

Veröffentlichung  
des  
Königl. Preußischen Geodätischen Instituts

NEUE FOLGE Nr. 56

---

Jahresbericht

des

Direktors

des

Königlichen Geodätischen Instituts

für die Zeit von

April 1911 bis April 1912

---



Potsdam 1912

Druck von P. Stankiewicz' Buchdruckerei G. m. b. H. in Berlin

**Seiner Exzellenz**

**dem Königlichen Staatsminister und Minister der geistlichen  
und Unterrichts-Angelegenheiten**

**Herrn von Trott zu Solz**

gehorsamst überreicht.

**Jahresbericht**  
des Direktors  
des **Königlichen Geodätischen Instituts**  
für die Zeit von  
**April 1911 bis April 1912.**

---

Die **sächlichen Ausgaben** beliefen sich im Jahre 1911/1912 auf 44 655 M., deren Verwendung sich wie folgt stellt:

- 4 600 M. für Tagegelder und Reisekosten bei den Stationsbeobachtungen, zusammen 231 Tage außerhalb,
- 13 620 „ für andere mit den Beobachtungen verbundene Ausgaben,
- 3 719 „ für außerordentliche Rechenarbeiten und für Schreibhilfe,
- 718 „ für verschiedene Reisen und für die Verwaltung des Dotationsfonds der I. E.,
- 1 491 „ für Heizmaterial,
- 2 300 „ für Heizen und Reinigen der Diensträume,
- 7 516 „ für Druckkosten und dergl.,
- 1 713 „ für Bücher, Zeitschriften und dergl.,
- 507 „ für Porto,
- 328 „ für Schreibmaterial zu Bureauzwecken,
- 2 938 „ für Instandhaltung, Abänderung, Anschaffung und Untersuchung von Instrumenten an auswärtige Mechaniker usw.,
- 2 405 „ für die mechanische Werkstatt und die photographische Kammer einschließlich Gehilfenlöhne und Materialien,
- 2 800 „ für verschiedene Mobiliarbeschaffungen und insgesamt.



Das **wissenschaftliche Personal** des Instituts bestand außer dem Direktor aus folgenden Herren:

Abteilungsvorsteher: Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. *Th. Albrecht*,  
Prof. Dr. *L. Krüger*,  
Prof. *E. Borraß*,  
Prof. Dr. *F. Kühnen*,  
Prof. Dr. *A. Galle*;

Observatoren: Prof. *M. Schnauder*,  
Prof. *L. Haasemann*,  
Prof. *B. Wanach*,  
Dr. *A. v. Flotow*,  
Dr. *W. Schweydar*,  
Dr. *G. Förster*;

Wissenschaftliche Hilfsarbeiter: *Otto Meißner*,  
*Dr. H. Boltz*.

Der Abteilungsvorsteher Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. *A. Börsch* mußte leider wegen Krankheit am 1. Juli 1911 in den Ruhestand treten. Er war am 1. November 1876 ins Geodätische Institut eingetreten und hat sich namentlich auf dem Gebiete der Berechnung von Dreiecksnetzen und Lotabweichungen betätigt. Als genauer Kenner der bezüglichen mathematischen Methoden und der einschlägigen Literatur, sowie im Besitze guter Sprachkenntnisse, hat er dem Institut und der Internationalen Erdmessung durch mehr als drei Jahrzehnte die besten Dienste geleistet.

Infolge des Abgangs des Herrn Geh. Reg.-Rats *Börsch* und der schon im vorigen Bericht gemeldeten Berufung des Herrn Prof. Dr. *Hecker* zum Direktor der Hauptstation für Erdbebenforschung nach Straßburg i. E. am 1. April 1911 konnten mehrere jüngere Mitglieder des Instituts befördert werden: Die Herren Dr. *W. Schweydar* und Dr. *G. Förster*, bisher wissenschaftliche Hilfsarbeiter, wurden am 1. Juli bzw. 1. Oktober 1911 (*F.* am 1. Juli zunächst kommissarisch) zu Observatoren ernannt.

Als wissenschaftliche Hilfsarbeiter wurden angestellt die Rechner Herr *O. Meißner* und Herr Dr. *H. Boltz* am 1. Juli bzw. 1. Oktober 1911 (*B.* am 1. Juli zunächst kommissarisch).

Mit Rechenarbeiten und z. T. auch anderen Hilfeleistungen für Beobachtungszwecke wurden wie schon in den Vorjahren be-

schäftigt die Sekretäre Herr *Auel* und Herr *Obst* sowie Fräulein *Jaquet*, ferner zeitweise Herr Landmesser *M. B. Hildner* und seit dem 1. März 1911 Herr *Max Schönfeld*, außerdem seit Oktober 1911 zeitweise Herr *E. Gutermann* und Herr Kandidat der Mathematik *E. Hübner*. Hierzu tritt noch das für die Internationale Erdmessung, insbesondere den Breitendienst, benötigte Hilfspersonal.

An **Instrumenten** wurden beschafft:

Ein Thermograph von *R. Fueß* in Steglitz zur Benutzung bei den Beobachtungen am 4 m-Komparator.

Ein neues Nickelstahlpendel für die Sekundenpendeluhr *Riefler* Nr. 96, das auch gegen Temperaturschichtung kompensiert und mit der *Riefler*schen Barometerkompensation versehen ist. (Das alte Quecksilberpendel wurde zurückgegeben).

Eine Sekundenlibelle von *Peßler* in Freiberg i. S. für das neue Passageninstrument Nr. 9326.

Die Felduhr *Strasser & Rohde* Nr. 101 erhielt ein *Riefler*sches Nickelstahlpendel gewöhnlicher Konstruktion.

Herr *Fechner* stellte fertig ein Paar Nivellierlatten mit Aluminiumgerüst und mit Teilung auf versilberten Nickelstahlstreifen nebst Verpackung. Die Teilung ist von *O. Lietzmann* in Berlin ausgeführt.

Ausgeliehen sind 8 Heliotrope an das Kolonialamt, die Zenitkamera an die Sternwarte in Göttingen, ein Mitschwingungsdynamometer an Herrn Dr. *E. Fagerholm*, ein Dreipendelapparat von *Stückrath* mit 3 Pendeln und Koinzidenzapparat, sowie die Halbskundenpendeluhr *Strasser & Rohde* Nr. 174 der British Antarctic Expedition 1910 und ein Nivellierinstrument an Herrn Geh. Reg.-Rat *Hecker* in Straßburg i. E.

Ferner wurde der Originalpendelapparat *v. Sternecks* leihweise dem Deutschen Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik überlassen.

Außerdem erhielt die Sternwarte in Turin das Passageninstrument III geliehen, um eine Reihe von Breitenbestimmungen beginnen zu können, die für die Erkenntnis der Natur der Breitenvariationen von besonderer Wichtigkeit werden kann.



Der Bestand der **Bibliothek** war Ende März 1912:

1143 Bände Erdmessungswerke (Zuwachs im Berichtsjahr 29),  
5699 „ andere Werke . ( „ „ „ 213),  
2860 Abhandlungen und Bro-  
schüren . . . . . ( „ „ „ 96).

Nachstehende **Veröffentlichungen** und **Druckwerke** sind im Laufe des Berichtsjahres erschienen.

a) Veröffentlichungen des Instituts:

1. Seismometrische Beobachtungen in Potsdam in der Zeit vom 1. Januar bis 31. Dezember 1910. Von *Otto Meißner*. Berlin 1911. 27 Seiten in 8° und 1 Tafel. (Neue Folge Nr. 50).
2. Jahresbericht des Direktors des Königlichen Geodätischen Instituts für die Zeit von April 1910 bis April 1911. Potsdam 1911. 36 Seiten in 8°. (Neue Folge Nr. 51).
3. Konforme Abbildung des Erdellipsoids in der Ebene. Von Dr. *L. Krüger*, Abteilungsvorsteher im Kgl. Preußischen Geodätischen Institut. Potsdam 1912. (B. G. Teubner.) 172 Seiten in 4°. (Neue Folge Nr. 52).

b) Veröffentlichungen des Zentralbureaus der I. E. (auf internationale Kosten):

4. Resultate des Internationalen Breitendienstes. Band IV. Von *Th. Albrecht* und *B. Wanach*. 275 Seiten in 4°. Mit 6 Tafeln. Berlin 1911. (Georg Reimer.) (Neue Folge der Veröffentlichungen Nr. 22).
5. Bericht über die Tätigkeit des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung im Jahre 1911, nebst dem Arbeitsplan für 1912. 13 Seiten in 4° und 1 Tafel. Berlin 1912. (Neue Folge der Veröffentlichungen Nr. 23).
6. Bericht über die relativen Messungen der Schwerkraft mit Pendelapparaten in der Zeit von 1808 bis 1909 und über ihre Darstellung im Potsdamer Schweresystem. Erstattet von *E. Borraß*. (Verhandlungen der Sechzehnten Allgemeinen Konferenz der I. E., III. Teil). 288 Seiten in 4°. Mit 2 Karten.

c) Veröffentlichungen der Mitglieder:

7. *Th. Albrecht*. Provisorische Resultate des Internationalen Breitendienstes auf dem Nordparallel in der Zeit von 1910.0 bis 1911.0. (Astr. Nachr. Nr. 4504, Bd. 188, Sp. 265—274).
8. *A. Galle*. Astronomische Anschauungen und Kenntnisse im Alten Testament. (Deutsche Revue, Dezember 1911).
9. *A. Galle*. Bergtunnel in alter und neuer Zeit. (Deutsche Revue, August 1911).
10. *B. Wanach*. Über die Genauigkeit interpolierter und extrapolierter Uhrkorrekturen und Gänge. (Astr. Nachr. Nr. 4546, Bd. 190, Sp. 169—190).
11. *A. v. Flotow*. Einleitung in die Astronomie. 289 Seiten in 8°. Leipzig (Göschen) 1911.
12. *W. Schweydar*. Über die Deformation des Erdkörpers. (Petermanns Geogr. Mitt. 1911, Heft 2).
13. *W. Schweydar*. Bestimmung des Azimuts des Erdbebenherdes aus den Registrierungen auf einer Station. (Petermanns Geogr. Mitt. 1911, Heft 6).
14. *Gustav Förster*. Beitrag zur Theorie der Seitenrefraktion. (G. Gerlands Beiträge zur Geophysik, XI, S. 414—469).
15. *Otto Meißner*. Die günstigste Beobachtungszeit in Potsdam. (Astr. Nachr. Nr. 4469, Bd. 187).
16. *Otto Meißner*. Wahrscheinlichkeitsrechnung nebst Anwendungen. (Mathem. Bibliothek von W. Lietzmann u. A. Witting). 64 S. in 8°. Leipzig und Berlin (Teubner) 1912.

