

ZENTRALBUREAU DER INTERNATIONALEN ERDMESSUNG

NEUE FOLGE DER VERÖFFENTLICHUNGEN, Nr. 19

BERICHT

ÜBER DIE

TÄTIGKEIT DES ZENTRALBUREAUS

DER

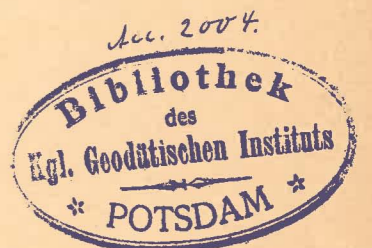
INTERNATIONALEN ERDMESSUNG

IM JAHRE 1909

NEBST DEM ARBEITSPLAN FÜR 1910

BERLIN 1910

DRUCK VON P. STANKIEWICZ' BUCHDRUCKEREI



BERICHT
über
die Tätigkeit des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung
im Jahre 1909
nebst dem Arbeitsplan für 1910. *)

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 Schwarzen Meere und an dessen Küste.
6. Beobachtungen zur Bestimmung der Bewegung des Lotes unter dem Einfluß von Mond und Sonne.
7. Verschiedenes.

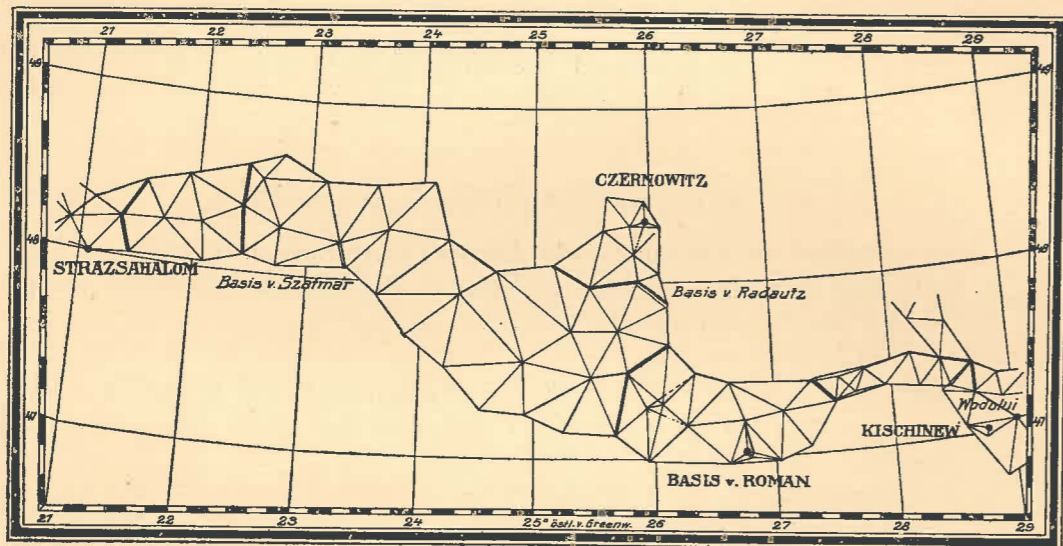
1.

Sonderbericht
über die Berechnungen für das europäische Lotabweichungssystem.

Für das Heft IV der „*Lotabweichungen*“ wurde die Druckhandschrift fertiggestellt, nachdem die noch ausstehenden Ergänzungsrechnungen erledigt waren. Gleichzeitig begann man mit dem Druck dieses Heftes, der im Juni 1909 beendet wurde. Da bald darauf diese Arbeit, die den Untertitel: „*Verbindung der russisch-skandinavischen Breitengradmessung mit dem astronomisch-geodätischen Netz in Norddeutschland*“ führt, an die Herren Bevollmächtigten zur I. E. versandt worden ist, so kann hier ein weiterer Hinweis auf die durch sie erhaltenen Ergebnisse unterbleiben.

*) Der Arbeitsplan ist bei jedem einzelnen Gebiet ersichtlich.

Die im Vorjahre in Angriff genommenen Arbeiten für die „Längengradmessung in 48° Breite von Brest bis Astrachan“, die sich über 52½ Längengrade erstreckt, wurden während des Berichtsjahres nach Kräften gefördert. Es handelte sich, wie schon im vorigen Tätigkeitsbericht erwähnt worden ist, hauptsächlich um die Berechnung eines Dreiecksnetzes im Osten der österreichisch-ungarischen Monarchie und um das rumänische Verbindungsnetz zwischen diesem und den russischen Dreiecken. Diese letzteren wurden eigens für die Längengradmessung im Jahre 1904 durch den russischen Generalstab von der rumänischen Grenze bis zur großen russischen Breitengradmessung in der Nähe von Kischinew beobachtet. Die nachstehende Skizze gibt einen Überblick über die genannten Dreiecksnetze.



Im einzelnen möge über diese Arbeiten noch folgendes bemerkt werden:

Das rumänische Verbindungsnetz erstreckt sich von den Anschlußseiten an die österreichisch-ungarischen Dreiecke: Teiuşoara—Brusturoasa—Vérful Kremseczu (von den Rumänen Budacu genannt) bis zur russischen Anschlußseite Radeni—Stanka (russisch Stynka). Die Winkel sind von Offizieren des militär-geographischen Instituts in Bukarest in den Jahren 1905/06 mit einem BRUNNER'schen Azimutalkreis nach der SCHREIBER'schen Methode gemessen worden; jedoch wurden die Winkel auf den drei österreichisch-ungarischen Anschlußpunkten und zum Teil auch die auf der Station Bivol durch das k. u. k. militär-geographische Institut in Wien im Jahre 1905 nach der bei ihm üblichen Methode beobachtet. Die aus den Stationsausgleichungen hervorgehenden Richtungen wurden für alle Messungen als

gleichgewichtig (Gewicht = 1) angenommen. Nur für Bivol wurden die rumänischen und österreichischen Beobachtungen kombiniert, wobei die vier gemeinsamen Richtungen das Gewicht 2 erhielten. Als mittleren Fehler der Gewichtseinheit fand man aus den rumänischen Stationsausgleichungen allein: $m = \pm 0.59$, worin der Einfluß der periodischen Teilungsfehler des Kreises eliminiert ist.

