

ZENTRALBUREAU DER INTERNATIONALEN ERDMESSUNG

NEUE FOLGE DER VERÖFFENTLICHUNGEN, Nr. 21

BERICHT

ÜBER DIE

TÄTIGKEIT DES ZENTRALBUREAUS

DER

INTERNATIONALEN ERDMESSUNG

IM JAHRE 1910

NEBST DEM ARBEITSPLAN FÜR 1911

BERLIN 1911

DRUCK VON P. STANKIEWICZ' BUCHDRUCKEREI



BERICHT

über

die Tätigkeit des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung

im Jahre 1910

nebst dem Arbeitsplan für 1911.*)

A. Wissenschaftliche Tätigkeit.

1. Berechnungen für das europäische Lotabweichungssystem.
2. Untersuchung der Krümmung des Geoids in den Meridianen und Parallelen.
3. Internationaler Breitendienst.
4. Relative Pendelmessungen.
5. Schwerkraftbestimmungen auf dem Meere.
6. Beobachtungen zur Bestimmung der Bewegung des Lotes unter dem Einfluß von Mond und Sonne.
7. Verschiedenes.

Der Name des Berichterstatters ist am Ende jedes Abschnitts angegeben.

1.

Berechnungen für das europäische Lotabweichungssystem.

Entsprechend dem im letzten Tätigkeitsberichte aufgestellten Arbeitsplane wurde im Jahre 1910 mit der Bearbeitung der europäischen Längengradmessung in 48° Breite fortgefahren. Und zwar handelte es sich im besonderen

*) Der Arbeitsplan ist bei jedem einzelnen Gebiet ersichtlich.

um die Ausgleichung zweier Dreiecksnetze im östlichen Teile der österreichisch-ungarischen Monarchie und um die Berechnung der geodätischen Linien und der dazugehörigen Lotabweichungsgleichungen zwischen den aufeinander folgenden astronomischen Stationen von Széchényi hegy bei Budapest aus bis zum östlichen Endpunkt des Längenbogens Astrachan, also für ein Gebiet, das sich von 19° bis 48° Länge ö. v. Greenwich erstreckt.

Über diese Arbeiten mögen im folgenden noch einige allgemeinere Betrachtungen Platz finden.

Von der Absicht, ein Dreiecksnetz zum Anschluß der astronomischen Station Czernowitz an das (vom Zentralbureau der I. E. bereits ausgeglichene) ostungarische Netz neu zu berechnen, war bereits im letzten Tätigkeitsbericht auf S. 8/9 die Rede gewesen; auch über die Gestalt dieses Netzes gibt schon die a. a. O., S. 4, befindliche Dreiecksskizze Aufschluß.

Nachdem uns im Frühjahr das k. u. k. militär-geographische Institut in Wien in sehr dankenswerter Weise die noch nicht veröffentlichten Winkelmessungen in und nach Czernowitz — zugleich mit denen für den Anschluß des astronomischen Punktes Széchényi hegy an das Hauptdreiecksnetz — handschriftlich mitgeteilt hatte, konnte an die Bearbeitung dieses Netzes gegangen werden. Um den Anschluß an das ostungarische Netz inniger zu gestalten, ließ man es mit 6 Dreiecken in dieses übergreifen. Es entstand so ein Netz mit 27 Bedingungsgleichungen, von denen 19 Winkelgleichungen, 6 Seitengleichungen und 2 Zwangsbedingungen (zum Zwecke der Erhaltung der Seitenverhältnisse im ostungarischen Dreiecksnetze) sind. Der mittlere Fehler einer Netzrichtung ergibt sich aus den 19 Dreiecksschlußfehlern nach der internationalen FERRERO'schen Formel zu ± 0.72 . Die Verteilung der Dreiecksschlußfehler nach den Vorzeichen ist nicht gerade günstig, da 13 positiven nur 6 negative Fehler gegenüberstehen und da ihre algebraische Summe $+8.91$ beträgt. Jedoch scheint im vorliegenden Falle, weil sich dieselben Vorzeichen nicht in größeren zusammenhängenden Dreiecksgruppen anhäufen, dieser Umstand nicht sehr störend gewirkt zu haben, da dieser mittlere Fehler aus der Netzausgleichung nur mäßig größer, nämlich zu ± 0.83 , gefunden wurde.

Da die Entwicklungsseite des Basisnetzes von Radautz: Fondatura—Zaranka infolge des Übergreifens des Czernowitzer Netzes in das ostungarische Netz neu bestimmt worden ist, so hat sich auch der Anschluß an die gemessene Länge der Basis von Radautz gegen den im letzten Tätigkeitsbericht, S. 7, aufgeführten Wert um 11 Einheiten der 7. Stelle des Logarithmus, und zwar im günstigen Sinne, geändert.

Für den Anschluß von Széchényi hegy an das Hauptdreiecksnetz glaubten wir zunächst, uns auf die einfache Einschaltung dieses Punktes beschränken zu können. Da jedoch die Ausgleichungsgruppe XXVI des militär-geographischen Institutes in Wien, in deren Gebiet Széchényi hegy gelegen ist, einem sehr starken Anschlußzwang an die Seitenlängen der Gruppen XI und XXV unterworfen worden war — die diesen Zwang darstellende Bedingungsgleichung XLIV hat einen Schluß-

fehler von $+316$ Einh. d. 7. St. d. Log. — und da ferner der Übergang von Gruppe XXVI nach XXVII und durch diese östlich nach XXVIII und westlich nach XI noch verbesserungsfähig war, so entschloß man sich, an Stelle der Gruppe XXVII ein neues und erweitertes Netz zur Verbindung der Gruppen XI und XXVIII und zum gleichzeitig zu bewirkenden Anschluß von Széchényi hegy aus den Stationsergebnissen der Winkelmessungen zusammenzustellen. Die Gestalt dieses Dreiecksnetzes ist aus der Dreiecksskizze auf S. 6 zu ersehen.