**Allgemeines über die Tätigkeit des Instituts.**

Der Internationale Breitendienst wurde auch im Jahre 1911 auf den 6 Stationen des Nordparallels in 39° 8' Br. regelmäßig durchgeführt.

Auf der Südhalbkugel wurden in Oncativo nur wenige Beobachtungen erhalten, da Anfang Juni wegen Mangels eines Beobachters die Station ganz geschlossen werden mußte. Dagegen gelangen in Johannesburg (Transvaal) zahlreiche Messungen.



Die laufende Reduktion der Beobachtungen leitete Herr Prof. *Wanach*. Gemeinsam mit Herrn Geheimrat *Albrecht* wurde Band IV der „Resultate“ fertig gestellt und zum Druck gebracht.

Eine vorläufige Ableitung der Bahn des Nordpols für das Jahr 1910 gab Herr Geheimrat *Albrecht* in den Astr. Nachr. Nr. 4504, wo auch eine Figur den Verlauf der Polbewegung für den ganzen, jetzt 11-jährigen internationalen Breitendienst zur Darstellung bringt und deutlich zeigt, wie sehr sich in den letzten Jahren die Polkurve erweitert hat.

Die von Herrn Prof. *Schnauder* berechneten Breitenbestimmungen im Landesgebiete aus den Jahren 1902-1909 sind im Anfange des Berichtsjahres veröffentlicht worden. (Neue Folge Nr. 48.)

Als neuere Arbeiten sind zu nennen die im Laufe der Monate Juli bis September von den Herren Geheimrat *Albrecht* und Observator Dr. v. *Flotow* ausgeführten 4 Längenbestimmungen: Gotha-Knüll, Knüll-Erndtebrück, Erndtebrück-Bonn, Bonn-Düsseldorf. Das unpersönliche Mikrometer hat sich auch diesmal glänzend bewährt.

Auf der trigonometrischen Station Erndtebrück ermittelte Herr Dr. v. *Flotow* gelegentlich der Längenbestimmungen auch die geographische Breite nach der Horrebow-Talcott-Methode.

Den Zeit- und Uhrendienst hat wiederum Herr Prof. *Wanach* besorgt, wobei ihn Herr Dr. v. *Flotow* und Herr Dr. *Boltz* unterstützten. Eine Studie über die Genauigkeit interpolierter und extrapolierter Uhrkorrekturen wurde in den Astr. Nachr. Nr. 4546 von ihm veröffentlicht.

Die Winkelmessungen auf dem Turme nach Fernobjekten wurden von Herrn Dr. *Förster* an 4 Tagen fortgesetzt.

Der Genannte war durch diese seit einigen Jahren begonnenen Messungen veranlaßt worden, sich mit der Theorie der Seitenrefraktion zu beschäftigen und hat das Ergebnis seiner Studien in einer Abhandlung unter dem Titel „Beitrag zur Theorie der Seitenrefraktion“ niedergelegt. Hierin wird u. a. die Möglichkeit dargetan, daß die verhältnismäßig großen Widersprüche der *Laplaceschen* Gleichungen in ausgedehnten Dreiecksnetzen in regionalen Seitenrefraktionen ihren Ursprung haben.

Schwerkraftmessungen gelangten dieses Jahr durch Herrn Prof. *Haasemann* auf 6 Stationen in Ost- und Westpreußen zur Ausführung. Es sollte damit auf Wunsch von Herrn Geheimen Reg.-Rat Prof. Dr. *Ad. Schmidt*, Vorsteher des meteorologisch-magnetischen Observatoriums hieselbst, untersucht werden, ob den durch die magnetische Landesaufnahme festgestellten erheblichen magnetischen Störungen auch Störungen der Schwerkraft entsprächen. Das Ergebnis ist aber ein negatives.

Der ausführliche Bericht über die Messungen der Schwerkraft mit Pendelapparaten für das Jahrhundert von 1808-1909, den Herr Prof. *Borraß* in den letzten Jahren bearbeitet hat, ist nun in Teil III der Verhandlungen der Internationalen Erdmessung in London und Cambridge 1909 erschienen. Die Beschleunigung der Schwerkraft ist für 2398 verschiedene Orte auf Potsdam bezogen.

Die Wasserstandsbeobachtungen an den 9 Pegelstationen an der Ostsee sowie am Pegel zu Bremerhaven nahmen ebenso wie die Bearbeitung ihren Fortgang. In Arkona und Travemünde wurden etwas tiefer ins Land reichende Kontrollnivelements bewirkt.

Der seismische Dienst und die Beobachtungen an den in Freiberg in Sachsen in einem Bergwerke 190 m tief unter Tage aufgestellten Horizontalpendeln konnten ohne Unterbrechung fortgesetzt werden.

Unter Leitung von Herrn Geheimrat *Börsch* wurden im Beginne des Jahres die Berechnungen für die Europäische Längengradmessung in 48° Br. fortgesetzt. Sie mußten dann aber abgebrochen werden, einesteils weil der Genannte aus Gesundheitsrücksichten am 1. Juli in den Ruhestand trat, andernteils aber auch wegen Fehlens einer Anzahl wichtiger astronomischer Angaben in Österreich-Ungarn und Süddeutschland, deren Fertigstellung sich verzögert hat.

Die Arbeit des Herrn Prof. Dr. *Galle* über das Geoid im Harzgebiet sieht nunmehr ihrer Vollendung entgegen.

Das von Herrn Prof. Dr. *L. Krüger* verfaßte Werk: *Konforme Abbildung des Erdellipsoids in der Ebene* ist im Druck erschienen. Die hier entwickelten Formeln bieten manche Vorteile im Vergleich



zur Methode der Doppelprojektion und dürften für den Zweck der Landesaufnahme in vielen Gebieten, auch in unseren Kolonien, mit Nutzen zur Anwendung gelangen.

Herr Prof. Dr. *Krüger* hat auch begonnen, das astronomisch-geodätische Netz in Norddeutschland zur Ausgleichung vorzubereiten.

Herr *Meißner* bearbeitete in meinem Auftrage die isostatische Reduktion der Schwerkraft für 18 küstennahe Stationen.

Als besondere Arbeiten sind zu nennen: die Untersuchung je eines Teilkreises von *G. Heyde* in Dresden und *M. Hildebrand* in Freiberg i. S. durch Herrn Dr. *Förster*, sowie die Messung der Erschütterungen des Kaiser Friedrich Museums, welche der Verkehr auf der nahegelegenen Stadtbahn erzeugt, durch Herrn Dr. *Schweydar* im Auftrage der Eisenbahnverwaltung. Auch stellte auf Wunsch der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie Herr Dr. *Schweydar* im Sommer 1911 mit einem Passageninstrument an dem 100 m hohen Signalturm in Nauen Messungen über die Bewegung desselben unter dem Einflusse des Winddruckes an.

Gegen Ende Januar 1912 verließ Herr Militär-Vermessungsrat *Yamada* aus Japan das Institut, nachdem er sich ein Jahr daselbst behufs verschiedener Informationen aufgehalten hatte.

Anfang März wurden unter Leitung des Herrn Professors *Borraß* auf der Meßbahn von Beamten des Kolonialamts Messungen mit Invardrähten angestellt.

#### Einzelberichte der Institutsmitglieder.

**Abteilungsvorsteher Geheimer Regierungsrat Professor Dr. Th. Albrecht:** Nach Abschluß der im vorjährigen Bericht erwähnten internationalen Arbeiten und nach erfolgter Drucklegung des IV. Bandes der „Resultate des Internationalen Breitendienstes“ wurde die Ausführung der Längenbestimmungen Gotha-Knüll, Knüll-Erndtebrück, Erndtebrück-Bonn und Bonn-Düsseldorf in Angriff genommen.

Die drei ersten Längenbestimmungen bezweckten, zwischen die Punkte Gotha und Bonn des Längennetzes auf dem 51. Parallel zwei weitere Längenspunkte einzuschalten, während durch die

letztgenannte Längenbestimmung die Düsseldorfer Sternwarte an das Längennetz angeschlossen werden sollte, was bisher noch nicht erfolgt war.

Die Längenbestimmungen wurden von mir und Herrn Dr. *v. Flotow* mit den beiden Passageninstrumenten vom kleineren Instrumententypus ausgeführt, welche bereits bei den Längenbestimmungen im Jahre 1909 in Anwendung gekommen waren. Das Registriermikrometer hat sich auch bei diesen Längenbestimmungen wieder ausgezeichnet bewährt, und auch die Instrumente haben sich als sehr leistungsfähig erwiesen, indem der mittlere Fehler eines Tagesresultates vom Gewicht 1 im Mittel aller vier Längenbestimmungen bis auf  $\pm 0.017.6$  herabgegangen ist und damit der volle Genauigkeitsgrad der Resultate an den großen Passageninstrumenten erreicht worden ist.

Die Reduktion der Längenbestimmungen, welche von mir und Herrn Dr. *v. Flotow* ausgeführt wurde, hat die nachstehenden Resultate ergeben:

1911	Längen-Differenz	Abweichung vom Mittel	Gewicht
Gotha, Zentr. d. Sternw. — Knüll, Trig. Punkt			
Juli 12	5 <sup>m</sup> 9.146	— 0.016	0.93
13	9.179	+ 0.017	1.00
14	9.169	+ 0.007	0.89
19	9.156	— 0.006	1.00
21	9.147	— 0.015	1.00
22	9.172	+ 0.010	1.00
23	9.169	+ 0.007	1.00
25	9.160	— 0.002	0.75
	5 9.162	m. F. $\pm 0.006$	7.57

Knüll, Trig. Punkt — Erndtebrück, Trig. Punkt			
Aug. 1	4 <sup>m</sup> 42.150	+ 0.003	0.76
2	42.135	— 0.012	1.00
5	42.179	+ 0.032	0.92
6	42.125	— 0.022	1.00
8	42.167	+ 0.020	0.94
9	42.153	+ 0.006	1.00
10	42.145	— 0.002	1.00
11	42.125	— 0.022	1.00
	4 42.147	m. F. $\pm 0.006$	7.62



Erndtebrück, Trig. Punkt — Bonn, Zentr. d. Sternw.

Aug. 17	4 <sup>m</sup> 36 <sup>s</sup> .070	+ 0 <sup>s</sup> .041	0.88
19	36.012	— 0.017	0.86
20	36.017	— 0.012	0.94
24	36.016	— 0.013	0.82
27	36.035	+ 0.006	1.00
28	36.031	+ 0.002	1.00
31	36.037	+ 0.008	0.89
Sept. 1	36.014	— 0.015	1.00
	4 36.029	m. F. ± 0.006	7.39

Bonn, Zentr. d. Sternw. — Düsseldorf, Zentr. d. Sternw.

