

**Veröffentlichung**  
des  
**Königl. Preußischen Geodätischen Instituts**  
NEUE FOLGE No. 51

---

**Jahresbericht**

des

**Direktors**

des

**Königlichen Geodätischen Instituts**

für die Zeit von

**April 1910 bis April 1911**

---

**Potsdam 1911**

Druck von P. Stankiewicz' Buchdruckerei 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 1910 bis April 1911.**

---

Die **sächlichen Ausgaben** beliefen sich im Jahre 1910/1911 auf 54 621 M., deren Verwendung sich wie folgt stellt:

2 670 M.	für Tagegelder und Reisekosten bei den Stationsbeobachtungen, zusammen 131 Tage außerhalb,
8 294 „	für andere mit den Beobachtungen verbundene Ausgaben,
3 603 „	für außerordentliche Rechenarbeiten,
1 044 „	für verschiedene Reisen und für die Verwaltung des Dotationsfonds der I. E.,
1 494 „	für Heizmaterial,
2 300 „	für Heizen und Reinigen der Diensträume,
4 999 „	für Druckkosten und dergl.,
1 642 „	für Bücher, Zeitschriften und dergl.,
292 „	für Porto,
259 „	für Schreibmaterial zu Bureauzwecken,
20 756 „	für Instandhaltung, Abänderung, Anschaffung und Untersuchung von Instrumenten an auswärtige Mechaniker usw.,
3 253 „	für die mechanische Werkstatt und die photographische Kammer einschließlich Gehilfenlöhne und Materialien,
4 015 „	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*,  
Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. *A. Börsch*,  
Prof. Dr. *L. Krüger*,  
Prof. *E. Borraß*,  
Prof. Dr. *F. Kühnen*;  
Observatoren: Prof. Dr. *A. Galle*,  
Prof. *M. Schnauder*,  
Prof. *L. Haasemann*,  
Prof. Dr. *O. Hecker*,  
Prof. *B. Wanach*,  
Dr. *A. v. Flotow*;  
Wissenschaftliche Hilfsarbeiter: Dr. *W. Schweydar*,  
*G. Förster*.

Herr Prof. Dr. *Hecker* wurde vom 16. Juli ab mit der kommissarischen Leitung der Hauptstation für Erdbebenforschung zu Straßburg i. E., sowie mit der damit verbundenen Direktion des Zentralbureaus der Internationalen Erdbebenforschung betraut; er fand bis zu seinem endgültigen Ausscheiden aus dem Verband des Geodätischen Instituts noch Zeit, seine in der Drucklegung befindlichen Werke über die Schwerkraft auf dem Schwarzen Meere und über die Deformation des Erdkörpers durch die Anziehung von Mond und Sonne zu vollenden, sowie in Freiberg i. S. ein zur Beobachtung der letzteren dienendes Horizontaldoppelpendel aufzustellen. (Vergl. den Tätigkeitsbericht des Zentralbureaus der I. E. für 1910).

Beschäftigt mit Rechenarbeiten und z. T. auch anderen Hilfeleistungen für Beobachtungszwecke wurden wie schon in den Vorjahren die Sekretäre Herr *Auel* und Herr *Obst*, sowie der Kandidat des höheren Schulamts Herr Mathematiker *Otto Meißner*, ferner zeitweise die Herren *Otto Schönfeld* (bis 1. März 1911) und *Heinrich Schweydar*, sowie Fräulein *Jaquet*.

Im Auftrage des Zentralbureaus der I. E. waren tätig: die Herren Astronom Dr. *E. Przybyllok* (bis Ende 1910), Astronom Dr. *Boltz* (vom 1. Januar 1911 ab), Kandidat *E. Hübner* (bis Mitté April 1911), sowie Fräulein *Jungandreas*, ferner zeitweise Herr Rechnungsrat *Mendelson*, Herr *Otto Schönfeld*, Herr *A. Wis-*

*nowski*, Herr Landmesser *M. B. Hildner*, sowie Frau *Heese*, Fräulein *Lindemann* und Fräulein *Jaquet*.

An Instrumenten wurden beschafft:

Ein Viermeterkomparator von *Toepfer & Sohn* in Potsdam. Derselbe gelangte im Komparatorsaale zur Aufstellung. Er kann auch für 5 m lange Stangen zur Benutzung eingerichtet werden, selbstverständlich aber auch für kleinere Längen dienen. Er ist mit 2 Wagen ausgerüstet, deren einer die Stangen bei Vergleichen in Luft von der Temperatur des Saales trägt, während der zweite zum Gebrauch eines 4 m langen Trogs mit elektrischer Heizung für Vergleichen in erhöhter Temperatur dient. Der Apparat ist auch mit 2 Festpunkten im Sockelmauerwerk versehen, die 4 m gegenseitigen Abstand besitzen und durch Lotstäbe in die Höhe der Vergleichsstäbe projiziert werden können. Die Bewegung der Wagen kann elektrisch erfolgen. Die Gesamtkosten für diesen Apparat betragen rund 40 000 M.

Das im Jahre 1893 von *Hildebrand* in Freiberg i. S. beschaffte Reiseuniversal wurde von der Firma geschenkweise durch ein gleichartiges, aber nicht unwesentlich verbessertes ersetzt (es hat u. a. auch eine Bussole):

Universal *Hildebrand* Nr. 4680 hat einen Horizontalkreis von 8,5 cm Durchmesser mit Teilung in  $\frac{1}{3}^{\circ}$  und 0,5 Ablesung; der Vertikalkreis von 10 cm Durchmesser ist in  $\frac{1}{4}^{\circ}$  geteilt und gibt direkt 20". Das Fernrohr hat 20 mm Öffnung, 15 cm Brennweite und 15-fache Vergrößerung. Die Libellen haben 32" Teilwert. Eine Höhenfeinschraube kann als Distanzmesser (Konst. 100) dienen; sie hat eine Zehlscheibe für ganze Umdrehungen. Die Aufsatzbussole ist in Grade geteilt bei 6 cm langer hochstehender Nadel.

Ein elektrisch zu betreibendes Zifferblatt neuer Konstruktion erhielt das Institut durch Vermittelung des Herrn Prof. *Wanach* von der Firma *Siemens & Halske* überwiesen.

Angeschafft, wurden ferner:

3 Signallampen von *E. Hartnack* in Potsdam, erbaut nach Angaben von Herrn *G. Förster* für die drei Signalstationen Brandenburg, Müggelberg und Sperenberg;

ein Reißzeug von Gebr. *Wichmann* in Berlin und ein desgl. von *Cl. Riefler* in München;

ein Rechenschieber von Gebr. *Wichmann*.  
Die Sekundenuhr *Bullock* erhielt ein *Riefler*pendel.

Der Mechaniker *Fechner* stellte fertig:  
4 Schlüsselständer zum *Zöllner*-Horizontalpendel in Freiberg,  
eine vollständige Heliotropeinrichtung mit Zentrierung und Verpackung für Brandenburg,  
ein Stativ mit Fernrohr zu Thermometerablesungen am Pendelwärmekasten,  
einen elektrisch heizbaren Wärmekasten, der auch Eiskühlung zuläßt, für die Untersuchung der Halbsekundenpendel, unter Mitwirkung von *R. Thiele* und *P. Strecker* in Potsdam,  
einen neuen Höhenkreis zum Universalinstrument II mit Teilung von *G. Heyde* in Dresden,  
zwei Registrierapparate für die hydrostatische Nivellementsanlage nach Angaben von Dr. *Schweydar*,  
je eine doppelwandige Aluminiumhaube für den Drei- und den Vierpendelapparat,  
eine Spaltlampe für *Nernst*licht oder Benzinlicht zu den Horizontalpendeln im Erdbebenhaus.

Ausgeliehen sind 8 Heliotrope an das Kolonialamt, die Zenitkamera an die Sternwarte in Göttingen, ein Dynamometer zu Mitschwingungsbeobachtungen an Herrn Dr. *E. Fagerholm* (die Pendeluhr wurde zurückgegeben). Vorübergehend befand sich eine Beobachtungsbude bei der Trigonometrischen Abteilung der Kgl. Landesaufnahme.

Der British Antarctic Expedition von 1910 wurden zu Händen des Physikers Herrn *C. S. Wright* geliehen:

ein Dreipendelapparat von *Stückrath* mit 3 Pendeln und Koinzidenzapparat, sowie die Halbsekundenuhr *Strasser & Rohde* Nr. 174.

Herrn Prof. Dr. *Hecker* in Straßburg i. E. wurde geliehen:  
eine elektrische Handlampe vorübergehend,  
ein Nivellierinstrument von *Pistor & Martins* nebst Stativ.