Dieses Netz lieferte 43 Bedingungsgleichungen, nämlich 30 Winkelgleichungen und 11 Seitengleichungen, während 2 Zwangsbedingungen die Verhältnisse der Längen der je zwei Anschlußseiten an die Gruppen XI und XXVIII zueinander aufrecht erhalten. Eine Bedingung für die Erhaltung der Seitenlängen beim Übergang von der Gruppe XI zur Gruppe XXVIII wurde, dem vorliegenden Zwecke entsprechend, nicht eingeführt.

Aus den Schlußfehlern der 30 Dreiecke wurde, unter Berücksichtigung der von den anderen abweichenden Richtungsgewichte für die 4 Anschlußseiten an die Gruppen XI und XXVIII, nach der FERRERO'schen Formel als mittlerer Richtungsfehler ± 0.71 gefunden. Da diese 30 Winkelgleichungen bei der Netzausgleichung vorangesetzt worden waren, so konnte man auch aus ihnen leicht den mittleren Richtungsfehler ableiten, der der Ausgleichung unter Benutzung nur dieser 30 Winkelgleichungen entsprechen würde. Es ergab sich hierfür ± 0.95 , während die gesamte Netzausgleichung ± 1.09 lieferte.

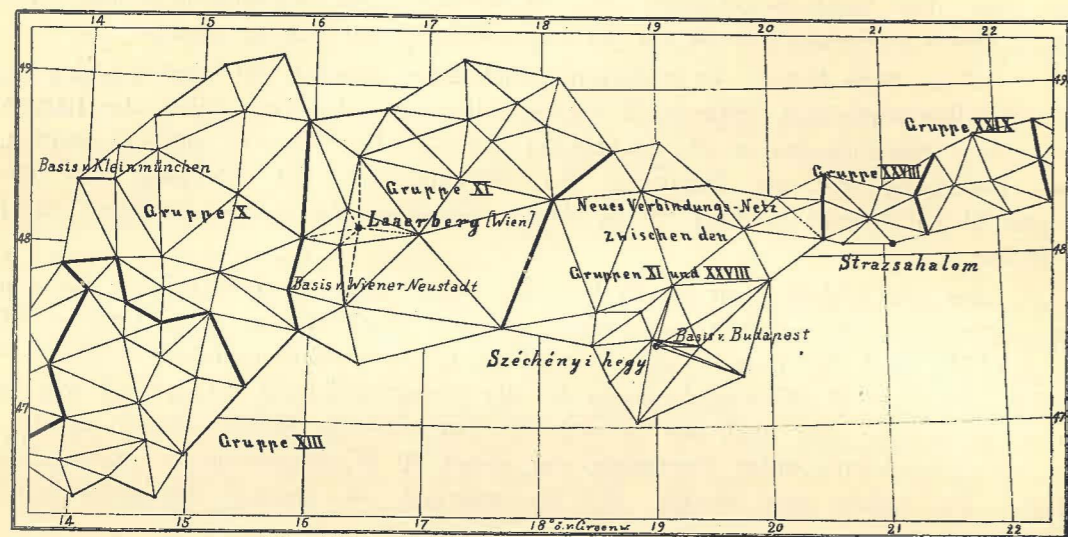
Nach einer von mir 1889 gemachten Bemerkung weist diese Erhöhung des mittleren Fehlers von ± 0.71 auf ± 0.95 darauf hin, daß in dem Netz größere Gruppen zusammenhängender Dreiecke mit Schlußfehlern von demselben Vorzeichen vorhanden sein müssen. In der Tat ist dies auch der Fall, wozu besonders der Umstand beiträgt, daß von den 30 Dreiecksschlußfehlern 20 positiv und nur 10 negativ sind, während ihre algebraische Summe $+11.05$ beträgt. Die Verteilung nach positiven und negativen Schlußfehlern ist also bei Czernowitz und bei Budapest in demselben Sinne ungleichmäßig, was vielleicht auf einen systematischen Winkelmessungsfehler hinweist, der bewirkt, daß die Winkel im allgemeinen zu klein erhalten werden.

Durch die Neuausgleichung hat sich die Seitenübertragung von der Gruppe XI zur Gruppe XXVIII um $+83$ Einh. d. 7. St. d. Log. gegenüber der österreichischen Übertragung geändert.

Endlich steht das neue Netz durch die Seite Johannesberg—Bai temetes mit dem Basisnetz und der Basis von Budapest in Verbindung.

Weiter nach Westen hin können sodann die bereits veröffentlichten Ergebnisse der Ausgleichungsgruppen XI, X und XIII direkt für die Längengradmessung verwertet werden, während uns die Resultate für die noch weiter westlich in Salzburg, Tirol und Vorarlberg gelegenen Gruppen LV, LVI, LVII und LVIII bereits handschriftlich zur Verfügung gestellt worden sind. Für den Anschluß an die neuen bayerischen Dreiecke im 48. Parallel wird hauptsächlich die Gruppe LV in Betracht kommen.

In der nachstehenden Dreiecksskizze sind die für die Längengradmessung in 48° Breite ausgewählten Netze im Anschluß an die im vorjährigen Bericht enthaltene Übersichtskarte nach Westen hin zwischen 22½° und 13½° östlicher Länge von Greenwich dargestellt.



Im Gebiete dieser Karte sind nun die Grundlinien von Budapest, Wiener Neustadt und Kleinmünchen gelegen, deren Vergleichung untereinander und mit der Basis von Josefstadt, sowie mit den weiter östlich gelegenen und bereits früher angeschlossenen Grundlinien nach den Annahmen des Zentralbureaus der I. E. und nach denen des militär-geographischen Instituts in Wien (diese in Klammern aufgeführt) in der folgenden Zusammenstellung in derselben Weise, wie es schon im Tätigkeitsbericht für 1909 geschehen war, enthalten ist. Die vorjährigen Ergebnisse werden hier deshalb wiederholt, weil sich, wie oben schon erwähnt wurde, der Anschluß an die Basis von Radautz infolge der Ausgleichung des Czernowitzer Netzes etwas geändert hatte.

