

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES
SCHWEIZ. NATURFORSCHENDE GESELLSCHAFT

PROCÈS-VERBAL
de la 104^e séance de la
**COMMISSION GÉODÉSIQUE
SUISSE**

tenue au Palais fédéral à Berne
le 18 avril 1959
avec des extraits des rapports sur l'activité de l'année 1958

PROTOKOLL
der 104. Sitzung der
**SCHWEIZ. GEODÄTISCHEN
KOMMISSION**
vom 18. April 1959
im Parlamentsgebäude in Bern
mit Auszügen aus den Berichten über die Tätigkeit im Jahre 1958

NEUCHÂTEL
IMPRIMERIE PAUL ATTINGER S. A.
1959

PROCÈS-VERBAL

de la 104^e séance de la

COMMISSION GÉODÉSIQUE

SUISSE

tenue au Palais fédéral à Berne

le 18 avril 1959

avec des extraits des rapports sur l'activité de l'année 1958

PROTOKOLL

der 104. Sitzung der

SCHWEIZ. GEODÄTISCHEN

KOMMISSION

vom 18. April 1959

im Parlamentsgebäude in Bern

mit Auszügen aus den Berichten über die Tätigkeit

im Jahre 1958

Adresses

des membres de la Commission géodésique suisse

Président : M. le professeur F. KOBOLD, directeur de l'Institut géodésique de l'Ecole polytechnique fédérale, Zurich.

Ancien président : M. le professeur C.-F. BÄSCHLIN, Dammstrasse 25, Zollikon près Zurich.

Vice-président : M. le professeur M. SCHÜRER, directeur de l'Institut astronomique de l'Université, Berne.

Secrétaire : M. le professeur J.-P. BLASER, directeur de l'Observatoire, Neuchâtel.

Trésorier : M. M. DE RÊMY, ancien vice-directeur du Service topographique fédéral, Kapellenstrasse 22, Berne.

M. le professeur W.-K. BACHMANN, Ecole polytechnique de l'Université, Lausanne.

M. le professeur S. BERTSCHMANN, ancien directeur du Service topographique fédéral, Germaniastrasse 19, Zurich 6.

M. le professeur F. GASSMANN, directeur de l'Institut géophysique de l'Ecole polytechnique fédérale, Zurich.

M. le professeur E. GUYOT, ancien directeur de l'Observatoire, Neuchâtel.

M. le professeur M. WALDMEIER, directeur de l'Observatoire fédéral, Zurich.

La correspondance doit être adressée au Président ou au Secrétaire.

Les envois de publications sont à adresser à la Commission géodésique suisse : p. adr. Service topographique fédéral, Wabern près Berne,

ou

Schweizerische geodätische Kommission : Adr. Eidgenössische Landestopographie, Wabern bei Bern.

104^e Séance de la Commission géodésique suisse le 18 avril 1959 au Palais fédéral à Berne.

Présents : M. F. Kobold, président, MM. C. F. Bäschlin, S. Bertschmann, J.-P. Blaser, E. Guyot, M. de Remy, M. Schürer, M. Waldmeier, P. Engi, E. Hunziker et N. Wunderlin.

Excusés : MM. W.-K. Bachmann et F. Gassmann ainsi que M. le professeur Töndury, président central de la Société suisse des Sciences naturelles, et M. le professeur Mörikofer, président du Comité suisse auprès de l'Union géodésique et géophysique internationale.

Le président ouvre la séance à 9^h 15^m et salue la présence d'un nouveau membre, M. le professeur J.-P. Blaser qui participe pour la première fois à une séance de la Commission.

I. Travaux scientifiques.

a) Communications du président.

Le président renseigne la Commission sur les rencontres internationales prévues pour cette année.

La Commission décide de déléguer M. Blaser au Symposium sur la mesure électronique des distances se tenant à Washington du 5 au 12 mai 1959. M. Gassmann représentera la Commission géodésique suisse au Congrès de Paris de la Commission internationale de gravimétrie du 15 au 19 septembre 1959. Le Service topographique fédéral désignera probablement un délégué à la Commission pour la compensation du réseau des nivellements européens qui siégera en octobre à Liverpool.

M. Kobold assistera du 26 au 31 octobre à Paris à la séance de la Commission internationale de bibliographie géodésique. La Commission géodésique suisse ne se fera pas représenter à d'autres rencontres internationales.

Le président mentionne en outre la participation à des cours et rencontres à l'étranger pendant l'exercice 1958-1959 :

En vue de la mesure d'une nouvelle base dans la vallée du Rhin, MM. Bäschlin et Kobold ont participé, en décembre 1958 et janvier 1959, à des discussions à Munich. M. Wunderlin a suivi à Londres, au cours de l'été 1958, un cours sur le telluromètre, et a participé en automne de la même année, à deux cours de mesure de bases à Munich.

Le Comité suisse de l'Union géodésique et géophysique internationale a tenu sa séance annuelle le 7 mars 1959 au Palais fédéral à Berne. A l'ordre du jour figuraient la participation de la Suisse au Congrès de Helsinki, du 25 juillet au 6 août 1960, ainsi que la nomination des délégués aux diverses associations. Le président de la Commission géodésique suisse est proposé comme représentant de la Confédération. Un membre sera en outre délégué à Helsinki aux frais de la Commission.

Dans une séance tenue le 1^{er} avril 1959 à l'E.P.F. et à laquelle assistaient, à part le président, MM. Bäschlin, Gassmann, de Ræmy, Schürer, Hunziker et Wunderlin, diverses questions concernant la mesure de bases et de gravimétrie ont été discutées.

Le président termine ses communications en annonçant que M. Werner Fischer, ing. dipl., entrera au service de la Commission géodésique suisse le 1^{er} juillet 1959. M. Fischer n'est pas inconnu à la Commission puisqu'il a déjà travaillé pour elle de juillet 1954 à décembre 1955. Conformément à la constatation reproduite à la page 26 du procès-verbal pour 1954 et selon laquelle « une autre solution que le rattachement des ingénieurs et du technicien à l'E.P.F. ne saurait être considérée », M. Fischer sera engagé comme fonctionnaire à l'E.P.F.

b) Bestimmung der Längendifferenz Genf-München.