Auf der Horizontalpendelstation in der Grube zu Freiberg i. S. befinden sich:

ein Horizontaldoppelpendel nach *Zöllner* mit 4 Schlüsselständern,  
ein Registrierapparat mit einem  $\frac{3}{4}$ -Meterpendel,  
eine Spaltlampe,  
die Sekundenuhr von *Zachariae*.

Der in Verwahrung des G. I. befindliche Pendelapparat des Reichsmarineamts nebst Uhr ist in den Besitz der Deutschen Südpolarexpedition von 1911 (*Filchner*) übergegangen und wurde deren Astronomen Dr. *Przybyllok* übergeben.

Das seit 1887 von der Kgl. Landesaufnahme dem G. I. geliehene Universal II (im Geod. Inst. II  $\frac{a}{b}$  genannt) wurde im April 1911 der L.-A. zurückgegeben.

Der Bestand der **Bibliothek** war Ende März 1911:

1114 Bände Erdmessungswerke (Zuwachs im Berichtsjahr. 48),	
5486 „ andere Werke . ( „ „ „ 225),	
2764 Abhandlungen und Broschüren . . . . . ( „ „ „ 247).	

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

a) Veröffentlichungen des Instituts:

1. Astronomisch-Geodätische Arbeiten I. Ordnung. Bestimmung der Polhöhe und des Azimutes in Memel im Jahre 1907. Telegraphische Längenbestimmungen Potsdam—Jena, Jena—Gotha und Gotha—Göttingen im Jahre 1909. Von *Th. Albrecht*. Berlin 1910. (P. Stankiewicz.) 111 Seiten in 4°. Mit einer Tafel. (Neue Folge Nr. 43.)

2. Katalog der Bibliothek. Mit besonderer Berücksichtigung der Geodäsie zusammengestellt von *W. Schweydar*. Potsdam 1910. 186 Seiten in 8°. (Neue Folge Nr. 44.)

3. Jahresbericht des Direktors des Königlichen Geodätischen Instituts für die Zeit von April 1909 bis April 1910. Potsdam 1910. 43 Seiten in 8°. (Neue Folge Nr. 45.)

4. Tafel der Werte  $ab/(a+b)$  für alle zweistelligen Werte von  $a$  und  $b$  zur Berechnung der Gewichte von Summen, Differenzen, Mittelwerten usw. Berechnet von Prof. *B. Wanach*, Observator

am Königl. Geodätischen Institut. Potsdam 1910. (B. G. Teubner.)  
25 Seiten in 8°. (Neue Folge Nr. 46.)

5. Seismometrische Beobachtungen in Potsdam in der Zeit  
vom 1. Januar bis 31. Dezember 1909. Von *Otto Meißner*.  
Berlin 1910. 26 Seiten in 8°. Mit 3 Tafeln. (Neue Folge Nr. 47.)

6. Polhöhenbestimmungen in den Jahren 1902, 1903, 1908  
und 1909. Von *M. Schnauder*. 100 Seiten in 4°. Mit 2 litho-  
graphierten Tafeln. Berlin 1910. (Neue Folge Nr. 48.)

7. Beobachtungen an Horizontalpendeln über die Deformation  
des Erdkörpers unter dem Einfluß von Sonne und Mond. II. Heft.  
Von *O. Hecker*, unter Mitwirkung von *O. Meißner*. Berlin 1911.  
171 S. in 8°. Mit 10 lithogr. Tafeln. (Neue Folge Nr. 49.)

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

8. Bestimmung der Schwerkraft auf dem Schwarzen Meere  
und an dessen Küste, sowie neue Ausgleichung der Schwerkrafts-  
messungen auf dem Atlantischen, Indischen und Großen Ozean.  
Von Prof. Dr. *O. Hecker*. 160 Seiten in 4°. Mit 4 Tafeln. Berlin 1910.  
(Neue Folge der Veröffentlichungen Nr. 20.)

9. Bericht über die Tätigkeit des Zentralbureaus der Inter-  
nationalen Erdmessung im Jahre 1910, nebst dem Arbeitsplan  
für 1911. 18 Seiten in 4°. Berlin 1911. (Neue Folge der Ver-  
öffentlichungen Nr. 21.)

Dieser Bericht erschien auch in französischer Sprache durch  
gütige Vermittelung des ständigen Sekretärs der I. E., Herrn Prof.  
*H. G. van de Sande Bakhuyzen*.

In dem Werke: „Verhandlungen der vom 21. bis 28. Sep-  
tember 1909 in London und Cambridge abgehaltenen Sechzehnten  
Allgemeinen Konferenz der I. E., redigiert vom ständigen Sekretär  
*H. G. van de Sande Bakhuyzen*, Teil I u. II, Berlin 1910 und  
1911“ finden sich folgende Berichte für den Zeitraum 1906—1909  
von Institutsmitgliedern:

- a) Über die Tätigkeit des Zentralbureaus (*Helmert*), I, S. 86—90,
- b) Über die praktischen Arbeiten des Geodätischen Instituts  
(*Helmert*), I, S. 157—158,
- c) Über den Internationalen Breitendienst (*Albrecht*), I, S. 90—92,
- d) Über die Dreiecksmessungen (*Helmert* u. *Galle*), I, S. 95—96  
und II, S. 68—104,

e) Über die Längen-, Breiten- u. Azimutbestimmungen (*Albrecht*)  
I, S. 99 und II, S. 126—183,

f) Über die Horizontalpendelbeobachtungen in der Potsdamer  
Brunnenkammer (*Hecker*), I, S. 99 und II, S. 285—290,

g) Über die Lotabweichungen (*Börsch*), I, S. 107 und II,  
S. 255—284,

h) Über die Schweremessungen (*Helmert*) I, S. 110—112,

i) Über die Schwerebestimmungen auf dem Schwarzen Meere  
(*Hecker*), I, S. 113—114,

k) Über die Drehwage von *Eötvös* im G. I. (*Hecker*), I, S. 117  
und II, S. 310—318.

c) Veröffentlichungen der Mitglieder:

10. *F. R. Helmert*. Die Schwerkraft und die Massenver-  
teilung der Erde. (Enzyklopädie der mathem. Wissenschaften VI,  
1. B. Heft 2). 93 S. in 8°.

11. *F. R. Helmert*. Über die Genauigkeit der Dimensionen  
des *Hayfordschen* Erdellipsoids. (Sitzungsber. d. Berl. Akad. d.  
Wiss. 1911, S. 10—19.)

12. *Th. Albrecht*. Provisorische Resultate des Internationalen  
Breitendienstes auf dem Nordparallel in der Zeit von 1908.0 bis  
1910.0 (Astr. Nachr. Bd. 184 (1910) Nr. 4414, Sp. 1—6.)

13. *A. Galle*. Wie kann man wissen, ob der Nordpol erreicht  
ist? (Deutsche Revue, Dez. 1910.)

14. *B. Wanach*. Zur Anwendung des Reversionsprismas.  
(Astr. Nachr. Bd. 188 (1911) Nr. 4489, Sp. 11—14.)

15. *B. Wanach*. Besprechung von *H. Bock*, kritische Theorie  
der freien *Riefler*-Hemmung. (Zeitschr. f. Instrumentenkunde,  
Okt. 1910.)

#### Allgemeines über die Tätigkeit des Instituts.

Der Internationale Breitendienst wurde auch im Jahre 1910  
auf den 6 Stationen des Nordparallels in 39° 8' Br. regelmäßig  
durchgeführt.

Auf der argentinischen Station Oncativo fand leider 2-maliger  
Beobachterwechsel statt, und das Beobachtungsquantum ist un-  
genügend. Zum Glück ist seit Ende März 1910 das Observatorium

zu Johannesburg in Afrika mit in die Reihe der Breitenstationen eingetreten; hier wurde ein reichliches Material gewonnen. Für diese neue Station wurde im Institut das Beobachtungsprogramm entworfen.

Die laufende Reduktion der Beobachtungen auf den 6 Nordstationen und in Oncativo leitete wie bisher Herr Prof. *Wanach*. Gemeinsam mit Herrn Geheimrat *Albrecht* arbeitete er außerdem an dem IV. Bande der „Resultate“; der die Jahre 1906—1908 umfaßt und im Laufe des Jahres 1911 erscheinen wird.

Herr Prof. *Wanach* bearbeitete auch eine Tafel der Produkte  $ab/(a+b)$ , die als Nr. 46 der „Neuen Folge der Veröffentlichungen“ gedruckt worden ist; sie hatte sich bei der Reduktion der Breitenbeobachtungen als erforderlich erwiesen.

Eine vorläufige Ableitung der Polbahn für den Zeitraum 1908.0 bis 1910.0 gab Herr Geheimrat *Albrecht* in den Astr. Nachr. Nr. 4414. Bemerkenswert ist die seit 1907 eingetretene ungewöhnliche Erweiterung der spiraligen Bahn, welche bis jetzt angehalten hat. (Vergl. eingehenderes im Tätigkeitsbericht des Zentralbureaus der I. E. für 1910.)