Basis von Josefstadt minus Basis von Kleinmünchen	= - 3 (- 3) Einh. d. 7. St. d. Log.,
Basis von Kleinmünchen minus Basis von Wiener Neustadt	= - 43 (- 43) " " " " " "
Basis von Wiener Neustadt minus Basis von Budapest	= - 26 (- 23) " " " " " "
Basis von Budapest minus Basis von Szatmár	= + 13 (+ 14) " " " " " "
Basis von Szatmár minus Basis von Radautz	= + 123 (+ 298) " " " " " "

Basis von Radautz minus Basis von Roman	= - 135 (- 180) Einh. d. 7. St. d. Log.,
Basis von Roman minus Längeneinheit der russischen Breitengradmessung	= + 210 (+ 210) " " " " " "
Basis von Josefstadt minus russische Längeneinheit	= + 139 (+ 273) Einh. d. 7. St. d. Log.

Die Vergleichung der 5 ersten Grundlinien untereinander erscheint hiernach günstig, und zwar sowohl nach den Ergebnissen des Zentralbureaus als auch nach denen des militär-geographischen Instituts in Wien. Jedoch ist hierzu zu bemerken, daß die gute Übereinstimmung des Übergangs von der Basis bei Budapest nach der von Szatmár [+ 13 und (+ 14) Einh. d. 7. St. d. Log.] nur zufällig ist, da die Seitenlogarithmen des Zentralbureaus gegen die österreichischen Werte beim Übergang von der Basis bei Budapest bis zur Gruppe XXVIII um 86.6 Einh. d. 7. St. größer sind, sich dagegen beim Übergang von der Gruppe XXIX bis zur Grundlinie von Szatmár wieder um 87.5 Einh. d. 7. St. verringern (vergl. den Tätigkeitsbericht für 1909, S. 7).

Auch die Berechnung der geodätischen Linien und der relativen Lotabweichungen für die Längengradmessung in 48° Breite wurde im Berichtsjahre derart gefördert, daß ihre Ergebnisse für den ganzen östlichen Teil des Längensbogens von Budapest bis Astrachan, also für 29 Längengrade, vorliegen. Im Jahre 1909 waren bereits die Linien Strazsahalom—Basis von Roman und Basis von Roman—Kischinew abgeleitet worden. Im Jahre 1910 kamen folgende Linien hinzu: Széchenyi hegy—Strazsahalom, Strazsahalom—Czernowitz, Czernowitz—Basis von Roman, Kischinew—Nikolajew, Nikolajew—Alexandrowsk, Kischinew—Alexandrowsk, Alexandrowsk—Rostow a./D., Rostow a./D.—Sarepta und Sarepta—Astrachan.

Da in Széchenyi hegy die schon früher bestimmten Werte der Breite und des Azimutes und für Strazsahalom die Ergebnisse der 1909 ausgeführten Längen-, Breiten- und Azimutbeobachtungen noch nicht bekannt waren, so wurden für die Linie Széchenyi hegy—Strazsahalom die Lotabweichungsgleichungen noch nicht abgeleitet. Die Linien Strazsahalom—Czernowitz und Czernowitz—Basis von Roman werden durch die im Vorjahre berechnete Linie Strazsahalom—Basis von Roman kontrolliert; hierbei waren vorläufig für Strazsahalom passend gewählte, willkürliche Werte der Breite, der Länge und des Azimutes zu Grunde gelegt worden.

Der im Tätigkeitsberichte für 1909, S. 8, erwähnte große Fehler von etwa 1½' in dem Azimut auf dem nördlichen Endpunkte der rumänischen Basis von Roman ist inzwischen durch das militär-geographische Institut in Bukarest aufgeklärt worden, so daß dieses Azimut nunmehr mit den benachbarten in Czernowitz und Kischinew gemessenen Azimuten in guter Übereinstimmung ist. Für die Messungen östlich von Kischinew wurden die bereits in den Bänden XLIX und L der „*Sapiski (Schriften) der kriegstopographischen Abteilung des Generalstabes in St. Petersburg*“ (St. Petersburg 1893) enthaltenen Ergebnisse für den russischen Anteil der Längengradmessung möglichst benutzt. Hierbei gaben u. a. verschiedene Anschlüsse von astronomischen Stationen an das Hauptdreiecksnetz Veranlassung zu besonderen Untersuchungen und Rechnungen.

Eine Zusammenstellung der relativen Lotabweichungen in Breite und in Länge, sowie der Schlußfehler der LAPLACE'schen Gleichungen von Czernowitz bis Astrachan, zugleich mit noch einigen anderen Angaben und kritischen Bemerkungen, findet man bereits in dem von mir erstatteten „*Bericht über Lotabweichungen (1909)*“, so daß hier auf ihn verwiesen werden kann (*Verh. d. I. E. in London-Cambridge 1909*. II. Teil. Berlin 1911, S. 258).

An den im vorhergehenden besprochenen Rechnungen nahmen folgende Herren teil: Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter G. FÖRSTER bis Mitte Mai, Landmesser M. HILDNER bis Ende Juli und Cand. math. E. HÜBNER von Mitte Juni bis zum Ende des Jahres.