Entsprechend dem im Procès-verbal 1958, Seite 21, festgelegten Beschluss haben die Herren Engi und Wunderlin ihre in Genf und in München durchgeführten Beobachtungen vollständig unabhängig voneinander ausgewertet. Die Herleitung der Längendifferenz Genf-München ist in den nachstehenden Berichtsauszügen gegeben.

Auszug aus dem Bericht des Herrn Dr. Paul Engi über die Ableitung der Länge der Station München, Techn. Hochschule und der Längendifferenz München-Genf aus den vom Berichterstatter in Sommer 1957 ausgeführten Beobachtungen.

1. *Vorbemerkung.* Die Schweizerische Geodätische Kommission hat in ihrer Sitzung vom 31.5.58 beschlossen, die von den beiden Beobachtern Wunderlin und Engi im Sommer 1957 zur Bestimmung der Längendifferenz München-Genf ausgeführten Beobachtungen sollen voneinander unabhängig bearbeitet werden (Procès-verbal 1958, Seite 24). In Ausführung dieses Beschlusses sind im Folgenden die Ergebnisse der Auswertung der Zeitbestimmungen und der Zeitzeichenregistrierungen des Berichterstatters mitgeteilt.

2. *Die Auswertung der Beobachtungen.* An die Uhrzeiten der Reihenmitten wurden die vom B.I.H. gegebenen endgültigen Korrekturen und die wegen der Laufzeit der drahtlosen Zeitzeichen sich ergebenden Reduktionen angebracht. Die Entfernungen zwischen den Send- und Empfangsstationen sind aus ihren geographischen Koordinaten auf der Kugel mit Radius 6378 km gerechnet. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektromagnetischen Impulse wurde für lange Wellen, wie üblich, zu 252 000 km/sec angenommen.

Die Ausgleichung der abendlichen Uhrzeiten U_i erfolgte gemäss der Darstellung im Procès-verbal 1958, S.7 für den vereinfachenden Fall : $U_E = \frac{1}{n} \sum U_i$. Die ausgeglichenen Abendwerte der Uhrzeit U_E und des stündlichen Uhranges γ sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Der m. F. einer Uhrzeitbestimmung liegt in den Grenzen

$\pm 0,003$ und $\pm 0,015$ und beträgt im Mittel $\pm 0,007$. Der m. F. m_U der gemittelten Uhrzeit U_E liegt in den Grenzen $\pm 0,002$ und $\pm 0,007$ und beträgt im Mittel $\pm 0,004$. Der m. F. m_γ des ausgeglichenen stündlichen Ganges beträgt $\pm 0,001$ bis $\pm 0,003$, im Mittel $\pm 0,002$. Der Unterschied zwischen den provisorischen und ausgeglichenen Uhrgängen ist sehr klein und in den meisten Fällen nicht verbürgt.

Mittels der ausgeglichenen Uhrgänge γ wurden die aus den AR des FK3 sich ergebenden Uhrkorrekturen ΔU der Zeitbestimmungen (P.-v. 1958, Tabelle S. 12) auf die Epochen der U_E übergeführt und mit ΔU_r bezeichnet. Die Epochendifferenz der U_E und ΔU war vorwiegend so klein, dass der m. F. m_γ meistens ohne Einfluss auf die Genauigkeit der Uhrkorrektur blieb.

Die Formel für die Ableitung eines Abendwertes des Längendifferenzen einer Beobachtungsstation S gegenüber Greenwich lautet

$$\lambda = U_E + \Delta U_r + \Delta l - T_w^*$$

Hierin ist

U_E das Mittel der aufgenommenen, wegen Laufzeit der drahtlosen Zeitzeichen und der Abweichungen ihrer Sendezeiten von den Sollepochen verbesserten Uhrzeiten,

ΔU_r die wegen Uhranges auf die Epoche von U_E reduzierte abendliche Uhrkorrektur,

$\Delta l = \Delta \lambda_s - \Delta \lambda_{pa}$ der Einfluss der Lage des Momentanpoles auf die Länge λ und

T_w^* die in Weltsternzeit ausgedrückte Sollepoche von U_E .

Seit 1.1.1956 gibt das BIH als definitive Korrektur der Zeitzeichen die oben erwähnte Abweichung der Sendezeit von deren Sollepoche, korrigiert um den Einfluss $\Delta \lambda_{pa}$ des Momentanpoles auf das mittlere Observatorium und die Abweichung ΔT_s der Erdrotation von deren Mittelwert.

Die Formel für den Längenwert eines Abends lautet dann

$$\lambda = U_E + \Delta U_r + \Delta \lambda_s + \Delta T_s - T_w^*$$

Der Einfluss der Pollage auf die Station S wurde aus der Formel

$$\Delta \lambda_s = \frac{1}{15} (x \sin \lambda_s - y \cos \lambda_s) \operatorname{tg} \varphi_s$$

ermittelt und ΔT_s der im *Bulletin Horaire*, Nr. 10, Serie 4 gegebenen Tafel A entnommen.

