

ZENTRALBUREAU DER INTERNATIONALEN ERDMESSUNG

NEUE FOLGE DER VERÖFFENTLICHUNGEN, Nr. 25

BERICHT

ÜBER DIE

TÄTIGKEIT DES ZENTRALBUREAUS

DER

INTERNATIONALEN ERDMESSUNG

IM JAHRE 1913

NEBST DEM ARBEITSPLAN FÜR 1914

BERLIN 1914

DRUCK VON P. STANKIEWICZ' BUCHDRUCKEREI G. M. B. H.



BERICHT

über

die Tätigkeit des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung

im Jahre 1913

nebst dem Arbeitsplan für 1914. *)

A. Wissenschaftliche Tätigkeit.

1. Berechnungen für das europäische Lotabweichungssystem.
2. Der Internationale Breitendienst (Bericht von Herrn Geh. Reg.-Rat ALBRECHT).
3. Schweremessungen.
4. Isostatische Schwerereduktionen.
5. Beobachtungen zur Bestimmung der Bewegung des Lotes unter dem Einfluß von Mond und Sonne.
6. Verschiedenes.

1.

Berechnungen für das Europäische Lotabweichungssystem.

An der Längengradmessung in 48° Breite wurde auch im Jahre 1913 rechnerisch nicht weiter gearbeitet, da die für Österreich-Ungarn erforderlichen astronomischen Längenbestimmungen noch nicht fertig gestellt waren. Auch ist die vollständige Veröffentlichung des astronomischen Materials für die beiden neuen in Bayern angelegten LAPLACESchen Punkte abzuwarten.

Dagegen sind nachstehende umfangreiche Lotabweichungsberechnungen ausgeführt bzw. eingeleitet worden, die sich auf den zentraleuropäischen Meridianstreifen Christiania—Kopenhagen—Berlin—Wien—Pola beziehen.

Herr Geh. Regierungsrat Prof. Dr. KRÜGER hat mit den Herren Dr. FÖRSTER und Dr. BOLTZ die Ausgleichung des im vorigen Jahresbericht erwähnten, 15 LAPLACESchen

*) Der Arbeitsplan ist bei jedem einzelnen Gebiet ersichtlich.

Punkte enthaltenden Linienzugs, der 5° in Breite von Leipzig bis Kopenhagen und 16° in Länge von Ubagsberg bei Aachen bis Goldapperberg in Ostpreußen umfaßt und zu 38 Bedingungsgleichungen führt, beendet.

Mit den erhaltenen Verbesserungen wurden für die 14 LAPLACESchen Punkte außerhalb des Zentralpunktes Rauenberg sowie für einige andere Netzpunkte die 5-gliedrigen Lotabweichungsausdrücke abgeleitet, welche die Lotabweichungskomponenten ξ und λ auf Rauenberg beziehen. Es ist hiermit der Anfang des von mir am 21. September 1912 in Hamburg besprochenen europäischen Lotabweichungssystems gebildet worden (*Verhandlungen Teil I*, S. 47 und 111, sowie *Teil II*, Beilage B X). Direkt auf Rauenberg bezogen wurden außerdem 2 Punkte II. Ordnung in Breite und Länge, 8 in Breite und Azimut, sowie 6 in Breite allein. An den LAPLACESchen Punkt Rugard wurden 2 Breitenstationen, an Brocken 7 solche angeschlossen (zu welchen letzteren die zahlreichen von Prof. Dr. GALLE behandelten Stationen des Harzgebietes treten).

Vorstehende Arbeit wurde auf Kosten des Königlich Preußischen Geodätischen Instituts ausgeführt und wird ebenso fortgesetzt werden.

Daneben haben außer ihrer Dienstzeit die Herren Dr. FÖRSTER und Dr. BOLTZ einen Anfang gemacht, im Auftrage des Zentralbureaus die astronomisch bestimmten Punkte in Schweden und Norwegen in Verbindung mit dem obenerwähnten astronomisch-geodätischen Netze zu bringen, dieses also nach Norden zu erweitern. Es wurden die Linien Kopenhagen—Lund, Kopenhagen—Himmelskullen und Himmelskullen—Lund, ferner Christiania—Högevarde und Dragonkullen—Christiania bearbeitet. Daran schlossen sich Untersuchungen über die Verbindung des schwedischen und des norwegischen Netzes.

Mit der Erweiterung des Berechnungsgebietes nach Süden innerhalb von Österreich-Ungarn habe ich vom 15. November 1913 ab auf 2 Jahre Herrn Prof. Dr. N. HERZ, Gymnasialprofessor a. D. in Wien, beauftragt. Das Militärgeographische Institut in Wien hat den größten Teil des österreich-ungarischen Dreiecksnetzes mit seinen Grundlinien einer zusammenfassenden Ausgleichung unterzogen und dementsprechende Werte der Breiten, Längen und Azimute für die Dreieckspunkte berechnet und veröffentlicht. Herr HERZ hat nun vom Zentralbureau den Auftrag erhalten, hiermit das vorhandene astronomische Material zu vergleichen und die sich ergebenden Lotabweichungen auf den Rauenberg umzurechnen und die 5-gliedrigen Ausdrücke herzustellen. Hierbei sollen die sich ergebenden LAPLACESchen Gleichungen nach der Methode des Zentralbureaus mit ausgenutzt und der Zusammenhang mit dem norddeutschen Netz durch den gemeinsamen LAPLACESchen Punkt Schneekoppe gewonnen werden. Bis Jahresschluß waren 9 Linien berechnet.