Astronomische Ortsbestimmungen im Landesgebiete konnten dieses Jahr nicht ausgeführt werden. Doch wurde von Herrn Geheimrat *Albrecht* das unter Nr. 1 der Veröffentlichungen genannte Werk (Neue Folge Nr. 43) betr. die astr.-geod. Arbeiten I. Ordnung in den Jahren 1907 u. 1909 herausgegeben. Ebenso hat Herr Prof. *Schnauder* seine Breitenbestimmungen, die er in den letzten Jahren an verschiedenen Orten des Landesgebietes, sowie besonders auch in Potsdam selbst bewirkte, berechnet und zum Druck vorbereitet, der am Schlusse des Berichtsjahres noch beendet werden konnte. Vergl. Nr. 6 der Veröffentlichungen (Neue Folge Nr. 48).

Den Zeit- und Uhrendienst hat wiederum Herr Prof. *Wanach* besorgt, wobei Herr Dr. *v. Flotow* mitwirkte.

Unter Leitung des Herrn Oberst *v. Bertrab* maß in der Zeit vom 25.—30. April 1910 die Trigonometrische Abteilung der Kgl. Landesaufnahme die 240 m lange Hilfsbasis auf dem Gelände der Observatorien, und zwar sowohl mit *Bessels* Basisapparat als auch mit den Invardrähten der Trig. Abt. und denen des G. I. Hierbei wurde Herr Prof. *Borraß* mehrfach beansprucht und zur Mitwirkung veranlaßt.

Der neue Viermeterkomparator wurde von der Firma *Toepfer & Sohn* im Komparatorsaale aufgestellt und von mir und Herrn Prof. Dr. *Kühnen* übernommen.

Im Januar wurde der Apparat bereits zu einer thermischen Untersuchung der *Besselschen* Basisstangen verwendet.

Die Winkelmessungen auf dem Turm wurden an 17 Tagen von Herrn *G. Förster* fortgesetzt. Zu den beiden Fernobjekten wurde als drittes die 35 km entfernte Bismarckwarte in Brandenburg hinzugefügt.

Herr Prof. *Haasemann* hat im Anschluß an seine früheren Messungen im Harzgebiete 12 Schwerkraftstationen von Paderborn bis zum Neckar bei Heidelberg über den Vogelsberg hinweg angelegt und dadurch Anschluß an die Schwerkraftmessungen in Württemberg und Baden gewonnen.

Die Schwerkraftbestimmungen auf dem Meere sind zu einem vorläufigen Abschlusse gelangt, indem Herr Prof. Dr. *Hecker* die Ergebnisse seiner Beobachtungen auf dem Schwarzen Meere, sowie diejenigen seiner früheren Reisen auf dem Atlantischen, Indischen und Stillen Ozean, nach Maßgabe einer erneuten Reduktion in einem Werke zusammengefaßt hat, das im Laufe des Jahres als Nr. 20 der „Neuen Folge der Veröffentlichungen“ des Zentralbureaus der I. E. erschienen ist.

An dem Gesamtergebnisse der großen Reisen hat sich nichts geändert: es ist die Schwerkraft auf der Tiefsee der Ozeane bis auf wenige Tausendstel-Zentimeter im großen und ganzen mit der Schwerkraft auf dem Festlande, so wie sie durch meine Formel von 1901 dargestellt wird, übereinstimmend. Auch über der Tiefe des Schwarzen Meeres ist die Schwerkraft nahezu normal.

Über die Schwerkraft und die Massenverteilung der Erde habe ich im VI. Bande der Enzyklopädie der mathem. Wissenschaften einen Artikel erscheinen lassen.

Der zusammenfassende Bericht über die relativen Messungen der Schwerkraft, den Herr Prof. *Borraß* in den Vorjahren begonnen hatte, gelangte im Laufe des Jahres zum Abschluß. Er wird als Teil III der Verhandlungen der I. E. zu London und Cambridge von 1909 herausgegeben werden.

Unter Leitung von Herrn Geheimrat *Börsch* wurden die Berechnungen für die europäische Längengradmessung in 48° Br. fortgesetzt. Dieselben reichen von Astrachan bis Wien. Ein zusammenfassender Bericht über die in den letzten Jahren im Gebiete der I. E. erhaltenen Lotabweichungen von demselben Gelehrten ist in Teil II der obengenannten Verhandlungen abgedruckt.

Für die Ableitung des Geoids im Harzgebiete nach der von mir angegebenen Methode zur Berücksichtigung der Krümmung der Lotlinien mit Hilfe der Schwerkraftsmessungen wurden unter Leitung von Herrn Prof. Dr. *Galle* Karten der Höhenschichten, der Lotabweichungen in Breite und der Schwerstörungen für das in Betracht kommende Gebiet angefertigt und die Berechnungsarbeiten für eine größere Anzahl von Meridianprofilen vorbereitet.

Die Wasserstandsbeobachtungen an den 9 Pegelstationen an der Ostsee sowie am Pegel zu Bremerhaven nahmen ebenso wie die Bearbeitung unter Leitung von Herrn Prof. *Kühnen* und unter Mitwirkung von Herrn Dr. *Schweydar* ihren ungestörten Fortgang. In Swinemünde und Bremerhaven wurden die Pegelnullpunkte durch etwas tiefer ins Küstenland reichende Nivellements mit dem Nivellementsnetz der Landesaufnahme verglichen, eine Maßnahme, die nach und nach auf alle Pegelstationen ausgedehnt werden soll.

Die über etwa 7 Jahre erstreckte Reihe von Horizontalpendelbeobachtungen in der 25 m tief gelegenen Brunnenkammer der Observatorien hierselbst hat Herr Prof. Dr. *Hecker* in bezug auf die von Sonne und Mond ausgeübte Deformation des festen Erdkörpers zusammenfassend bearbeitet; sie ist im Beginn des Jahres 1911 als Veröffentlichung des G. I., Neue Folge Nr. 49, erschienen. Da eine Fortsetzung der Beobachtungen an derselben Stelle aus mehreren Gründen nicht zustande kam, wurden mit Genehmigung der Kgl. Sächsischen Staatsregierung die Apparate in einem Bergwerk zu Freiberg i. S., 189 m tief unter Tage, Mitte Mai 1910 aufgestellt. Zugleich gelangte ein nach *Zöllners* Prinzip vom Mechaniker des Instituts nach Angaben von Herrn Prof. Dr. *Hecker* erbautes Doppel-Pendel zur Aufstellung, das sich in der Folge sehr bewährte. Die Beobachtungen sind bereits mehrere Monate im Gange und versprechen gute Ergebnisse. Die erstgenannten Pendel wurden, nachdem der Zweck einer Vergleichung erreicht war, wieder abgenommen.

Die Leitung des seismischen Dienstes übernahm im Laufe des Jahres Herr Dr. *Schweydar*. Gegen Ende des Jahres wurde begonnen, die eine Zeitlang außer Betrieb gesetzten *Heckerschen* Horizontalpendel wieder in Gang zu bringen, um nicht ausschließlich auf das astatische Seismometer von *Wiechert* angewiesen zu sein.

Die Beobachtungen von 1909 wurden von Herrn O. *Meißner* bearbeitet und als Nr. 47 der Veröffentlichungen herausgegeben.

Um ein hervorgetretenes Bedürfnis zu befriedigen, war in den letzten Jahren von Herrn Dr. *Schweydar* ein Katalog der geodätischen Werke der Bibliothek des Instituts bearbeitet worden. Er erschien im Laufe des Jahres als Nr. 44 der Veröffentlichungen.

Herr Prof. Dr. *Krüger* hat seine Arbeit über die Abbildung des Erd-Ellipsoids in der Ebene in der Hauptsache zu Ende geführt.

Die britische antarktische Expedition von 1910 (Captain *Scott*) wurde vom G. I. mit einem vollständigen Pendelapparat zu Schwere-messungen ausgerüstet; Herr Prof. *Haasemann* führte die erforderlichen Anschlußmessungen aus.

Der Astronom der von Hauptmann *Filchner* geleiteten deutschen antarktischen Expedition von 1911, Herr Dr. *Przybyllok*, traf seine Vorbereitungen zu den astronomischen und Schwere-messungen ebenfalls im G. I.

Als Gast war Herr *Obolenski* aus Odessa im Januar und Februar 1911 anwesend, um sich über Pendelmessungen und anderes zu informieren.

Herr Militär-Vermessungsrat *Yamada* aus Japan trat am 2. Februar 1911 zu längerem Aufenthalt ins Institut ein.