Die gefundenen λ sind in der Tabelle zusammengestellt.

$$\text{Ableitung der } \lambda = U_E + \Delta U_r + \Delta \lambda_s + \Delta T_s - T_w^*$$

Station	Datum	U_E	ΔU_r	$\Delta \lambda_s + \Delta T_s$	T_w	λ
Genf I	Mai 7.	11 ^h 44 ^m 7 ^s 228	-4 ^m 24 ^s 476	+ 0 ^s 003	11 ^h 15 ^m 6 ^s 277	24 ^m 36 ^s 478
	» 13.	10 53 18,258	- 7,639	+ 4	10 28 34,088	,535
	» 14.	13 5 5,507	- 7,386	+ 5	12 40 21,590	,536
	» 17.	13 16 54,484	- 6,697	+ 6	12 52 11,269	,524
	» 21.	13 32 39,797	- 5,807	+ 7	13 7 57,498	,499
						24 ^m 36 ^s 514
München	Mai 29.	14 ^h 25 ^m 52 ^s 190	- 5 ^s 433	+ 0 ^s 005	13 ^h 39 ^m 29 ^s 925	46 ^m 16 ^s 837
	» 30.	15 32 28,313	- 4,743	+ 5	14 46 6,754	,821
	» 31.	15 36 24,239	- 4,086	+ 5	14 50 3,317	,841
	Juni 1.	15 40 20,179	- 3,475	+ 5	14 53 59,879	,830
	» 5.	15 0 54,961	- 1,059	+ 5	14 14 37,071	,836
	» 6.	15 59 59,946	- 0,466	+ 5	15 13 42,659	,826
	» 13.	15 24 51,329	+ 3,814	+ 4	14 38 38,292	,855
	» 14.	15 28 47,147	+ 4,512	+ 3	14 42 34,853	,809
						46 ^m 16 ^s 832
Genf II	Juni 27.	16 ^h 13 ^m 26 ^s 677	+ 2 ^s 416	+ 0 ^s 004	15 ^h 48 ^m 52 ^s 550	24 ^m 36 ^s 547
	» 28.	16 2 20,533	+ 2,671	+ 4	15 37 46,647	,561
	Juli 1.	15 16 30,119	+ 3,260	+ 3	14 51 56,881	,501
	» 2.	16 25 37,074	+ 3,543	+ 2	16 1 4,113	,506
						24 ^m 36 ^s 529
Genf (Gesamtmittel)						24 ^m 36 ^s 521
Längendifferenz der Pfeiler						21 ^m 40 ^s 311

3. *Ableitung der Schlussresultate.* Die Mittelung der Abendwerte λ der Stationen erfordert vorerst eine Untersuchung, ob und eventuell welche Gewichte für dieselben einzuführen sind; denn es ist *a priori* anzunehmen, dass die Genauigkeit der Abendwerte verschieden sei. Die Mittelung erfolgte daher mit drei verschiedenen Gewichtsannahmen:

a) gleichgewichtig; der m. F. eines Abendwertes sei mit m_λ bezeichnet,

b) Gewichte abgeleitet aus den bekannten m. F. der Elemente von λ : $m'_\lambda = m^2_U + m^2_{\Delta U} + (\Delta E p m_\gamma)^2$,

c) Nivellierung der letzteren Gewichte durch Annahme eines bestimmten nicht erfassbaren Fehlerbeitrages m_z : $m''_\lambda = m'^2_\lambda + m^2_z$.

Zur Ermittlung der Gewichte nach *b)* und *c)* ergeben sich die m. F. m_U und m_V aus den Ausgleichungen der abendlichen Uhrzeiten U_i . Die m. F. der ΔU_r sind die $m_{\Delta U}$ der Uhrkorrekturen in der erwähnten Tabelle im Procès-verbal 1958.

An drei Abenden wurden nur je zwei Zeichenregistrierungen ausgeführt; es waren somit keine überschüssigen Beobachtungen vorhanden. Für die m_U und m_V dieser Abende wurden die Mittelwerte der andern 14 Abende eingeführt.

Die Nivellierung der Gewichte der dritten Gruppe erfolgte durch Zufügung eines Fehlerbeitrages m_z aus nicht erfassbaren Fehlerquellen. Ein näherer durchschnittlicher Wert desselben ergibt sich, wenn für jeden Abend $m_z^2 = m_\lambda^2 - m'_\lambda^2$ gebildet und diese m_z^2 gemittelt werden:

$$m_z^2 = \frac{1}{n} \sum (m_\lambda^2 - m'_\lambda^2).$$

Die Ergebnisse der Mittelungen der λ für die drei verschiedenen Gewichtsanteile weichen nur um unbedeutende Beträge von einander ab, was zu erwarten war, weil der Fehler $m_{\Delta U}$ den weitaus grössten Beitrag bei der Gewichtsbestimmung *b)* und *c)* liefert.

Station	λ
Genf I	24 ^m 36 ^s 514 ± 0 ^s 011
München	46 16,832 ± 5
Genf II	24 36,529 ± 15
Genf (I-II)	- 0,015 ± 19
Genf Gesamtmittel	24 36,521 ± 9
Differenz der Stationen	21 40,311 ± 10

Aus dieser Zusammenstellung ist ersichtlich, dass der Unterschied der Ergebnisse beider Stationierungen in Genf klein ist und dass er durch den ausgewiesenen m. F. nicht als verbürgt erachtet werden darf. Somit können alle Abendwerte von Genf gemittelt werden. Die weiteren vermerkten Werte weichen für die drei Gewichtsanteile so wenig voneinander ab, dass man den Unterschieden keinen reellen Wert zusprechen kann.

Zur Ableitung der Endresultate wurde zunächst die beobachtete Länge des Pfeilers in Genf auf den Meridiankreis zentriert. Die Ausgleichung des Schweizerischen Längennetzes hat für die Länge von Genf den Wert 24^m 36^s 544 ± 0^s 007 E Greenwich (Band XXI, S. 243)

ergeben. Die 1957 gefundene zentrierte Länge ist um $p = 0^s 046$ kleiner als dieser ausgeglichene Wert. Nimmt man an, p sei während der Beobachtungen des Sommers 1957 konstant geblieben, so ist auch der beobachtete Wert des Pfeilers in München um p zu verbessern.

Die Längendifferenz München (Pfeiler auf dem Dach der TH) — Genf (Meridiankreis) ist der Unterschied der 1957 beobachteten zentrierten Längen der beiden Stationen.