Das Dreiecksnetz, das ohne Anschlußzwang an die älteren österreichischen Messungen und Berechnungen ausgeglichen wurde, lieferte 34 Bedingungsgleichungen, und zwar 24 Winkel- und 10 Seitengleichungen. Nach der internationalen Formel von FERRERO erhält man aus den 24 Dreieckschlußfehlern: $m = \pm 0.87$, während sich aus der Netzausgleichung: $m = \pm 1.02$ ergibt.

Dem Netze gehört die im Jahre 1894 mit dem BRUNNER'schen Apparate des französischen Service géographique in Paris gemessene Grundlinie von Roman unmittelbar an, aus deren in internationalen Metern ausgedrückter Länge die Dreiecksseiten berechnet wurden.

Schließlich wurden auch noch für einige Seitenverhältnisse die Gewichte und die mittleren Fehler abgeleitet; und zwar erhielt man mit dem mittleren Fehler der Gewichtseinheit ± 1.02 und unter Vernachlässigung der Unsicherheit der Grundlinie

1. für den m. F. der Seite Radeni—Stanka:
 ± 64.9 Einh. d. 7. St. d. Log. = 1:66916 der Länge = ± 0.288 m,
2. für den m. F. der Seite Teiuşoara—Brusturoasa:
 ± 59.0 Einh. d. 7. St. d. Log. = 1:73610 der Länge = ± 0.428 m,
3. für den m. F. des Übergangs von der Seite Radeni—Stanka zur Seite Teiuşoara—Brusturoasa:
 ± 56.6 Einh. d. 7. St. d. Log. = 1:76730 der Länge.

Da die drei Funktionen der Beobachtungen, für die die Gewichte berechnet wurden, in einer einfachen Beziehung zueinander stehen, so konnten ihre Gewichte nach einer HELMERT'schen Formel gegenseitig auf ihre Richtigkeit hin geprüft werden, wodurch zugleich auch noch eine durchgreifende Kontrolle der ganzen Ausgleichung erhalten wurde.

Die Ausgleichung des aus Messungen des militär-geographischen Instituts in Wien zusammengestellten Dreiecksnetzes im östlichen Ungarn, in Galizien und in der Bukowina wurde ebenfalls zu Ende geführt. Über die Gründe, die zur Berechnung dieses Netzes veranlaßten, vergleiche man den vorjährigen Tätigkeitsbericht, S. 5. Dieses Dreiecksnetz erstreckt sich von den Seiten Poprični vrh—Putka Helmech—Zápsonyhegy der Ausgleichungsgruppe XXIX der Triangulierung des militär-geographischen

Instituts in Wien nach Osten hin bis zu den vorhergenannten Anschlußseiten an das rumänische Verbindungsnetz; es enthält zugleich die Entwicklungsseiten Ostri vrh—Siroki vrh und Fondatura—Zaranka der Basisnetze für die Grundlinien von Szatmár und von Radautz. Für die Netzausgleichung wurde das Verhältnis der ersten beiden Anschlußseiten zueinander so, wie es die Ausgleichung der Gruppe XXIX ergeben hatte, beibehalten, während die Stationsergebnisse der Winkelmessungen auf den drei Anschlußpunkten nach HELMERT in der Weise behandelt wurden, daß die Werte der für die Gruppe XXIX ermittelten, ausgeglichenen Winkel nicht mehr geändert werden. Der Anschluß an Rumänien ist ohne Zwang, nur unter Benutzung der 1885, im Zusammenhang mit den anderen Winkelbeobachtungen in dieser Gegend, gemessenen Richtungen erfolgt, weil die Identität der drei fraglichen Punkte mit denen des Jahres 1905 nicht ganz zweifellos ist. Auch hier ist allen Richtungen, abgesehen von denen der drei Anschlußstationen an die Gruppe XXIX, das Gewicht 1 gegeben worden.

Das Netz führt zu 50 Bedingungsgleichungen, nämlich zu 40 Winkel- und 9 Seitengleichungen, sowie zu einer Zwangsbedingung. Der m. F. einer Netzrichtung ergab sich aus den Dreiecksschlußfehlern zu ± 0.79 und aus der Netzausgleichung zu ± 0.91 . Die Seitenlängen wurden aus denen des Anschlusses an die Gruppe XXIX, die sich auf die Josefstadter Basis gründen und bereits in internationalen Metern ausgedrückt sind, abgeleitet. Auch hier wurden wieder die Gewichte und die mittleren Fehler für mehrere Seitenverhältnisse berechnet; und zwar wurde gefunden für den m. F. des Verhältnisses

1. Putka Helmezc—Zápsonyhegy (Anschluß an Gruppe XXIX): Teiuşoara—Brusturoasa (Anschluß an Rumänien):
 ± 57 Einh. d. 7. St. d. Log. = 1 : 76000 der Länge,
2. Putka Helmezc—Zápsonyhegy: Ostri vrh—Siroki vrh (Anschluß an die Basis von Szatmár):
 ± 35 Einh. d. 7. St. d. Log. = 1 : 124000 der Länge,
3. Ostri vrh—Siroki vrh: Fondatura—Zaranka (Anschluß an die Basis von Radautz):
 ± 59 Einh. d. 7. St. d. Log. = 1 : 74000 der Länge,
4. Fondatura—Zaranka: Teiuşoara—Brusturoasa:
 ± 36 Einh. d. 7. St. d. Log. = 1 : 121000 der Länge.