Endlich ist noch einer wichtigen Bereicherung der Hilfsmittel des Instituts zu gedenken, bestehend in seinem Anschlusse an das Potsdamer Elektrizitätswerk. Derselbe war am 17. November 1910 beendet, und es konnte sofort für die Einrichtung des neuen Komparators davon Gebrauch gemacht werden. Gegen Schluß des Berichtsjahres gelangte auch ein neuer Wärmekasten mit elektrischer Heizung zur Bestimmung der Temperaturkoeffizienten der Pendel in Betrieb. Die Beobachtungsräume sind alle mit elektrischem Lichte versehen worden. Nur für den Betrieb der elektrischen Zifferblätter, welcher Gleichstrom verlangt,



kam die Einrichtung noch nicht zustande, da zunächst ein versuchsweise benutzter Quecksilberdampfgleichrichter für die Verwandlung des städtischen Drehstroms in Gleichstrom unter den bei uns stattfindenden Bedarfsverhältnissen nicht voll genügte.

### Einzelberichte der Institutsmitglieder.

**Abteilungsvorsteher Geheimer Regierungsrat Professor Dr. Th. Albrecht:** Der Anfang des Berichtsjahres wurde vorwiegend durch die Drucklegung der „Astronomisch-Geodätischen Arbeiten in den Jahren 1907 und 1909“ in Anspruch genommen, welche im Juni zum Abschluß gebracht wurde, so daß die Versendung dieser Veröffentlichung des Geodätischen Instituts (Neue Folge Nr. 43) im Verlaufe des Monats Juli erfolgen konnte.

Im übrigen ist meine Zeit fast ausschließlich auf internationalem Gebiete in Anspruch genommen worden. Insbesondere habe ich mein Hauptaugenmerk darauf gerichtet, die Arbeiten für den von mir gemeinsam mit Herrn Professor *Wanach* bearbeiteten IV. Band der: „Resultate des Internationalen Breitendienstes“, welcher die Ergebnisse der Beobachtungen auf den sechs Stationen des Nordparallels und den zwei Stationen auf dem Südparallel während der Jahre 1906, 1907 und 1908 enthält, nach Möglichkeit zu fördern. Am Schlusse des Berichtsjahres konnten drei Viertel der Handschrift dieses Bandes der Druckerei übergeben werden.

Außerdem lag in der teilweisen Erneuerung des Sternprogramms für die Stationen des Nordparallels, welche aus Anlaß der Änderungen der Deklinationen der Sterne infolge der Präzession notwendig geworden ist, und in der Berechnung der Sternkonstanten für alle Paare dieses neuen Beobachtungsprogramms von 1912—1918 eine ziemlich umfangreiche Arbeit vor, welcher sich ferner noch die Ableitung möglichst scharfer Werte für die Deklinationen und Eigenbewegungen des Johannesburger Beobachtungsprogramms, sowie die Berechnung der Sternkonstanten aller Paare dieses Programms für die Jahre 1910—1915 anschloß. A.

**Abteilungsvorsteher Geheimer Regierungsrat Prof. Dr. A. Börsch:** Über die Rechnungen, die von mir und unter meiner Leitung bis Ende 1910 für die „europäische Längengradmessung

in 48° Breite“ ausgeführt wurden, sind bereits ausführliche Angaben im „Bericht über die Tätigkeit des Zentralbureaus der I. E. im Jahre 1910“, S. 3—8, enthalten.

Seitdem wurden noch für die geodätische Linie Széchényi hegy—Strazsahalom die relativen Lotabweichungen mit den dazu gehörigen Gleichungen abgeleitet, indem man für Széchényi hegy von passend gewählten Näherungswerten für Breite und Azimut ausging. Die astronomisch bestimmte Länge dieses Punktes konnte aber schon im Anschluß an die *Albrechtsche* Ausgleichung des europäischen Längennetzes vom Jahre 1905 ermittelt werden. Sodann wurde noch die geodätische Linie Széchényi hegy — Laaerberg bei Wien berechnet. Laaerberg ist bereits eine astronomische Station des 1902 im Heft II der „Lotabweichungen“ bearbeiteten Wiener Meridians; jedoch mußte infolge späterer Ausgleichungen im österreichisch-ungarischen Dreiecksnetze, die in diesem Teile der Wiener Meridiankette Änderungen verursachten, das Anschlußnetz für Laaerberg an die Hauptdreiecke vorher neu ausgeglichen werden. Diese Arbeit ist gleichfalls erledigt worden. Bei 8 Bedingungsgleichungen, von denen 4 Winkel- und 4 Seitengleichungen sind, ergab die Ausgleichung als mittleren Fehler einer auf der Station ausgeglichenen Richtung den Wert  $\pm 1''.44$ . Unter Berücksichtigung des sehr starken Anschlußzwanges, den die Winkelbeobachtungen auf und nach Laaerberg durch die Einfügung in ein Netz von 6 festen Punkten erleiden, ist dieser etwas große mittlere Richtungsfehler nicht weiter auffällig.

Die genannten Rechnungen wurden in der Hauptsache von Herrn Cand. math. *E. Hübner* ausgeführt.

Der „Bericht über Lotabweichungen (1909)“ wurde im Okt. 1910 von mir fertiggestellt; in ihn konnten daher auch noch alle bis zu diesem Zeitpunkte bekannt gewordenen Ergebnisse dieser Art aufgenommen werden. Die Drucklegung dieses Berichts ist bereits im II. Teile der „Verhandlungen der XVI. Allgemeinen Konferenz der I. E. in London und Cambridge im Jahre 1909“, S. 255—284, erfolgt.

Durch die auch in diesem Jahre privatim von mir gelieferten Besprechungen über Arbeiten aus dem Gebiete der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Methode der kleinsten Quadrate für das

„Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik“ hat sich meine Referenten-Tätigkeit nunmehr auf 20 Jahrgänge dieser Zeitschrift erstreckt.

A. B.

**Abteilungsvorsteher Prof. Dr. L. Krüger:** Die Arbeit über die konforme Darstellung des Erdellipsoids in der Ebene habe ich zu Ende geführt und gleichzeitig das zugehörige Manuskript fertig gestellt. Mit seinem Druck wird in Kürze begonnen werden.

Die neu hinzu gekommenen Entwicklungen beziehen sich auf das Folgende. Bei der Transformation der ebenen rechtwinkligen Koordinaten des Hauptsystems in die eines Partialsystems wurde noch untersucht, ob es für die numerische Rechnung vorteilhafter wird, wenn man bei einer größeren Anzahl zusammenliegender Punkte die Transformation schrittweise, durch Benutzung der auf einen vorhergehenden Punkt bezüglichen Werte, ausführt. Es wurde ferner eine Anzahl von Zahlenbeispielen für verschiedene Entfernungen der Hauptmeridiane der beiden Koordinatensysteme gerechnet. Zum Teil sind ihre Ergebnisse durch eine Rechnung mit Hilfe geographischer Koordinaten oder mittels der Entfernungs- und Richtungsreduktionen kontrolliert worden. An den Beispielen zeigte sich, daß die entwickelten Transformationsgleichungen so weit reichen, daß, für eine Entfernung von etwa 600—700 Kilometern des zweiten Hauptmeridians vom ersten, im zweiten Koordinatensystem die Abszisse noch etwa 600 Kilometer und die Ordinate etwa 100 Kilometer groß werden darf. Man kann daher mit den Transformationsgleichungen größere Gebiete, wie etwa das Deutsche Reich, in Meridianstreifen zerlegen.

Zu dem Abschnitte, der die Unterschiede im Azimut und in linearer Länge zwischen der geodätischen Linie auf dem Erdellipsoid und der die Projektion ihrer Endpunkte in der Ebene verbindenden Geraden behandelt, wurde eine Ergänzung gegeben.

Zunächst wurde die Beziehung zwischen der *Gaußschen* Meridiankonvergenz und der in der Geodäsie gewöhnlich so bezeichneten und benutzten entwickelt. Mittels des Unterschiedes beider und der *Gaußschen* Meridiankonvergenz kann man dann aus dem Azimute der geodätischen Linie den sphäroidischen Richtungs-

winkel und umgekehrt aus dem Richtungswinkel das Azimut herstellen. Nun erfolgte die Ableitung von Formeln für die Produkte aus der Bogenlänge der geodätischen Linie in den Sinus und Cosinus der Richtungswinkel im Anfangs- und im Endpunkte, wenn deren ebene rechtwinklige Koordinaten gegeben sind. Nachdem aus diesen Formeln ein Ausdruck für die Differenz der Richtungswinkel in den Endpunkten der geodätischen Linie entwickelt worden war, wurde in ihnen ein mittlerer Richtungswinkel eingeführt; gleichzeitig sind die Werte des in den Formeln vorkommenden mittleren Krümmungsradius und des Vergrößerungsverhältnisses auf das Mittel der ebenen Abszissen bezogen worden. Die so erhaltenen Formeln sind für die numerische Rechnung geeigneter als die zuerst aufgestellten. Zu ihrer Kontrolle wurde aus ihnen nochmals der Ausdruck für die Entfernungsreduktion der geodätischen Linie auf die zugehörige Gerade abgeleitet.