Sept. 5	1 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup> .457	— 0 <sup>s</sup> .028	0.97
6	20.490	+ 0.005	1.00
7	20.473	— 0.012	1.00
8	20.490	+ 0.005	1.00
9	20.519	+ 0.034	1.00
10	20.479	— 0.006	0.97
15	20.504	+ 0.019	0.77
16	20.476	— 0.009	1.00
18	20.495	+ 0.010	1.00
19	20.477	— 0.008	0.69
21	20.471	— 0.014	1.00
22	20.485	0.000	0.82
	1 20.485	m. F. ± 0.005	11.22

Die Summe der drei Längenunterschiede Gotha—Knüll, Knüll—Erndtebrück und Erndtebrück—Bonn: 14<sup>m</sup> 27<sup>s</sup>.338 stimmt mit dem aus den früheren Bestimmungen abgeleiteten Resultat Gotha—Bonn (vergleiche Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1912 Seite 470 u. 472) bis auf die Hundertstelsekunde überein, so daß das Längennetz durch den Hinzutritt dieser Längenbestimmungen keine Änderung erfährt.

Bezogen auf Greenwich als Ausgangspunkt der Längenzählungen ergeben sich die folgenden Längen der Stationspunkte:

Düsseldorf, Zentrum der Sternwarte	27 <sup>m</sup> 2 <sup>s</sup> .689
Bonn, Zentrum der Sternwarte	28 23.174
Erndtebrück, Trigonometrischer Punkt	32 59.203
Knüll, Trigonometrischer Punkt	37 41.350
Gotha, Zentrum der Sternwarte	42 50.512.

Für die persönliche Gleichung haben sich aus den Längenbestimmungen die Resultate ergeben:

Gotha—Knüll:	A. — v. F. = — 0 <sup>s</sup> .021
Knüll—Erndtebrück:	= — 0.008
Erndtebrück—Bonn:	= — 0.019
Bonn—Düsseldorf:	= — 0.029,

welche im Mittel mit dem Durchschnitt der Resultate vom Jahre 1909 vollständig übereinstimmen.

Bei Gelegenheit der Längenbestimmungen in Erndtebrück hat Herr Dr. v. Flotow daselbst auch die Polhöhe unter Anwendung der Horrebow-Talcott-Methode bestimmt.

Im Anfange des Berichtsjahres habe ich auch eine Ableitung provisorischer Resultate des Internationalen Breitendienstes für die Zeit 1910.0 — 1911.0 ausgeführt und die Resultate in Nr. 4504 der Astronomischen Nachrichten veröffentlicht. A.

**Abteilungsvorsteher Prof. Dr. L. Krüger:** Den größeren Teil des Berichtsjahres war ich mit der Drucklegung der unter Nr. 3 aufgeführten Veröffentlichung beschäftigt. Die Resultate derselben wurden dabei, soweit es möglich war, nochmals durch Kontrollrechnungen und -entwicklungen geprüft. Beim Lesen der Korrekturen unterstützte mich Herr *Meißner*.

Die Entwicklungen in dieser Arbeit sind so weit geführt worden, daß ein Meridianstreifen des Erdellipsoids, der etwa 16 Längengrade umfaßt, konform in der Ebene mittels eines einzigen Koordinatensystems abgebildet werden kann. Die Ausdehnung des Streifens in der Richtung des Meridians kann beliebig groß sein. Es läßt sich daher der Anfangspunkt der ebenen Koordinaten von Norden nach Süden und umgekehrt durch Berücksichtigung des entsprechenden Meridianbogens beliebig verschieben. Derselbe Vorteil besteht auch, wenn man von dem zu jenem Meridianstreifen gehörigen ebenen Koordinatensystem zu einem neuen Koordinatensystem übergehen will, mittels dessen ein Meridianstreifen mit geringerer Längendifferenz, wie es bei Kleinvermessungen nötig ist, in die Ebene übertragen wird. Indem man geeignete Transformationsgleichungen anwendet, kann auch bei dem neuen System der Nullpunkt eine beliebige Lage haben. Wollte man z. B. bei der konformen Doppelprojektion des Ellipsoids auf die Kugel und von dieser auf die Ebene von dem ebenen Hauptkoordinatensystem zu einem anderen ebenen Koordinaten-



system übergehen, das einen schmäleren Meridianstreifen gleichfalls durch Doppelprojektion zur Darstellung bringt, so ist man mit dessen Anfangspunkt an den Normalparallelkreis des ersten Systems gebunden. Man müßte sonst für jede andere Lage des Anfangspunktes neue Tafelwerte zur Übertragung der Ellipsoidfläche auf die Kugel berechnen.

Für die vom Direktor des Instituts mir übertragene neue Arbeit der Ausgleichung eines nördlich der Längengradmessung in 52° Breite liegenden Lotabweichungssystems, das sich über Norddeutschland und Dänemark erstreckt, habe ich mit den Vorarbeiten begonnen. Die geodätischen Linien dieses Systems, die im wesentlichen in dem von Herrn Geheimrat Börsch bearbeiteten Heft III der „Lotabweichungen“ angegeben sind, wurden dort auf eine einzige Grundlinie bezogen. Es müßte nun, um auch die anderen dem astronomisch-geodätischen Netze angehörigen Grundlinien heranzuziehen, genau genommen eine Ausgleichung der Grundlinien untereinander vorhergehen. Von einer solchen ist jedoch Abstand genommen worden. Denn erstens zeigt die Vergleichung benachbarter Grundlinien eine gute Übereinstimmung, indem im Durchschnitt die Logarithmen des Verhältnisses zweier aufeinanderfolgender Grundlinien aus dem zwischenliegenden Dreiecksnetz und aus der direkten Messung nur wenig mehr als 20 Einheiten der 7. Stelle von einander abweichen. Die Änderungen der Grundlinien, die die Ausgleichung hervorrufen würde, können nach den Erfahrungen bei der Längengradmessung nicht groß sein und im ungünstigsten Falle die Lotabweichungskomponenten und Laplaceschen Gleichungen nur um einige Einheiten der Hundertstel-Sekunde beeinflussen. Dazu kommt zweitens, daß man die den Grundlinien-Anschlüssen Rechnung tragenden Korrekturen für die geodätischen Linien doch nur schätzen kann, wenn man nicht weitläufige Rechnungen anstellen will.

Für die geodätischen Linien wurden nun immer die in ihrer Nähe liegenden Grundlinien herangezogen. Der Einfluß der neu hinzugenommenen wurde nach Formeln, die in der Längengradmessung angegeben sind, geschätzt. Außer dieser Korrektur wurde bei jeder Linie des Netzes noch die Reduktion auf internationale Meter angebracht.

Kr.

**Abteilungsvorsteher Professor E. Borrass:** Den größeren Teil des Jahres nahm mich der Druck des 3. Teiles der Verhandlungen der XVI. Allgemeinen Konferenz der Internationalen Erdmessung, enthaltend den von mir verfaßten „Bericht über die relativen Messungen der Schwerkraft mit Pendelapparaten in der Zeit von 1808 bis 1909 und über ihre Darstellung im Potsdamer Schweresystem“ in Anspruch. Viel Zeit erforderte namentlich die Herstellung und Prüfung der dieser Arbeit beigefügten Übersichtskarten, die einen allgemeinen Überblick über die Verteilung der 2819 Schweremessungen (an 2398 verschiedenen Orten) auf der Erdoberfläche gewähren, sowie die Anfertigung eines alphabetischen Verzeichnisses der Schwerestationen, das sich zur schnellen Orientierung in dem umfangreichen Tabellenwerk des Berichts als notwendig erwies.

Nach Beendigung dieser Arbeit habe ich die endgültige Reduktion meiner Messungen der Grundlinien bei Schubin und Berlin mit Invardrähten, sowie der korrespondierenden Messungen der Potsdamer Grundlinie mit Drähten und *Brunners* Basisapparat, weiter gefördert, so daß voraussichtlich im kommenden Winter das umfangreiche Material zum Drucke reif sein wird.

Ferner habe ich die definitive Berechnung der im Jahre 1902 begonnenen, aber infolge anderweitiger Inanspruchnahme bisher nicht fortgesetzten Schwerkrafts- und Breitenbestimmungen in der Nähe des Meridians 15° 20' östl. Greenwich für die bereits bearbeiteten 7 Stationen in Angriff genommen und hinsichtlich der Schwerkraft nahezu erledigt.

Gegen Schluß des Jahres hatte ich, auf Antrag des Herrn Staatssekretärs des Reichs-Kolonialamts, 4 Beamte dieser Behörde, die mit der Ausführung von Grundlinienmessungen in Deutsch-Ostafrika beauftragt sind, in die Praxis der einschlägigen Arbeiten einzuführen. Bei dieser Gelegenheit führte ich 10 Messungen der Potsdamer Grundlinie mit dem Invardraht-Apparat des Reichs-Kolonialamts aus. Für die Konstanten des Apparats hatte das Bureau international des Poids et Mesures in Paris kurz vorher folgende Werte ermittelt:

Draht Nr.	Länge bei 15° C unter 10 kg Spannung
403	24 m + 0.79 mm
404	24 + 0.04



Draht Nr.	Länge bei 15° C unter 10 kg Spannung
405	24 m + 0.39 mm
406	24 + 1.01
407	24 + 0.42

Temp.-Einfluß:  $l_T = l_0 \{1 - (47 T - 0.29 T^2) 10^{-6}\}$ .

Die Messungen wurden an die unterirdischen Festlegungen *A* und *D* der Basisendpunkte mittels Lotstäben angeschlossen und ergaben für den Abstand *AD* nachstehende Resultate:

Draht Nr.	<i>AD</i>	<i>DA</i>	Mittel
403	240019.0 mm	240019.0 mm	240019.0 mm
404	018.7	018.9	018.8
405	018.8	019.0	018.9
406	018.4	018.6	018.5
407	018.9	019.0	018.9
	<u>240018.8</u>	<u>240018.9</u>	<u>240018.8</u>

Mit dem *Brunnerschen* 4 m langen Platin-Iridiumstabe war für die Länge *AD* in den Jahren 1903 und 1905 gefunden worden:

<i>Brunner</i> 1903:	<i>AD</i> = 240019.41 mm
„ 1905:	<i>AD</i> = 019.66
	<u>240019.54 mm.</u>

Es zeigt sich auch hier, wie bei der Berliner Basis, zwischen den Ergebnissen beider Apparate eine systematische Verschiedenheit, die mit der relativen Genauigkeit der Messungen nicht im Einklang steht und ihren Grund kaum in etwas anderem als in der Eichung der Apparate haben kann.