Es liegt in der Natur der Sache, daß alle diese Berechnungen keinen völlig definitiven Charakter haben können, weil immer neues Beobachtungsmaterial auftritt und neue Kontrollen möglich sind. Aber auch ohne einen definitiven Charakter zu besitzen wird ein über einen größeren Teil von Europa ausgebreitetes Lotabweichungssystem mit 5-gliedrigen Ausdrücken ein sehr annehmbares Ergebnis der langjährigen Gradmessungsarbeiten in Europa sein. Hoffentlich bleibt die erbetene Mitwirkung der einzelnen Staaten zur Beschleunigung der Sache nicht aus.

Der Internationale Breitendienst.

Der Internationale Breitendienst auf den sechs Stationen des Nordparallels in $+39^\circ 8'$ Breite hat auch im Jahre 1913 ohne Unterbrechung funktioniert.

Im ganzen sind im Laufe des Berichtsjahres

in Mizusawa	2034	Sternpaare
„ Tschardjui	1980	„
„ Carloforte	3047	„
„ Gaithersburg	1866	„
„ Cincinnati	1192	„
„ Ukiah	1923	„

beobachtet worden.

Als Beobachter waren während des Jahres 1913 die Herren tätig:

in Mizusawa:	Prof. Dr. H. KIMURA und Dr. M. HASHIMOTO;
„ Tschardjui:	Oberstleutnant KREMLJAKOW bis zum Juni und Kapitän MAXIMOVITSCH vom Juni ab;
„ Carloforte:	Dr. G. BEMPORAD und Dr. V. FONTANA;
„ Gaithersburg:	Dr. FRANK E. ROSS und vom Februar ab auch Dr. C. R. DUVAL;
„ Cincinnati:	Prof. Dr. J. G. PORTER und Dr. E. J. YOWELL;
„ Ukiah:	Dr. W. F. MEYER.

Die laufende Reduktion der Beobachtungen wurde gleichwie in den Vorjahren unmittelbar nach Eingang der Original-Beobachtungsbücher von dem Observator im Geodätischen Institut: Herrn Prof. WANACH, unter Mithilfe der Rechner: Lehrer A. WISANOWSKI, O. SCHÖNFELD und Frau HEESE ausgeführt.

Bei den mittleren Örtern der Sternpaare wurde für diejenigen 80 Sternpaare, welche sowohl dem früheren, als auch dem am 5. Januar 1912 eingeführten neuen Beobachtungsprogramm angehören, den Verbesserungen der angenommenen Deklinationen der Sternpaare, welche aus der Bearbeitung der Jahrgänge 1906—1908 (vergl. Band IV der „*Resultate des Internationalen Breitendienstes*“ Seite 161) hervorgegangen sind, Rechnung getragen. Nur für die 16 neu hinzugetretenen Sternpaare ist die Ableitung von Ausgangswerten für die Deklinationen lediglich auf Grund der in den Sternkatalogen enthaltenen Positionen erfolgt.

Die Reduktionen der mittleren Deklinationen der Sternpaare auf den scheinbaren Ort sind im wesentlichen von Herrn O. SCHÖNFELD und Frau HEESE berechnet und die Verzeichnisse der scheinbaren Deklinationen vom 7. Dezember 1913 bis 7. Dezember 1914, für die Zeiten der Greenwicher Kulmination interpoliert, unter dem 26. November 1913 den Stationen zugesandt worden, um den Beobachtern die Möglichkeit zu bieten, sich über den Ausfall ihrer Beobachtungen durch Reduktion derselben selbst Rechenschaft geben zu können.

Die Bearbeitung des V. Bandes der „*Resultate des Internationalen Breitendienstes*“, welcher die Resultate der Beobachtungen auf dem Nordparallel in den Jahren 1909—1911 enthält, ist von mir und Herrn Professor WANACH unter Mitwirkung der Rechner O. SCHÖNFELD, Frau HEESE, Fräulein JUNGANDREAS und Fräulein LINDEMANN soweit gefördert worden, daß das Erscheinen dieses Bandes in Jahresfrist in Aussicht steht.

Gleichwie in den Vorjahren habe ich auch in diesem Jahre eine provisorische Ableitung der Bahn des Poles für das Zeitintervall von 1912.0—1913.0 auf Grundlage der in Band IV der „*Resultate etc.*“ abgeleiteten Verbesserungen der angenommenen mittleren Deklinationen der Sternpaare ausgeführt und deren Resultate in Nr. 4665 der *Astronomischen Nachrichten* publiziert. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, die im Jahre 1912 ausgeführten astronomischen Beobachtungen und astronomisch-geographischen Ortsbestimmungen schon jetzt vom Einfluß der Breitenvariation befreien und auf eine mittlere Lage des Poles reduzieren zu können.

Einer Anregung der Konferenz in Hamburg entsprechend ist im vergangenen Jahr das Zentralbureau auch in eine Prüfung der Frage eingetreten, wie sich die Verhältnisse des Internationalen Breitendienstes gestalten, wenn man die Zahl der Beobachtungsstationen auf ein geringeres Maß reduzieren würde. Von der Voraussetzung ausgehend, daß die vier Hauptstationen Mizusawa, Carloforte, Gaithersburg und Ukiah, welche mit vollkommen gleichen Instrumenten ausgerüstet sind, auch ferner beizubehalten wären, hat das Zentralbureau die Frage eines Aufgebens der mit kleineren Instrumenten versehenen Stationen Tschardjui und Cincinnati erörtert.