Die Prüfung der linearen Beziehung, die zwischen den 4 Gewichten dieser Seitenverhältnisse besteht, ergab deren Richtigkeit und zugleich wieder eine Kontrolle für die ganze Ausgleichung.

Der Übergang von der österreichisch-ungarischen Dreieckskette zu dem rumänischen Verbindungsnetze wurde endlich nach dem HELMERT'schen Verfahren bewirkt, indem die beiden, durch die je drei gleichnamigen Anschlußpunkte in den zwei Netzen gebildeten Figuren so aufeinander gelegt wurden, daß die Summe der Quadrate der Entfernungen gleichbenannter Punkte voneinander zu einem Minimum gemacht wurde, wobei man gleichzeitig eine der Figuren einer möglichst günstigen Maßstabsänderung unterwarf.

Zum weiteren Anschluß des rumänischen Verbindungsnetzes an die Dreiecke der russisch-skandinavischen Breitengradmessung und hiermit an die in den Bänden XLIX und L der „*Schriften (Sapiski) der militär-geographischen Abteilung des Generalstabes*“ in St. Petersburg bearbeitete russische „*Längengradmessung in 47½ Grad Breite von Kischinev bis Astrachan*“ wurde, wie schon auf S. 4 erwähnt ist, im Jahre 1904 von der genannten Behörde eine Dreieckskette von der Seite Radeni—Stanka bis zu den Seiten Sagaikani—Bologan—Peressetschino der Breitengradmessung nach der STRUVE'schen Methode der Winkelbeobachtung gemessen. Für die genannten Anschlußseiten und für den von ihnen eingeschlossenen Winkel wurden die definitiven Werte der Breitengradmessung beibehalten. Die dem Zentralbureau der I. E. zur Verfügung gestellten Ergebnisse waren direkt verwendbar. Der mittlere Fehler eines Dreieckswinkels wurde zu ± 0.68 ermittelt.

Die besprochenen Dreiecksnetze geben nunmehr zu folgenden Vergleichen der in ihrem Bereiche gelegenen Grundlinien Veranlassung, und zwar bezogen auf internationale Meter, nachdem zu diesem Zwecke die Seitenlogarithmen der russischen Dreiecke vorher um 68 Einh. d. 7. St. vergrößert worden waren. Daneben sind in Klammern die Anschlußdifferenzen aufgeführt, wie sie aus den ursprünglichen Netzausgleichungen des militär-geographischen Instituts in Wien erhalten werden.

Basis von Josefstadt minus Basis von Szatmár	= - 143 (- 56) Einh. d. 7. St. d. Log.,
Basis von Szatmár minus Basis von Radautz	= + 134 (+ 298) " " " " " "
Basis von Radautz minus Basis von Roman	= - 146 (- 180) " " " " " "
Basis von Roman minus Längeneinheit der russischen Breitengradmessung	= + 210 (+ 210) " " " " " "
Basis von Josefstadt minus russische Längeneinheit	= + 55 (+ 272) Einh. d. 7. St. d. Log.

Diese Differenzen sind zwar sehr groß und überschreiten ihre mittleren Unsicherheiten bedeutend, indessen wirken sie bei den Neurechnungen

des Zentralbureaus nicht einseitig. Am bemerkenswertesten ist, daß sich durch die Neuausgleichung der Übergang von der Basis von Szatmár zu der von Radautz (m. F. = ± 59 Einh.) um 164 Einheiten der 7. Stelle verbessert hat, und daß sich die auf die Josefstadter Basis bezogenen Seitenlogarithmen von der Gruppe XXIX an bis zum rumänischen Anschluß um 217 Einheiten geändert haben. Hierdurch erhält auch die Vornahme der Neuausgleichung der österreichischen Dreiecke durch das Zentralbureau und die darauf verwendete Mühe nachträglich den Nachweis ihrer Berechtigung.

Im Bereiche der besprochenen Dreiecksnetze liegen drei astronomische Stationen: Czernowitz, der nördliche Endpunkt der Basis von Roman (Basis-N.) und Kischinew. In Czernowitz und auf Basis-N. sind die Breite, die Länge und das Azimut bestimmt worden, in Kischinew nur die Breite und die Länge; jedoch sind außerdem auf dem 18 km von Kischinew entfernten Hauptpunkt der russischen Breitengradmessung Wodolui Breiten- und Azimutmessungen vorhanden, die man geodätisch nach Kischinew übertrug. Hierbei wurde die Breite fast genau mit der in Kischinew beobachteten übereinstimmend gefunden. Basis-N. gehört dem Hauptdreiecksnetz unmittelbar an, während Kischinew bereits russischerseits mit der Breitengradmessung verbunden ist. Czernowitz soll noch durch ein besonders zu bearbeitendes Netz (vergl. die Skizze, S. 4) angeschlossen werden, für das uns die Mitteilung der noch nicht veröffentlichten Winkelbeobachtungen in und nach Czernowitz selbst vom militär-geographischen Institut in Wien versprochen ist.

Da von Czernowitz nach Westen hin bis Budapest und Wien, also auf einer langen Strecke, in der Nähe der für die Längengradmessung in 48° Breite in Frage kommenden Dreiecksketten bis jetzt keine astronomische Längenstation vorhanden ist, so wurde dem Zentralbureau der I. E. durch das militär-geographische Institut in Wien die astronomische Festlegung in Breite, Länge und Azimut für den der Ausgleichungsgruppe XXVIII angehörigen Punkt Strazsahalom demnächst in Aussicht gestellt (siehe die Skizze, S. 4).