Beim Lesen der Korrekturbogen des Schwereberichts hat mich, mit kurzen Unterbrechungen, Herr Landmesser *Hildner* unterstützt.

E. B.

**Abteilungsvorsteher Prof. Dr. Fr. Kühnen:** Im Berichtsjahre beschäftigten mich hauptsächlich Arbeiten und Untersuchungen an dem neuen 4-Meter-Komparator, sowie Vorarbeiten zu einer Veröffentlichung über die Pegelstationen.

Von Ende Mai bis Ende Juni revidierte ich die Pegelstationen. Die Apparate wurden allgemein in guter Ordnung vorgefunden. In Arkona mußte eine Durchspülung der Zuleitung stattfinden. Die örtlichen Verhältnisse verursachen hier gewisse Schwierigkeiten: in dem Zuleitungsrohr, mit dem geringen Durchmesser von 0.1 m, setzt sich Kreide ab und bildet einen sehr festen Verschuß des Rohres. Daher muß das Wasser mit großem Druck durchgepreßt werden; dies gelingt in der Regel erst nach vielen Bemühungen, so platzte im verflossenen Jahre mehrfach der Schlauch der Druckpumpe. — Auch in Marienleuchte wurde eine Durchspülung des Zuleitungsrohres vorgenommen. Hier wird die Verstopfung des Rohres wegen des sandigen Strandes durch Versandung hervorgerufen. Da die Oberkante des Brunnens etwa 7 m über dem Meeresspiegel liegt, so wird bereits durch Vollpumpen des Brunnens genügend Druck erzeugt und die Durchspülung gelingt leicht; sie muß aber häufiger durchgeführt werden als in Arkona.

Die Revisionsnivelements ergaben im Vergleich zum Vorjahre folgende Höhenunterschiede:

Station	Höhenunterschied in Metern:	
	Nullmarke des Pegelindex minus Referenzpunkt	
	1910	1911
	Aug.—Sept.	Mai—Juni
Bremerhaven	+ 1.8803	+ 1.8804
Travemünde	— 0.4184	— 0.4207
Marienleuchte	+ 0.4565	+ 0.4542
Wismar	+ 0.6353	+ 0.6342
Warnemünde	— 0.5396	— 0.5409
Arkona	+ 2.5341*)	+ 2.5341
Swinemünde	+ 1.0112	+ 1.0108
Stolpmünde	— 0.6981**)	— 0.6984
Pillau	+ 0.5378	+ 0.5363
Memel	+ 2.4203***)	+ 2.4186.

\*) Nach dem Nivellement von 1909 (1910 unterblieb das Nivellement wegen schlechter Witterung).

\*\*\*) Der früher gewählte Hauptreferenzpunkt hat sich als ungeeignet erwiesen; statt dessen tritt von jetzt ab ein anderer Punkt ein.

\*\*\*) In Memel ist 1910 unmittelbar bei der Revision ein neuer Fußboden aus Zementplatten gelegt worden. Die Höhenlage der Nullmarke wurde vorher und hinterher ermittelt. Der hier angegebene Wert wurde hinterher gefunden.



1911	Bremer- haven	Trave- münde	Marien- leuchte	Wismar	Warn- münde	Arkona	Swine- münde	Stolp- münde	Pillau	Memel
Januar.....	- 0.0003	- 0.1216	- 0.1044	- 0.0963	- 0.0783	+ 0.0419	+ 0.0373	+ 0.0431	+ 0.1614	+ 0.2136
Februar.....	+ 0.3299	- 0.1381	- 0.0919	- 0.0794	- 0.0574	+ 0.0501	+ 0.0599	+ 0.0489	+ 0.1653	+ 0.2165
März.....	- 0.1328	+ 0.0044	- 0.0006	- 0.0038	- 0.0104	+ 0.0498	+ 0.0588	- 0.0257	+ 0.0915	+ 0.1452
April.....	+ 0.0436	- 0.1304	- 0.1210	- 0.0962	- 0.1027	- 0.0797	- 0.0569	- 0.1210	- 0.0189	+ 0.0524
Mai.....	- 0.0644	- 0.0453	- 0.0557	- 0.0302	- 0.0554	- 0.0213	- 0.0058	- 0.0967	+ 0.0086	+ 0.0157
Juni.....	+ 0.0186	- 0.1593	- 0.1441	- 0.1202	- 0.1262	- 0.1245	- 0.0926	- 0.1562	- 0.0546	- 0.0680
Juli.....	+ 0.0202	- 0.0374	- 0.0297	- 0.0172	+ 0.0137	+ 0.0270	+ 0.0637	+ 0.0432	+ 0.1474	+ 0.1410
August.....	+ 0.0702	- 0.0487	- 0.0387	+ 0.0043	- 0.0145	- 0.0204	+ 0.0102	- 0.0397	+ 0.0706	+ 0.0593
September..	+ 0.1919	+ 0.0292	+ 0.0547	+ 0.0825	+ 0.0837	+ 0.1128	+ 0.1402	+ 0.1393	+ 0.2597	+ 0.2685
Oktober.....	+ 0.0520	- 0.1267	- 0.0961	- 0.1013	- 0.0979	.	- 0.0543	- 0.0476	+ 0.0636	+ 0.1057
November...	+ 0.1369	- 0.1721	- 0.1181	- 0.1345	- 0.1053	+ 0.0818	- 0.0298	+ 0.0315	+ 0.1600	+ 0.2367
Dezember...	- 0.0022	- 0.2040	- 0.1734	- 0.2005	- 0.1697	- 0.1163	- 0.1633	- 0.1724	- 0.1038	- 0.0997
Jahresmittel	+ 0.0468	- 0.0952	- 0.0766	- 0.0630	- 0.0600	.	- 0.0034	- 0.0301	+ 0.0784	+ 0.1062

Mittelwasser über N. N. in Metern.

I.

In Arkona und Travemünde wurden von Herrn Dr. *Schweydar* und mir grössere Nivellements nach weiter landeinwärts liegenden Punkten ausgeführt. Über die Ergebnisse vergleiche den Bericht von *Schweydar* weiterhin (S. 30 u. 31).

Die Registrierbogen der Pegelapparate sind wie bisher von Herrn Sekretär *Auel* bearbeitet worden; die Tabellen I u. II geben seine vorläufigen Ergebnisse.

Hoch- und Niedrigwasser über N. N.

II.

Station 1911	Wasserstand			
	höchster		niedrigster	
	Datum	Höhe	Datum	Höhe
Bremerhaven ..	20. 2. 5 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> a.	+ 3 <sup>m</sup> 813 <sup>1)</sup>	18. 3. 10 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> p.	- 2 <sup>m</sup> 753 <sup>3)</sup>
Travemünde ..	24. 2. 4 0 p.	+ 1.496 <sup>2)</sup>	26. 3. 10 30 p.	- 0.043 <sup>4)</sup>
Marienleuchte ..	4. 4. 5 0 a.	+ 1.033	6. 11. 1 0 p.	- 2.074
Wismar .....	4. 4. 6 0 a.	+ 0.929	6. 11. 0 0 p.	- 1.771
Warnemünde ..	4. 4. 4 30 a.	+ 1.117	6. 11. 2 0 p.	- 1.923
Arkona .....	4. 4. 5 30 a.	+ 0.946	6. 11. 0 30 p.	- 1.596
Swinemünde...	3. 2. 10 0 a.	+ 0.795	6. 11. 0 0 p.	- 0.517
Stolpmünde...	8. 2. 10 20 a.	+ 0.795	6. 11. 1 30 p.	- 1.161
Pillau .....	22. 1. 10 0 p.	+ 0.716	6. 11. 11 0 a.	- 0.686
Memel .....	3. 3. 2 0 p.	+ 0.550	18. 12. 5 35 p.	- 0.396
	6. 11. 9 30 a.	+ 0.960	8. 12. 8 20 a.	- 0.385

<sup>1)</sup> Höchstes Hochwasser.

<sup>2)</sup> „ „ Niedrigwasser.

<sup>3)</sup> Niedrigstes Niedrigwasser.

<sup>4)</sup> „ „ Hochwasser.

Infolge von Störungen in den Registrierungen sind folgende Tage verloren gegangen:

Bremerhaven: Januar 26 und 30 teilweise;

Travemünde: November 6 teilweise;

Marienleuchte: Februar 20 und 21,  
November 6 teilweise,  
Dezember 11—15;

Arkona: Oktober 1—7;

Swinemünde: November 6 und 7;

Stolpmünde: November 15 teilweise;

Pillau: Februar 7 und 16 teilweise,  
Oktober 4—11;

Memel: Januar 28 und 29,  
September 17 teilweise,  
Oktober 2 und 15 teilweise.



Die durch diese Betriebsstörungen verloren gegangenen Kurventeile konnten z. T. durch Vergleichung mit dem Material der Nachbarstationen und teilweise auch mit Hilfe der Ablesungen der Pegelwörter ergänzt werden. Außerdem sind noch einige kurze Unterbrechungen vorgekommen, die durch einfache Verbindung der Kurve beseitigt werden konnten.

Ein außergewöhnlich und bisher noch nicht beobachteter tiefer Wasserstand trat am 6. November 1911 bei den westlichen Ostsee-Stationen ein. Starke Stürme aus *WSW* drängten das Wasser derart nach dem östlichen Teile der Ostsee, daß z. B. in Swinemünde der Wasserspiegel auf  $-1.161$  m herabsank, während in Memel das Wasser eine Höhe von  $+0.960$  m erreichte.

K.

**Abteilungsvorsteher Prof. Dr. A. Galle:** Die Berechnung des Geoids im Harze wurde im Berichtsjahre im wesentlichen beendet. Es verbleibt, abgesehen von der Anbringung kleiner Korrekturen, noch die Herstellung einer Karte des Geoids.

Die bereits im letzten Berichte erwähnten Glieder, welche die Lotkrümmung berücksichtigen, wurden für 11 Meridianprofile ( $-50'$  bis  $+50'$  von  $10'$  zu  $10'$  in Länge vom Brocken fortschreitend) berechnet und die Geoiderhebungen längs dieser Meridiane von  $1'$  zu  $1'$  in Breite zusammengestellt. Die Ausdehnung dieser Profile nach Norden und Süden hängt von dem Vorhandensein der nötigen Beobachtungsdaten bzw. dem daraus folgenden Umfang der Karten der  $\xi$ -,  $\delta g$ - und  $H$ -Werte ab und nimmt daher von der Mitte nach Osten und Westen zu ab.