Aus der nachstehenden Übersicht der Gewichte der resultierenden Polkoordinaten:

Mizusawa, Tschardjui, Carloforte, Gaithersburg, Cincinnati, Ukiah

$$p_x = 2.10 \quad p_y = 3.60 \quad \frac{p_x p_y}{p_x + p_y} = 1.33 \quad p_{\text{Min.}} = 2.07 \quad p_{\text{Max.}} = 3.69$$

Mizusawa, Tschardjui, Carloforte, Gaithersburg, Ukiah

$$p_x = 2.08 \quad p_y = 2.82 \quad \frac{p_x p_y}{p_x + p_y} = 1.20 \quad p_{\text{Min.}} = 2.00 \quad p_{\text{Max.}} = 2.97$$

Mizusawa, Carloforte, Gaithersburg, Ukiah

$$p_x = 1.92 \quad p_y = 1.79 \quad \frac{p_x p_y}{p_x + p_y} = 0.93 \quad p_{\text{Min.}} = 1.72 \quad p_{\text{Max.}} = 2.01$$

ist ersichtlich, daß vom mathematischen Standpunkte aus eine Verringerung der Zahl der Beobachtungsstationen ohne eine allzu erhebliche Einbuße an Genauigkeit angängig sein würde. Auch ergibt eine versuchsweise Ableitung der Polkurve für die Jahrgänge 1906, 1907 und 1908 — entsprechend der Ableitung in Band IV — aus den vier Hauptstationen allein einen auf ± 0.016 übereinstimmenden Verlauf der Kurve.

Aber es wird trotzdem eine Reduktion der Zahl der Beobachtungsstationen und somit auch der Bedingungsgleichungen zur Bestimmung der 3 Unbekannten xyz doch recht bedenklich erscheinen, denn ungeachtet der Sorgfalt, mit welcher beim Internationalen Breitendienst auf tunlichstem Ausschluß aller systematischen Fehlerursachen hingearbeitet worden ist, wird kaum anzunehmen sein, daß dieses Ziel in aller Vollkommenheit erreicht werden kann. Jede systematische Beeinflussung der Beobachtungsergebnisse auf den einzelnen Stationen wird aber einen um so geringeren Einfluß auf die Bestimmung der Werte der Unbekannten ausüben, je größer die Zahl der Überbestimmungen ist. Auch werden zeitweilige Störungen auf einzelnen der Beobachtungsstationen niemals ganz zu vermeiden sein — schon der Einfluß der Beobachterwechsel ist als eine solche anzusehen — und es unterliegt keinem Zweifel, daß eine jede solche Störung bei nur vier Stationen die Werte der Unbekannten in viel höherem Grade beeinflussen wird als bei sechs.

Auf der **Südhalkugel** sind die Beobachtungen in Johannesburg ($-26^\circ 11'$ Breite) in unveränderter Weise fortgesetzt und in den drei ersten vollen Beobachtungsjahren 1910/11, 1911/12 und 1912/13 bzw. 3387, 3105 und 2215 Sternpaare erhalten worden. Die Beobachtungen sind gegenwärtig noch im Gange und werden nach den Mitteilungen des Direktors des Union Observatory: Union Astronomer Prof. Dr. R. T. A. INNES noch mehrere Jahre für Rechnung des Observatoriums fortgesetzt werden. Da zur Zeit bereits die unmittelbaren Beobachtungsergebnisse von 3 vollen Jahrgängen — die Zeit vom 22. März 1910 bis 19. März 1913 umfassend — vorliegen, hat das Zentralbureau die Diskussion dieser Resultate in Angriff genommen und hofft, im Sommer 1914 ein erstes Resultat dieser unter günstigen klimatischen Verhältnissen ausgeführten Beobachtungsreihe veröffentlichen zu können. Für diese Station werden im Zentralbureau dauernd die Reduktionen der mittleren Deklinationen auf den scheinbaren Ort berechnet; an den Rechnungen für den Jahrgang 1913 waren vorwiegend Frau HEESE und Fräulein LINDEMANN beteiligt.

Die zweite auf der Südhalkugel im Gange befindliche Beobachtungsreihe in Santiago de Chile ($-33^\circ 34'$ Breite) hat durch das am 9. April 1913 erfolgte Ableben des Direktors des Observatoriums: Prof. Dr. F. W. RISTENPART eine jähe Unterbrechung erfahren. Die Beobachtungen sind aller Wahrscheinlichkeit nach ganz eingestellt worden. In den Besitz des Zentralbureaus sind durch Vermittlung des von Santiago zurückkehrenden Herrn Dr. R. PRAGER lediglich die Resultate der bis zum Schlusse des Jahres 1912 erhaltenen 1088 Sternpaare gelangt, welche zwar einen dem Internationalen Breitendienst ähnlichen Verlauf aufweisen, aber dadurch eine erhebliche Einbuße an Wert erleiden, daß sie sich nur auf $\frac{3}{4}$ Jahr (März 25 — Dezember 30) erstrecken und daher kein Jahresschlußfehler für dieselben vorliegt.

