,592	- 0,025	+0,048	0,41	+0,013
Juni 11	,687	1,02	- 25	,662	+ 10	,582	0,74	+ 45	,627	+ 10	+ 35	0,43	0
Juni 13	,687	0,43	- 25	,662	+ 10	,570	0,54	+ 45	,615	- 2	+ 47	0,24	+ 12
Juni 16	,674	1,07	- 25	,649	- 3	,586	0,90	+ 45	,631	+ 14	+ 18	0,49	- 17
	33,677	3,33				33,572	2,94						
Juni 25	33,617	0,57	+ 25	,642	- 10	33,652	0,92	- 45	,607	- 10	+ 35	0,35	0
Juni 28	,622	0,74	+ 25	,647	- 5	,641	0,75	- 45	,596	- 21	+ 51	0,37	+ 16
Juli 9	,638	0,77	+ 25	,663	+ 11	,638	0,77	- 45	,593	- 24	+ 70	0,39	+ 35
Juli 10	,628	0,78	+ 25	,653	+ 1	,708	1,00	- 45	,661	+ 44	- 8	0,44	- 43
	33,627	2,86				33,662	3,44						
		6,19		33,652			6,38		33,617		+0,035	3,12	
	Zentrierung . . .			- 0,097					- 0,049				
	Längendifferenz der astron. Zentra			33,555					33,568		- 0,013		
	M. F. der Gewichtseinheit .				±0,009						±0,024		±0,015
	M. F. des Mittels				±0,0035						±0,0097		±0,0086

lichen und instrumentellen Gleichungen abgeleitet und die reduzierten Längendifferenzen zwischen den Beobachtungspfeilern berechnet. Der Unterschied der beiden Abendwerte ist die Differenz der Zentrierungen. Im Mittel beträgt er $+ 0,035 \pm 0,0086$, in Wirklichkeit $+ 0,048$. Es scheint somit kein systematischer Unterschied zwischen den Beobachterpaaren zu sein. Die m. F. ihrer Mittel und der m. F. des Mittels der Unterschiede entsprechen nicht dem Fehlerfortpflanzungsgesetz. Da die Zahl der Beobachtungsabende gering ist, werden eingehendere Fehleruntersuchungen unterlassen.

Die endgültigen Ergebnisse der Längendifferenz Mailand-Zürich der italienischen und schweizerischen Beobachter, die also aus allen Abendwerten abgeleitet wurden, sind folgende:

$$\begin{aligned} \text{Italienische Beobachter:} & \quad 2^m 33,563 \pm 0,0048 \\ \text{Schweizerische Beobachter:} & \quad 2 \quad 33,555 \pm 0,0038 \\ \text{Unterschied} & \quad \underline{\underline{0,008 \pm 0,0061}} \end{aligned}$$

Der Unterschied liegt innerhalb der durch die m. F. der Einzelwerte gegebenen Grenzen.

X. Geographische Längen.

a) Netzausgleichung.

Die in der Einleitung (Seiten 1 und 2) beschriebene Netzanlage ermöglicht eine einfache Ausgleichung des Längennetzes erster Ordnung in der Schweiz. Da alle Stationen des In- und Auslandes an die beiden Hauptpunkte Zürich und Genf angeschlossen worden sind, erhalten wir aus diesen Anschlüssen 14 Werte der Längendifferenz Zürich-Genf. Zu diesen kommen noch die drei direkt beobachteten Werte der Basis. In der Tabelle 51 sind alle seit 1912 beobachteten Längendifferenzen zusammengestellt. Die Werte der in den Jahren 1912 bis 1914 beobachteten Längendifferenzen sind dem Bande XIV, Seiten 74, 147 und

Zusammenstellung der in den Jahren 1912—1930 beobachteten Längendifferenzen.

Tabelle 51.