Im Jahre 1911 wird mit der Bearbeitung der Längengradmessung in 48° Breite fortgefahren werden. Nach Bekanntwerden der noch fehlenden astronomischen Beobachtungsergebnisse für Széchényi hegy und Strazsahalom werden zunächst die bei der Ableitung zweier geodätischer Linien noch ausstehenden Ergänzungsrechnungen ausgeführt werden, worauf die gleichartigen Arbeiten in der Richtung von Budapest nach Westen hin begonnen werden sollen. Und zwar kommen zunächst folgende Linien in Betracht: Széchényi hegy—Laaerberg bei Wien, Laaerberg—Asten, Asten—München, München—Aenger, Aenger—Solitude und Solitude—Straßburg. Für Straßburg—Solitude ist übrigens schon eine Berechnung im Heft II der „*Lotabweichungen*“, S. 35/37, aus dem Jahre 1902 vorhanden. Die Dreiecksmessungen für dieses Gebiet liegen jetzt fertig zum Gebrauch vor, nachdem durch die Königl. bayerische Kommission für die Internationale Erdmessung eine neue Dreieckskette von der österreichischen bis zur württembergischen Grenze gemessen und in ihren Ergebnissen veröffentlicht worden ist. Nur der rechnerische Anschluß von Laaerberg an das Hauptdreiecksnetz muß noch bewirkt werden, obwohl dies schon einmal 1902 im Heft II der „*Lotabweichungen*“, S. 138/145, geschehen war. Diese Neurechnung wird dadurch veranlaßt, daß damals die Gruppe XI noch nicht ausgeglichen war, die in das Gebiet der Gruppe IV der Wiener Meridiankette und des Anschlußnetzes für Laaerberg übergreift.

Die Punkte Asten und Aenger werden deshalb eingeschaltet werden, weil von der bayerischen Erdmessungs-Kommission für das Jahr 1911 Breiten- und Azimutbeobachtungen auf diesen Punkten, sowie auch die Bestimmung der Längendifferenzen München—Asten und München—Aenger in Aussicht gestellt worden sind. Hierdurch wird erreicht, daß auch in diesem Teile der Längengradmessung eine gleichmäßigere Verteilung der astronomischen Stationen erhalten wird.

A. BÖRSCH.

2.

Untersuchung der Krümmung des Geoids in den Meridianen und Parallelen.

Im Teil I der „*Verhandlungen der 16. Allgemeinen Konferenz der I. E. in London und Cambridge*“ ist die von Herrn Prof. Dr. SCHUMANN bewirkte Neuberechnung der europäischen Längengradmessung in 52° Breite erschienen.

Als Vorbereitung für die isostatische Reduktion der Lotrichtungen habe ich mich mit HAYFORD's bezüglicher Abhandlung beschäftigt und die Theorie bis auf geringe Abweichungen bestätigt gefunden. Jetzt arbeitet ein Gehilfe an der numerischen Berechnung der isostatischen Reduktion für die westlichste Station der obengenannten Längengradmessung Feaghmain.

Die Berechnung des aus den Schwerstörungen abzuleitenden Einflusses der Abweichungen der Massenlagerung von PRATT's Hypothese konnte noch nicht in Angriff genommen werden. —

Herr Geh. Reg.-Rat BÖRSCH hat seine Zusammenstellung der neueren Lotabweichungsergebnisse aus den verschiedenen Ländern vollendet; sie wird im Teil II der „*Verhandlungen der 16. Allgemeinen Konf.*“ erscheinen. HELMERT.

3.

Der Internationale Breitendienst.

Der Internationale Breitendienst auf dem Nordparallel in +39° 8' Breite hat auch im Jahre 1910 ohne Unterbrechung funktioniert.

Im ganzen sind im Laufe des Berichtsjahres

in Mizusawa	2140	Sternpaare
„ Tschardjui	2031	„
„ Carloforte	2996	„
„ Gaithersburg	1671	„
„ Cincinnati	1262	„
„ Ukiah	1249	„

beobachtet worden.

Als Beobachter waren während des Jahres 1910 die Herren tätig:

in Mizusawa:	Prof. Dr. H. KIMURA und Dr. M. HASHIMOTO;
„ Tschardjui:	Oberstleutnant A. AUSAN bis zum Mai und Kapitän KREMLJAKOW vom Mai ab;
„ Carloforte:	Dr. G. A. FAVARO und Dr. F. CHIONIO;
„ Gaithersburg:	Dr. FRANK E. ROSS und Dr. WALTER N. ROSS;
„ Cincinnati:	Prof. Dr. J. G. PORTER, sowie Dr. DE LISLE STEWART bis zum Juni und Dr. E. J. YOWELL vom Juli ab;
„ Ukiah:	Dr. JAMES D. MADDRILL.

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, Dr. PRZYBYLLOK und Frau HEESE ausgeführt.

Die Reduktionen der mittleren Deklinationen der Sternpaare auf den scheinbaren Ort sind im wesentlichen von Herrn Rechnungsrat E. MENDELSON und Fräulein LINDEMANN

berechnet und als mittlere Örter dieselben Werte angenommen worden, von denen in den Vorjahren Gebrauch gemacht worden ist.

Die Verzeichnisse der scheinbaren Deklinationen vom 7. Dezember 1910 bis 4. Januar 1912, für die Zeiten der Greenwich Kulmination interpoliert, wurden autographiert und unter dem 12. Dezember 1910 den Stationen zugesandt, um den Beobachtern die Möglichkeit zu bieten, sich über den Ausfall ihrer Beobachtungen durch Reduktion derselben selbst Rechenschaft geben zu können.

Gleichwie in den Vorjahren habe ich auch in diesem Jahre eine provisorische Ableitung der Bahn des Poles für das Zeitintervall von 1908.0—1910.0 auf Grundlage der in *Band III* der „*Resultate des Internationalen Breitendienstes*“ abgeleiteten Verbesserungen der angenommenen mittleren Deklinationen der Sternpaare ausgeführt und deren Resultate in *Nr. 4414* der *Astronomischen Nachrichten* publiziert. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, die in den Jahren 1908 und 1909 ausgeführten astronomischen Beobachtungen und astronomisch-geographischen Ortsbestimmungen schon jetzt vom Einfluß der Breitenvariation befreien und auf eine mittlere Lage des Poles reduzieren zu können.