Die 7 mittleren Profile konnten durch die beiden in  $52^{\circ}5'$  und  $51^{\circ}49'$  Breite gelegten Längenprofile in Verbindung gebracht werden. Um diese Querprofile herzustellen, wurde ein von *Studsky* angegebenes, von Prof. *Helmert* weitergeführtes Verfahren angewendet, durch das die auf den Beobachtungspunkten enthaltenen östlichen Lotabweichungen  $\eta$  auf die Breite des betreffenden Profils reduziert werden. Die Reduktionsformel besteht aus 3 Gliedern, von denen das zweite auf 3 verschiedene Arten durch Messungen auf der Karte der  $\xi$ -Komponenten erhalten wird, während das dritte Glied sich aus 3 Integralen zusammensetzt, für welche die nötigen Unterlagen aus der Höhenkarte und der im vorigen Bericht

erwähnten  $\delta g$ -Karte entnommen wurden. Bei den hierzu erforderlichen Abmessungen wurde ich von Herrn *M. Schönfeld* unterstützt. Die erhaltenen Ost-West-Profile, bei denen die Lotkrümmung in derselben Weise wie bei den Meridianprofilen berücksichtigt wurde, zeigten einen regelmäßigen Verlauf. Nur der Punkt Kl. Fallstein hatte eine starke Abweichung und wurde, da sich bereits bei der Herleitung seines Azimutes (vergl. Veröffentlichung N. F. Nr. 36) Schwierigkeiten ergeben hatten, ausgeschlossen. Die  $\eta$ -Werte auf den verschiedenen Beobachtungspunkten und die für die beiden Parallele berechneten reichten aus, um eine Karte der  $\eta$ -Isoplethen zu entwerfen. Die Vergleichung mit der Karte der  $\xi$ -Isoplethen bestätigte abgesehen von den Rändern der Karte im allgemeinen die Beziehung  $\frac{\delta \xi}{\delta l} = \frac{\delta \eta}{\delta b}$ , worin  $b$  und  $l$  rechtwinklige Koordinaten entsprechend  $\xi$  und  $\eta$  bezeichnen.

Die Meridianprofile und die beiden Parallelprofile gaben ein Netz von 6 Vierseiten mit 14 Knotenpunkten für die Geoiderhebungen  $N$ . Dies führte zu einer Ausgleichung, die zur Kontrolle der von mir allein durchgeführten Rechnung sowohl nach vermittelnden, wie nach bedingten Beobachtungen vorgenommen wurde. Für einen der Knotenpunkte wurde zunächst  $N = 0$  eingeführt, später wurde der Nullpunkt nach dem tiefsten Punkte der Karte verlegt. Die Korrekturen wurden in den Meridianprofilen linear verteilt, so daß sie sich proportional mit der Entfernung von den Knotenpunkten ändern. In den Querprofilen wurden sie durch Kurven dargestellt, die durch die je 7 Knotenpunkte hindurchgelegt waren. Um auch die im Osten und Westen vorhandenen Meridianprofile anzuschließen, mußten diese Kurven extrapolatorisch verlängert werden, wobei sich jedoch große Unsicherheiten nicht vermeiden ließen. Immerhin wird dadurch ein Anhalt für den Verlauf der Kurven am Rande der Karte des Geoids gewonnen werden.

Wie bei *Andraes* Untersuchung des Geoids zeigt sich ein Ansteigen südlich vom Brocken, jedoch gegen *Andraes* Karte etwas nach Osten verschoben, und ebenso ein Anwachsen nach Südosten hin. *Andrae* konnte keine Querprofile benutzen und hatte die Annahme gemacht, daß für die Kurve  $\xi = 0$ , welche



außerhalb des eigentlichen Gebirges verlief, auch keine östlichen Lotabweichungskomponenten vorhanden seien, was aber den tatsächlichen Verhältnissen nicht entspricht. G.

**Observator Prof. M. Schnauder:** Nach Fertigstellung des Druckes der Veröffentlichung N. F. Nr. 48 wurden die Azimutbestimmungen auf dem Geodätischen Turme in den Jahren 1897 bis 1899 einer weiteren Bearbeitung unterzogen. Die Beobachtungen scheinen sehr verwickelten Einflüssen unterworfen gewesen zu sein, die schwer zu deuten sind. Insbesondere zeigen im Jahre 1898 die Azimute beider, entgegengesetzt liegender Miren vom Januar bis August eine Zunahme von rund 3", die dann im September wieder zu schwinden scheint. Wird nicht eine unwahrscheinliche Drehung der ganzen Scholle angenommen, so müßten sich Turm und Südmire um 9 bzw. 12 cm nach Westen zu bewegt haben, da der Winkel zwischen den Miren eine erhebliche fortschreitende Änderung nicht zeigt. Wenn auch der Turm etwa 16 m hoch ist und die Südmire am Westabhange eines Höhenrückens liegt, so ist eine derartige Ortsveränderung ebenfalls wenig plausibel. Es blieben dann noch abnorme Refraktionswirkungen im Spalte der Turmkuppel oder vor den Fenstern übrig, für die mit fortschreitendem Sonnenstande eine periodische Änderung angenommen werden müßte. — Die Jahresmittel der Azimute aus den Jahren 1898 und 1899 stimmen gut überein, sind aber für beide Miren um rund 1" größer als das Mittel aus 1897. Da der frühere Aufstellungspunkt des Instrumentes inzwischen verloren gegangen ist, haben die früher bestimmten Azimute zur Zeit nur noch geringe Bedeutung.

Zwischendurch wurden noch umfangreiche Tafeln für die Polarisazimute gerechnet, die etwa für 6 Jahre ausreichen. Die Intervalle sind: Zeitminute für den Stundenwinkel und 10" für die Deklination. Die Tafeln gelten zunächst für eine Breite von  $52^{\circ} 22' 53'' 0$ , sind aber durch Berücksichtigung der  $\frac{da}{d\varphi}$ , die ebenfalls angegeben sind, auch für die nähere Umgebung des Institutsgebietes brauchbar. Außerdem wurden sämtliche Sterne des Jahrbuches, die zur Zeitbestimmung nach der *Zingerschen* Methode geeignet sind, zu Paaren vereinigt und die zur Be-

obachtung nötige Vorausberechnung für die Polhöhe des Instituts ausgeführt.

Nebenamtlich wirkte ich, wie bisher, an der Kriegsakademie als Lehrer für die astronomische Ortsbestimmung und am Seminar für Orientalische Sprachen als Dozent für die Praxis der astronomischen Ortsbestimmung. Endlich erhielten für die Zwecke des Reichskolonialamts 3 Herren teils eine abrundende, teils eine vollständige Ausbildung in der Handhabung des Universalinstrumentes für geographisch-astronomische Ortsbestimmungen.

M. S.

**Observator Prof. L. Haasemann:** Einer eingehenden Untersuchung habe ich den in dem letzten Jahresbericht erwähnten elektrischen Heizkasten zur Bestimmung der Temperaturkonstanten von Halbsekundenpendeln unterworfen. Die Innenflächen des Heizkastens, die aus blankem Wellkupfer bestehen, beeinflussten durch Wärmestrahlung zunächst sehr empfindlich die Temperaturangaben der im Kasten angebrachten Thermometer. Zur Beseitigung dieses Uebelstandes habe ich vor die Innenflächen des Kastens Schutzjalousien nach der bei den *Wildschen* Thermometerhütten gebräuchlichen Art gestellt. Die Jalousien bestehen aus mit Staniol beklebten Pappstücken. Hiernach erhielt ich eine sehr gute Übereinstimmung der Thermometer im Innern des Kastens. Die Temperatur ist in ihm nahezu schichtenlos.

Zunächst habe ich dann in dem Kasten die Temperaturkonstanten der Nickelstahlpendel des Geodätischen Instituts Nr. 76, 77, 78, 79 von neuem bestimmt. Da es leicht erreichbar ist, in dem Kasten jede beliebige Temperatur von etwa  $5^{\circ}$  aufwärts herzustellen, so habe ich mich bei der Bestimmung nicht wie früher mit Beobachtungen bei  $5^{\circ}$  und etwa  $40^{\circ}$  begnügt, sondern habe auch noch bei verschiedenen Zwischentemperaturen beobachtet. Bei der Berechnung stellte es sich heraus, daß die aus den verschiedenen Intervallen berechneten Koeffizienten sehr gut unter einander und mit dem Ergebnis aus der Gesamtheit der Beobachtungen übereinstimmen. Die Unterschiede liegen innerhalb der mittleren Fehler der Einzelbestimmungen, die wieder von der Größe des Intervalls der Temperaturen abhängen. Eine eingehende Erläuterung der Beobachtungen habe ich beendet.



Nach längerer und wiederholter Temperung im Heizkasten habe ich dann die erwähnten Pendel zur Bestimmung der Intensität der Schwerkraft auf 6 Stationen benutzt. Sie liegen in dem Grenzgebiet zwischen Ost- und Westpreußen und entsprechen einem Wunsche von Herrn Geheimrat Prof. Dr. *Adolf Schmidt*, der in der dortigen Gegend sehr starke und auf kurze Entfernungen wechselnde Anomalien der magnetischen Elemente festgestellt hatte. Die Beobachtungen sollten einen vermuteten Zusammenhang zwischen den magnetischen Störungen und den Intensitäten der Schwerkraft dartun. Es hat sich ergeben, daß ein solcher Zusammenhang in jener Gegend nicht nachweisbar ist. Die Schwerkraft ist auf allen 6 Stationen nahezu normal. Mit der Herstellung der Druckschrift habe ich mich beschäftigt und sie nahezu abgeschlossen. Ich lasse hier folgen die

Übersicht der Stationen 1911.

Nr.	Station	1911	Anzahl der Beob. Reihen	Aufstellungsort
1	Rybno, Kreis Löbau, Westpreußen	Juli 26 bis 28	4	Wagenschuppen des Gasthofs <i>Gimm</i> .
2	Heeslicht, Kreis Osterode, Ostpreußen	„ 30 „ 31	3	Brennerei des Rittergutsbesitzers <i>Preezmann</i> .
3	Rosenau, Kreis Allenstein, Ostpreußen	Aug. 3 „ 6	8	Gemüsekeller des Gutsbesitzers <i>Ertmann</i> .
4	Kalkstein, Kreis Heilsberg, Ostpreußen	„ 9 „ 10	4	Wohnraum eines leerstehenden Hauses.
5	Migehnen, Kreis Braunsberg, Ostpreußen	„ 12 „ 13	4	Küche eines leerstehenden Hauses.
6	Frauentorf, Kreis Heilsberg, Ostpreußen	„ 18 „ 19	5	Scheune des Vorstehers <i>Neumann</i> .