Endlich wurden noch im Berichtsjahre die geodätischen Linien Strazsahalom—Basis-N. und Basis-N.—Kischinew berechnet und die dazu gehörigen Lotabweichungsgleichungen abgeleitet. Für Strazsahalom wurde dabei vorläufig von Werten für Breite, Länge und Azimut ausgegangen, die von Czernowitz her zunächst angenähert übertragen wurden. Hierbei zeigte es sich, daß das uns handschriftlich mitgeteilte Azimut in Basis-N. gegen die von Strazsahalom (Czernowitz) und von Kischinew her übertragenen Werte, die nahe miteinander übereinstimmen, eine Abweichung von etwa $1\frac{1}{2}$ Minuten zeigt, deren Aufklärung man wohl sicher noch erwarten kann.

An den vorgenannten Arbeiten beteiligten sich: während des ganzen Jahres 1909 der wissenschaftliche Hilfsarbeiter, Herr G. FÖRSTER, bis Ende

April der Kandidat des höheren Lehramts, Herr G. RUHM, und von Mitte Oktober ab der Königl. Regierungslandmesser, Herr M. HILDNER.

Im Jahre 1910 soll mit der Bearbeitung der Längengradmessung in 48 Grad Breite fortgefahren werden, und zwar wird zunächst der östlich von Kischinew gelegene Abschnitt dieses Längenbogens, der sich bis Astrachan erstreckt, unter möglichster Benutzung der im Bande L der „*Sapiski*“ bereits enthaltenen Bearbeitung, in der vom Zentralbureau der I. E. angenommenen Art der Darstellung in Angriff genommen werden. Ferner soll die bereits erwähnte geodätische Verbindung von Czernowitz mit dem Hauptdreiecksnetz hergestellt und endlich dieser Punkt durch die Berechnung der geodätischen Linien Strazsahalom—Czernowitz und Czernowitz—Basis-N. nachträglich in den Längenbogen eingeschaltet werden.

A. BÖRSCH.

2.

Untersuchung der Krümmung des Geoids in den Meridianen und Parallelen.

Herr Prof. Dr. SCHUMANN hat die im Tätigkeitsbericht für 1907 erwähnte Neuberechnung der europäischen Längengradmessung in 52° Breite auszugsweise für das Werk über die „*Verhandlungen der 16. Allgem. Konf. in London und Cambridge*“ zusammengestellt, wo sie in Teil I erscheinen wird.

Hierzu habe ich einen kurzen Anhang gegeben, der den Einfluß der kontinentalen Erhebung von Europa unter Annahme von PRATT'S Hypothese für das Gleichgewicht der Erdkruste sowie den Einfluß der Massenanhäufung, die sich durch das Vorherrschen positiver Schwerstörungen in Teilen von Europa kundgibt, bespricht und — wenn auch ganz roh — zu schätzen sucht.

Es ist ins Auge gefaßt, diese Schätzungen durch genauere Rechnungen zu ersetzen, wozu allerdings nur sehr beschränkte Geldmittel verfügbar sind. Um einen Beitrag zur Kenntnis des idealen Erdellipsoids zu geben, müßten die Rechnungen auf alle Gradmessungen ausgedehnt werden, besonders auf die europäischen, von denen jetzt durch die Rechnungen des Zentralbureaus die russisch-skandinavische Breitengradmessung, die Längengradmessung in 52° Breite und die zentraleuropäische sowie die westeuropäische Breitengradmessung in Zusammenhang gebracht sind.

Herr Geh. Reg.-Rat BÖRSCH hatte für die Konferenz in London-Cambridge auch eine Zusammenstellung der neueren Lotabweichungsergebnisse aus allen Staaten der I. E. begonnen, die er jetzt weiter ausarbeitet.

3.

Sonderbericht über den Internationalen Breitendienst.

Der Internationale Breitendienst auf dem Nordparallel in $+39^{\circ} 8'$ Breite hat auch im Jahre 1909 ohne Unterbrechung funktioniert. Nur ist im Juli dieses Jahres eine Verlegung der Station Tschardjui um

7 km nach Osten notwendig geworden, weil die Sommerfluten des Amu-Darja den Bestand der Station aufs äußerste gefährdeten. Während der Abstand der Station vom Flußufer im Jahre 1902 noch 3.1 km betrug, ging er infolge beständiger Abspülungen des linken Ufers schon im Jahre 1908 auf 0.5 km herab. Als dann erneut im Juni und Juli des Jahres 1909 große Landstrecken weggeschwemmt wurden und sich das Flußufer der Station bis auf 160 m näherte, mußten schleunigst Maßregeln getroffen werden, um die Station vor völligem Untergange zu bewahren. Die Station wurde aus Anlaß dessen auf das rechte Ufer des Amu-Darja in die Gegend des nördlichen Endes der Eisenbahnbrücke verlegt und ist jetzt 4 km von der Stadt Tschardjui und $\frac{1}{2}$ km vom Eisenbahndamm, unter dessen Schutz sie steht, entfernt. An diesem Orte wird ihr Bestand voraussichtlich auf lange Zeit gesichert sein, da das rechte Ufer des Amu-Darja zum Schutze der Eisenbahnbrücke und des Bahndammes schon von 3 km oberhalb an durch Uferbauten befestigt ist. Es lag die Absicht vor, ausgedehnte Anschlußbeobachtungen zwischen der alten und der neuen Station auszuführen; indes war das Sommerhochwasser in diesem Jahr von so bedrohlichem Charakter, daß die Anschlußmessungen frühzeitig abgebrochen werden mußten und nur an 10 Tagen gelangen. Die Beobachtungen auf der neuen Station haben am 28. Juli begonnen.

Im ganzen sind im Laufe des Berichtsjahres

in Mizusawa	2039	Sternpaare
„ Tschardjui	2410	„
„ Carloforte	2758	„
„ Gaithersburg	1976	„
„ Cincinnati	1370	„
„ Ukiah	1472	„

beobachtet worden.