Die Bearbeitung des IV. Bandes, welcher die Resultate der Beobachtungen in den Jahren 1906—1908 auf dem Nord- und dem Südparallel enthält, ist von mir und Herrn Professor WANACH unter Mitwirkung der Herren Dr. PRZYBYLLOK, O. SCHÖNFELD, Frau HEESE und Fräulein JUNGANDREAS so weit gefördert worden, daß das Erscheinen dieses Bandes im Laufe des Jahres 1911 in sicherer Aussicht steht.

Die Beobachtungen auf dem **Südparallel** in $-31^{\circ}55'$ Breite umfaßten gleichwie im Vorjahre nur solche auf der argentinischen Station Oncativo. Sie wurden bis in die ersten Tage des März von dem bisherigen Beobachter Herrn Ingenieur J. AGUILAR und von da ab zunächst von Herrn FURQUE und dann von Herrn GÓMEZ ausgeführt; indes ist mit dem Wechsel der Beobachter eine so bedeutende Einschränkung des Umfanges der Beobachtungen eingetreten, daß es fraglich erscheint, ob in Zukunft noch auf eine weitere erfolgreiche Mitwirkung dieser Station gerechnet werden kann. Im ganzen sind von Herrn AGUILAR 311 Sternpaare und von den Herren FURQUE und GÓMEZ 576 Sternpaare beobachtet worden.

Die laufende Reduktion dieser Beobachtungen wurde gleichwie die der Beobachtungen auf dem Nordparallel unter der Leitung von Herrn Prof. WANACH von den Rechnern Lehrer A. WISANOWSKI und Frau HEESE ausgeführt, während die Berechnung der Reduktionen auf den scheinbaren Ort im wesentlichen durch die Herren Rechnungsrat E. MENDELSON und O. SCHÖNFELD erfolgt ist.

Auf der **Südhälfte** ist im Berichtsjahr als weitere Beobachtungsstation das Government Observatory in Johannesburg (Transvaal) in $-26^{\circ}11'$ Breite hinzugetreten. Dasselbe hat am 22. März mit den Beobachtungen begonnen und weist, dank der dortigen günstigen klimatischen Verhältnisse, einen Umfang der Beobachtungen auf wie bisher keine der Stationen auf dem Nordparallel. In der Zeit vom 22. März bis zum 28. September,

also in wenig mehr als 6 Monaten, sind 2380 Sternpaare erhalten worden, was einem Jahresertragnis von 4600 Sternpaaren entspricht. Die Beobachtungen werden abwechselnd von Mrs. MINNIE F. ABBOTT und Mr. E. A. INNES ausgeführt.

Das Zentralbureau hat für die Station das Sternprogramm (8 Sterngruppen von je 9 Sternpaaren) geliefert und sich auch zur dauernden Berechnung der scheinbaren Deklinationen bereit erklärt. Die Reduktion der Beobachtungen bis Ende September 1910 wird voraussichtlich vom Zentralbureau ausgeführt werden, während die Reduktion der späteren Beobachtungen nach den Mitteilungen des Direktors des Observatoriums: Government Astronomer K. T. A. INNES, vom Government Observatory übernommen worden ist.

Kooperative Beiträge für den Breitendienst liegen für das Jahr 1910 wiederum von Pulkowo vor, woselbst die wertvollen laufenden Beobachtungen am Zenitteleskop und am Passageninstrument im I. Vertikal, sowie die ständige Verfolgung des Sternes δ Cassiopejae in unveränderter Weise fortgesetzt worden sind. In betreff der Resultate dieser Beobachtungen ist auf *Vol. XVIII* der *Serie II* der: *Publications de l'Observatoire Central Nicolas sous la direction de O. BACKLUND* zu verweisen.

Von den anderweit im vorjährigen Bericht in Aussicht gestellten Beobachtungen in Odessa, Lissabon, Christiania und Upsala haben im Berichtsjahr nur diejenigen des Sternes δ Cassiopejae in Christiania begonnen. Sie sind geeignet, eine wertvolle Ergänzung der entsprechenden Beobachtungen in Pulkowo abzugeben.

Neuerdings steht auch seitens der Sternwarte in Turin eine kooperative Beteiligung in Aussicht, welche hinsichtlich ihres Wertes zu großen Erwartungen berechtigt.

Wenn man die Frage aufwirft, welche geographische Breite sich bei der vorhandenen Verteilung heller und auch am Tage sichtbarer Sterne am besten zu fortlaufenden Breitenbestimmungen mittels sehr zenitnaher Sterne eignet, so ergibt sich, daß die Breite von etwa $+45^{\circ}0'$ bis $+45^{\circ}5'$ in hervorragender Weise alle anderen Breitengrade übertrifft. Denn für diese Breite liegen die folgenden vier Sterne des *Berliner Astronomischen Jahrbuchs* vor:

Nr.		Größe	A.R.	Dekl.
227	β Aurigae	1.9	5 ^h 53 ^m	$+44^{\circ}56'$
420	ψ Ursae maj.	3.0	11 5	$+44 59$
742	δ Cygni	2.8	19 42	$+44 55$
777	α Cygni	1.3	20 38	$+44 58,$

welche sämtlich dem Zenit bis auf einige Bogenminuten nahekommen und sich auch einigermaßen gleichmäßig auf die Rektaszensionsstunden verteilen. Eine fortlaufende und auf alle 24 Tagesstunden ausgedehnte Beobachtungsreihe dieser vier Sterne würde daher sicher wertvolle Aufschlüsse in betreff der Breitenvariation ergeben.