Jahr	Längendifferenz	Beobachter	beobachteter Wert der Längendifferenz	ausgeglicherer	Abende	Uhrvergleichungen pro Abend
1912	Zürich—Basel	Trümpler, Kubli	3 ^m 52,849	,851	8	2
1912	Zürich—Gurten	do.	4 25,574	,588	10	2
1913	Gurten—Genf	Trümpler, Bottlinger	5 10,140	,154	9	3
1913	Basel—Genf	do.	5 42,888	,891	10	3
1914	Neuchâtel—Genf	do.	3 13,236	,241	10	3
1914	Zürich—Neuchâtel	do.	6 22,496	,501	9	3
1919	Chur—Zürich	Hunziker, Brunner	3 51,521	,524	9	3
1919	Chur—Genf	do.	13 27,269	,266	9	3
1920	Zürich—Genf	do.	9 35,764	,742	8	3
1920	Brig—Genf	do.	7 24,316	,315	8	3
1920	Zürich—Brig	do.	2 11,427	,427	7	3
1921	Poschiavo—Zürich	do.	6 2,310	,312	9	3
1921	Poschiavo—Genf	do.	15 38,056	,054	10	3
1922	Bellinzona—Genf	do.	11 29,352	,345	11	3
1922	Bellinzona—Zürich	do.	1 53,597	,603	12	3
1923	Gäbris—Zürich	do.	3 40,212	,224	8	3
1923	Gäbris—Genf	do.	13 15,978	,966	9	3
1923	Zürich—Genf	do.	9 35,727	,742	10	3
1924	Potsdam—Zürich	do.	18 3,824	,836	9	3
1924/25	Potsdam—Genf	Hunziker, Brunner, Engi	27 39,590	,578	15	3
1925	Zürich—Rigi	Hunziker, Engi	0 15,907	,905	8	3
1925	Rigi—Genf	do.	9 19,838	,835	8	3
1926	Zürich—Paris	do.	24 51,384	,385	9	2
1926	Genf—Paris	do.	15 15,643	,643	11	2
1927	Zürich—Genf	do.	9 35,727	,742	11	2
1928	Wien—Genf	do.	40 44,842	,861	10	2
1928	Wien—Zürich	do.	31 9,138	,119	10	2
1929	Mailand—Zürich	do.	2 33,555	,558	10	1
1929	Mailand—Genf	do.	12 9,303	,300	10	1
1930	Zürich—Basel	do.	3 52,263	,261	8	2
1930	Basel—Genf	do.	5 43,484	,481	9	2

telegraphisch

drahtlos

223 entnommen, diejenigen der in den Jahren 1919 bis 1923 beobachteten Längendifferenzen dem Bande XVIII, Seite 131.

Die Längendifferenz Potsdam-Genf ist einmal im Jahre 1924 von den Beobachtern Hunziker und Brunner (3 Abende) und ein zweites Mal im Jahre 1925 von den Beobachtern Hunziker und Engi bestimmt worden. Die beiden Ergebnisse wurden zusammengefasst, indem die reduzierten Abendwerte der Längendifferenz beider Jahre die gleiche Bearbeitung erfuhren wie die reduzierten Abendwerte der andern Längendifferenzen. Das Mittel der 15 Abendwerte beträgt $27^m 39^s 590$, der m. F. der Gewichtseinheit $\pm 0^s 016$, das Gesamtgewicht 8,44 und der m. F. des Gesamtmittels $\pm 0^s 0057$.

Wie schon bei früheren Arbeiten bemerkt worden ist (vergl. Band XIV, Seiten 227 und 228; Band XVIII, Seite 131), ist es wahrscheinlich, dass bei der Ableitung des m. F. einer einzelnen Längendifferenz nicht alle Fehlerquellen erfasst werden. Auch die vorliegenden Ergebnisse der Längendifferenzbeobachtungen mit drahtloser Uhrvergleichung legen die gleiche Vermutung nahe. Die abgeleiteten Gewichte beizubehalten oder die Gewichte proportional der Anzahl der Beobachtungsabende anzunehmen, wäre nicht den tatsächlichen Fehlerverhältnissen entsprechend. Die Gewichte der einzelnen Längendifferenzen sind bedeutend weniger verschieden, als die aus der inneren Übereinstimmung der einzelnen Differenzen sich ergebenden Genauigkeitsmasse vermuten lassen. Aus diesem Grunde wurde allen beobachteten Längendifferenzen das gleiche Gewicht (1) zugeteilt. Wir haben somit 14 Werte der Längendifferenz Zürich-Genf mit Gewicht $\frac{1}{2}$ und 3 Werte mit Gewicht 1. Sie sind in Tabelle 52 zusammengestellt und gemittelt.