Als Beobachter waren während des Jahres 1909 die Herren tätig:

in Mizusawa:	Prof. Dr. H. KIMURA und Dr. M. HASHIMOTO;
„ Tschardjui:	Oberstleutnant A. AUSAN;
„ Carloforte:	Prof. Dr. L. CARNERA bis zum März und Dr. G. A. FAVARO vom April ab, Dr. F. CHIONIO während des ganzen Jahres;
„ Gaithersburg:	Dr. FRANK E. ROSS;
„ Cincinnati:	Dr. DE LISLE STEWART;
„ 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: Ingenieur F. JABLONSKI, Lehrer A. WISANOWSKI und Frau HEESE ausgeführt.

Die Reduktionen der mittleren Deklinationen der Sternpaare auf den scheinbaren Ort sind im wesentlichen von Herrn Rechnungsrat E. MENDELSON, Fräulein JAQUET und Frau HEESE 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 1909 bis 7. Dezember 1910, für die Zeiten der Greenwicher Kulmination interpoliert, wurden autographiert und unter dem 18. November 1909 den Stationen zugesandt, um den Beobachtern die Möglichkeit zu bieten, sich über den Ausfall ihrer Beobachtungen durch Reduktion derselben selbst Rechenschaft geben zu können.

Eine Ableitung provisorischer Resultate ist im vergangenen Jahre aus dem Grunde nicht vorgenommen worden, weil eine solche für die erste Hälfte des Jahres 1908 schon bei Gelegenheit der Ableitung provisorischer Resultate für den Südparallel (vergl. *Astronomische Nachrichten Nr. 4287*, Seite 235) erfolgt war. Es besteht aber die Absicht, eine solche nunmehr in nächster Zeit auszuführen und zwar soll sich dieselbe auf den ganzen zweijährigen Zeitraum von 1908.0—1910.0 erstrecken.

Das Manuskript für den III. Band der „*Resultate des Internationalen Breitendienstes*“ wurde von mir und Herrn Prof. WANACH in den ersten Monaten des Berichtsjahres fertiggestellt und unverzüglich der Druck in Angriff genommen. Derselbe kam im Monat Juni zum Abschluß, so daß die Versendung des Bandes im Laufe des Juli erfolgen konnte.

Die Bearbeitung des IV. Bandes, welcher die Resultate der Beobachtungen in den Jahren 1906—1908 auf dem Nord- und dem Südparallel enthalten soll, wurde von mir und Herrn Prof. WANACH unter Mitwirkung der Hilfsrechner O. SCHÖNFELD und Fräulein JUNGANDREAS weiter gefördert. Das Beobachtungsmaterial ist aber so reichhaltig, daß das Erscheinen dieses Bandes nicht vor dem Jahre 1911 in Aussicht steht.

Die Beobachtungen auf dem Südparallel in $-31^{\circ} 55'$ Breite umfaßten im Berichtsjahre nur solche auf der Station Oncativo. Sie wurden nach der Übernahme der Station seitens der Argentinischen Regierung von Herrn Ingenieur J. AGUILAR ausgeführt. Im ganzen sind im Jahre 1909 2092 Sternpaare erhalten worden. Die Berechnung der scheinbaren Deklinationen und die laufende Reduktion der Beobachtungen ist in gleicher Weise und im wesentlichen auch von denselben Personen ausgeführt worden, wie diejenige der Beobachtungen auf dem Nordparallel.

Im Laufe des neuen Jahres wird auf der Südhalbkugel in Johannesburg (Transvaal) eine weitere Beobachtungsstation hinzutreten, welche besonders günstige klimatische Verhältnisse aufweist und daher einen reichen Ertrag an Beobachtungsergebnissen in Aussicht stellt. Das Zentralbureau ist

gegenwärtig mit der Ausarbeitung eines geeigneten Sternprogramms für diese mit dem Government Observatory ($\varphi = -26^{\circ} 11'$) verbundene Beobachtungsstation beschäftigt.

Kooperative Beiträge für den Breitendienst liegen für das Jahr 1909 nur von Pulkowo vor, woselbst die Beobachtungen in unveränderter Weise sowohl am Zenitteleskop und am Passageninstrument im I. Vertikal, als auch durch laufende Verfolgung des Sternes δ Cassiopejae fortgesetzt wurden. 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.

Eine sehr erfreuliche Erweiterung der kooperativen Beteiligung steht aber demnächst in Aussicht. Denn Herr Direktor BACKLUND hat sich auf der Allgemeinen Konferenz in London bereit erklärt, auch auf der Filiale der Pulkowoer Sternwarte in Odessa laufende Beobachtungen von Zenitsternen ausführen zu lassen, und auch der Direktor der Sternwarte in Lissabon: Herr Kontre-Admiral DE CAMPOS RODRIGUEZ, hat seine Bereitwilligkeit ausgesprochen, fortan laufende Beobachtungen des den Zenit von Lissabon passierenden Sternes α Lyrae sowohl mittels des Zenitteleskops, als auch mittels des Passageninstruments im I. Vertikal in das Programm der Sternwarte mit aufzunehmen. Voraussichtlich wird auch in nicht zu ferner Zeit von Seiten der Sternwarten in Christiania und Upsala, die sich in nahezu gleicher geographischer Breite mit Pulkowo befinden, auf eine Beteiligung an den laufenden Beobachtungen des Sternes δ Cassiopejae zu rechnen sein.

Th. ALBRECHT.

4.

Relative Pendelmessungen. Herr Professor BORRASS hat für das Druckwerk über die „*Verhandlungen in London-Cambridge*“ eine Zusammenstellung aller relativen Pendelmessungen seit etwa 100 Jahren nahezu fertiggestellt, die sich bei den Messungen aus dem 19. Jahrhundert auf meinen Pariser Bericht von 1900 stützt.