Die gesuchten Werte ergeben sich somit wie folgt:

Beob. Länge des Pfeilers in Genf, 9 Abende	24 ^m 36 ^s 521	± 0 ^s 009
Zentrierung auf den Meridiankreis	- 0,023	
Beobachtete Länge des Meridiankreises	24 36,498	
Ausgeglichene Länge des » (Bd. XXI)	24 36,544	± 0,007
p	+ 0,046	± 0,011
Beob. Länge des Pfeilers in München, 8 Abende	46 ^m 16 ^s 832	± 0 ^s 005
p	+ 0,046	± 0,011
Länge des Pfeilers in München E Greenwich	46 16,878	± 0,012
Beob. Länge des Pfeilers in München	46 ^m 16 ^s 832	± 0 ^s 005
Beob. Länge von Genf (Meridiankreis)	24 36,498	± 0,009
Längendifferenz München-Genf 1957	21 40,334	± 0,010

Die im vorliegenden Bericht mitgeteilte Bearbeitung der Ableitung der abendlichen Uhrzeiten war etwas mühsam und zeitraubend. Es musste das neue rechnerische Verfahren ermittelt und nach Möglichkeit vereinfacht werden. Trotzdem ist die zu leistende Reduktionsarbeit bei den direkten Längenbeobachtungen das Mehrfache von der Bestimmung der Uhrdifferenzen bei der Ableitung von Längendifferenzen.

Das Verfahren der direkten Längenbestimmungen ist aber der Beobachtung von Längendifferenzen namentlich wirtschaftlich weit überlegen. Die Beobachtung einer Längendifferenz aus direkten Längenbeobachtungen kostet weniger als die Hälfte einer Längendifferenzbeobachtung alten Stils durch zwei Beobachter.

**Auszug aus dem Bericht des Herrn N. Wunderlin über die
Berechnung der Längendifferenz München-Genf.**

Zunächst wurden die im Winter 1957/58 abgeleiteten Uhrkorrekturen ΔU_o auf wahre Ortssternzeit (vgl. P.-v. 1958, S. 16) übergeführt in das Zeitsystem TU_2 , in dem auch die Heure définitive der Zeitzeichen publiziert wird. Die Korrekturen ΔT_s wegen Rotationsungleichmässigkeit wurden dem *Bulletin Horaire*, Seite 4, Nr. 10, Tableau A entnommen. Die Korrekturen $\Delta \lambda$ wegen Lage des Momentanpoles wurden berechnet nach

$$\Delta \lambda = (x \sin \lambda - y \cos \lambda) \frac{\text{tg } \varphi}{15}$$

wobei die Polkoordinaten x und y ebenfalls aus dem *Bulletin Horaire*, Seite 4, Nr. 13/14, Tableau B stammten.

Die Uhrkorrekturen ΔU_G auf wahre Sternzeit Greenwich in TU_2 wurden für sämtliche Zeitzeichenempfänge jedes Abends abgeleitet nach

- $\Delta U_G =$ + Wahre Sternzeit Greenwich für 0^h UT,
 + Sendezeit des Signals (Heure définitive, in TU_2),
 + Korrektur für Umrechnung auf Sternzeit,
 + Korrektur wegen Änderung der Nutation,
 + Laufzeit,
 — Uhrzeit des Zeichenempfanges.

Das zu der Epoche des ΔU_o gehörende ΔU_G wurde gefunden durch Auftragen aller ΔU_G als Ordinaten über der Uhrzeit als Abszisse, Legen einer Ausgleichsgeraden durch die so erhaltenen Punkte und Ablesen des ΔU_G als Ordinate über der Epoche der ΔU_o als Abszisse. Der Neigungsfaktor der Ausgleichsgeraden ergab den mittleren Uhrgang.

Die Differenzen der ΔU_o und der zur gleichen Epoche gehörenden ΔU_G , beide ausgedrückt im gleichen Zeitsystem TU_2 , ergaben die Längendifferenzen λ gegenüber Greenwich. In der folgenden Tabelle sind die oben beschriebenen Grössen zusammengestellt.

Ort	Datum	Epoche (Uhrzeit)	ΔU_o (TU_o)	$\Delta T_s + \Delta \lambda$	ΔU_o (TU_2)	ΔU_G (TU_2)	λ	v
Genf I	1957					— 24 ^m		
	Mai 14.	14 ^h 17 ^m 6	— 7 ^s 336	+ 0 ^s 005	— 7 ^s 331	43 ^s 898	— 24 ^m 36 ^s 567	+ 0 ^s 002
	17.	15 06, 0	— 6,621	+ 6	— 6,615	43,212	597	+ 32
	20./21.	17 16, 5	— 5,953	+ 6	— 5,947	42,493	546	— 19
	21.	14 51, 6	— 5,737	+ 7	— 5,730	42,291	561	— 4
							— 24 ^m 36 ^s 568	+ 0 ^s 011
München						— 46 ^m		
	Mai 29.	16 ^h 17 ^m 3	— 5 ^s 319	+ 0 ^s 005	— 5 ^s 314	22 ^s 202	— 46 ^m 16 ^s 888	+ 0,017
	30.	16 40, 5	— 4,652	+ 5	— 4,647	21,521	874	+ 3
	31.	16 56, 7	— 4,007	+ 5	— 4,002	20,888	886	+ 15
	Juni 1.	16 18, 7	— 3,399	+ 5	— 3,394	20,281	887	+ 16
	6.	16 56, 0	— 0,414	+ 5	— 0,409	17,275	866	— 5
	13.	17 23, 4	+ 3,863	+ 4	+ 3,867	12,972	839	— 32
	14.	16 58, 8	+ 4,630	+ 4	+ 4,634	12,238	872	+ 1
	15.	15 01, 8	+ 5,279	+ 3	+ 5,282	11,574	856	— 15
							— 46 ^m 16 ^s 871	0
Genf II						— 24 ^m		
	Juni 27.	18 ^h 26 ^m 2	+ 2 ^s 411	+ 0 ^s 004	+ 2 ^s 415	34 ^s 098	— 24 ^m 36 ^s 513	— 0 ^s 050
	28.	17 43, 3	+ 2,680	+ 4	+ 2,684	33,860	544	— 21
	29.	15 37, 3	+ 2,958	+ 4	+ 2,962	33,645	607	+ 42
	30.	15 37, 3	+ 3,149	+ 3	+ 3,152	33,431	583	+ 18
							— 24 ^m 36 ^s 565	— 0 ^s 011