Durch Umkehrung der zuerst genannten Formeln sind darauf Gleichungen erhalten, die die ebenen rechtwinkligen Koordinaten des Endpunktes der geodätischen Linie ergeben, wenn ihre lineare Länge, ihr Richtungswinkel im Anfangspunkte, sowie die ebenen Koordinaten des letzteren bekannt sind.

Die sämtlichen Formeln vereinfachen sich, wenn der Anfangspunkt der geodätischen Linie dem Anfangspunkte der ebenen Koordinaten entspricht.

Um die Formeln auf Hauptdreiecksseiten in etwa 650 Kilometer Entfernung vom Hauptmeridian anwenden zu können, wurde ihre Entwicklung so weit geführt, daß erst kleine Glieder 6. Ordnung bzw. Glieder 7. Ordnung mal mittlerem Krümmungsradius vernachlässigt sind. Beschränkt man sich auf ein Gebiet, das sich nur bis zu etwa 100 Kilometer vom Hauptmeridian erstreckt, so kann man in den Formeln schon die kleinen Glieder 4. Ordnung fortlassen.

Zur Prüfung der Anwendbarkeit der Formeln sind verschiedene Zahlenbeispiele gerechnet worden, deren Ergebnisse zur Vergleichung noch ein zweites Mal mit Hilfe der früher entwickelten Formeln für die Entfernungs- und Richtungsreduktionen der geodätischen Linie abgeleitet wurden.

Kr.

**Abteilungsvorsteher Professor E. Borrass:** Im Jahresbericht 1909/10 habe ich einen Widerspruch behandelt, der sich zwischen dem mit den Invardrähten des Geodätischen Instituts und dem mit dem *Besselschen* Apparat der Kgl. Landesaufnahme erhaltenen Resultat der Berliner Basismessung gezeigt hatte, und dessen Wert für die ganze 8.1 km lange Basis rund 55 mm oder  $\frac{1}{150000}$  ihrer Länge betrug. Einen Widerspruch in gleichem Sinne und von noch etwas größerem Betrage hatte auch die Landesaufnahme zwischen ihren eigenen Messungen mit Invardrähten und dem *Besselschen* Apparat festgestellt.

Die Konstanten unseres Drahtapparats beruhen auf der mit dem *Brunnerschen* Apparat ermittelten Länge der Potsdamer Hilfsbasis (240 m), für die Drähte der Landesaufnahme aber hatte sie die Kaiserl. Normal-Eichungs-Kommission in Charlottenburg ermittelt; beide Drahtapparate sind also unabhängig von einander und unabhängig vom *Besselschen* Apparat geeicht worden. Die konstatierten Widersprüche waren mit der relativen Genauigkeit der Drahtmessung, die für unsere Messungen im Durchschnitt  $\frac{1}{3500000}$  der Basislänge betrug, gänzlich unvereinbar; zu ihrer Aufklärung lag es daher nahe, vorerst eine Vergleichung des *Besselschen* Apparats der Landesaufnahme mit dem *Brunnerschen* Apparat des Geodätischen Instituts vorzunehmen. Zu diesem Zweck hatte die Landesaufnahme eine Messung der Potsdamer Hilfsbasis mit ihrem Apparat geplant, deren Vorbereitung mich zu Anfang des Berichtsjahres einige Zeit beschäftigte. Später nahm ich auch an den Messungen, die unter der Leitung des Herrn Oberst von *Bertram* ausgeführt wurden, tätigen Anteil. Ich verfaßte außerdem eine Anleitung zur Berechnung der mittels Mikroskops und Lotstabes bewirkten Anschlüsse der *Besselschen* Meßstangen an die Festpunkte der Basis und führte eine Berechnung dieser Anschlüsse aus.

Das Ergebnis der Messung mit *Bessels* Apparat, bezogen auf die unterirdischen Festlegungen *A* und *D* der Basisendpunkte und auf den Horizont der Basis, war in internationalem Metermaß:

$$\text{Basislänge } A - D = 240020.98 \text{ mm}^*).$$

\*) Ich verdanke diese Angabe einer Mitteilung des Herrn Hauptmanns *Boelcke* von der Trigon. Abteilung der Kgl. Landesaufnahme.

Vergleicht man dieses Ergebnis mit den folgenden, in den Jahren 1903 bis 1905 mit *Brunners* Apparat erhaltenen Resultaten:

	Länge der Basis <i>A - D</i>
1903, Ende Sept.:	$240019.41 \pm 0.24^*)$
1904, „ Juni:	$240020.91 \pm 0.27$
1905, „ März:	$240019.65 \pm 0.05$
Mittel:	$240019.99 \pm 0.12,$

so zeigt sich eine nahe Übereinstimmung desselben mit dem extremen *Brunner*resultat von 1904, während es von dem Mittelwert der *Brunner*messungen, den ich, mit Rücksicht auf die dem *Brunnerschen* Apparate anhaftende systematische Unsicherheit, der Eichung unsrer Drähte zugrunde gelegt habe, um 1 mm abweicht. Wollte man das *Bessel*ergebnis zur Eichung unsrer Drähte verwenden, so würde damit der für die Berliner Basis festgestellte Widerspruch von 55 mm auf rund 21 mm herabsinken. Erwägt man nun, daß im Jahre 1903 für die Schubiner Basis (4,5 km) völliger Einklang zwischen den mit unsern Drähten und mit dem *Bessel*apparat erhaltenen Resultaten bestand, obgleich die angewandten Drahtkonstanten auf dem etwas kleineren *Brunner*resultat von 1903 beruhten, daß ferner 1891 für die Bonner Basis (2,5 km) der *Brunner*apparat sogar einen um rund 6 mm größeren Wert als der *Bessel*apparat ergeben hatte, und vergleicht man damit die Erfahrungen auf der Berliner und der Potsdamer Basis, so können, abgesehen von den Mängeln des *Brunner*apparats, immerhin auch einige Zweifel an der Konstanz des *Bessel*apparates entstehen. Um diese zu heben und die bisher konstatierten Widersprüche weiter aufzuklären, hat Herr Prof. *Kühnen* im Verein mit Offizieren der Kgl. Landesaufnahme in letzter Zeit eine direkte Vergleichung des *Besselschen* und *Brunnerschen* Apparats auf dem neuen Komparator des Geodätischen Instituts vorgenommen, deren Ergebnis jedoch noch nicht vorliegt.

Ich hatte seinerzeit als naheliegende Ursache des Widerspruchs zwischen der Draht- und *Bessel*messung eine von der Inanspruch-

\*) Die m. F. sind aus den Doppelmessungen der Basis abgeleitet; der m. F. des Mittels, aus den systematisch abweichenden Einzelergebnissen berechnet, würde  $\pm 0.47$  mm betragen.

nahme der Drähte abhängige Änderung ihrer Elastizitätskonstanten vermutet; diese Vermutung ist nun durch die Messung der Potsdamer Basis mit dem *Bessel*apparat, noch mehr aber durch die eingehenden Untersuchungen über den Einfluß langandauernder Spannungen der Drähte auf ihre Länge, die Herr Dr. *Guillaume* in Paris angestellt und deren Ergebnis er mir infolge meiner Bemerkungen im vorigen Jahresbericht freundlichst mitgeteilt hat, im wesentlichen widerlegt, wenn auch, speziell für die Drähte des Geodätischen Instituts, noch nicht vollständig entkräftet. Unsere Drähte gehören zu den ältesten der in Paris hergestellten Invardrähte und sind ihrerzeit noch nicht den mechanischen und thermischen Prozessen unterworfen worden, die gegenwärtig zur Erzielung einer hohen Konstanz mit bestem Erfolge angewendet werden. Ich werde daher die genannte Fehlerquelle noch weiter im Auge behalten und die bereits vorgenommenen Untersuchungen der Elastizitätskonstanten in geeigneten Intervallen fortsetzen.

Im weiteren Verlaufe des Berichtsjahres war ich fast ausschließlich mit der Fertigstellung der umfangreichen Druckschrift über die relativen Schwerkraftsmessungen beschäftigt. Der Druck dieser Arbeit ist im letzten Vierteljahr bis zur reichlichen Hälfte (21 Bogen) gefördert worden und wird voraussichtlich im Juni d. J. beendet sein. Zwischendurch habe ich mich auch mit der Anfertigung der Druckhandschrift für die unter meiner Leitung ausgeführten Basismessungen bei Schubin und Berlin beschäftigt.