Auf der **Nordhalkugel** ist die sehr wertvolle, im September 1904 begonnene Beobachtungsreihe am großen Zenitteleskop der Pulkowor Sternwarte in unveränderter

Weise fortgesetzt und vom Jahre 1908 ab auch durch Ausführung von Beobachtungen auf der Filial-Sternwarte in Odessa erweitert worden. Auch werden daselbst, sowie neuerdings auch in Christiania, die laufenden Beobachtungen des Zenitsternes δ Cassiopejae während des ganzen Jahres dauernd fortgesetzt. In betreff der Resultate dieser Beobachtungsreihen, welche eine erfreuliche Übereinstimmung mit den Ergebnissen des Internationalen Breitendienstes aufweisen, vergleiche *Vol. XVIII* und *XXIV* der *Serie II* der: *Publications de l'Observatoire Central Nicolas sous la direction de O. BACKLUND*. Die nun schon 9-jährige Beobachtungsreihe von δ Cassiopejae ist in hervorragendem Grade dazu geeignet, die Polhöhenresultate auf das Vorhandensein kurzperiodischer Glieder zu prüfen. Eine solche Prüfung hat Herr Dr. SCHWEYDAR hinsichtlich des bei der Gezeitenerscheinung in erster Linie stehenden nahezu halbtägigen Gliedes in *Nr. 4627* der *Astr. Nachr.* mit vorwiegend negativem Erfolg ausgeführt.

In Turin sind die 4 Zenitsterne β Aurigae, ψ Ursae majoris, δ und α Cygni während des ganzen Jahres 1913 weiter beobachtet worden, und Herr Prof. BOCCARDI hat auch für die Folgezeit eine Fortsetzung dieser Beobachtungsreihe in Aussicht gestellt. Resultate sind im *Bulletin Astronomique* und in den *Comptes Rendus* veröffentlicht.

Auch die Beobachtungen von α Lyrae in Lissabon nehmen ihren ungestörten Fortgang.

Ebenso sind die Beobachtungen am photographischen Zenitteleskop der U. S. Coast and Geodetic Survey in Gaithersburg während des ganzen Berichtsjahres in unveränderter Weise fortgesetzt worden. Sie stellen nach den Mitteilungen von Herrn Superintendent TITTMANN sehr befriedigende Resultate in Aussicht (vergl. *Astr. Nachr. Nr. 4713*).

3.

Schweremessungen.

Herr Professor BORRASS hat seinen Bericht über die in den letzten Jahren bekannt gewordenen relativen Schweremessungen vollendet und ihn dem Herrn Prof. H. G. VAN DE SANDE BAKHUYZEN zur Aufnahme in die Hamburger Verhandlungen eingesandt, wo er in Teil II aufgenommen werden wird.

Die Anzahl der Orte, für welche die Schwerkraft bekannt ist, hat nunmehr $2\frac{1}{2}$ Tausend überschritten; es lag daher der Gedanke nahe, zu prüfen, inwieweit die auf das Meeresniveau reduzierten Werte g_0 eine Ungleichheit der beiden Hauptträgheitsmomente A und B des Erdkörpers anzeigen, und ob das schon von A. IWANOW 1898 untersuchte Hauptglied der Kugelfunktionen 3. Grades, das einer Ungleichheit der Nord- und Südhälfte der Erde entspricht, Realität hat. An den bezüglichen Rechnungen arbeitet der Diplomingenieur BERROTH seit November.

Auf Wunsch des Direktors der Kaiserlichen Universitätssternwarte und der Engelhardt-Sternwarte zu Kasan in Rußland, Herrn Professor DUBIAGO, hat Herr Professor HAASEMANN sich Ende Mai nach Kasan begeben, um dort auf beiden Sternwarten mit

einem Pendelapparat des Geodätischen Instituts relative Schweremessungen auszuführen. Das Zentralbureau hielt es für zweckmäßig, die Gelegenheit zu benutzen, auch die Sternwarte in Moskau erneut anzuschließen, was mit Genehmigung des Herrn Direktors CERASKI und mit Unterstützung der Arbeit durch die Sternwarte auf der Rückreise von Kasan erfolgte. Vor der Reise und nach der Rückkehr am 7. Juli führte Herr Professor HAASEMANN Anschlußbeobachtungen in Potsdam aus. Die Kosten wurden für den ersten Teil der Reise von russischer Seite, für den zweiten vom Zentralbureau getragen.

Im Jahre 1910 hatte Herr Prof. HAASEMANN mit einem Dreipendelapparat des Geodätischen Instituts Anschlußmessungen in Potsdam ausgeführt, um die Britische Antarktische Expedition von 1910 des Captain SCOTT in Stand zu setzen, in der Antarktis Schweremessungen im Anschluß an Potsdam auszuführen. Damals übernahm der Physiker Herr C. S. WRIGHT den Apparat samt einer Uhr des Geodätischen Instituts. Demselben sind auch Beobachtungen auf Roß Island gelungen, und er kam nun im Monat Oktober nach Potsdam zurück, um erneute Anschlußmessungen zu machen und die Apparate wieder abzuliefern. Es ist erfreulich zu sagen, daß die drei Pendel sich nicht nennenswert geändert haben und man also wichtige Ergebnisse erwarten darf.

Im Beginn des Jahres machte Herr Prof. HAASEMANN auch erneut eingehende Bestimmungen der Temperaturkoeffizienten für den 4-Pendelapparat der Dänischen Gradmessungskommission. Späterhin ermittelte er ferner erneut die Temperaturkoeffizienten für den Apparat der Ungarischen Gradmessung mit 4 Pendeln. (Vergl. den Jahresbericht des Direktors des Kgl. Geod. Inst. 1912/13, S. 25/26). In beiden Fällen bestätigen die neuen Bestimmungen recht gut die früheren Ergebnisse.