Mit Benutzung der Störungen Δg gegen meine Normalformel von 1901 an 51 Stationen der kontinentalen Steilküsten habe ich die Tiefe der Ausgleichsfläche für die Massenlagerung der Erdkruste bei der PRATT'schen Hypothese zu 118 km bestimmt. (Vergl. die „*Sitzungsberichte der Kgl. Preuß. Akademie d. W. von 1909*“, p. 1192—1198; auch in den „*Verhandlungen der 16. Allgem. Konf.*“, Teil I.)

5.

Sonderbericht über die Bestimmungen der Schwerkraft auf dem Schwarzen Meere und an dessen Küste.

Die Reduktion der Schwerkraftsbestimmungen, die ich an Bord des von der Kaiserlich russischen Marine zur Verfügung gestellten Schiffes „Pruth“ auf dem Schwarzen Meere ausgeführt habe, ist soweit fortgeschritten, daß zur Ab-

leitung der endgültigen Resultate nur noch die Ausgleichung der Beobachtungsergebnisse erforderlich ist. Die unausgeglichenen Werte ergeben bereits, daß man im allgemeinen das Schwarze Meer als angenähert kompensiert betrachten kann und daß also auch bei diesem im Vergleich zu den Ozeanen kleinen Meere die PRATT'sche Regel von der isostatischen Lagerung der Massen der Erdkruste zutrifft.

Daß die Abhängigkeit der Schwerkraftsbestimmungen von der Fahrtrichtung des Schiffes, auf die Baron EÖRVÖS hinwies, hierbei konstatiert werden konnte, wenn auch der Einfluß der Fahrtrichtung zuweilen durch andere Ursachen aufgehoben wird, ist bereits auf der Allgemeinen Erdmessungskonferenz in London mitgeteilt worden.

Die bei Gelegenheit dieser Reise ausgeführten Pendelmessungen haben zu den folgenden Ergebnissen geführt.

Odessa. Keller der Universitäts-Sternwarte.

$$\varphi = +46^{\circ} 28.6, \quad \lambda = 17^{\circ} 21.7 E, \quad H = 51 \text{ m.}$$

Beobachtet wurden 28 Pendel an 2 Tagen. Herr AR. ORBINSKY, Älterer Astronom der Kaiserl. Hauptsternwarte Pulkowo, führte an 2 Tagen je eine Zeitbestimmung am Meridiankreise aus, in denen jedesmal 8 Sterne beobachtet wurden. Als Beobachtungswert ergab sich:

$$g = 980.762^{\text{cm}}.$$

Tiflis. Keller des Physikalischen Observatoriums.

$$\varphi = +41^{\circ} 43.1, \quad \lambda = 44^{\circ} 47.7 E, \quad H = 401 \text{ m.}$$

An 2 Tagen wurden 28 Pendel beobachtet. Ferner wurden an 3 Abenden Zeitbestimmungen von mir ausgeführt mit im ganzen 25 Sternen:

$$g = 980.178^{\text{cm}}.$$

Bukarest. Kellerraum des Observatoriums des mil.-geogr. Instituts.

$$\varphi = +44^{\circ} 24.6, \quad \lambda = 26^{\circ} 6.8 E, \quad H = 83.1 \text{ m.}$$

Beobachtet wurden 28 Pendel, die sich auf 2 Tage verteilen. Zur Ermittlung des Uhranges dienten 2 Zeitbestimmungen mit im ganzen 13 Sternen:

$$g = 980.554^{\text{cm}}.$$

Die Beobachtungen in Bukarest wurden an demselben Orte ausgeführt, an dem bereits Herr Professor BORRASS im Jahre 1900 Pendelmessungen angestellt hat. Mit dem von ihm sehr genau ermittelten Wert $g = 980.553^{\text{cm}}$ stimmt der meinige bis auf eine Einheit überein.

Alle oben angegebenen Werte für g sind bezogen auf Potsdam:
 $g = 981.274$.

Als Differenzen der Schwingungsdauer bei den Anschlußbeobachtungen in Potsdam vor der Ausreise und nach der Rückkehr ergaben sich für die benutzten 4 Pendel die folgenden Werte in 10^{-7} Sekunden als Einheit.

Pendel Nr.:	5	6	7	8
Potsdam I—II:	— 4	— 12	— 8	— 5.

Für die von mir früher auf dem Indischen und Großen Ozean ausgeführten Schwerebestimmungen ist eine Neuausgleichung im Gange. Mit Ausnahme des Zeitgliedes, dessen Wert aus den Anschlüssen in den Ausgangs- und Anknüpfungshäfen ermittelt wird, in denen g durch Pendelmessungen bestimmt ist, sollen die Einflüsse der Schiffsbewegungen ohne Berücksichtigung der Beobachtungen in den Häfen abgeleitet werden.

Ein abschließendes Ergebnis läßt sich noch nicht mitteilen.

O. HECKER.

6.

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

Für die Bestimmung der Lotbewegungen unter dem Einfluß von Sonne und Mond sind die instrumentellen Hilfsmittel so weit vorbereitet, daß mit den Beobachtungen begonnen werden kann, wenn die Beobachtungsräume von den betreffenden Bergwerksbehörden zur Verfügung gestellt sein werden.

Von dem Kgl. sächsischen Finanzministerium ist die Errichtung einer Station im Bergwerke zu Freiberg, die das Geodätische Institut zu unterhalten gedenkt, bereits im Prinzip genehmigt; ebenso wurde von der dortigen Bergakademie weitgehende Unterstützung zugesagt.

Für die Einrichtung einer Station im Bergwerk zu Příbram in Böhmen in 1100 m Tiefe sind ebenfalls einleitende Schritte getan. Die Entscheidung steht jedoch noch aus.

Die Bearbeitung der in der Potsdamer Brunnenkammer angestellten Beobachtungen wird in Kürze beendet sein.

O. HECKER.

7.