Ausgleichung der Längendifferenz Zürich-Genf.

Tabelle 52.

Jahr	Abgeleitet aus den Längendifferenzen	Längendifferenz Zürich—Genf	Gewicht	Abweichung vom Mittel
1912/1913	Zürich—Basel und Basel—Genf	$9^m 35^s 737$	$\frac{1}{2}$	$-0^s 004$
1912/1913	Zürich—Gurten und Gurten—Genf	,714	$\frac{1}{2}$	— 27
1914	Zürich—Neuchâtel und Neuchâtel—Genf	,732	$\frac{1}{2}$	— 9
1919	Chur—Zürich und Chur—Genf	,748	$\frac{1}{2}$	+ 7
1920	direkte Beobachtung	,764	1	+ 23
1920	Zürich—Brig und Brig—Genf	,743	$\frac{1}{2}$	+ 2
1921	Poschiavo—Zürich und Poschiavo—Genf	,746	$\frac{1}{2}$	+ 5
1922	Bellinzona—Zürich und Bellinzona—Genf	,755	$\frac{1}{2}$	+ 14
1923	Gäbris—Zürich und Gäbris—Genf	,766	$\frac{1}{2}$	+ 25
1923	direkte Beobachtung	,727	1	— 14
1924/1925	Potsdam—Zürich und Potsdam—Genf	,766	$\frac{1}{2}$	+ 25
1925	Zürich—Rigi und Rigi—Genf	,745	$\frac{1}{2}$	+ 4
1926	Zürich—Paris und Genf—Paris	,741	$\frac{1}{2}$	0
1927	direkte Beobachtung	,727	1	— 14
1928	Wien—Zürich und Wien—Genf	,704	$\frac{1}{2}$	— 37
1929	Mailand—Zürich und Mailand—Genf	,748	$\frac{1}{2}$	+ 7
1930	Zürich—Basel und Basel—Genf	,747	$\frac{1}{2}$	+ 6
	Gewichtsmittel	$9^m 35^s 741$	10	
	Zürich—Genf ohne Auslandsanschlüsse	$9 35,742$	8	

Aus den Abweichungen der Einzelwerte vom Mittel ergibt sich der m. F. der Gewichtseinheit, also einer direkten Beobachtung der Längendifferenz Zürich-Genf zu $\pm 0;013$ und der m. F. einer indirekten Beobachtung zu $\pm 0;019$. Der ausgeglichene Wert der Längendifferenz Zürich-Genf hat das Gewicht 10 und beträgt

$$9^m 35;741 \pm 0;004.$$

Der m. F. einer beobachteten Längendifferenz, aus dem Vergleich der einzelnen Abendwerte abgeleitet, beträgt für alle Längenarbeiten von 1912 bis 1930 im Mittel $\pm 0;0065$. Aus der Netzausgleichung ergibt sich aber als m. F. einer beobachteten Längendifferenz die Grösse $\pm 0;013$. Wir sehen also, dass die beobachteten Längendifferenzen noch mit erheblichen Fehlern behaftet sind, die aber von Differenz zu Differenz zufälligen Charakter zu haben scheinen. Die aus der Netzausgleichung sich ergebende Genauigkeit einer beobachteten Längendifferenz ist also geringer, als man aus der inneren Übereinstimmung der Abendwerte erwarten dürfte. Der zusätzliche Fehler beträgt pro Längendifferenzbeobachtung

$$m_z = \pm 0;011.$$

Dieser grosse Betrag rechtfertigt die Annahme gleicher Gewichte für alle beobachteten Längendifferenzen.

Die Abweichungen der beobachteten Werte der Längendifferenzen vom ausgeglichenen Wert lassen, wenn sie nach gewissen Gesichtspunkten geordnet werden, z. T. verschiedene Genauigkeiten der Längendifferenzbeobachtungen vermuten. Die Unterschiede sind jedoch in der Mehrzahl nicht erheblich oder überhaupt nicht erkennbar.