Der Ingenieur der Niederländischen Gradmessungskommission, Herr VENING-MEINESZ führte in den Monaten November und Dezember Beobachtungen mit 2 Pendelapparaten im G. I. aus, einem Apparat nach DEFFORGES und einem nach STERNECK (VON STÜCKRATH). U. a. war es seine Absicht die Einrichtungen des Instituts zu benutzen, um die Temperaturkoeffizienten des französischen Pendels zu ermitteln.

Im Monat Dezember führte endlich noch Herr Dr. FAGERHOLM aus Stockholm mit einem neuen FECHNERSCHEN 4-Pendelapparat Anschlußmessungen im Geodätischen Institut aus, wobei Herr Prof. HAASEMANN sehr eifrig mitwirkte, da die Zeit drängte.

4.

Isostatische Schwerereduktionen

Herr Dr. HÜBNER hat im Auftrage des Zentralbureaus nachstehende isostatische Schwerestörungen für 13 Küstenstationen von Afrika unter Annahme der Hypothese PRATT-HAYFORD abgeleitet. Die beobachteten Störungen sind in der Tabelle den berechneten gegenübergestellt.

	Breite	Länge	Schwerestörung	
			beobachtet cm · sec ⁻²	berechnet cm · sec ⁻²
Tanger	+ 35° 46'	5° 49' W	- 0.040	+ 0.011
Dakar	+ 14 40	17 25 W	+ 0.116	+ 0.072
Bathurst	+ 13 27	16 34 W	+ 0.122	+ 0.036
Freetown	+ 8 29	13 14 W	+ 0.085	+ 0.033
Monrovia	+ 6 19	10 49 W	+ 0.086	+ 0.055
Lagos	+ 6 28	3 26 E	+ 0.059	+ 0.035
Libreville	+ 0 22	9 27 E	- 0.030	+ 0.016
Kap Lopez	- 0 42	8 48 E	+ 0.051	+ 0.043
Banana	- 6 1	12 23 E	+ 0.040	+ 0.016
Lobitobucht	- 12 20	13 35 E	+ 0.059	+ 0.002
Gr. Fischbucht	- 16 24	11 43 E	+ 0.049	+ 0.034
Lüderitzbucht	- 26 39	15 10 E	+ 0.036	+ 0.002
Moçambique	- 15 2	38 25 E	+ 0.078	+ 0.051

Im vorigen Tätigkeitsbericht waren die Störungen für 9 Küstenstationen angegeben. Im Mittel hat man für die insgesamt 22 Küstenstationen, von denen 19 in Afrika liegen:

$$\begin{aligned} \text{Schwerestörung beobachtet} &= + 0.042 \text{ cm} \cdot \text{sec}^{-2} \\ \text{„ berechnet} &= + 0.026 \text{ „ „} \end{aligned}$$

Die Vergleichung der beobachteten und berechneten Werte weist auf bedeutende regionale Anomalien hin.

Herr Dr. HÜBNER hat in seiner Doktordissertation (Berlin, März 1913), die den Titel führt: „*Beitrag zur Theorie der isostatischen Reduktion der Schwerebeschleunigung*“, hauptsächlich die streng „sphärische“ Rechnung mit der „ebenen“ Rechnung verglichen und die erste auf diese zurückgeführt.

Wegen anderweiter Arbeiten sind die Berechnungen isostatischer Reduktionen jetzt abgebrochen worden.

5.

Beobachtungen zur Bestimmung der Bewegung des Lotes unter dem Einfluß von Mond und Sonne.

Herr Dr. SCHWEYDAR hat nachstehende beiden Veröffentlichungen des Königlich Preußischen Geodätischen Instituts verfaßt:

Untersuchungen über die Gezeiten der festen Erde und die hypothetische Magmaschicht;

Harmonische Analyse der Lotstörungen durch Sonne und Mond.

Die letztgenannte dieser beiden Schriften soll die zweckdienliche Bearbeitung der an Horizontalpendeln beobachteten Registrierkurven erleichtern.

Die Registrierungen an dem im Reichezecher Bergrevier zu Freiberg in Sachsen 189 m tief unter Tage aufgestellten ZÖLLNERSchen Horizontalpendel-Apparat des Geodätischen Instituts wurden unter Leitung von Herrn Dr. SCHWEYDAR fortgesetzt. Die Registrierung des Pendels II erlitt Ende 1912 infolge Verrostens der Korrektionschraube für das Azimut eine Unterbrechung. Anfang Februar 1913 konnte die Schraube wieder beweglich gemacht werden. Von dieser Zeit an registrierten beide Pendel ohne Störung. Zwei Beobachtungsjahre sind bereits reduziert. Die Resultate sind zum Teil in der Publikation: „*Harmonische Analyse der Lotstörungen durch Sonne und Mond*“ in Form von Beispielen mitgeteilt.