Die Abendwerte der Stationen wurden gleichgewichtig gemittelt und die beiden Mittel für Genf I und Genf II, da offensichtlich nur zufällig verschieden, ebenfalls gleichgewichtig zusammengefasst:

Genf (I und II) = — 24^m 36^s 565 ± 0^s 011
 (Observatorium, Pfeiler der SGK)

München = — 46^m 16^s 871 ± 0^s 006
 (Techn. Hochschule, NE-Pfeiler)

Genf → München $\Delta \lambda =$ — 21^m 40^s 306 ± 0^s 012

Der mittlere Fehler eines Abendwertes von λ beträgt

- für Genf (I und II) ± 0^s 030
 für München ± 0^s 017

Die Länge des Pfeilers der SGK in Genf beträgt nach « Astronomisch-geodätische Arbeiten in der Schweiz », Band XXI, S. 243:

Länge des Meridiankreises	— 24 ^m 36 ^s 544 ± 0 ^s 007
Zentrierung auf Pfeiler SGK	— 0,023
	— 24 ^m 36 ^s 567 ± 0 ^s 007

Damit wird, für Beobachter Wunderlin, die Länge des NE-Pfeilers auf dem Dach der Technischen Hochschule in München:

$$— 46^m 16^s 873 \pm 0^s 014$$

Über diese Berichte referiert Herr Schürer. Er weist darauf hin, dass die Übereinstimmung der beiden Beobachter für die Längendifferenz Genf-München erstaunlich gut ist.

Während der Diskussion, an der sich die Herren Kobold, Blaser, Guyot und Engi beteiligen, macht Herr Blaser vor allem auf die immer noch grossen Fehler der Katalogorte und die noch angreifbare Bestimmung der jahreszeitlichen Schwankungen der Erdrotation aufmerksam, die bei der angewandten Methode in die Längenbestimmung übergehen können. Die Berichte werden von der Kommission genehmigt und verdankt.

c) Astronomische Ortsbestimmungen auf dem Punkt Konkordiaplatz.

Über die Bestimmungen auf dem Konkordiaplatz liegt ein Bericht des Herrn Wunderlin vor. Ein Auszug davon folgt nachstehend:

Auszug aus dem Bericht des Herrn N. Wunderlin über die im Jahre 1958 ausgeführten astronomisch-geodätischen Beobachtungen bei den Konkordiahütten.

Die Schweizerische Geodätische Kommission hatte an ihrer Sitzung vom 31. Mai 1958 beschlossen, das Lotabweichungsnetz Berner Oberland-Wallis zu vervollständigen durch eine Lotabweichungsbestimmung auf dem trigonometrischen Punkt bei den

Konkordiahütten am Aletschgletscher. Vorgesehen waren die Bestimmung der Breite aus Meridianzenitdistanzen und die Bestimmung eines Azimutes mit Polaris. Als Instrument sollte wegen seines leichten Gewichtes der astronomische Theodolit DKM3-A der Firma Kern & Co., Aarau, verwendet werden.

Am 25. Juli begaben sich der Berichtersteller und cand.-ing. W. Keller über das Jungfrauoch an den Beobachtungsort. Am folgenden Tag wurde das Material durch ein Piper-Flugzeug des Aero-Club Wallis in der Nähe der Konkordiahütten auf dem Gletscher gelandet. Am 30. Juli konnten erstmals Beobachtungen — Tagesbeobachtungen mit Polaris für das Azimut nach dem trigonometrischen Punkt Eggishorn — durchgeführt werden. Nach 8 Winkelmessungen Polaris-Eggishorn mussten die Beobachtungen aufgegeben werden, da wegen eines an und für sich geringfügigen Instrumentendefektes, der aber auf dem Felde nicht behoben werden konnte, grobe Mitschleppung des Horizontalkreises auftrat. Messungen von Meridianzenitdistanzen waren immer noch möglich und wurden in den Nächten vom 30./31. Juli, 31. Juli/1. August und 4./5. August im vorgesehenen Umfang — je 8 Sternpaare pro Abend für beide Beobachter — durchgeführt. Als Ersatz für die Azimutbeobachtungen wurden in den beiden Nächten vom 31. Juli/1. August und 4./5. August Zeitbestimmungen in folgender Weise vorgenommen: Ohne Wechsel der Fernrohrlage wurden für 12 zenitnahe Zeitsterne die Meridiandurchgänge mit dem unpersönlichen Mikrometer auf einem FAVAG-Chronographen registriert. Als Uhr diente ein kleiner Nardin-Deckchronometer mit Zweisekundenkontakten. Dann wurde eine zweite Serie von 12 Durchgängen in entgegengesetzter Fernrohrlage beobachtet. Am Abend des 4. August waren ausserdem vorgängig in der Dämmerung 8 Meridiandurchgänge beobachtet worden mit Wechsel der Fernrohrlage zwischen den Durchgängen, wobei das Azimut jeweils durch Anzielen einer natürlichen Mire — Felszacken im Horizont des Meridianes — so gut als möglich rekonstruiert wurde.

Am 6. August erfolgte der Abtransport des Materials, wieder per Flugzeug, und die Heimreise der beiden Beobachter über das Jungfrauoch.

Die Auswertung im Herbst 1958 erfolgte für die Polhöhen- und Azimutbeobachtungen nach den üblichen Verfahren. Die 24 Durchgangszeiten pro Abend bei den Zeitbestimmungen wurden in eine

Ausgleichung zusammengefasst, deren Fehlergleichungen die folgenden 4 Unbekannten enthielten :

die Uhrkorrektur auf wahre Ortssternzeit : ΔU ,

den Kollimationsfehler bei Stellung des beweglichen Fadens auf Revolutionswert 10,000 : c ,

das Azimut der Horizontalachse bei den 12 Durchgängen mit Okular E : a_E ,

das Azimut der Horizontalachse bei den 12 Durchgängen mit Okular W : a_W .