Bei der Durchsicht der Korrekturbogen des Schwereberichts hat mich Herr Landmesser *Hildner* tatkräftig unterstützt; Herr *Hildner* hat auch die dem genannten Bericht beizufügenden Uebersichtskarten über die Verteilung der Schwerkraftsmessungen auf der Erdoberfläche gezeichnet. E. B.

**Abteilungsvorsteher Prof. Dr. Fr. Kühnen:** Der 4-Meter-Komparator des Instituts ist im vergangenen Sommer und Herbst im Komparatorsaal aufgestellt und zum Gebrauche fertig hergerichtet worden.

Im Januar des Jahres 1911 wurde der *Besselsche* Basisapparat der Kgl. Landesaufnahme auf dem neuen Komparator zur Nachprüfung der von General *Schreiber* im Jahre 1880 ermittelten

Konstanten untersucht. Jede einzelne Stange wurde im ganzen 144-mal an die im Fundament eingemauerten Festpunkte angeschlossen; dabei fand folgende Temperaturbewegung statt:

	steigend		fallend
Jan. 9 vorm.	7.5 — 14.8	nachm.	18.5 — 16.5
„ 10 „	15.8 — 25.9	„	23.7 — 20.3
„ 11 „	23.4 — 36.2	„	37.4 — 26.5
„ 12 „	29.8 — 35.3	„	39.2 — 24.9
„ 13 „	19.9 — 26.0	„	24.9 — 17.4
„ 14 „	17.0 — 21.0	„	18.4 — 12.2

Am 24. Januar erfolgte eine Vergleichung des *Besselschen* und des *Brunnerschen* Apparates. An diesen Beobachtungen haben Herr Hauptmann *Boelcke* und Herr Oberleutnant *Neumann* von der Trigonometrischen Abteilung der L.-A. teilgenommen. — Außer den erwähnten Beobachtungen wurde eine größere Reihe von Zusatz- und Kontrollbeobachtungen ausgeführt.

Bei der Berechnung der Beobachtungen zeigten sich große Unregelmäßigkeiten, die wohl auf das Verhalten der Zinkstange zurückzuführen sind. Nach den Ergebnissen der Grundlinienmessungen im Felde, sowie nach den *Schreiberschen*, im VI. Teil der „Hauptdreiecke“ von der Kgl. Landesaufnahme veröffentlichten Vergleichungen, konnten diese Unregelmäßigkeiten nicht vermutet werden. Vielleicht gleichen im Felde die fortwährenden Erschütterungen des Apparates durch den Transport die Ungesetzmäßigkeiten aus, und bei den *Schreiberschen* Untersuchungen sind sie vielleicht infolge der besonderen Art der Beobachtungsanordnung nicht in Erscheinung getreten.

Zur Revision der Pegelapparate wurden im vorigen Sommer die Nullmarken der Apparate in üblicher Weise an die Referenzpunkte angeschlossen. Die Ergebnisse der Nivellements waren folgende:

Station	Höhenunterschied in Metern:	
	Nullmarke des Pegelindex minus Referenzpunkt	
	1909	1910
	Juli—August	August—September
Bremerhaven	+ 1,880.1	+ 1,880.3
Travemünde	— 0,419.5	— 0,418.4
Marienleuchte	+ 0,453.3	+ 0,456.5

Station	Höhenunterschied in Metern:	
	Nullmarke des Pegelindex minus Referenzpunkt 1909	1910
	Juli—August	August—September
Wismar	+ 0,633.4	+ 0,635.3
Warnemünde	— 0,539.9	— 0,539.6
Swinemünde	+ 1,011.3	+ 1,011.2
Stolpmünde	+ 1,300.1	+ 1,300.0
Pillau	—	+ 0,537.8
Memel	+ 2,409.0	+ 2,408.9.

Arkona mußte wegen zu schlechter Witterung ausfallen. In Pillau ist ein neues Pegelhäuschen erbaut und der Apparat höher aufgestellt worden; die jetzige Höhenlage ist daher eine andere als früher.

Um etwaige Änderungen in der Höhenlage der Referenzpunkte aufzudecken, sollen diese von Zeit zu Zeit an mehrere entferntere Nivellements-Punkte der Kgl. Landesaufnahme, die möglichst in einer anderen geologischen Schicht stehen, angeschlossen werden. Im Berichtsjahre sind grössere Nivellements in Swinemünde und in Bremerhaven ausgeführt worden. Die Auswahl der Niv.-Punkte, sowie der Anfang der Nivellements wurde von mir und Herrn Dr. *Schweydar* gemeinschaftlich vorgenommen; die wesentliche Erledigung der Nivellements hat dann Herr Dr. *Schweydar* selbständig ausgeführt. Die Ergebnisse dieser Nivellements im Vergleich mit einigen früheren Höhenbestimmungen sind in den beiden folgenden Tabellen, aus denen man stellenweise doch ziemlich beträchtliche Änderungen ersieht, zusammengestellt.

Swinemünde  
(auf den Mauerbolzen am Drehpfeiler der Eisenbahnbrücke bezogen).

Entfernung im Nivellementszuge vom Mauerbolzen am Pegelhause in km	Höhen über N. N. in Metern		Kühnen und Schweydar 1907	Schweydar und Kühnen 1910
	Westthal 1893	L.-A. 2) 1897/98		
	1891	1897/98	1898/99	
	L.-A. 1)			
	1,988			2,058.5
	— 1,072	— 1,072.9		— 1,071.8
		1,904	(— 1,074)	1,888.4
		3,199.0	3,188	3,180.5
		2,126.0	2,123	2,119.3
	1,141	1,141	1,141	1,140.7
		1,210	1,210	1,208.6
	0,844	0,844	0,844	0,844
	2,618			(2,618.2)
		3,871.0		3,858.5
			3,027	3,022.8
			2,901	(2,297.4)
	3,795			(2,296.3)
	1,427			3,794.0
	1,988	1,989		1,942.6
				1,958.4

1) Auszug aus den Nivellements der Trigonometrischen Abteilung der Kgl. Landesaufnahme IV. Heft, S. Nachtrag, S. 39.  
 2) Die hier angegebenen Höhen sind aus den von *Seft* in „Zeitschrift für Instrumentenkunde XI, 1891“, S. 365 mitgetheilten Höhen abgeleitet.  
 3) Schriftliche Mitteilung.  
 4) Präzisions-Nivellement der Oder von Nippewiese abwärts usw., Bureau für die Hauptnivellements usw., Berlin 1901, S. 19 und 43.

Bremerhaven

auf den Mauerbolzen am Leuchtturm bezogen.)

B.

Entfernung vom Pegel in Nivellementszuge in km		Höhen über N. N. in Metern		
		Königliche Landes-Aufnahme	Westphal 1897	Schweydar und Kühnen 1910
0.0	Nullstrich des Pegelindex			
0.02	Mauerbolzen an der großen Kaiser-schleuse	Alluvium 5,931 <sup>1)</sup> 4,423 <sup>1)</sup> 4,203 <sup>1)</sup> Diluvium 2,580 <sup>1)</sup> 8,176 <sup>1)</sup> 6,975 <sup>1)</sup> 2,171 <sup>2)</sup>	6,570.0	6,584.4
0.54	Mauerbolzen an der kleinen Kaiser-schleuse unten		6,052.6	6,070.4
	Mauerbolzen an der kleinen Kaiser-schleuse oben		4,680.6	4,704.1
1.68	Mauerbolzen am Leuchtturm		3,290.0	3,316.8
2.58	Höhenmarke an der Kirche, Turm		5,931	5,931
2.64	Mauerbolzen " " Südseite		4,423 <sup>1)</sup>	4,457.4
4.25	Nummerbolzen 1504		2,580 <sup>1)</sup>	4,224.0
7.78	" 1507		8,176 <sup>1)</sup>	2,618.4
8.62	Mauerbolzen Wulsdorf, Kirchturm		6,975 <sup>1)</sup>	8,214.4
9.30	Nummerbolzen 1508		2,171 <sup>2)</sup>	7,014.4
			2,195.4	

<sup>1)</sup> 1890 neu bestimmt, siehe: Fünfter Nachtrag zum II. Heft des Auszuges aus den Nivellements der Trigonometrischen Abteilung der Kgl. Landesaufnahme.

<sup>2)</sup> 1875 bestimmt, siehe: Nivellements der Trigonometrischen Abteilung der Kgl. Landesaufnahme, IV. Band, S. 30 und 87.

Die Registrierbogen der Pegelapparate sind von Herrn Sekretär Auel wie bisher bearbeitet worden; die folgenden Tabellen I und II enthalten die vorläufigen Ergebnisse.