Herr Geheimrat Prof. Dr. HECKER teilt in Bezug auf die Verwendung des Horizontalpendelapparats der Internationalen Erdmessung folgendes mit:

„Der ZÖLLNERSche Horizontalpendelapparat der I. E. hat auf der Station des Herrn Geh. Hofrats HAJD in Freiburg i. B. von Anfang Dezember 1912 bis Mitte Juni 1913 im ganzen zufriedenstellend funktioniert; einige kürzere Unterbrechungen infolge von Störungen der Registriereinrichtung ließen sich nicht vermeiden. Die Ableitung der M_2 -Welle ist angenähert fertig gestellt.“

Das Instrument wurde dann in der Werkstätte der Kaiserl. Hauptstation für Erdbebenforschung in Straßburg aufgearbeitet und im Juli an den Direktor des Riverview Observatory in Sydney, Herrn E. F. PIÇOT, gesandt, der sich, wie bereits im vorigen Bericht erwähnt, in entgegenkommendster Weise erboten hatte, die Aufstellung des Horizontalpendelapparates in einem außer Betrieb gesetzten Teile einer Kupfermine in Cobar, New South Wales, zu bewirken. Einem Schreiben des Herrn PIÇOT vom 2. Dezember zufolge ist die Aufstellung des Instrumentes beendet, und die fortlaufenden Registrierungen haben begonnen. Mit dem Betrieb der Station wurden von ihm mehrere in Cobar wohnende Personen eingehend vertraut gemacht, sodaß die Bedienung des Instrumentes hinreichend sicher gestellt ist.“

Im Anschluß an das Vorstehende möge noch folgendes mitgeteilt werden:

Anfang September gingen aus Sydney in Australien zwei Briefe ein, der eine von Herrn Prof. J. W. EDGEWORTH DAVID, Professor der Geologie an der Universität, der andere von Rev. E. F. PIÇOT, S. J., Direktor des seismologischen Observatoriums. In diesen Briefen wurde das Geodätische Institut und Zentralbureau im Namen der Australasian Association for the Advancement of Science um Darlehung von zwei oder drei Horizontalpendelapparaten ersucht, die dazu dienen sollen, die bei der Füllung der neuerbauten Talsperre von Burrinjuck in New South Wales auftretende Verbiegung der Erdkruste zu bestimmen. Das Wasservolumen der dereinst gefüllten Talsperre wird nach PIÇOT 934 Millionen Kubikmeter betragen, die Maximaltiefe des Wassers wird 70 m sein. Sir GEORGE DARWIN, den Rev. PIÇOT noch im Februar 1912 sprechen konnte,

riet zur Aufstellung von zwei oder drei Pendelpaaren in verschiedenen Abständen vom Wassergewicht (water-load), um den Biegungsgradienten der Erdkruste ermitteln zu können.

Um den Wünschen der australischen Gelehrten zu entsprechen, wurde erstens das kleine Horizontalpendelpaar des Geodätischen Instituts, das HECKER zu seinen Potsdamer Brunnenbeobachtungen gedient hatte, in Stand gesetzt und am 20. September nach Sydney abgesandt (allerdings ohne Registriereinrichtung, deren Beschaffung wir den Physikern der Universität Sydney überlassen mußten).

Ferner vermittelte auf Ersuchen des Zentralbureaus der Direktor der Heidelberger Sternwarte, Herr Geheimrat WOLF, die Darlehung des alten Horizontalpendelapparates von REBEUR-PASCHWITZ durch den badischen Staat an das Zentralbureau. Nachdem auch dieser Apparat samt Registriereinrichtung in Stand gesetzt worden war, wurde er Mitte November ebenfalls nach Sydney abgesandt.

Wegen der eventuellen Sendung eines dritten Apparats wurde mit dem Herrn Direktor des Zentralbureaus der Internationalen Erdbebenforschung in Straßburg verhandelt.

6.

Verschiedenes.

Am 3. Juni holte sich persönlich der italienische Schiffsleutnant, Herr Dr. ALESSIO, 4 Halbsekundenpendel des Geodätischen Instituts ab, deren Unveränderlichkeit seit Jahren sich bewährt hat, um mit diesen Pendeln relative Schweremessungen während einer auf 2 Jahre berechneten Forschungsreise in Zentralasien auszuführen.

Die Anwesenheit der Herren WRIGHT, VENING-MEINESZ und Dr. FAGERHOLM in Pendelangelegenheiten ist schon vorn im 3. Abschnitt erwähnt.

Herr Dr. KLADIVO, Assistent an der Technischen Hochschule in Brünn, nahm seit dem 8. November an den Arbeiten im Zentralbureau teil, erst an den Berechnungen für die Schwereformel, dann an Pendelbeobachtungen.

In den Monaten Mai und Juni prüfte Herr Prof. WANACH 2 Pendeluhren von MAX RICHTER in Berlin, die für die Lissabonner Sternwarte bestimmt waren, auf Wunsch des Empfängers.

B. Geschäftliche Tätigkeit.

1.

Der Dotationsfonds wurde wie bisher verwaltet. Seine Bewegung im Jahre 1913 stellt sich, vorbehaltlich der konventionsmäßigen genauen Nachweisung der Einnahmen und Ausgaben, wie folgt:

Einnahmen.

Bestand des Fonds Ende 1912	M.	53 658,47
Beiträge aus früheren Jahren	"	809,90
Beiträge für 1913	"	68 259,40
Aus dem Verkaufe von Publikationen	"	174,00
Zinsen: Von der Kur- und Neumärkischen Ritterschaftlichen Darlehnskasse in Berlin	"	305,90
" : Von der Königlichen Seehandlung (Preußischen Staatsbank) in Berlin	"	1 645,40
	Summa: M.	124 853,07

Ausgaben.