Es ergaben sich folgende

Resultate.

1. *Breite φ :*

Datum	Beob.	Breite (Abendwert aus 8 Paaren)	m_φ	m_{Paar}	m_{zi}	$v = \overline{\varphi} - \varphi$
		46°29'				
Juli 30.	W	58,71	0,41	1,17	1,81	— 0,17
	K	58,59	0,29	0,81	2,47	— 0,05
Juli 31./Aug. 1.	K	59,20	0,65	1,83	4,34	— 0,66
	W	57,93	0,45	1,26	2,13	+ 0,61
Aug. 5.	K	58,41	0,27	0,75	1,93	+ 0,13
	W	58,38	0,39	1,09	1,09	+ 0,16
Durchschnitte		58,54 $\overline{\varphi}$	0,41 \overline{m}_φ	1,15 $\overline{m}_{\text{Paar}}$	2,30 \overline{m}_{zi}	0,42 $\sqrt{\frac{[vv]}{n-1}}$

i = Indexfehler

Der beobachtete Wert für die Polhöhe der astronomischen Station Konkordia beträgt demnach

$$\varphi = 46^\circ 29' 58,54 \pm 0,17$$

Er ist nach der Publikation der Koordinaten des Momentanpoles noch zu reduzieren auf den mittleren Pol.

2. *Azimut A :*

Aus den 8 Winkeln Polaris- Δ Eggishorn, beobachtet mit nicht mehr einwandfrei funktionierendem Instrument, ergab sich für das

Azimut Astronomische Station Konkordia $\rightarrow \Delta$ Eggishorn zentrisch

$$157^\circ 16' 38,4 \pm 1,4.$$

Dieser Wert ist bereits korrigiert für tägliche Aberration, aber noch zu korrigieren für Lage des Momentanpoles.

3. *Länge λ :*

Für die erwähnten Unbekannten der Ausgleichungen und ihre mittleren Fehler ergab sich die folgende Tabelle :

Datum und Epoche (UT)	Bemerkungen	ΔU	c	a_E	a_W	m_e (mit [p]=n)
August 1.	13 Sterne bei Ok. E 12 Sterne bei Ok. W gemeinsam ausgeglichen	— 25,315 $\pm 0,023$	+ 1,127 $\pm 0,016$	+ 3,010 $\pm 0,099$	+ 0,249 $\pm 0,111$	$\pm 0,110$
August 4.	8 Sterne abwechselnd bei Ok. E und W, aber im gleichen Azimut	— 52,740 $\pm 0,058$	+ 0,721 $\pm 0,044$	+ 1,857 $\pm 0,232$		$\pm 0,155$
August 4. 22h 01m 0s...	12 Sterne bei Ok. E 12 Sterne bei Ok. W gemeinsam ausgeglichen	— 53,579 $\pm 0,025$	+ 0,681 $\pm 0,017$	+ 4,472 $\pm 0,128$	+ 1,537 $\pm 0,120$	$\pm 0,118$

Ohne Berücksichtigung der noch nicht bekannten Korrekturen für die Sendezeiten der Zeitzeichen, die Lage des Momentanpoles und die Rotationsungleichmässigkeit der Erde ergeben sich aus diesen Uhrkorrekturen folgende Längendifferenzen gegenüber Greenwich :

Datum und Epoche	λ	Gewicht
1958 August 1. 0h 01m 0s...	— 32m 11,996	1,0
1958 August 4. 20h 01m 0s...	— 32m 11,874	0,2
1958 August 4. 22h 01m 0s...	— 32m 11,992	1,0

Daraus ergab sich als provisorischer Wert für die Länge der astronomischen Station Konkordia

$$- 32^m 11,984 \pm 0,025.$$

Lotabweichungskomponenten.

Die astronomische Station befand sich 1,70 m östlich und 0,07 m südlich des Triangulationspunktes bei den Konkordiahütten, dessen Koordinaten 1956 durch die Eidgenössische Landestopographie provisorisch bestimmt worden waren zu :

$$Y = + 47\ 116,92 \quad X = - 49\ 919,64.$$

Mit den von Dr. H. Odermatt am Geodätischen Institut der Eidgenössischen Technischen Hochschule berechneten Umwandlungstafeln ergaben sich für diesen Triangulationspunkt die folgenden geographischen Koordinaten :

$$\begin{aligned} \varphi_{\text{geod.}} &= 46^{\circ} 30' 05,92 \\ \lambda_{\text{geod.}} &= - 32^{\text{m}} 12,831 \\ \mu &= + 26' 55,1 \end{aligned}$$

Mit diesen Werten erhält man die folgenden provisorischen Lotabweichungskomponenten :

$$\begin{aligned} \xi &= - 7,4 \pm 0,2 \\ \eta &= - 8,8 \pm 0,3 \quad \text{aus den Längenbestimmungen} \\ \eta &= - 7,3 \pm 3'' \quad \text{aus den Azimutbestimmungen.} \end{aligned}$$

Herr Schürer hat auch die Besprechung dieses Berichtes übernommen. Vor allem anerkennt er, dass Herr Wunderlin trotz defektem Instrument Beobachtungen durchgeführt hat. Der Bericht wird ebenfalls genehmigt und verdankt.

d) Referate über Untersuchungen des DKM3—A und Höhenwinkelmessungen, sowie über den Tellurometerkurs in London und die Basismessungen in München.

Zusammenfassungen der Referate des Herrn Wunderlin.

Untersuchung des DKM3—A.

Die von der SGK durchgeführten Untersuchungen dieses astronomischen Theodoliten der Firma Kern & Co., Aarau, betrafen nur seine Eignung für Zeitbestimmungen aus Meridiandurchgängen.