Der Vergleich der inneren Genauigkeit der telegraphisch und der drahtlos bestimmten Längendifferenzen liess die drahtlose Uhrvergleichung als besser erscheinen (vergl. Seite 234). Die Abweichungen der beobachteten Werte der Längendifferenzen von den ausgeglichenen weisen aber keinen Unterschied mehr auf. Die mittlere Abweichung der 18 telegraphisch bestimmten Längendifferenzen vom ausgeglichenen Wert beträgt $\pm 0;012$, diejenige der 13 mit drahtloser Uhrvergleichung beobachteten $\pm 0;013$. Ordnet man die Längendifferenzen nach der Anzahl der Uhrvergleichungen pro Abend, so findet man für die 11 Längendifferenzen mit ein bis zwei, durchschnittlich 1,8 Uhrvergleichungen die mittlere Abweichung $\pm 0;014$, bei den 20 Längendifferenzen mit 3 Uhrvergleichungen $\pm 0;011$. Die Anzahl der Uhrvergleichungen scheint einen Einfluss auf die Genauigkeit der Längendifferenzen zu haben. Der Einfluss der Anzahl der Beobachtungsabende offenbart sich hier, oberflächlich besehen, überraschenderweise gegen alle Erwartungen. Die mittlere Abweichung beträgt bei den 17 Längendifferenzen mit 7 bis 9, durchschnittlich 8,5 Beobachtungsabenden $\pm 0;011$, bei den 14 Längendifferenzen mit 10 bis 15, durchschnittlich 10,7 Abenden $\pm 0;014$. Dieses Ergebnis ist wahrscheinlich entstellt durch den Umstand, dass Längendifferenzen mit grossen Entfernungen der Stationen weniger genau sind als solche mit geringen Entfernungen. Die 23 im Inland beobachteten Längendifferenzen weisen eine mitt-

lere Abweichung von $\pm 0;011$, die 8 Auslandsanschlüsse dagegen eine solche von $\pm 0;016$ auf. Da letztere aber mit einer Ausnahme an 10 und mehr Abenden beobachtet worden sind, gibt die Zusammenstellung der Genauigkeit nach der Zahl der Beobachtungsabende ein falsches Bild. Aus dem gleichen Grunde dürfte die früher festgestellte Überlegenheit der drahtlosen gegenüber der telegraphischen Uhrvergleichung in oben erwähnter Zusammenfassung nicht mehr zum Ausdruck kommen; die Uhrvergleichungen der Auslandsanschlüsse erfolgten alle drahtlos.

b) Ableitung der Längen.

Als Grundlage der Ableitung der Längen dienten die aus der Ausgleichung des zentraleuropäischen Längennetzes¹⁾ resultierenden Längen der vier Anschlusspunkte der Nachbarstaaten: Potsdam, Paris, Wien und Mailand. Wegen des provisorischen Charakters der hier abgeleiteten Längen — eine neue Ausgleichung des europäischen Längennetzes wird wohl bald zeitgemäss sein — und in Anbetracht des Umstandes, dass die Gewichtskoeffizienten der Ausgleichung des zentraleuropäischen Längennetzes nicht zur Hand waren, wurde das folgende genäherte Verfahren der Einpassung unseres Längennetzes in das zentraleuropäische angewendet:

Die aus der Ausgleichung des zentraleuropäischen Längennetzes hervorgegangenen Längen der vier Anschlusspunkte werden als Beobachtungen aufgefasst und mit den Ausgleichungsgewichten in unsere Ausgleichung eingeführt. Die Gewichte der Anschlussbeobachtungen werden zu 4,0 angenommen gemäss der a. a. O. (Seite 147) gegebenen Einteilung: Neueste Längenbestimmungen, Registriermikrometer, tadellose Bestimmungen, 10 bis 15 Beobachtungabende. Unsere Auslandsanschlüsse weisen 9 bis 15, durchschnittlich 10,5 Abende auf. Die im Inland beobachteten Längendifferenzen beruhen auf 7 bis 12, durchschnittlich 9,0 Beobachtungsabenden. Da keine Anhaltspunkte vorliegen, dass die Beobachtungen im Inland weniger gut seien als die Auslandsanschlüsse, wurde auch den ersteren das Gewicht 4,0 zugeteilt. Der aus den Inlandsbeobachtungen gemittelte Wert der Längendifferenz Zürich-Genf (in der Tabelle 52 unten angegeben) erhält somit das Gewicht 32,0.