I.

Mittelwasser über N. N. in Metern.

1910	Bremer-haven	Trave-münde	Marien-leuchte	Wismar	Warne-münde	Arkona	Seine-münde	Stolp-münde	Pillau	Memel
Januar	+ 0.2104	+ 0.0057	+ 0.0580	- 0.0319	+ 0.0008	+ 0.0995	+ 0.0883	+ 0.1389	+ 0.2550	+ 0.3554
Februar	+ 0.0707	- 0.0904	- 0.0101	- 0.1375	- 0.0988	- 0.0183	- 0.0526	- 0.0663	+ 0.0104	+ 0.0622
März	- 0.0711	- 0.1253	- 0.0866	- 0.1486	- 0.1427	- 0.0901	- 0.0963	- 0.1300	- 0.0190	+ 0.0347
April	+ 0.0237	- 0.1363	- 0.1039	- 0.1456	- 0.1422	- 0.1000	- 0.1141	- 0.1540	- 0.0754	- 0.0538
Mai	- 0.0472	+ 0.0018	+ 0.0256	- 0.0288	- 0.0507	- 0.0136	- 0.0183	- 0.1051	- 0.0187	- 0.0170
Juni	+ 0.0301	- 0.0414	- 0.0171	- 0.0610	- 0.0802	- 0.0639	- 0.0721	- 0.1508	- 0.0612	- 0.0802
Juli	+ 0.1050	+ 0.0148	+ 0.0660	+ 0.0195	+ 0.0224	+ 0.0563	+ 0.0656	+ 0.0380	+ 0.1399	+ 0.1436
August	+ 0.0787	- 0.0321	+ 0.0004	- 0.0277	- 0.0210	+ 0.0176	+ 0.0289	- 0.0075	+ 0.0959	+ 0.1134
September	+ 0.0536	- 0.0345	- 0.0796	- 0.0391	- 0.0508	- 0.0318	- 0.0183	- 0.0838	- 0.0005	+ 0.0363
Oktober	- 0.1346	+ 0.0012	- 0.0533	- 0.0346	- 0.0544	- 0.0053	- 0.0288	- 0.0633	+ 0.0274	+ 0.0615
November	+ 0.1938	- 0.1447	- 0.1651	- 0.1660	- 0.1516	- 0.0380	- 0.1080	- 0.1075	- 0.0431	+ 0.0012
Dezember	+ 0.0467	- 0.1835	- 0.2090	- 0.2182	- 0.2076	- 0.1046	- 0.1841	- 0.1930	- 0.1118	- 0.0281
Jahresmittel	+ 0.0461	- 0.0632	- 0.0482	- 0.0843	- 0.0810	- 0.0240	- 0.0420	- 0.0738	+ 0.0177	+ 0.0532

Station 1910	Wasserstand			
	höchster		niedrigster	
	Datum	Höhe	Datum	Höhe
Bremerhaven ..	22. 4. 0 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> a.	+ 2 <sup>m</sup> 575 <sup>1)</sup>	4. 12. 9 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> a.	- 3 <sup>m</sup> 165 <sup>2)</sup>
	12. 11. 2 36 a.	+ 0.104 <sup>3)</sup>	4. 12. 3 15 p.	- 0.008 <sup>4)</sup>
Travemünde ..	14. 10. 2 15 a.	+ 1.245	8. 11. 2 30 p.	- 1.350
Marienleuchte ..	14. 10. 2 30 a.	+ 1.052	8. 11. 4 0 p.	- 1.092
Wismar .....	14. 10. 1 30 a.	+ 1.252	8. 11. 2 20 p.	- 1.360
Warnemünde ..	14. 10. 1 30 a.	+ 1.088	8. 11. 6 30 p.	- 1.107
Arkona .....	14. 10. 1 0 a.	+ 0.959	17. 3. 8 0 a.	- 0.355
Swinemünde ..	13. 10. 11 50 p.	+ 0.960	24. 12. 8 35 a.	- 0.910
Stolpmünde ...	14. 10. 1 0 a.	+ 0.921	1. 11. 10 0 p.	- 0.620
Pillau .....	20. 1. 8 0 a.	+ 0.517	2. 11. 2 30 a.	- 0.447
Memel .....	12. 1. 5 0 a.	+ 0.926	6. 12. 3 0 a.	- 0.395

1) Höchstes Hochwasser.

3) Niedrigstes Niedrigwasser.

2) „ Niedrigwasser.

4) „ Hochwasser.

Infolge von Störungen sind folgende Tage in den Registrierungen ausgefallen:

Bremerhaven: Januar 7, 9 und 11—13 teilweise,  
August 22 teilweise;

Travemünde: Mai 8,  
September 1;

Marienleuchte: Januar 30 teilweise,  
März 17, 18 und 29 teilweise,  
November 8 teilweise;

Arkona: Januar 16 teilweise,  
Mai 15—16;

Swinemünde: September 13;

Pillau: Januar 1—4;

Memel: August 2 ganz und 3 teilweise.

Die Störung in Pillau wurde durch Errichtung eines neuen Pegelhäuschens hervorgerufen (vergl. Jahresber. 1909/1910, S. 22).

Die fehlenden Kurventeile konnten in allen Fällen durch Vergleichung mit dem Material der benachbarten Stationen und zum Teil auch auf Grund der Ablesungen der Pegelwärter ergänzt werden.

Ein Beispiel, wie intensiv und plötzlich Winddruck den Wasserspiegel verändern kann, zeigte am 13. 10. ein Sturm aus nördlicher Richtung in folgender Weise:

Leichte südöstliche Winde brachten am 11. und 12. 10. den Wasserspiegel auf seine normale Lage; am 13. nach Mittag setzte plötzlich nördlicher Wind ein, welcher bis zum Abend mit großer Heftigkeit (bis zur Stärke 10 in Stolpmünde) das Wasser zur Küste trieb. In Wismar z. B. stieg das Hochwasser am 14. um 1<sup>30</sup> vormittags auf + 1.252 m über N. N., auf den westlichen Stationen im Mittel auf + 1.052 m und auf den östlichen Stationen im Mittel auf + 0.523 m.

Dadurch, daß der Wind mehr nach Osten herumging und auch an Stärke nachließ, sank der Wasserspiegel schnell, um schon am Nachmittage wieder eine normalere Lage zu erhalten.

Hervorzuheben ist, daß die ganze deutsche Ostseeküste von diesem Sturme betroffen wurde, was die östlichen Stationen Pillau und Memel deutlich zeigen. K.

**Observator Prof. Dr. A. Galle:** Die Variationen der Erhebung  $N$  des Geoids gegen das Referenzellipsoid längs eines Meridianes setzen sich nach Herrn Prof. *Helmert* aus dem von einem gewählten Anfangspunkte ab berechneten Integrale über  $Ad_{s_0}$  und einem von der Lotkrümmung, d. h. der Lotabweichungsänderung längs der Lotlinie, abhängigen Gliede  $E$  zusammen.  $A$  sind hierin die Lotabweichungen im Meridian,  $s_0$  mit genügender Genauigkeit die auf dem Ellipsoid gemessenen Entfernungen, wobei die Streckenlängen  $ds_0$  in Metern dem Breitenunterschied von 1' entsprechend gewählt wurden. Da die Höhen über dem Referenzellipsoid in zwei Teile, nämlich in  $N$  und die Höhen  $H$  über dem Geoid zerlegt werden können, so enthalten die Unterschiede von  $H$  ebenfalls  $E$ , nur mit entgegengesetztem Zeichen. Durch die Einführung des Potentialunterschiedes zwischen der Niveaufläche des Beobachtungsortes und dem Geoid  $dW = g\delta z = d(Hg)$ , wo  $g$  einen Mittelwert der Schwerkraftsbeschleunigung längs der Lotlinie bedeutet, läßt sich daher der Wert von  $E$  berechnen. Durch geeignete Umformungen, bei denen zu  $N$  und  $H$  gleiche Korrektionsglieder mit verschiedenem Zeichen hinzugefügt werden, so daß