Aus vier Beobachtungsabenden mit durchschnittlich 12 Sterndurchgängen ergab sich ein mittlerer Fehler des Abendwertes der Uhrkorrektion von 0,020, wobei über einige Fehlereinflüsse noch keine eindeutigen Schlüsse gezogen werden konnten.

Herr Kobold ist der Meinung, dass es sich lohnt, noch weitere Versuche mit dem DKM3 — A durchzuführen; die Kommission stimmt ihm zu.

Höhenwinkelmessungen im Netz Berner Oberland.

Eine erste Ausgleichung der im Berner Oberland beobachteten Höhenwinkel erfolgte durch Herrn dipl. Ing. P. Gleinsvik im Zusammenhang mit seiner Dissertation. Die Einführung von drei Unbekannten — ellipsoidische Höhe und zwei Lotabweichungskomponenten — bei 15 der total 16 Stationen ergab bei 84 Beobachtungen relativ grosse reziproke Gewichtskoeffizienten für diese Unbekannten, so dass eine Verkleinerung der Zahl der Unbekannten durch Einführung der aus astronomischen Beobachtungen bekannten Lotabweichungskomponenten von 7 Stationen gegeben schien. Die Durchführung dieser neuen Ausgleichung ist noch im Gange.

In der Diskussion weist Herr Blaser auf Schwierigkeiten hin, die bei der Auflösung grosser Normalgleichungssysteme auftreten können. Er würde es deshalb begrüßen, wenn vorgängig ein kleiner, zur Sonderbehandlung geeigneter Netzteil für sich ausgeglichen würde.

Tellurometerkurs in London.

Es wurde kurz referiert über einen Instruktionskurs für Tellurometermessungen, an dem der Berichterstatter vom 10.-15. August 1958 teilgenommen hatte.

Basismessungen in München.

Im Hinblick auf die Basismessung 1959 im Rheintal nahmen je ein Ingenieur der Eidgenössischen Landestopographie, des Geodätischen Institutes der ETH und der SGK an einem Instruktionskurs für Invardrahtmessung teil, der vom 25.-29. August 1958 auf dem « Normalkilometer » bei München stattfand. Vom 21. September-3. Oktober beteiligte sich diese Messgruppe mit den beiden Drähten der SGK an der Messung der Basis Ebersberg bei München.

e) Gravimetermessungen.

An Stelle des abwesenden Herrn Gassmann gibt Herr Hunziker einen Überblick über den Stand der Gravimetermessungen. Nachstehend der zusammengefasste Inhalt seiner Ausführungen.

Die Bearbeitung der Gravimetermessungen 1953-1957 ist so weit fortgeschritten, dass ein druckfertiges Manuskript vorliegt. Die drei Hauptkapitel sind:

1. Das Schweizerische Schweregrundnetz;
2. Gravimetrische Einzelaufnahme einer Testschleife des Schweregrundnetzes;
3. Gravimetrische Messungen auf den Schweizerischen Teilstücken des « Réseau européen unifié de nivellement ».

Einem Kommissionsbeschluss vom Januar 1953 entsprechend, wäre nun die Erstellung eines Netzes erster Ordnung ins Auge zu fassen. Nach einem ersten Entwurf käme in einem solchen Netz im ganzen Gebiet der Schweiz auf je 200 km² eine Schwerestation zu liegen. Die Stationen des Schwerenetzes erster Ordnung werden den Rahmen für alle weiteren Einzelaufnahmen von geodätischer, geophysikalischer und geologischer Seite abgeben und zudem das Gerippe sein für die nach besonderen Merkmalen auszuwählenden Schwerestationen, die zur zukünftigen Erstellung einer neuen Isogammenkarte dienen werden.

Die Erstellung eines Netzes erster Ordnung ist nicht dringlich, weniger dringlich als gravimetrische Spezialuntersuchungen in Verbindung mit der diesjährigen Basismessung im Rheintal. Das Studium und die allfällige Durchführung solcher Spezialuntersuchungen dürfte dieses Jahr im gravimetrischen Sektor an erster Stelle stehen.

An der Diskussion beteiligten sich ausser dem Präsidenten die Herren Bäschlin, Bertschmann, Blaser, de Ræmy, Schürer,

Waldmeier und Hunziker. Es kommt dabei vor allem die Veröffentlichung der Gravimetermessungen zur Sprache. Eine Drucklegung in der Form der bis anhin erschienenen Bände kann der grossen Kosten wegen nicht mehr verantwortet werden. Nach einer eingezogenen Offerte käme der neue Band auf über Fr. 16 000.— zu stehen. Herr Bertschmann legt die Möglichkeit dar, eine Abschrift auf einer Schönschrift-Schreibmaschine zu erstellen und mittels einer Offsetmaschine zu vervielfältigen. Falls die Eidgen. Landestopographie diese Vervielfältigung übernehmen würde, hätte dies eine bedeutende Senkung der Kosten zur Folge. Die Kommission ist damit einverstanden, den neuen Weg der Veröffentlichung zu wählen.

f) Basismessung im Rheintal.

Der Präsident lässt eine nachstehend auszugsweise gegebene Darlegung über die Organisation und das Programm der im Sommer 1959 vorgesehenen Durchführung einer Basismessung im Rheintal folgen:

Von Seiten des Deutschen Geodätischen Forschungsinstitutes, des österreichischen Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, der Eidgen. Landestopographie und der Schweiz. Geodätischen Kommission ist vorgesehen, gemeinsam in der Zeit vom 31. August bis 10. September die Basismessung durchzuführen. Vorgängig werden Eichungen in München vorgenommen. Die Länge der Basis wird von 3 deutschen, einer österreichischen und einer schweizerischen Gruppe hin und zurück gemessen; jede arbeitet mit 2 Drähten. Dazu kommen das Alignement, Polygonwinkelmessungen und Nivellemente. Das Vergrösserungsnetz wird Tag- und Nachtbeobachtungen erfordern. Später tritt noch die Bestimmung von Lotabweichungen und Lotlinienkrümmungen hinzu.