Es liegen also die folgenden Ausgangswerte vor:

Längendifferenz	Potsdam-Greenwich	52 ^m 16;115	Gewicht	12,5
„	Paris-Greenwich	9 20,932	„	11,4
„	Wien-Greenwich	65 21,353	„	8,5
„	Mailand-Greenwich	36 45,883	„	4,2
„	Potsdam-Zürich	18 3,824	„	4,0
„	Potsdam-Genf	27 39,590	„	4,0
„	Zürich-Paris	24 51,384	„	4,0
„	Genf-Paris	15 15,643	„	4,0
„	Wien-Genf	40 44,842	„	4,0
„	Wien-Zürich	31 9,138	„	4,0
„	Mailand-Zürich	2 33,555	„	4,0
„	Mailand-Genf	12 9,303	„	4,0
„	Zürich-Genf	9 35,742	„	32,0

¹⁾ Th. Albrecht, Ausgleichung des zentraleuropäischen Längennetzes, Astronom. Nachrichten Nr. 3993 bis 3994, 1905.

Die Ausgleichung dieser Beobachtungen führt zu den folgenden Längen:

Potsdam	52 ^m 16:118 ± 0:007	13° 4' 1,77	Gewicht 17,2
Paris	9 20,944	7 2 20 14,16	„ 16,2
Wien	65 21,378	8 16 20 20,67	„ 13,4
Mailand	36 45,858	10 9 11 27,87	„ 9,3
Zürich	34 12,286	7 8 33 4,29	„ 15,0
Genf	24 36,544	7 6 9 8,16	„ 15,1

Der aus der Ausgleichung hervorgehende Wert der Fundamentallängendifferenz Zürich-Genf ist 9^m 35:742 mit dem m. F. ± 0:009 und dem Gewicht 39,8. Der m. F. der Gewichtseinheit beträgt ± 0:059, derjenige der Albrecht'schen Ausgleichung ± 0:070 (a. a. O. Seite 158). Wir haben also unseren Beobachtungen nicht zu hohe Gewichte beigelegt.

Die auf den endgültigen Wert der Basis Zürich-Genf ausgeglichenen Längendifferenzen sind in der Tabelle 51 angegeben. Aus den ausgeglichenen Längen der Punkte Zürich und Genf und den ausgeglichenen Längendifferenzen der Inlandsstationen ergeben sich die Längen der Punkte des Netzes erster Ordnung, die in der Tabelle 53 zusammengestellt sind. Die im Band XVIII angegebenen Längendifferenzen der Punkte Bellinzona und Poschiavo gegenüber den Basispunkten Zürich und Genf beziehen sich auf die Beobachtungspfeiler (Band XVIII, Seite 131). Auf beiden Stationen steht der Pfeiler östlich des trigonometrischen Punktes und zwar in Bellinzona um 10,01 m = 0:031²⁾ und in Poschiavo um 10,27 m = 0:032. Um diese Beträge sind die im Band XVIII gegebenen Werte der Längendifferenzen Bellinzona- bzw. Poschiavo-Zürich und Genf vermindert worden. Die in der Tabelle gegebenen Längen von Bellinzona und Poschiavo betreffen also die Trigonometrischen Punkte und nicht die Beobachtungspfeiler.

In der Tabelle 53 sind auch die auf geodätischem Wege hergeleiteten Längen und Breiten der Punkte angegeben. Zu ihrer Berechnung wurde von den folgenden Werten des Nullpunktes der Landesvermessung ausgegangen:

Länge	7° 26' 20,0000
Breite	46 57 8,6600.