Verschiedenes. Herr Oberleutnant ANASTASIU aus Bukarest, der schon in den letzten zwei Jahren im Zentralbureau zu seiner Ausbildung tätig war, blieb zunächst noch bis zum 4. April 1909, wohnte dann im Juli und August der Längenbestimmung Gotha—Göttingen bei und war im November und Dezember mit Pendelarbeiten beschäftigt. Mitte Januar 1910 verließ er Potsdam.

Herr Dr. ZAPP aus München war im September und Oktober behufs Konstantenbestimmung des Pendelapparats der Bayerischen Gradmessungskommission anwesend.

Der Direktor verfaßte u. a. je ein Gutachten über eine in Chile von Oberst DEINERT bewirkte Basismessung und über ein in Brasilien von Major TASSO FRAGOSO gemessenes und bearbeitetes Dreiecksnetz I. Ordnung.

Zur 16. Allgemeinen Konferenz der I. E. in London und Cambridge im September 1909 begaben sich außer dem Direktor die drei Mitglieder des Zentralbureaus: Herr Geheimrat ALBRECHT, Herr Geheimrat BÖRSCH und Herr Prof. Dr. HECKER, um über ihre im Auftrage der I. E. ausgeführten Arbeiten zu berichten. Der Direktor legte auch einen zusammenfassenden Bericht über die Tätigkeit des Zentralbureaus seit der Budapester Konferenz 1906 vor, sowie einen Bericht über die Pendelmessungen seit jener Zeit.

Ein kurzer Bericht über die Konferenz wurde vom Direktor in der *Zeitschrift für Vermessungswesen* 1909, Heft 36, gegeben.

B. Geschäftliche Tätigkeit.

1.

Der Dotationsfonds wurde wie bisher verwaltet. Seine Bewegung im Jahre 1909 stellt sich, vorbehaltlich der konventionsmäßigen genauen Nachweisung der Einnahmen und Ausgaben, wie folgt:

Einnahmen.

Bestand des Fonds 1908	M.	37 614,88
Beiträge aus früheren Jahren	„	16 107,09
Beiträge für 1909	„	65 087,30
Aus dem Verkaufe von Publikationen	„	192,00
Aus dem Verkaufe der Breitenstation Oncativo: Baulichkeiten nebst Instrumenten	„	20 000,00
Zinsen: Von der Kur- und Neumärkischen Ritterschaftlichen Darlehnskasse in Berlin	„	399,20
„ : Von der Königlichen Seehandlung (Preußische Staats- bank) in Berlin	„	906,45
	Summa:	M. 140 306,92

Ausgaben.

Indemnität des ständigen Sekretärs	M.	5 000,00
Für den Internationalen Breitendienst (Nordparallel)	„	51 682,79
„ „ „ „ (Südparallel)	„	4 492,40
Für Berechnungen über die Erdgestalt	„	2 002,50
Für wissenschaftlichen Arbeiten betr. die Schwerkraft	„	2 798,00

An Prof. Dr. HECKER erstattete Fahr- und Transportkosten sowie kleine Auslagen für seine Beobachtungen auf dem Schwarzen Meere	M.	2 379,66
Hierzu für Instandsetzung von Instrumenten	"	100,00
" " Tischlerarbeiten	"	353,85
Reisekosten für 3 Beamte des Zentralbureaus zur Teilnahme an der 16. Allgemeinen Konferenz der I. E.	"	1 800,00
Verschiedene kleine Ausgaben gelegentlich dieser Konferenz	"	89,47
Für Druckkosten	"	153,25
Fracht, Porto, Versandkosten	"	949,08
Summa:	M.	71 801,00

Demnach war der Bestand Ende 1909 gleich M. 68 505,92

Hiervon befanden sich:

bei der Kur- und Neumärkischen Ritterschaftlichen Darlehnskasse in Berlin	M.	6 771,00
bei der Königlichen Seehandlung (Preußische Staatsbank) in Berlin	"	60 234,92
und zum Betriebe in der Kasse des Zentralbureaus	"	1 500,00
Summa:	M.	68 505,92

Die rückständigen Beiträge für 1909 betragen am Jahresende 5 600 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 1909	M.	8 000,00
" " " " " Mizusawa für 1909	"	8 000,00
" " " " " Tschardjui für 1909	"	4 000,00
" " " " " Cincinnati für 1909	"	1 000,00
" " " " " Ukiah für 1. Juli 1909	"	8 000,00
bis Ende Juni 1910	"	8 000,00
Zu den Betriebskosten für die Breitenstation Gaithersburg für 1. Juli 1909 bis Ende Juni 1910	"	8 000,00
Beschaffung von Lämpchen für Breitenstationen	"	153,50
Honorare für Berechnungen	"	8 835,70
Druckkosten	"	4 544,82
Bureaukosten, Verschiedenes	"	1 148,77
Summa:	M.	51 682,79

*) Die Gesamtsumme der disponiblen Fonds stellt sich Ende 1909 rechnermäßig auf rund 76 506 M., wenn 8000 M. Vorauszahlung an Betriebskosten für Gaithersburg und Ukiah zu dem Kassenbestand von 68 506 M. addiert werden.

Südparallel.

Zu den Betriebskosten für die Breitenstation Bayswater bei Perth, Schlußremuneration an den Beobachter	M.	2 000,00
Für vollständige Aufarbeitung eines daselbst benutzten Zenitteleskops des Geodätischen Instituts	"	470,00
Honorare für Berechnungen	"	1 862,00
Bureaukosten, Verschiedenes	"	160,40
Summa:	M.	4 492,40

2.