Im Laufe des Winters habe ich die Nickelstahlpendingel unter dauernder Kontrolle gehalten und sie öfter getempert.

Einige Zeit verwandte ich auf die Ausbildung des japanischen Vermessungsrats Herrn *Yamada* in der Ausführung und Berechnung von Pendelbeobachtungen.

L. H.

**Observator Prof. B. Wanach:** Die Zeitbestimmungen wurden seit dem 1. Juli abwechselnd von den Herrn Dr. *v. Flotow* und Dr. *Boltz*, und nur in Ausnahmefällen von mir selbst gemacht, während die Uhrvergleiche in der Regel von mir, und nur an Sonn- und Feiertagen abwechselnd auch von den genannten Herren besorgt werden.

Da im Pendelsaal mit Rücksicht auf andere Arbeiten oft starke Temperaturänderungen unvermeidlich sind, die auf das Quecksilberpendel von *Strasser* Nr. 95 sehr störend wirken, so habe ich im Juli auch diese Uhr in den Normaluhrenkeller übergeführt. Ferner wurde *Riefler* Nr. 96 im Dezember mit einem neuen, auch gegen Temperaturschichtung kompensierten *Rieflerschen* Nickelstahlpendingel und mit der *Rieflerschen* Barometerkompensation ausgerüstet. Bei diesen Gelegenheiten erhielten beide Uhren frisches Öl, und ebenso *Dencker* Nr. 27 und 28 bei der Wiederaufstellung nach den Längenbestimmungen. Die Aufhängefeder von Nr. 27 war auf dem Transport, die von Nr. 28, vermutlich durch Unvorsichtigkeit, nach dem Auspacken gebrochen, so daß beide durch die Reservefedern ersetzt werden mußten. Ein abschließendes Urteil darüber, ob diese Federn in ebenso hohem Maße wie die alten eine Unabhängigkeit des Ganges von der Amplitude bewirken, habe ich noch nicht gewinnen können.

Da für das neue Pendel von *R. 96* aus der kurzen Gangperiode noch keine sicheren Werte für die Gangkoeffizienten abgeleitet werden konnten (den Barometerkoeffizienten fand ich zu  $-0.0002$ , aber der Wert ist sehr unsicher), sind an die Gänge dieser Uhr seit dem Austausch der Pendel im Dezember keine Reduktionen angebracht; im übrigen sind die auf den Normalzustand reduzierten Gänge (vergl. den vorigen Jahresbericht, S. 31/32):

	S. 95	R. 96	R. 20	D. 27	D. 28	Δ Extrap.
1911 April 4	—	— 0.05	— 0.02	— 0.26	+ 0.11	— 0.02
11	—	— 0.07	— 0.02	— 0.26	+ 0.06	+ 0.11
24	—	+ 0.01	+ 0.01	— 0.26	+ 0.01	— 0.22
29	—	+ 0.04	+ 0.04	— 0.28	+ 0.05	+ 0.23
Mai 9	—	+ 0.04	+ 0.04	— 0.28	+ 0.05	+ 0.08

	S. 95	R. 96	R. 20	D. 27	D. 28	∠ Extrap.
1911 Mai 9	—	+ 0.03	+ 0.05	- 0.28	- 0.01	+ 0.03
17	—	+ 0.04	+ 0.05	- 0.28	+ 0.01	- 0.01
29	—	+ 0.02	+ 0.05	- 0.31	+ 0.01	+ 0.15
Juni 16	—	+ 0.09	+ 0.01	—	—	+ 0.16
26	—	+ 0.10	- 0.02	—	—	+ 0.08
Juli 3	—	+ 0.05	0.00	—	—	- 0.18
9	—	+ 0.05	0.00	—	—	+ 0.11
19	- 0 <sup>s</sup> .19	+ 0.05	- 0.03	—	—	- 0.01
28	- 0.10	+ 0.08	- 0.01	—	—	+ 0.50
Aug. 4	- 0.09	- 0.01	- 0.10	—	—	- 0.27
10	+ 0.01	+ 0.01	- 0.07	—	—	+ 0.31
19	+ 0.06	+ 0.10	- 0.06	—	—	+ 0.33
23	- 0.04	+ 0.16	- 0.06	—	—	- 0.18
28	- 0.11	+ 0.23	- 0.08	—	—	- 0.05
Sept. 6	- 0.12	+ 0.16	- 0.05	—	—	- 0.14
19	- 0.20	+ 0.12	- 0.10	—	—	- 0.80
26	- 0.40	+ 0.14	- 0.02	—	—	- 0.46
Okt. 3	- 0.73	+ 0.12	- 0.08	—	—	- 0.69
7	- 0.91	+ 0.06	- 0.11	—	—	- 0.41
13	- 1.03	+ 0.13	- 0.06	—	—	- 0.03
18	- 1.18	+ 0.14	- 0.09	—	—	- 0.26
24	- 1.32	+ 0.14	- 0.11	—	—	- 0.37
Nov. 2	- 1.32	+ 0.15	- 0.10	—	—	+ 0.17

	S. 95	R. 96	R. 20	D. 27	D. 28	∠ Extrap.
1911 Nov. 2	- 1.34	+ 0.13	- 0.12	—	—	+ 0.17
14	—	+ 0.15	- 0.14	- 0.03	- 0.04	- 0.35
24	+ 0.08	+ 0.09	- 0.15	- 0.05	- 0.21	- 0.12
Dez. 6	+ 0.08	—	- 0.09	- 0.04	—	- 0.48
13	+ 0.04	- 0.05	- 0.09	- 0.04	+ 0.15	+ 0.11
21	+ 0.04	- 0.09	- 0.06	- 0.01	+ 0.22	- 0.23
31	+ 0.02	- 0.18	- 0.05	- 0.02	+ 0.26	+ 0.18
1912 Jan. 7	+ 0.03	- 0.15	- 0.08	- 0.03	+ 0.34	- 0.12
15	- 0.01	- 0.15	- 0.14	- 0.08	+ 0.47	+ 0.13
20	+ 0.04	- 0.05	0.00	- 0.01	+ 0.59	- 0.09
25	+ 0.01	- 0.06	+ 0.04	0.00	—	+ 0.40
Febr. 2	+ 0.07	- 0.09	+ 0.06	+ 0.01	+ 0.21	+ 0.14
9	+ 0.02	- 0.09	+ 0.10	+ 0.01	+ 0.22	+ 0.11
19	+ 0.06	- 0.11	+ 0.14	- 0.06	+ 0.13	- 0.01
29	+ 0.09	- 0.11	+ 0.17	- 0.07	+ 0.04	+ 0.02
März 5	+ 0.07	- 0.14	+ 0.16	- 0.07	- 0.05	+ 0.04
15	+ 0.07	- 0.18	+ 0.16	- 0.07	- 0.10	- 0.24
April 3						- 0.31.

Sehr auffallend ist die starke Beschleunigung des Ganges von S. 95 vom August bis zum Oktober, der eine Abnahme der Amplitude um 12' parallel lief; wahrscheinlich ist der Grund darin zu suchen, daß ich den Ankerzähnen bei der Aufstellung der Uhr etwas Öl gab, denn nachdem ich dieses im November wieder beseitigt habe, verhält sich die Uhr normal. Keine ausreichende



Erklärung weiß ich für das Verhalten von *D. 28* seit der Wiederaufstellung anzugeben; die Amplitude ist innerhalb einer Bogenminute konstant geblieben, und trotzdem trat eine fortschreitende Beschleunigung des Ganges von Anfang November bis Anfang Dezember um 0<sup>o</sup>.6 auf, der nach dem Korrigieren des Ganges am 11. Dezember wiederum eine Verzögerung bis Ende Januar um 0<sup>o</sup>.4 folgte. Seitdem zeigt sich eine wenn auch langsame Beschleunigung, immer noch ohne wesentliche Änderung der Amplitude.

Die mittleren täglichen zufälligen Gangänderungen (über einen bisher bei ihrer Berechnung gemachten Fehler vergl. S. 171 meines Aufsatzes „Über die Genauigkeit interpolierter und extrapolierter Uhrkorrekturen und Gänge“, Astr. Nachr. Bd. 190, Nr. 4546) ergeben sich mit Ausschluß der Periode Juli-November für *S. 95* und November-Januar für *D. 28*:

<i>Strasser 95</i> :	$\pm 0^o.011$
<i>Riefler 96</i> :	$\pm 0.018$ bis Dezember
„ „ :	$\pm 0.017$ seit „
„ 20 :	$\pm 0.015$
<i>Dencker 27</i> :	$\pm 0.007$
„ 28 :	$\pm 0.020$ .

Auch dafür, daß diese Werte außer für *D. 27* durchweg viel größer sind als in den letzten Jahren, ist mir keine Ursache bekannt.

Die Felduhr *S. 101*, deren *Rieflersches* Quecksilberpendel bei der Verwendung auf Feldstationen oft stärkeren Temperaturschwankungen ausgesetzt werden muß, wurde mit einem *Rieflerschen* Nickelstahlpendel ausgerüstet, nachdem ein von Herrn Professor *Strasser* konstruiertes Nickelstahlpendel ebenso wenig befriedigt hatte, wie das im Jahresbericht 1909/10 besprochene.

Auf Ersuchen der Lissaboner Sternwarte übernahm ich die Prüfung einer von Herrn *Max Richter* (Berlin) für die Zeitsignalsstation in Lourenço Marques gelieferten Sekundenuhr mit *Rieflerschem* Nickelstahlpendel und Barometerkompensation; da die Uhr Graham-Gang hat, der offenbar einen Einfluß auf die Temperaturkompensation ausübt, ergab sich zunächst eine Überkompensation

(Temperaturkoeffizient  $-0^o.02$ ), die nach Angabe des Herrn Dr. *Riefler* durch Austausch des 7 cm langen oberen Kompensationsrohres aus Messing gegen eins aus Stahl und Verkürzung des unteren Messingrohres um 6 mm beseitigt wurde; die Prüfung ist noch nicht abgeschlossen, scheint aber ein durchaus günstiges Resultat zu ergeben. Ferner übernahm ich die Prüfung eines kleinen Refraktors für das Physikalische Institut der Universität Halle, der bei der Firma Dr. *Gérard* (Berlin) bestellt worden war; mehrere Abänderungen erwiesen sich als notwendig, so daß auch diese Angelegenheit noch nicht erledigt ist.

Nach der Veröffentlichung von Band IV der „Resultate des Internationalen Breitendienstes“ war ich neben den laufenden Arbeiten für die 6 Stationen des Nordparallels auch mit der Reduktion der Breitenbeobachtungen in Johannesburg im Jahre 1910, die das Zentralbureau übernommen hat, beschäftigt, wobei mich die Herren Dr. *Boltz* (bis Juli 1911) und *Gutermann* sowie Frau *Heese* unterstützten.