Die geodätisch gerechneten Längen sind bezüglich Greenwich in Zeitmass und bezüglich Bern (Nullpunkt) in Bogenmass gegeben. Neben den geographischen sind auch die Projektionskoordinaten der Landesvermessung eingetragen³⁾. Die letzte Kolonne der Tabelle 53 enthält die Meereshöhen der Punkte. Sie entsprechen der zu 373,600 m angenommenen Höhe der „Pierre du Niton“ im Genfersee, dem Ausgangspunkt des schweizerischen Höhennetzes⁴⁾.

²⁾ Die im Band XVIII, Seite 5 gegebenen Zentrierungselemente des Pfeilers in Bellinzona beziehen sich auf den astronomischen Meridian. Eine Neuaufnahme derselben durch die Landestopographie ergab als Entfernung zwischen Pfeiler und Signalstein den Wert 10,667 m und die Koordinatenunterschiede 10,01 m in der Y- und 3,69 m in der X-Richtung.

³⁾ M. Rosenmund, Die Änderung des Projektionssystems der schweizerischen Landesvermessung, Bern 1903.

⁴⁾ J. Hilfiker, Untersuchung der Höhenverhältnisse der Schweiz im Anschluss an den Meereshorizont, Bern 1902.

Tabelle 53. Geographische Koordinaten, Projektionskoordinaten und Meereshöhen der Punkte des Längennetzes.

Ort	Punktbezeichnung	astro- nomisch östlich von Greenwich	Länge		Breite		Zylinderkoordinaten		Meereshöhe m
			östlich von Greenwich	geodätisch + östl. - westl. von Bern	geodätisch	Y m	X m		
Zürich	Eidgen. Sternwarte, Meridian- kreiszentrum Kern	34 ^m 12;286	34 ^m 12;27765	+ 1° 6' 44"/1648	47° 22' 45"/6565	+ 83 983,37	+ 48 055,90	469,24, Akkreuz	
Genf	Sternwarte, Meridiankreiszen- trum	24 36,544	24 36,60671	- 1 17 10,8994	46 12 3,6866	- 99 276,25	- 82 704,07	406,12, Akkreuz	
Basel	Bernoullianum, Meridiankreis- zentrum (Punkt zerstört)	30 19,435	30 19,41239	+ 0 8 31,1859	47 33 42,8156	+ 10 685,21	+ 67 763,67	ca. 279, Instr. Horizont	
Basel	Astronom.-meteorolog. Anstalt Binningen, Pfeiler in der Passagenhütte	30 20,025	30 19,99108	+ 0 8 39,8662	47 32 33,0791	+ 10 870,62	+ 63 610,40	317,72, Pfeiler- oberfläche	
Neuchâtel	Sternwarte, Meridiankreiszen- trum	27 49,785	27 48,94883	- 0 29 5,7676	47 0 6,2442	- 36 876,36	+ 5 597,35	488,55, Akkreuz	
Gurten	Trigonometr. Punkt I. Ord- nung A „Gurten B“ (Ost)	29 46,698	29 46,57155	+ 0 0 18,5733	46 55 6,9971	+ 392,94	- 3 756,57	888,09, Stein- oberfläche	
Brig	Simplon-Tunnel-Observatorium Nord, Pfeiler (zerstört)	32 0,859	32 1,13335	+ 0 33 57,0002	46 19 41,3484	+ 43 568,34	- 69 230,76	ca. 685, Pfeiler- oberkante	
Rigi	Trigonometr. Punkt I. Ord- nung A „Rigi“, Signalstein	33 56,379	33 56,57409	+ 1 2 48,6113	47 3 28,9566	+ 79 520,05	+ 12 273,44	1797,52, Stein- spitze	
Bellinzona	Trigonometr. Punkt IV. Ord- nung Nr. 24, Signalstein	36 5,858	36 6,24409	+ 1 35 13,6613	46 11 32,5587	+ 122 504,82	- 83 239,59	307,44, Stein- oberfläche	
Gäbris	Trigonometr. Punkt I. Ord- nung B „Gäbris A“, Pfeiler (rund)	37 52,510	37 52,40228	+ 2 1 46,0342	47 22 57,6858	+ 153 215,29	+ 49 814,69	1251,24, Pfeiler- oberkante	
Chur	Längenpfeiler der S. G. K. bei der Kaserne, Trigonometr. Punkt III. Ordnung	38 3,814	38 4,27737	+ 2 4 44,1606	46 50 53,6387	+ 158 524,93	- 9 477,10	582,52, Pfeiler- oberkante	
Poschiavo	Trigonometr. Punkt IV. Ord- nung Nr. 180, Signalstein	40 14,566	40 14,28641	+ 2 37 14,2961	46 19 17,8832	+ 201 773,55	- 66 740,09	1003,70, Stein- oberfläche	