In dieser günstigen geographischen Breite liegt die Sternwarte in Turin ($\varphi = +45^{\circ}4'$), welche sich aber bisher infolge ihrer Lage inmitten der Stadt für Beobachtungen dieser Art nicht sehr geeignet erwies. Diesem Übelstande wird aber gegenwärtig durch die Verlegung der Sternwarte nach dem 10 km von Turin entfernten Pino

Torinese ($\varphi = +45^{\circ} 2'$, $H = 630$ m) abgeholfen, und es ist daher mit großer Freude zu begrüßen, daß sich der Direktor dieser Sternwarte: Herr Prof. Dr. GIOVANNI BOCCARDI, zur Ausführung systematischer Beobachtungen der gedachten Art bereit erklärt hat.

TH. ALBRECHT.

4.

Relative Pendelmessungen.

Der umfangreiche zusammenfassende Bericht des Herrn Prof. BORRASS über die relativen Pendelmessungen ist gegenwärtig im Druck und erscheint mit Bewilligung des ständigen Sekretärs Herrn Prof. H. G. VAN DE SANDE BAKHUYZEN als III. Teil der „*Verhandlungen der 16. Allgemeinen Konferenz.*“ —

Herr Prof. HAASEMANN war mehrfach für Konstantenbestimmung an Apparaten und für Anschlußmessungen im Interesse der I. E. tätig:

Im Februar stellte Herr Dr. E. FAGERHOLM aus Upsala mit seinem Apparate Anschlußmessungen für eine neue Verbindung von Potsdam und Stockholm an, wobei Herr Prof. HAASEMANN behilflich war.

Ferner bereitete er aus den Mitteln des Kgl. Preuß. Geodätischen Instituts einen Apparat vor, der von dem Physiker der Britischen Antarktischen Expedition von 1910, Mr. C. S. WRIGHT, im Auftrage von Mr. GEORGE C. SIMPSON übernommen wurde und zu Schwermessungen im Südpolargebiet bei dieser neuen Expedition des Captain SCOTT dienen soll.

Der Apparat ist ein Dreipendelapparat von STÜCKRATH nebst einer Halbsekundenpendeluhr von STRASSER & ROHDE. Die erforderlichen Anschlußmessungen an Potsdam führte Herr Prof. HAASEMANN aus, da Mr. WRIGHT nur die Tage vom 6.—9. Juni in Potsdam anwesend sein konnte.

Im Laufe der Monate April und Mai bestimmte Herr Prof. HAASEMANN für 4 neue Nickelstahlpendel der Schweizer geodätischen Kommission f. d. I. E. sowohl die Luftdruck- wie die Temperaturkoeffizienten.

Gegen Ende des Jahres wurden einleitende Schritte getan, um die Heizung des für die Bestimmung der Temperaturkoeffizienten nötigen Wärmekastens auf elektrischem Wege zu erzeugen, nachdem im Herbst d. J. das Geodätische Institut Anschluß an die Potsdamer Starkstromleitung erhalten hatte.

HELMERT.

5.

Schwerkraftsbestimmungen auf dem Meere.

Herr Prof. Dr. HECKER hat zunächst die Reduktion seiner auf dem Schwarzen Meere ausgeführten Beobachtungen beendet und dann veröffentlicht. In das Werk wurde auch eine Neureduktion der Schwerkraftsbeobachtungen auf dem Atlantischen, dem Indischen und dem Stillen Ozean aufgenommen, wobei der Korrektur wegen der horizontalen Geschwindigkeit des Schiffes, auf deren Notwendigkeit Herr Baron EÖTVÖS

hingewiesen hatte, Rechnung getragen wurde. Das Werk hat den Titel: „*Bestimmung der Schwerkraft auf dem Schwarzen Meere und an dessen Küste sowie neue Ausgleichung der Schwerkraftsmessungen auf dem Atlantischen, Indischen und Großen Ozean.*“

An dem früheren Gesamtergebnis hat sich nichts geändert: es entspricht im großen und ganzen die Intensität der Schwerkraft auf der Tiefsee der Ozeane bis auf wenige Tausendstel-Zentimeter meiner Formel von 1901, die — abgesehen von der Nähe der Küsten — für die Festländer gültig ist.

Besonders bemerkenswert ist, daß auch über den Tiefen des Schwarzen Meeres die Schwerkraft angenähert normal ist. —

In der *Enzyklopädie der Mathematischen Wissenschaften*, Bd. VI, habe ich einen Artikel: „*Die Schwerkraft und die Massenverteilung der Erde*“ erscheinen lassen, worin auch die Anomalien der Schwerkraft mit den Forderungen der PRATT'schen Hypothese verglichen werden.

Nächstem habe ich mich mit der isostatischen Reduktion der auf dem Meere beobachteten Schwerkraftswerte beschäftigt. Die Anwendung auf die HECKER'sche Station auf dem Schelf in der Nähe von San Francisco ist im Gange.

HELMERT.

6.

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

Nach Abschluß der Beobachtungsreihe in der Seitenkammer des Brunnenschachtes der Potsdamer Observatorien, deren Resultate in Kürze gedruckt vorliegen werden, sollte zur Vermeidung gewisser Fehlerquellen eine Erweiterung des Beobachtungsraumes hergestellt werden, eine Absicht, die wegen baulicher Schwierigkeiten aufgegeben werden mußte. Dank dem Entgegenkommen der Kgl. Sächsischen Regierung konnte aber das Geodätische Institut die Beobachtungen an einem anderen sehr viel geeigneteren Orte fortführen, nämlich in einem Schachte des Reichezecher Bergreviers in Freiberg i. Sa. Wesentlich erleichtert wird die Durchführung dieser Beobachtungen durch die freundliche Unterstützung der Kgl. Bergbehörde und der Kgl. Bergakademie in Freiberg.