Indemnität des Ständigen Sekretärs	M.	5 000,00
Für den Internationalen Breitendienst (Nordstationen)	"	47 847,41
" " " " (Südstationen)	"	6 168,90
Für Berechnungen und Untersuchungen betr. Schwerkraft, Lotabweichung und Erdgestalt	"	4 059,06
Für Beobachtungen auf der Station Freiburg i. B. etc.	"	491,84
Für Druckkosten	"	339,15
Fracht, Porto, Versandkosten	"	2 143,54
	Summa: M.	66 049,90

Demnach war der Bestand Ende 1913 *) M. 58 803,17

Hiervon befanden sich:

bei der Kur- und Neumärkischen Ritterschaftlichen Darlehnskasse in Berlin	M.	6 234,00
bei der Königlichen Seehandlung (Preußischen Staatsbank) in Berlin	"	51 069,17
und zum Betriebe in der Kasse des Zentralbureaus	"	1 500,00
	Summa: M.	58 803,17

Die rückständigen Beiträge betragen am Jahresende 7 050,29 M.

Die Gesamthöhe der Beiträge des Jahres 1913 soll sein 71 400,00 M.

Die Ausgaben für den Internationalen Breitendienst stellen sich spezieller wie folgt:

*) Die Gesamtsumme der disponiblen Fonds stellt sich Ende 1913 rechnermäßig auf rund 66 803 M., wenn 8000 M. Vorauszahlung an Betriebskosten für Gaithersburg und Ukiah zu dem Kassenbestand von 58 803 M. addiert werden.

Nordparallel und andere Nordstationen.

Zu den Betriebskosten für die Breitenstation Carloforte für 1913 . . .	M.	8 000,00
" " " " " " Mizusawa für 1913 . . .	"	8 000,00
" " " " " " Tschardjui für 1913 . . .	"	4 000,00
" " " " " " Cincinnati für 1913 . . .	"	1 000,00
" " " " " " Ukiah für 1. Juli 1913		
bis Ende Juni 1914	"	8 000,00
Zu den Betriebskosten für die Breitenstation Gaithersburg für 1. Juli 1913		
bis Ende Juni 1914	"	8 000,00
Zu den Betriebskosten für die Breitenstation Turin für 1913	"	1 000,00
Honorare für Berechnungen	"	8 794,70
Druckkosten	"	112,70
Bureaukosten, Verschiedenes	"	940,01
Summa: M.		47 847,41

Südstationen.

Zu den Betriebskosten für die Breitenstation Johannesburg für 1913 . . .	M.	4 000,00
" " " " " " Santiago (Chile) für 1913 . . .	"	1 000,00
Honorare für Berechnungen	"	1 038,20
Bureaukosten, Verschiedenes	"	130,70
Summa: M.		6 168,90

Übersicht der Jahresbeiträge.

Nach Art. 9 der Übereinkunft von 1896 sind die Jahresbeiträge wie folgt festgesetzt:

- a) Staaten mit einer Bevölkerung bis zu 5 Millionen zahlen 800 M. (oder nahezu 1000 Francs);
- b) Staaten mit einer Bevölkerung von mehr als 5 bis zu 10 Millionen zahlen 1600 M. (oder nahezu 2000 Francs);
- c) Staaten mit einer Bevölkerung von mehr als 10 bis zu 20 Millionen zahlen 3000 M. (oder nahezu 3750 Francs);
- d) Staaten mit einer Bevölkerung von mehr als 20 Millionen zahlen 6000 M. (oder nahezu 7500 Francs).

Name des Landes	Beitrag	Bevölkerung
Argentinien	1600 M.	7,2 Mill. (1911)
Australien	800 "	4,7 " (1911)
Belgien	1600 "	7,4 " (1910)
Chile	800 "	3,4 " (1910)
Dänemark	800 "	2,8 " (1911)

Name des Landes	Beitrag	Bevölkerung
Deutschland	6000 M.	64,9 Mill. (1910)
Frankreich	6000 "	39,6 " (1911)
Griechenland	800 "	2,6 " (1907)
Großbritannien und Irland	6000 "	45,4 " (1911)
Italien	6000 "	34,7 " (1911)
Japan	6000 "	55,5 " (1911)
Mexiko	3000 "	15,1 " (1910)
Niederlande	1600 "	5,9 " (1909)
Norwegen	800 "	2,4 " (1910)
Österreich	6000 "	28,6 " (1910)
Portugal	1600 "	5,3 " (1900)
Rumänien	1600 "	7,0 " (1910)
Rußland (europ.)	6000 "	137,2 " (1910)
Schweden	1600 "	5,5 " (1910)
Schweiz	800 "	3,8 " (1910)
Spanien	3000 "	19,2 " (1910)
Ungarn	3000 "	18,2 " (1910)
Ver. Staaten von Amerika	6000 "	92,0 " (1910)

Die Bevölkerungszahlen sind dem Annuire du Bureau des Longitudes für 1913 entlehnt (p. 378, 380, 383, 388, 404 und 419). Das Jahr der Zählung ist in Klammern beigefügt.

2.

Übersicht der Verteilung von Erdmessungs-Publikationen und Drucksachen durch das Zentralbureau.