Die Verantwortung für die eigentliche Basismessung übernimmt Deutschland, für die Winkelmessung Österreich. Die Gesamtleitung liegt in den Händen von Herrn Kobold.

g) Zeitbestimmungen hoher Genauigkeit auf Feldstationen.

Über die Entwicklung der zu Zeitbestimmungen auf Feldstationen vorgesehenen Instrumente und Einrichtungen gibt Herr Blaser einen gedrängten Überblick :

Rapport sur le développement d'un système horaire de campagne.

Le système adopté comprend :

- A. Equipement de campagne composé de :
 - 1. oscillateur à quartz comme horloge locale ;
 - 2. enregistreur magnétique pour les signaux ainsi que pour les contacts de l'instrument et le protocole de mesure ;
 - 3. récepteur pour signaux horaires.
- B. Dispositif de réduction des enregistrements avec chronographe imprimant.
- C. Emetteur de signaux horaires continus à l'Observatoire de Neuchâtel.

Les appareils de l'équipement de campagne sont fabriqués à l'Institut des télécommunications de l'E.P.F. sous la direction du professeur Weber. Ils ont pu être rendus très légers et sûrs grâce à la technique des transistors. Ils sont pratiquement achevés.

Le chronographe imprimant étant coûteux, l'Observatoire de Neuchâtel mettra à disposition un tel appareil pour les essais du dispositif de réduction.

L'émetteur de signaux horaires spéciaux a fait l'objet d'une demande de concession à la Direction générale des P.T.T.

La mise en service de l'installation dépendra avant tout de la réalisation des émissions de signaux, mais peut être prévue pour 1960.

II. Arbeitsprogramm 1959.

Es fällt in den diesjährigen Aufgabenkreis der Schweizerischen Geodätischen Kommission, sich an der Basismessung im Rheintal zu beteiligen. Zusammen mit der Eidgen. Landestopographie wird die Geodätische Kommission einen Messtrupp für die Basismessung stellen, und weitere 4 Messgruppen für Winkelmessungen auf den Basisendpunkten Süd und Nord und auf den Polygonpunkten, sowie zur Vornahme von Aligment, Ablotung und Nivellement. Neben andern Ingenieuren werden die Herren Wunderlin und Fischer der Geod. Kommission an der Basismessung mitwirken.

Reicht die Zeit für weitere Feldbeobachtungen, so können die noch ausstehenden Azimutbestimmungen nach der Polaris-Methode auf den beiden Laplace-Punkten Gurten und Rigi vorgenommen werden.

Ausser der Vorbereitung und der Auswertung der Beobachtungen im Rheintal bleibt die Bearbeitung des Höhenwinkelnetzes im Berner Oberlande fortzusetzen. Ferner bedürfen die Messungen auf weiteren Laplace-Punkten noch eingehender Abklärung, auch instrumenteller Art. Herr Kobold weist bei dieser Gelegenheit darauf hin, dass vielleicht an Stelle schwer zugänglicher Triangulationspunkte I. Ordnung solche Punkte II. Ordnung zu wählen seien die sich ohne Schwierigkeit mit schweren Instrumenten erreichen und fest mit dem Triangulationsnetz I. Ordnung verknüpfen lassen. Als Beispiele werden Weissfluhjoch und Gornergrat genannt.

Mit der Veröffentlichung der Ergebnisse der Gravimetermessungen wird Herr Hunziker beschäftigt sein, ferner mit dem Studium der Bestimmung der Lotkrümmung auf den Punkten der Rheintalbasis. Herr Gassmann hat sich anboten an diesen Studien und an allfälligen Versuchsbeobachtungen mitzuwirken.

Als weitere, ebenfalls ins Jahr 1959 fallende Arbeit bleibt noch die Vorbereitung der Veröffentlichung zu nennen, die auf den Kongress von Helsinki hin fällig ist.

III. Administrative Arbeiten.

Herr de Ræmy legt die Jahresrechnung 1958 vor. Sie wird mit bester Verdankung genehmigt.

Weiter verteilt Herr de Ræmy an die Sitzungsteilnehmer den Voranschlag für das Jahr 1959 und den provisorischen Voranschlag für das Jahr 1960. In der Diskussion, an der sich die Herren Kobold, Bäschlin, Blaser, Schürer und de Ræmy beteiligen, bringt Herr Blaser die Rede auf den neu anzuschaffenden Druckchronographen, der ungefähr Fr. 10 000.— kosten wird. Herr de Ræmy schlägt vor, trotz dieser bevorstehenden Ausgabe nicht um einen Sonderkredit einzukommen. Die Kommission stimmt diesem Antrag zu und genehmigt die beiden Voranschläge. (Werden in den Verhandlungsberichten der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft publiziert.)

IV. Wahlen.

Die Kommission beschliesst einstimmig, dem Senat der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft als neues Mitglied der Schweizerischen Geodätischen Kommission Herrn Ernst Huber, dipl. Ing., Direktor der Eidgenössischen Landestopographie, vorzuschlagen.

Ende der Sitzung 12^h 30^m.

Der 1. Sekretär: Der Protokollführer:
J.-P. BLASER. E. HUNZIKER.

INHALTSVERZEICHNIS

Adressen der Mitglieder der Schweizerischen Geodätischen Kommission	2
I. <i>Wissenschaftliche Tätigkeit</i>	3
a) Mitteilungen des Präsidenten	3
b) Bestimmung der Längendifferenz Genf-München	5
c) Astronomische Ortsbestimmungen auf dem Punkte Konkordia- diaplatz	12
d) Referate über Untersuchungen des DKM3 — A und Höhen- winkelmessungen, sowie über den Tellurometerkurs in London und die Basismessungen in München	16
e) Gravimetermessungen	18
f) Basismessung im Rheintal	19
g) Zeitbestimmungen hoher Genauigkeit auf Feldstationen ..	20
II. <i>Arbeitsprogramm 1959</i>	21
III. <i>Administrative Arbeiten</i>	22
IV. <i>Wahlen</i>	22