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

1. Den Danske Gradmaaling. Ny Raekke. Hefte Nr. 2. Relative Tyngdebestemmelser. Bornholm samt Fyn med omliggende Øer. Udgivet af Generalmajor V. H. O. MADSEN, Direkter for den Danske Gradmaaling. Bearbejdet af Kaptajn N. P. JOHANSEN	100	Ex.
2. Die Königlich Preußische Landestriangulation. Abrisse, Koordinaten und Höhen sämtlicher von der Trigonometrischen Abteilung der Landesaufnahme bestimmten Punkte. XX. Teil. Regierungsbezirke Münster, Minden und Arnberg. Herausgegeben von der Trigonometrischen Abteilung der Landesaufnahme. Mit 15 Beilagen	88	"
3. Veröffentlichungen des Großherzoglich Hessischen Kommissars f. d. I. E. Heft II. I. Die Polhöhe von Darmstadt. II. Die Polhöhenbestimmungen im Großherzogtum Hessen in den Jahren 1906 bis 1908. III. Meridionale Lotabweichungen. IV. Anhang. Über einige Reduktions-Nomogramme mit 8 Tafeln. Herausgegeben von PAUL FENNER, ordentl. Professor an der Technischen Hochschule in Darmstadt	102	"
4. Rapport sur les travaux du Bureau central de l'Association géodésique internationale en 1908 et programme des travaux pour l'exercice de 1909	178	"
5. Bericht über die Tätigkeit des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung im Jahre 1908 nebst dem Arbeitsplan für 1909	357	"
6. Annual Report of the meteorological and the seismological observations made at the international latitude observatory of Mizusawa for the year 1907	80	"
7. Annales de l'Observatoire astronomique de Tokyo. Université Impériale de Tokyo, Collège des Sciences. Tome IV, 1 ^{er} fascicule	100	"
8. Den Danske Gradmaaling. Ny Raekke. Hefte Nr. 3. Praecisionsnivelement Jylland. Udgivet af Generalmajor V. H. O. MADSEN, Direkter for den Danske Gradmaaling. Efter General ZACHARIAES UDKAST sammenarbejdet af Oberstløjtnant N. M. PETERSEN	100	"

9. Zweites astronomisches Nivellement durch Württemberg im Meridian $8^{\circ} 33'$ östl. von Greenwich. Bestimmung der Polhöhe und der meridionalen Lotabweichungskomponente auf den acht Stationen: Schweningen, Horgen, Oberndorf, Schopfloch, Durrweiler, Ettmannsweiler, Wildbad, Schwann. (Im Anhang: Polhöhen in Stuttgart und in Tübingen.) Im Auftrage des K. Württembergischen Ministeriums des Kirchen- und Schulwesens bearbeitet von E. HAMMER 102 Ex.
10. Untersuchung des Domes in Königsberg i./Pr. auf Senkungserscheinungen. Mit einer Tafel. Bureau für die Hauptnivellements und Wasserstandsbeobachtungen im Ministerium der öffentlichen Arbeiten. (Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Dr.-Ing. SEIBT) 102 "
11. Differenza delle longitudini fra Milano osservatorio astronomico di Brera e Crea punto trigonometrico di 1° ordine della rete geodetica italiana. Osservazioni di G. CELORIA e M. RAJNA. CALCOLI DI L. GABBA 92 "
12. Resultate des Internationalen Breitendienstes. Band III. Von TH. ALBRECHT und B. WANACH. Mit 2 Tafeln 669 "
13. Relative Schweremessungen ausgeführt im Auftrag des Kgl. Ministeriums des Kirchen- und Schulwesens. V. Messungen auf den Linien: 1. Schweningen bis Erolzheim. 2. Heilbronn bis Crailsheim. 3. Mergentheim bis Weikersheim. 4. Altshausen bis Wurzach. 5. Fischbach a. B. bis Isny. Von K. R. KOCH 102 "
14. Den Danske Gradmaaling. Ny Raekke. Hefte Nr. 4. Nivellement over Breder Vandarealer. Udgivet af den Danske Gradmaaling efter afdøde General ZACHARIAES Manuskript 100 "
15. Den Danske Gradmaaling. Ny Raekke. Hefte Nr. 5. 6 Breddebestemmelser udførte i Aarene 1890—1892 efter HORREBOWS Metode tilligemed Resultaterne af Gradmaalings senere Breddebestemmelser. Udgivet af Generalmajor V. H. O. MADSEN, Direkteur for den Danske Gradmaaling. Endelig redigeret af Oberstløjtnant M. J. SAND 100 "
16. Mitteilungen des k. u. k. Militär-geographischen Institutes. Herausgegeben auf Befehl des k. u. k. Reichskriegsministeriums. XXVIII. Band. 1908 96 "
17. Die astronomisch-geodätischen Arbeiten des k. u. k. Militär-geographischen Institutes in Wien. XXII. Band. Astronomische Arbeiten. Polhöhen- und Azimuth-Messungen auf den Stationen: Brasso, Castei Dubica, Hum, Kloster, Kloster Ivanić, Krimberg, Lagerdorf, Općina, Peterwardein, Sarajevo, Segenthau, Sibenica 96 "
18. Nederlandsche Rijksdriehoeksmeting. Rechthoekige coördinaten. I. Hoofd-driehoeksnet. Met een Kaart 105 "
19. Procès-verbal de la 55^{me} séance de la commission géodésique suisse, tenue au Palais fédéral à Berne le 8 mai 1909 avec une annexe (Supplément au Procès-verbal de la 54^{me} séance du 2 mai 1908) 96 "

20. Procès-verbaux des séances de la XVI^{me} Conférence Générale de l'Association géodésique internationale, tenue à Londres et à Cambridge du 21 au 29 septembre 1909 112 Ex.

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

Vergl. die Berichte von 1901, 4 und 5.

Von dem photographischen Zenitteleskop ist nur noch das Fernrohr übrig; die andern Teile sind mit einem visuellen Fernrohr versehen nach Oncativo, der neuen argentinischen Station, verkauft worden.

Eine Glashütter Taschenuhr, Nr. 66893, für 90 M.

Ein Taschenaneroïd von O. BOHNE, Nr. 3899, für 50 M.

Die Bibliothek zählt 650 Nummern.

Potsdam, Februar 1910.

F. R. Helmert.