Außer einer noch nicht abgeschlossenen Arbeit über die Ausgleichung von Uhrgängen verfaßte ich einige Referate für die „Zeitschrift für Instrumentenkunde“ und die „Physikalische Zeitschrift“.

W.

**Observator Dr. A. v. Flotow:** Außer einigen kleineren Arbeiten für den Internationalen Breitendienst fanden zu Anfang des Berichtsjahres die Vorbereitungen für die Ausführung der 4 Längenbestimmungen Gotha—Knüll, Knüll—Erndtebrück, Erndtebrück—Bonn und Bonn—Düsseldorf statt. Die Beobachtungen selbst erstreckten sich über die Zeit vom 12. Juli bis 22. September. Gleichzeitig wurde in Erndtebrück an zwei Abenden die Polhöhe nach der Horrebow-Talcott-Methode aus je 11 Sternpaaren bestimmt. Die Reduktion der Längenbestimmungen ist beendet, mit der Reduktion der Polhöhe ist begonnen worden.

Den laufenden Zeitdienst versah ich wie bisher; die Beobachtungen werden seit November im Vertikale des Polarsterns ausgeführt.

v. F.

**Observator Dr. W. Schweydar:** Am Beginn des Berichtsjahres wurde mir die Messung der Erschütterungen durch den



Stadtbahnverkehr im Kaiser Friedrich Museum in Berlin übertragen. Es war nötig, einen besonderen Apparat zu konstruieren, der bei möglichst starker Vergrößerung wenig Platz beanspruchte und beide Komponenten, die horizontale und vertikale, gleichzeitig registrierte. Der Apparat besteht aus einer schweren gußeisernen Platte von 60 cm Länge und Breite, auf die ein Horizontalpendel und ein Vertikalapparat von kleinem Trägheitsmoment montiert sind. An beiden sind sehr leichte Marken angebracht, deren Bewegung mikrophotographisch aufgezeichnet wird. Die gesamte Vergrößerung beträgt 240. Die Mikroskope bilden die Marken auf einem Kinofilm ab, der in einer auf der Platte montierten Kamera durch ein Uhrwerk bewegt wird. Die Registriergeschwindigkeit beträgt 4 cm für die Sekunde. Bei dem Mikroskop, das die Marke des Vertikalapparates abbildet, ist ein Prisma eingeschaltet, damit die Bilder der beiden Marken auf dem Film sich in gleicher Richtung bewegen. Zur Beleuchtung dient eine mit 4—5 Amp. brennende Liliputbogenlampe von *Leitz*; vor den Marken befinden sich zwei *Leitz*sche Kondensatoren. Der Apparat ist von dem Institutsmechaniker Herrn *Fechner* gebaut.

Mit der Konstruktion dieses Apparates, Vorversuchen und eingehender Prüfung nach Fertigstellung war ich im ersten Halbjahr hauptsächlich beschäftigt. Im August habe ich im Kaiser Friedrich Museum mit einem provisorischen Apparat die horizontale Komponente der Erschütterungen mit einem Mikroskop visuell gemessen, um die Größenordnung der Bewegungen kennen zu lernen. Der definitive Apparat ist zunächst in einem Ringbahnbogen aufgestellt worden; die Amplituden der Erschütterungen erreichen hier den Wert von 0.08 mm mit  $\frac{1}{30}$  Sekunde Periode. Im März habe ich die Erschütterungen im Kaiser Friedrich Museum an der Mauer, die der Stadtbahn am nächsten liegt, endgültig gemessen. Man konnte aus dem Diagramm ersehen, ob ein D-Zug, Stadtbahnzug oder Personenzug vorüberfuhr. Die Erschütterungen sind sehr klein. Durch einen D-Zug werden in vertikaler Richtung Erschütterungen von 0.005 mm, durch einen Stadtbahnzug von 0.007 bis 0.008 mm Amplitude hervorgerufen. Die horizontale Komponente ist etwas geringer. Die Perioden schwanken zwischen  $\frac{1}{8}$  und  $\frac{1}{4}$  Sekunde. Im Sommer verursachten umgekehrt die schweren D-Züge größere Erschütterungen als die Stadtbahnzüge.

Diese Änderung ist auf gewisse Maßregeln zurückzuführen, die von der Eisenbahnbehörde zum Schutze des Museums getroffen worden sind.

Die im Erdbebenhaus aufgestellten Apparate, das *Wiechertsche* astatische Pendelseismometer und der Horizontalpendelapparat, registrierten das ganze Jahr hindurch ohne Störung. Die Konstanten beider Apparate wurden mehrfach bestimmt. Die Diagramme der Erdbeben sind von Herrn *Meißner* ausgewertet und die Ergebnisse für die Veröffentlichung vorbereitet.

Um zu prüfen, ob auch unsere Horizontalpendel eine Richtungsbestimmung eines Erdbebens im Sinne der *Galitzinschen* Methode zulassen, habe ich aus dem gesamten Material, das an Registrierungen vorliegt, die Beben herausgesucht, deren Herd bekannt ist. Die Resultate der Untersuchung habe ich in „*Dr. A. Petermanns Geogr. Mitteilungen*“ 1911. in dem Aufsatz mitgeteilt: „Bestimmung des Azimuts des Erdbebenherdes aus den Registrierungen auf einer Station“. In der Hauptsache zeigte sich, daß der Horizontalpendelapparat für die Methode brauchbar ist, daß jedoch das Azimut um 180° unbestimmt bleibt. Hieraus folgt, daß die Dilatationswellen sowohl mit einer Verdichtungs-, wie einer Verdünnungsphase einsetzen können. Mittels eines Vertikalseismometers kann das Azimut definitiv bestimmt werden. Daher ist die Anschaffung eines Vertikalseismometers für unsere Station wünschenswert.

Im November übernahm ich die Aufsicht über den Horizontalpendelapparat, der im Bergwerk in Freiberg i. S. 190 m tief zwecks Untersuchung der Deformation der Erdscholle durch Sonne und Mond aufgestellt ist. Bei meiner Anwesenheit in Freiberg bestimmte ich die Konstanten des Apparates. Im März übernahm mit Erlaubnis der Bergbehörde und des Herrn Prof. Dr. *Wilski* der Assistent für Markscheidkunde an der Kgl. Bergakademie Herr *Hirsch* die Bestimmung des Streichens der Horizontalpendel. Bei dem unmittelbaren Anschluß der Pendel an den Grubenzug und die Schachtlotung war ich zugegen.

Über die Veröffentlichung von *Hecker* und *Meißner*: „Beobachtungen an Horizontalpendeln über die Deformation des Erdkörpers usw. II. Heft“ 1911 habe ich in *Petermanns Mitteilungen* 1911 ein ausführliches Referat „Über die Deformation des Erdkörpers“ veröffentlicht.



Über die Gezeiten der festen Erde und die Fluidität der Magmaschicht habe ich eine größere theoretische Untersuchung fertiggestellt. Es zeigt sich, daß die halbtägige Mondwelle mit Rücksicht auf die dynamischen Gezeiten des Meeres für den Starrheitskoeffizienten der Erde einen Wert ergibt, der 2—3-mal so groß ist, als der des Stahles und nahe übereinstimmt mit dem Ergebnis aus der *Chandlerschen* Periode der Polbewegung. Ferner wird gefolgert, daß die halbtägige Mondwelle für eine genauere Bestimmung der Starrheit der Erde wenig geeignet ist. Die Deklinationswelle *O* des Mondes erscheint für diese Zwecke günstiger; nach den Registrierungen in Freiberg folgt aus dieser Welle ohne Rücksicht auf die entsprechende Meerestide für die Starrheit der Wert  $19.8 \cdot 10^{11}$  (*cgs*), der durch das Resultat aus der Polbewegung nahezu bestätigt wird.

Aus den Horizontalpendelbeobachtungen wird weiter gefolgert, daß die Zähigkeit der Magmaschicht von der Ordnung  $10^{13}$  bis  $10^{14}$  sein muß.

Die im vorjährigen Bericht erwähnte Bearbeitung der von *E. Mazelle* in Triest 1898/99 gesammelten Beobachtungen an Horizontalpendeln ist mit Hilfe von Herrn *Meißner* zu Ende geführt. Der von *Mazelle* benutzte Apparat enthielt drei Pendel und war 1 km von der Küste entfernt aufgestellt. Es zeigt sich, daß die halbtägige Mondwelle ( $M_2$ ) hier sehr klein und das Verhältnis der Amplituden zu ihrem Wert bei völliger Starrheit der Erde in den drei Richtungen verschieden ist. Hier ist deutlich die Wirkung der Gezeiten des Meeres zu sehen.

An dem Registrierapparat des hydrostatischen Nivellements mußten einige Änderungen getroffen werden, die hauptsächlich wegen des eilig herzustellenden Erschütterungsmessers bis gegen das Ende des Berichtsjahres zurückblieben. Die Registrierungen sind wieder aufgenommen.

Die Analyse der Gezeitenbeobachtungen der Ostsee ist fertiggestellt; mit der Abfassung der Handschrift bin ich beschäftigt.

Im Juni und Juli führte ich in Arkona auf Rügen und in Travemünde, teilweise mit Herrn Prof. *Kühnen* zusammen, größere Nivellements aus. Die Ergebnisse sind folgende:

Arkona.

Entfernung im Nivellementszuge vom M. B. am Pegelhaus in km		Höhen über N. N. in Metern	
		Landes-Aufnahme 1888	Schweydar und Kühnen 1911
0.0	Mauerbolzen am Pegelhaus . . . . .	1.976	1.976
0.45	Höhenmarke am Leuchtturm . . . . .	44.073	44.060
1.57	Nummerbolzen Nr. 8523 . . . . .	24.344	24.332
1.60	Mauerbolzen am Wohnhaus 8 im Puttgarten . . . . .	25.186	25.174

Travemünde.

Entfernung im Nivellementszuge von der Höhenmarke a. Lotsenhaus in km		Höhen über N. N. in Metern	
		Landes-Aufnahme 1874	Schweydar und Kühnen 1911
0.0	Höhenmarke am Lotsenhaus . . . . .	4.518	4.518
0.37	Mauerbolzen am Bahnhof . . . . .	—	3.063
0.90	Höhenmarke am Kirchturm . . . . .	3.251	3.252
0.95	Mauerbolzen am Haus Marktstr. 14 . . . . .	2.772	2.776
1.15	" " Torstr. 42 . . . . .	3.385	3.389
1.32	Nummerbolzen Nr. 2549 . . . . .	2.179	2.174
3.32	" " 2548 . . . . .	23.820	23.827
4.02	Mauerbolzen am ehem. Chausseehaus in Pöppendorf . . . . .	28.075	28.090
5.32	Nummerbolzen Nr. 2547 . . . . .	21.160	21.170
6.17	Mauerbolzen am Gasthaus in Kücknitz . . . . .	22.084	22.098
6.32	Nummerbolzen Nr. 2546 . . . . .	20.954	20.953

Im November hielt ich in der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik in Berlin einen Vortrag über die Messung von Erschütterungen kleinster Periode.