Auf dieser Station wurde nun im Juli, August und September des Berichtsjahres, dem auf der Konferenz der I. Erdmessung in London und Cambridge angenommenen Beschlüsse entsprechend, eine Vergleichung der zwei für solche Beobachtungen in Betracht kommenden Arten von Horizontalpendeln durchgeführt, nämlich des früher in Potsdam benutzten Apparates mit Aufhängung der Pendel auf Spitzen und eines nach dem Prinzip von ZÖLLNER gebauten Apparates mit Aufhängung der Pendel an feinen Drähten.

Als Resultat der Vergleichung ergab sich, daß die Pendel mit Drahtaufhängung bei entsprechender Beschaffenheit des Drahtes für die Beobachtung der Bewegung der Lotlinie vorzuziehen sind. Die Station der Internationalen Erdmessung in Pöbriam,

deren Errichtung von der K. K. österreichischen Regierung bereitwilligst gestattet worden war, wurde daher mit einem Horizontalpendelapparat dieser Art ausgerüstet.

Die Einrichtung der Station sowie die Beaufsichtigung der Apparate wurde in dankenswertester Weise von Herrn Prof. Dr. KÖHLER, Professor der Geodäsie und Markscheidekunst an der K. K. montanistischen Hochschule in Příbram, übernommen.

Die verschiedenen Schwierigkeiten bei der Aufstellung der Instrumente hat Herr Prof. KÖHLER jetzt überwunden, so daß von Mitte Januar 1911 ab ein gutes Funktionieren der Station erwartet werden kann.

Die Kammer liegt abseits von den durch Bergbau gestörten Strecken 1110 m unter Tage. Die Temperatur in derselben beträgt 27,5 und die Feuchtigkeit (Anfang Januar) 95%; ein Beschlagen der Linsen des Instrumentes, ein Übelstand, mit dem stets in Schächten zu rechnen ist und der störende Lücken in den Registrierungen hervorruft, wird umsoweniger zu befürchten sein, als in dem abgeschlossenen Beobachtungsraum grössere Gefässe mit Chlorkalzium aufgestellt sind. O. HECKER.

7.

Verschiedenes.

Schon erwähnt ist die Anwesenheit des Herrn Dr. FAGERHOLM aus Stockholm, sowie die Ausrüstung der neuen SCOTT'schen Südpolarexpedition mit Apparaten für Pendelmessungen.

Der Bericht über die Triangulationen (1903—1909) wurde von Herrn Prof. Dr. GALLE unter meiner Mitwirkung fertiggestellt und ist als Bestandteil der „Verhandlungen der 16. Allgemeinen Konferenz“ gedruckt. Er enthält u. a. die vervollständigte Karte der europäischen Dreiecksnetze, die mit Benutzung der früheren Ausgaben der Karte nach den von uns gesammelten Daten vom militär-geographischen Institute in Florenz in entgegenkommender Weise hergestellt wurde, wofür wir diesem Institut, insbesondere seinem Direktor, Herrn General GLIEMAS, zu großem Danke verpflichtet sind.

Herr Prof. Dr. GALLE hat auch eine Karte der nordamerikanischen Dreiecke in der Nähe des Meridians von 98° westl. Länge, sowie eine Karte der neuen Dreiecksmessungen in Frankreich gezeichnet, welche Karten dem Bericht beigegeben sind.

Von Herrn Geheimrat ALBRECHT wurde der Bericht über die in letzten Jahren ausgeführten Breiten-, Längen- und Azimutmessungen abgeschlossen und dem beständigen Herrn Sekretär der I. E. zur Aufnahme in Teil II der „Verhandlungen“ übersandt.

HELMERT.

B. Geschäftliche Tätigkeit.

1.

Der Dotationsfonds wurde wie bisher verwaltet. Seine Bewegung im Jahre 1910 stellt sich, vorbehaltlich der konventionsmäßigen genauen Nachweisung der Einnahmen und Ausgaben, wie folgt:

Einnahmen.

Bestand des Fonds 1909	M.	68 505,92
Beiträge aus früheren Jahren	„	3 999,60
Beiträge für 1910	„	68 276,00
Aus dem Verkaufe von Publikationen	„	95,50
Zinsen: Von der Kur- und Neumärkischen Ritterschaftlichen Darlehnskasse in Berlin	„	343,70
„ : Von der Königlichen Seehandlung (Preußischen Staatsbank) in Berlin	„	1269,65
Summa: M.		142 490,37

Ausgaben.

Indemnität des ständigen Sekretärs	M.	5 000,00
Für den Internationalen Breitendienst (Nordparallel)	„	51 600,51
„ „ „ „ (Südstationen)	„	10 336,00
Für Berechnungen betr. Schwerkraft, Lotabweichung und Erdgestalt	„	4 934,00
Für die Einrichtung der Station Příbram	„	1 610,42
Für Druckkosten (Schwerkraft a. d. Meere und anderes)	„	3 484,10
Fracht, Porto, Versandkosten	„	1 793,67
Summa: M.		78 758,70

Demnach war der Bestand Ende 1910 gleich M. 63 731,67

Hiervon befanden sich:

bei der Kur- und Neumärkischen Ritterschaftlichen Darlehnskasse in Berlin	M.	26 856,00
bei der Königlichen Seehandlung (Preußischen Staatsbank) in Berlin	„	33 875,67
und zum Betriebe in der Kasse des Zentralbureaus	„	3 000,00

Summa: M. 63 731,67.

Die rückständigen Beiträge betragen am Jahresende rund 4 000 M.*)

Die Gesamthöhe der Beiträge eines Jahres soll sein 70 600 M.

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

Nordparallel.

Zu den Betriebskosten für die Breitenstation Carloforte für 1910	M.	8 000,00
„ „ „ „ „ „ Mizusawa für 1910	„	8 000,00
„ „ „ „ „ „ Tschardjui für 1910	„	4 000,00

*) Die Gesamtsumme der disponiblen Fonds stellt sich Ende 1910 rechnermäßig auf rund 75 732 M., wenn 12 000 M. Vorauszahlung an Betriebskosten für Gaithersburg, Ukiah und Johannesburg zu dem Kassenbestand von 63 732 M. addiert werden.