- 1. Veröffentlichung des Geodätischen Instituts der Großherzoglich Technischen Hochschule Fridericiana zu Karlsruhe i. B. Genauigkeitsuntersuchungen über die Bestimmung der Intensität der Schwerkraft durch relative Pendelmessungen auf 9 Stationen des Badischen Oberlandes und auf der Schweizerischen Referenzstation zu Basel. Von Dr. J. BÜRGIN. Mit 6 Tafeln. Karlsruhe 1912 296 Ex.
- 2. Annual Report of the meteorological and the seismological observations made at the international Latitude Observatory of Mizusawa for the year 1911. With Appendix General mean of the meteorological observations during the ten years between 1902 and 1911. Latitude 39° 8' N., Longitude 141° 7' E., Height above mean sea level 61 metres. Published by the international Latitude Observatory of Mizusawa. 1912 80 "

- | | |
|---|---------|
| 3. Bericht über das Entstehen und die Entwicklung der Internationalen Erdmessung 1862–1912. Von H. G. VAN DE SANDE BAKHUYZEN. Leiden 1913 | 137 Ex. |
| 4. Rapport sur l'origine et le développement de l'Association géodésique internationale 1862–1912 par H. G. VAN DE SANDE BAKHUYZEN. Leyde 1912 | 126 „ |
| 5. Über die Berechtigung des Reduktionsverfahrens des Internationalen Breitendienstes. Vom Zentralbureau der Internationalen Erdmessung. Astronomische Nachrichten Nr. 4627. Band 193, 19 | 244 „ |
| 6. Rapport sur les travaux du Bureau central pendant les 50 premières années de l'Association géodésique internationale. Par F. R. HELMERT. | 143 „ |
| 7. Procès-verbaux des séances de la 17 ^e Conférence générale de l'Association géodésique internationale tenue à Hambourg du 17 au 27 septembre 1912 | 143 „ |
| 8. Determinazioni di gravità relativa in Tunisia e a Malta nel 1908. Nota del Corrisp. ADOLFO VENTURI. Pubblicazione della R. Commissione geodetica italiana | 96 „ |
| 9. Differenza di longitudine fra Milano (Osservatorio di Brera) e Roma (Monte Mario) determinata nei mesi di Luglio e Agosto del 1907 da V. REINA — E. BIANCHI — L. GABBA e G. A. FAVARO. Bologna 1912 | 98 „ |
| 10. Bericht über die Tätigkeit des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung im Jahre 1912 nebst dem Arbeitsplan für 1913 | 382 „ |
| 11. Rapport sur les travaux du Bureau central de l'Association géodésique internationale en 1912 et programme des travaux pour l'exercice de 1913 | 200 „ |
| 12. Processo verbale delle sedute della R. Commissione Geodetica Italiana, tenute in Padova nei giorni 25, 26, 27, 28 e 29 giugno 1912 | 100 „ |
| 13. Bestimmung des regelmäßigen und des mittleren zufälligen Durchmesser-Teilungsfehlers bei Kreisen von Theodoliten und Universalinstrumenten. Von Hk. J. HEUVELINK. C. J. (Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Vermessungswesen, Jahrg. 1913, Heft 17) | 125 „ |
| 14. Differenza di longitudine fra Bologna e Firenze determinata nel 1897 dagli operatori dell' Istituto Geografico militare. Ing. Dott. F. GUARDUCCI e Capitano P. BAGLIONE. Roma 1913 | 100 „ |
| 15. Provisorische Resultate des Internationalen Breitendienstes auf dem Nordparallel in der Zeit von 1912.0 bis 1913.0. Von Prof. Th. ALBRECHT. Astronomische Nachrichten Nr. 4665. Band 195. 9 | 175 „ |
| 16. Die Königlich Preußische Landes-Triangulation. Abrisse, Koordinaten und Höhen sämtlicher von der Trigonometrischen Abteilung der Landesaufnahme bestimmten Punkte. XXI. Teil. Regierungsbezirke Cassel und Wiesbaden und Fürstentum Waldeck. Mit 11 Beilagen. Berlin 1913 | 88 „ |

- | | |
|---|---------|
| 17. Procès-verbal de la 59 ^{me} séance de la Commission géodésique suisse tenue à Genève le 14 juin 1913. Neuchâtel 1913 | 100 Ex. |
| 18. Mitteilungen des K. u. K. Militärgeographischen Institutes. Herausgegeben auf Befehl des K. u. K. Kriegsministeriums. XXXII. Band 1912. Mit 6 Tafeln. Wien 1913 | 114 „ |
| 19. Verhandlungen der vom 17. bis 27. September 1912 in Hamburg abgehaltenen 17. Allgemeinen Konferenz der Internationalen Erdmessung. Redigiert vom ständigen Sekretär H. G. VAN DE SANDE BAKHUYZEN. I. Teil: Sitzungsberichte und Landesberichte über die Arbeiten in den einzelnen Staaten | 821 „ |
| 20. Die formale Darstellung der Polhöhenbeobachtungen. Von F. A. BUCHWALDT. (Abdruck aus den Astr. Nachr. Nr. 4685, Bd. 196. Oktober 1913). Kiel 1913 | 101 „ |
| 21. The periodic change in the sea level at Helder, in connection with the periodic change in the latitude. By Prof. H. G. VAN DE SANDE BAKHUYZEN. (Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam) | 100 „ |
| 22. Den Danske Gradmaaling, Ny Række, Hefte No. 11. Konstantbestemmelser ved relative Pendulmaalinger, udgivet af Generalmajor V. H. O. MADSEN. (Med 4 Planer) | 100 „ |

C. Inventar der bei dem Zentralbureau befindlichen Instrumente und Gegenstände der Internationalen Erdmessung.

Vergl. die Berichte von 1901, 1904, 1905, 1909–1911.

Es wurde zur Aufbewahrung der Beobachtungsbücher des Breitendienstes ein großer Schrank für 200 M. beschafft.

Die Bibliothek zählt 806 Nummern.

Potsdam, Februar 1914.

F. R. Helmert.