W. S.

**Observator Dr. G. Förster:** Für das Studium der Seitenrefraktion sind im Berichtsjahre nur folgende Messungen ausgeführt worden:



Meine Hauptbeschäftigung war die Untersuchung je eines Teilkreises von *Heyde* und von *Hildebrand*. Es sind die Durchmesserkorrekturen von 4° zu 4° (nach dem *Brunsschen* Verfahren) und die Strichkorrekturen sämtlicher Teilstriche von 0° bis 4° bestimmt worden. Die ausführlichen Ergebnisse werden demnächst veröffentlicht werden.

Ich führte noch folgende kleinere Arbeiten für verschiedene Herren aus: 1) Zeichnungen und Gewichtsbestimmungen als vorbereitende Studien für die Ausgleichung der Lotabweichungssysteme in Zentraleuropa, 2) 19 Gradnetzkarten in Bonnescher Projektion als Unterlage für isostatische Rechnungen, 3) zwei Zeichnungen nebst Beschreibung des Wärmekastens zur Untersuchung der thermischen Ausdehnung von Pendeln, 4) eine Übersichtskarte über den Stand der europäischen Lotabweichungsarbeiten für den Jahresbericht der Internationalen Erdmessung, 5) Hilfeleistung bei Arbeiten auf der Meßbahn, 6) Widerstands- und thermoelektrische Messungen gemeinschaftlich mit Herrn Professor *Kühnen* für die Heizeinrichtung des neuen Komparators.

Im Sommer 1911 erwarb ich mir den Doktorgrad der philosophischen Fakultät der Universität Berlin. Die Dissertation: „Beitrag zur Theorie der Seitenrefraktion“ ist im Band XI der „Beiträge zur Geophysik“ abgedruckt.

Für eine theoretische und praktische Fortführung der Refraktionsuntersuchungen treffe ich umfangreiche Vorbereitungen.

Privatim habe ich das Göschenbändchen „Geodäsie“ umgearbeitet. F.

**Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter *Otto Meissner*:** Wie bisher bearbeitete ich unter Leitung von Herrn Dr. *Schweydar* die Erdbebenregistrierungen der hiesigen Apparate. Zu Beginn des Berichtsjahres erschien die Zusammenstellung der im Laufe des Jahres 1910 verzeichneten Beben; vergl. vorn Nr. 1 in der Liste der Veröffentlichungen. Die Handschrift des Bebenverzeichnisses für 1911 habe ich Anfang Februar fertiggestellt und Herrn Dr. *Schweydar* übergeben. Auch berechnete ich eine Tabelle der Entfernungen und Azimute von Potsdam, die bei der Bestimmung des Herdes großer Fernbeben von Nutzen sein kann. Ferner be-

Horizontalwinkelbeobachtungen  
auf dem astronomisch-geodätischen Turm.

1911	Temp.	Zeit	Nedlitz	Müggel- berg	Speren- berg	Ravens- berg	Branden- burg	M. F. des Gewichts
4. Mai	21.6	5 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> p	0°0' Gew.	83°51' Gew.	141°23' Gew.	180°0' Gew.	276°29' Gew.	1
22. Mai	14.2	5 37	1.35 8	6.89 8	29.59 8	30.00 8	4.57 1	± 0.47
"	10.9	9 29	1.08 9	6.79 8	28.21 6	30.00 9	5.12 6	± 0.61
1. Juni	20.2	4 35	0.95 7	6.50 6	29.55 7	30.00 6	.	± 0.97
"	16.4	9 35	1.60 3	.	28.80 3	30.00 3	.	± 0.45
3. Okt.	12.4	4 13	.	7.18 9	29.08 3	30.00 10	4.79 7.6	± 0.87
								± 0.61

Die 3. und 5. Reihe sind Nachtbeobachtungen.



sorgte ich die Ablesung der Registrierungen der Freiburger *Zöllnerpendel* und half Herrn Dr. *Schweydar* bei der Ableitung der *O-Welle* der Ostseepegelstationen und der Tiden in Triest auf Grund der *Mazelleschen* Horizontalpendelaufzeichnungen; auch führte ich einige kleinere Rechnungen für ihn aus.

Für Herrn Geheimrat *Helmert* berechnete ich die isostatische Reduktion der Schwerkraft von 18 Küstenstationen. Ferner las ich für ihn Korrekturen der Jahresberichte des Geodätischen Institutes und des Zentralbureaus der I. E. Auch Herrn Professor *Krüger* leistete ich Hilfe beim Korrekturlesen seines Werkes „über die konforme Abbildung des Erdellipsoids in der Ebene“, desgleichen privatim während meines Sommerurlaubs Herrn Dr. *Förster* bezüglich seiner Doktordissertation.

Größtenteils privatim bearbeitete ich ferner den Einfluss des Luftdruckes und Windes auf den Wasserstand der Pegelstationen Stolpmünde (1908—1910) und Memel (1898—1910). Die 13 Jahrgänge letztgenannter Station geben schon ein ziemlich klares, von zufälligen Einflüssen wenig entstelltes Bild. Der Einfluss des Windes hängt natürlich wesentlich vom Küstenverlaufe ab, der bei Memel annähernd *SSW—NNE* ist. Man erhält als Abweichungen des Wasserstandes vom Mittelwasser folgende Werte in mm, die aber noch mit einem Reduktionsfaktor zu multiplizieren sind, dessen Größe noch zu ermitteln ist:

Windrichtung	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE
Wasserstand	— 35	+ 19	+ 75	+ 61	+ 34	— 35	— 61	— 91
mittlerer Fehler	± 8	± 6	± 9	± 8	± 15	± 16	± 13	± 11.

Der Einfluß des Luftdrucks ist auch zu erkennen, wiewohl eine scharfe Trennung vom Windeinflusse wegen des parallelen Ganges beider nicht zu ermöglichen ist:

Luftdruck (mm)	740	745	750	755	760	765	770	775	780
Wasserstand	+205	+109	+87	+46	+15	—10	—43	—57	—120
mittl. Fehler	± 24	± 15	± 10	± 5	± 3	± 8	± 5	± 7	± 13.

Zu eingehenderem Studium des Einflusses der Beständigkeit und Stärke der Winde und damit zusammenhängender Erscheinungen habe ich eine große Anzahl von Tabellen berechnet und Figuren gezeichnet.

Privatim schrieb ich für die „Mathematische Bibliothek für Schule und Haus“ eine ganz elementare, allgemeinverständliche „Wahrscheinlichkeitsrechnung nebst Anwendungen“, die Anfang 1912 als Nr. 4 der Sammlung bei *B. G. Teubner* in Leipzig erschien.

O. M.

**Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter Dr. H. Boltz:** Vom 1. Juli (dem Tage meiner Ernennung zum wissenschaftlichen Hilfsarbeiter) bis 1. Oktober des Berichtsjahres nahm ich sowohl an den laufenden Reduktionen des Internationalen Breitendienstes wie auch an dem Lesen der Korrektur für den Band IV der „Resultate des Internationalen Breitendienstes“ teil.

Während der übrigen Zeit führte ich für Herrn Geheimrat *Helmert* mehrere Ausgleichungen betreffend die Schwerkraft auf dem Meere aus und unterstützte Herrn Prof. *Borraß* bei Messungen auf der Potsdamer Hilfsbasis. Unter Anleitung von Herrn Prof. *Kühnen* begann ich mit dem Nivellement der Festpunkte auf dem Gelände des Observatoriums und untersuchte zu diesem Zweck die Libelle des großen Nickelstahl-Nivellierinstrumentes. Da der Teilwert der Libelle im Laufe der Zeit sich etwas geändert hatte, so habe ich einige für den alten Teilwert geltende Tabellen neu gerechnet.

Für den Zeitdienst führte ich abwechselnd mit Herrn Dr. *v. Flotow* die nötigen Zeitbestimmungen aus und machte für einige Wochen vertretungsweise die täglichen Uhrvergleiche.

Außerdem habe ich übungsweise Pendelbeobachtungen für Schwerebestimmungen ausgeführt.

Auch beteiligte ich mich vorübergehend an dem Eintragen von Orten mit Schwerkraftbestimmungen in hierzu vorliegende Karten.

H. B.

Der **Institutsmechaniker M. Fechner** war bei zeitweiser Unterstützung durch Gehilfen mit einer größeren Zahl von Arbeiten für die Beobachtungen der Institutsmitglieder beschäftigt. Namentlich bedurften die Sommerkampagnen für die Längenbestimmungen und Schweremessungen verschiedener Vorbereitungen. Ferner



wurde das Passageninstrument III in Stand gesetzt, ein Chronograph gereinigt, das aus Samoa schon vor mehreren Jahren zurückgebrachte 8-zöllige Universal nach Möglichkeit renoviert und am Entwürfe für ein 10-zölliges Universal (früher 8-zöllig gedacht) weitergearbeitet.

Verschiedene Umänderungen und Hilfen waren nötig für die Turmbeobachtungen, die hydrostatische Nivellementsanlage, die Erdbebeninstrumente, die Uhren und den Elektromotor (der jetzt für die Umwandlung des von der Stadt gelieferten Drehstroms in Gleichstrom zum Betrieb der Zifferblätter dient), den Teilkreisuntersucher, den Jäderinapparat, das neuere Nivellierinstrument aus Nickelstahl (nach *Kühnens* Angaben von *F.* erbaut) und das ältere von *Meißner*, usw.

Eine größere Arbeit verursachte die Anfertigung eines Erschütterungsmessers für die Eisenbahnverwaltung nach Angaben von Dr. *Schweydar*.

Nächstem wurden zwei in den letzten Jahren begonnene Nivellierlatten aus Nickelstahl mit Verpackung fertiggestellt und vier Lineale von Zelluloid gearbeitet.

Juni 1912.

*Helmert.*

Veröffentlichung  
des  
Königl. Preußischen Geodätischen Instituts  
NEUE FOLGE Nr. 57

---

Jahresbericht

des

Direktors

des

Königlichen Geodätischen Instituts

für die Zeit von

April 1912 bis April 1913

---



Potsdam 1913

Druck von P. Stankiewicz' Buchdruckerei G. m. b. H. in Berlin