Adressen

der Mitglieder der Schweizerischen Geodätischen Kommission.

Präsident: Professor Dr. Ing. h. c. C. F. BÄSCHLIN, Zollikon bei Zürich.

Vizepräsident und 1. Sekretär: Professor Dr. TH. NIETHAMMER, Direktor der Astronomisch-meteorologischen Anstalt der Universität Basel, Binningen bei Basel.

2. Sekretär: M. le professeur G. TIERCY, directeur de l'Observatoire de Genève, Genève.

Kassier: Dipl. Ing. H. ZÄLLY, Chefingenieur an der Abteilung für Landestopographie, Bern.

Professor Dr. W. BRUNNER, Direktor der Eidgenössischen Sternwarte, Zürich.

Dienstliche Postsendungen sind erbeten an den Präsidenten oder an die Sekretäre.

Zusendungen von Veröffentlichungen an die Adresse:

Schweizerische Geodätische Kommission, p. Adr. Abteilung für Landestopographie,
Heinrich-Wildstrasse, Bern.

Pour les correspondances officielles, adresser au président ou aux secrétaires.

Pour les envois de publications:

Commission géodésique suisse, p. adr. Service topographique fédérale, Berne,
Heinrich-Wildstrasse 3.

Bisherige Publikationen der Schweizerischen Geodätischen Kommission (zu beziehen durch den Kartenverlag der schweizerischen Landestopographie in Bern):

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. geodät. 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^{me} 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 3 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^{me} 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.—
- XIV. Band. Telegraphische Bestimmung der Längenunterschiede zwischen schweizerischen Sternwarten 1912—1914. Zürich 1915, in 4°. Fr. 10.—
- XV. Band. Schwerebestimmungen in den Jahren 1911—1914. Mit fünf Tafeln und einer Karte. Zürich 1916, in 4°. Fr. 10.—
- XVI. Band. Schwerebestimmungen in den Jahren 1915—1918. Mit einer Textfigur, acht Tafeln und einer Karte. Basel 1921, in 4°. Fr. 9.—
- XVII^{me} Vol. Déviations de la Verticale et Isostasie. Avec 3 figures et 2 planches. Bâle 1925, in 4°. Fr. 8.—
- XVIII. Band. Telegraphische Bestimmung der Längenunterschiede zwischen schweizerischen Stationen 1919—1923. Mit 6 Figuren und 1 Karte. Basel 1929, in 4°. Fr. 10.—
- XIX. Band. Das astronomische Nivellement im Meridian des St. Gotthard. I. Die beobachteten Lotabweichungen. Mit 8 Figuren und 1 Karte. Basel 1932, in 4°. Fr. 10.—
- XX. Band. Das astronomische Nivellement im Meridian des St. Gotthard. II. Die Ableitung des Geoidprofils. (In Bearbeitung.)

Nivellement de précision de la Suisse. Livraison I—X. 1867—1891 in 4°. Chaque livraison Fr. 3.—
(Livraison I vergriffen.)

Catalogue des Hauteurs suisses. Second volume (X^e Livr.) de « Nivellement de précision de la Suisse ». 1901, 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.

Nivellement und Schwere als Mittel zur Berechnung wahrer Meereshöhen. Von Th. Niethammer. Mit 6 Figuren und 25 Tafeln. Basel 1932, in 4°. Fr. 8.—