Zu den Betriebskosten für die Breitenstation Cincinnati für 1910 M.	1 000,00
" " " " " " Ukiah für 1. Juli 1910	" 8 000,00
" " bis Ende Juni 1911	" 8 000,00
Zu den Betriebskosten für die Breitenstation Gaithersburg für 1. Juli 1910 bis Ende Juni 1911	" 8 000,00
Für Beschaffung einer Rechenmaschine	" 950,00
Herrn Dr. Ross in Gaithersburg zu Vorarbeiten für sein neues Zenit- teleskop	" 1 000,00
Honorare für Berechnungen	" 11 601,30
Druckkosten	" 214,00
Bureaufkosten, Verschiedenes	" 835,21
Summa: M.	51 600,51

Südstationen.

Zu den Betriebskosten für die Breitenstation Johannesburg für 1910 . . M.	4 000,00
" " " " " " " " 1911	" 4 000,00
Honorare für Berechnungen betr. Johannesburg und Oncativo	" 2 178,30
Bureaufkosten, Verschiedenes	" 157,70
Summa: M.	10 336,00

2.

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

1. Nederlandsche Rijksdriehoeksmeting. Rechthoekige coördinaten. II. Zuid-Limburg. Delft 1910. Uitgave van de Rijkscommissie voor Graadmating en Waterpassing	105 Ex.
2. Annual Report of the meteorological and the seismological observations made at the international latitude observatory of Mizusawa for the year 1908	80 "
3. Bericht über die Tätigkeit des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung im Jahre 1909 nebst dem Arbeitsplan für 1910	385 "
4. Rapport sur les travaux du Bureau central de l'Association géodésique internationale en 1909 et programme des travaux pour l'exercice de 1910	188 "
5. Processo verbale delle sedute della R. Commissione geodetica italiana, tenute in Roma nei giorni 14, 15, 16 e 17 aprile 1909	100 "
6. Latitudine astronomica del punto trigonometrico di monte Mario in Roma, determinata negli anni 1904—1905 da E. BIANCHI, A. DI LEGGE, A. LOPERFIDO, E. MILLOSEVICH, V. REINA	100 "

7. Neue Ausgleichung der Längengradmessung in 52 Grad Breite in Europa von Prof. Dr. R. SCHUMANN. Mit einem Zusatz von F. R. HELMERT	16 Ex.
8. Provisorische Resultate des Internationalen Breitendienstes auf dem Nordparallel in der Zeit von 1908.0 bis 1910.0. Astronomische Nachrichten Nr. 4414	178 "
9. Astronomisch-geodätische Arbeiten in der Schweiz (Fortsetzung der Publikation: Das schweizerische Dreiecksnetz). Zwölfter Band. Schwerebestimmungen in den Jahren 1900—1907. Das Nivellements-polygon am Simplon. Mit 13 Tafeln	100 "
10. Bestimmung der Schwerkraft auf dem Schwarzen Meere und an dessen Küste sowie neue Ausgleichung der Schwerkraftmessungen auf dem Atlantischen, Indischen und Großen Ozean. Mit 4 Tafeln. Von Prof. Dr. O. HECKER	584 "
11. Den Danske Gradmaaling. Ny Raekke. Hefte Nr. 6. 17 Breddebestemmelser udførte 1893—1905 efter Horrebows Metode. Udgivet af Generalmajor V. H. O. MADSEN, Direktør for den Danske Gradmaaling. Bearbeydet af Oberst M. J. SAND	100 "
12. Die Königlich Preußische Landestriangulation. Abrisse, Koordinaten und Höhen sämtlicher von der Trigonometrischen Abteilung der Landesaufnahme bestimmten Punkte. Teil XVI. Regierungsbezirk Erfurt und Thüringische Staaten	88 "
13. Verhandlungen der vom 21. bis 29. September 1909 in London und Cambridge abgehaltenen 16. 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	750 "
14. Procès-verbal de la 56 ^{me} séance de la commission géodésique suisse, tenue au palais fédéral à Berne le 30 avril 1910	100 "
15. Mitteilungen des k. u. k. Militär-geographischen Institutes. Herausgegeben auf Befehl des k. u. k. Reichskriegsministeriums. XXIX. Band. 1909. Mit 7 Tafeln	104 "
16. Annual Report of the meteorological and the seismological observations made at the international latitude observatory of Mizusawa for the year 1909	80 "
17. Das Bayerische Landesnivellement. Höhen über Normal-Null der in Bayern rechts des Rheins und in der Pfalz durch Marken festgelegten Nivellements-punkte	107 "

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

Vergl. die Berichte von 1901, 1904, 1905 und 1909.

Das im vorigen Bericht erwähnte Fernrohr ist an Herrn Prof. Dr. HECKER, Direktor des Zentralbureaus der Internationalen Seismischen Assoziation in Straßburg i. E., ausgeliehen worden.

Angeschafft wurde 1 ZÖLLNER'sches Horizontalpendel für Příbram. Dazu u. a. 1 Spaltlampe und 1 Handlampe.

Ferner wurde für den Breitendienst beschafft eine Mercedes-Rechenmaschine.

Die Bibliothek zählt 689 Nummern.

Potsdam, Februar 1911.

F. R. Helmert.

ZENTRALBUREAU DER INTERNATIONALEN ERDMESSUNG

NEUE FOLGE DER VERÖFFENTLICHUNGEN, Nr. 23

BERICHT

ÜBER DIE

TÄTIGKEIT DES ZENTRALBUREAUS

DER

INTERNATIONALEN ERDMESSUNG

IM JAHRE 1911

NEBST DEM ARBEITSPLAN FÜR 1912

BERLIN 1912

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