die Summe  $N + H$  unverändert bleibt, wird der übrig bleibende Teil von  $E$  durch die Summe von drei Integralen dargestellt. Das erste ist die sphäroidische Korrektion beim geometrischen Nivellement, das zweite stimmt bis auf einen von der Dichte abhängigen Faktor mit der Höhenkorrektion bei der dynamischen Nivellementsreduktion überein. Das dritte über  $H\delta\delta g$  genommene Integral erreicht im Harze nur kleine Beträge. Es wird um so kleiner, je genauer die Schwerkraftsbeschleunigung durch eine Näherungsformel für das betrachtete Gebiet dargestellt werden kann. Es wurde nun mit einer mittleren Dichte  $\Theta_0 = 2.4$  für die Schwerkraftstationen  $g = \mathcal{G} \left[ 1 - \beta \cos 2B - \frac{2H}{R} \left( 1 - \frac{3}{4} \frac{\Theta_0}{\Theta_m} \right) \right]$  berechnet, worin  $\mathcal{G}$  die Schwere in der Breite  $B = 45^\circ$  und im Meeresniveau,  $\Theta_m$  die mittlere Dichte und  $R$  der Radius der Erde ist. Für die Abweichungen  $\delta g$  von dieser Formel wurde eine Karte im Maßstabe 1:250000 entworfen, die sich über etwa 1 Breitengrad und  $2\frac{1}{2}$  Längengrade erstreckt. In derselben Ausdehnung und dem gleichen Maßstabe wurde eine neue Karte der Lotabweichungen in Breite unter Berücksichtigung der hinzugekommenen Beobachtungen gezeichnet. Von beiden Karten soll das Gebiet zwischen  $51^\circ 24'$  und  $52^\circ 12'$  in Breite und zwischen  $57'$  östlichem und  $53'$  westlichem Längenunterschied gegen Brocken bearbeitet werden, für das Herr *Otto Schönfeld* auf Grund der Meßtischblätter eine Höhenschichtenkarte desselben Maßstabes hergestellt hat, die von 100 zu 100 Meter fortschreitet, wobei jede dritte Kurve stärker ausgezogen wurde. Die Herstellung dieser interessanten Karte wurde durch den von Herrn Prof. *A. Schmidt* freundlichst geliehenen freischwebenden *Coradischen* Pantographen des Meteorologischen Observatoriums wesentlich erleichtert, der mir auch schon bei früheren Kartenzeichnungen gute Dienste geleistet hat. Aus allen drei Karten habe ich nun zunächst für die um 10' fortschreitenden Meridianprofile entnommen, um die genannten Integrale durch mechanische Quadratur zu ermitteln. Mit einer etwas genaueren Zeichnung derselben Profile, die sich als wünschenswert herausstellte, ist zur Zeit Herr *Max Schönfeld* beschäftigt.

Die erwähnten Korrektionsglieder von  $N$  und  $H$  bestehen aus zwei Teilen, von denen der eine von  $H^2$ , der andere von  $H$  abhängt. Der letztere enthält den Unterschied der Geländereduktion des Beob-

achtungspunktes gegen ihren Mittelwert längs der Lotlinie. Zur Ermittlung des letzteren ist die Kenntnis der Geländereduktion in 3 Punkten der Lotlinie wenigstens für einige Stationen erforderlich. Es wurden daher diese Reduktionen zunächst für die drei Punkte Brocken, Gr. Knollen und Burgberg bei Harzburg berechnet, von denen Gr. Knollen zwar keine Schwerkraftstation ist, aber wegen seiner Höhe und seines Steilabfalls in Betracht kommt, Burgberg aber die größte Reduktion nächst dem Brocken hat.

Attraktionsrechnungen wurden für die Stationen Nieder Sachsen und Hagenberg ausgeführt.

Der Bericht über die Fortschritte der Triangulationen wurde in den Verhandlungen der Internationalen Erdmessung gedruckt; bei der Korrektur beteiligte sich Herr *Meißner*.

Im Auftrage des Instituts besichtigte ich die *Peerleß*-Rechenmaschine, bei der die Kurbeldrehungen in der durch Stellung eines Hebels auf die Zahlen 1 bis 9 vorgeschriebenen Zahl automatisch durch einen kleinen Motor (Preis 150 Mark) erfolgen, während bei einer Abart ohne Motor die Kurbeldrehungen auf etwa den dritten Teil beschränkt werden. Bei derselben Gelegenheit nahm ich Einsicht in die Patentschrift über die Einrichtung der für das Zentralbureau erworbenen *Hamannschen* Divisionsmaschine.

Auf der Versammlung der Astronomischen Gesellschaft in Breslau hielt ich einen Vortrag über geographische Ortsbestimmung in der Nähe des Pols, während in der Deutschen Revue ein populärer Artikel: „Wie kann man wissen, ob der Nordpol erreicht ist?“ erschien. G.

**Observator Prof. M. Schnauder:** Nach Bekanntgabe der Polhöhenchwankung wurde diese an die Polhöhenbeobachtungen im Harzgebiete aus dem Jahre 1909 angebracht und dann die Handschrift über die Polhöhenbestimmungen 1902 bis 1909 zum Drucke abgeliefert; dieser wurde am Schlusse des Berichtsjahres vollendet.

An dem Plattenmeßapparat für die Zenitkamera wurden beide Mikrometerschrauben auf periodische und fortschreitende Fehler am Instrument selbst untersucht durch Ausmessung photographisch hergestellter Strichintervalle. Die Fehler ergaben sich als so klein



(zusammen höchstens 0.8 bzw. 0.6 Einheiten der 4. Dezimalstelle der Schraubenumdrehung), daß sie noch nicht eine Einheit der letzten mitgenommenen Rechenstelle ( $0.5 \mu$  entsprechend) ausmachen, also vernachlässigt werden können. Um das Auffinden der Sternspuren auf den Platten zu erleichtern, wurde eine azimutale Projektion der Stunden- und Parallelkreise für das Zenit von Potsdam gezeichnet und dann entsprechend der Brennweite des Objektivs der Zenitkamera photographisch verkleinert.

Für eines der zehnzölligen (27 cm) Universalinstrumente wurde die Anfertigung eines neuen Höhenkreises in die Wege geleitet. Versuchsweise ist dieser Kreis massiv konstruiert und mit einer von *G. Heyde* in Dresden automatisch hergestellten Teilung versehen worden, deren Untersuchung noch bevorsteht.

Die Berechnung der Azimutbestimmungen auf dem Geodätischen Turm aus früheren Jahren hat nur wenig gefördert werden können. Wegen des eigentümlichen Verhaltens des Mikrometers und der Unsicherheit in der Beziehung der beiden Kulminationen des Polarsternes auf einander dürfte aber eine zuverlässige Ableitung der Polschwankung ausgeschlossen sein. Die Beobachtungen sollen daher zur Ableitung der mittleren Mirenazimute verwendet werden, wenn auch der frühere Aufstellungspunkt durch Umbau des Beobachtungspfeilers verloren gegangen ist.

Als Vertreter des Instituts nahm ich am 21. Deutschen Mechanikertage teil, der am 8. und 9. August in Göttingen zusammentrat.

Nebenamtlich wirkte ich an der Kriegsakademie als Lehrer für die astronomische Ortsbestimmung und am Seminar für Orientalische Sprachen als Dozent für die Praxis der astronomischen Ortsbestimmung.

M. S.

**Observator Prof. L. Haasemann:** In den ersten beiden Monaten des Berichtsjahres beschäftigte mich die Untersuchung von 4 Halbsekundenpendeln der Schweizer Geodätischen Kommission. Die Pendel bestehen aus Nickelchrom. Es wurden für sie die Dichte- und die Temperaturkonstanten bestimmt mit den folgenden Ergebnissen in Einheiten der 7. Dezimalstelle der Schwingungszeiten:

Pendel Nr.	Dichte-	Temperatur-
	konstanten	
1	$584.4 \pm 1.8$	$33.71 \pm 0.12$
2	$573.4 \pm 4.0$	$33.55 \pm 0.06$
3	$585.0 \pm 6.2$	$33.54 \pm 0.14$
4	$576.1 \pm 4.9$	$33.40 \pm 0.18$

Nach Beendigung dieser Arbeiten habe ich dann mit dem Dreipendelapparat des Geodätischen Instituts und den Messingpendeln Nr. 21, 5 und 7 Anschlußmessungen ausgeführt für die Britische Antarktische Expedition des Captain *Scott* von 1910, die unter Leitung des Physikers *George C. Simpson* auf Roß Island Beobachtungen zur Ermittlung der Intensität der Schwerkraft mit dem Apparate anstellen wird. Als Beobachter für diese Untersuchungen habe ich den zweiten Physiker der Expedition *C. S. Wright* ausgebildet.

Im Laufe des Sommers bestimmte ich die Intensität der Schwerkraft auf 12 in der Nähe des Meridians  $9^\circ$  E. v. Gr. gelegenen Stationen.

Als Apparat diente der neue, nach den Angaben des Herrn Professors *Borraß* vom Mechaniker des Instituts *Fechner* konstruierte Vierpendelapparat. Ich benutzte die vier dem Geodätischen Institut gehörigen Nickelstahlpendel Nr. 76, 77, 78, 79. Von diesen Pendeln hatte ich Nr. 76, 77 und 79 schon in den Vorjahren benutzt. Diese haben sich auch bei den Beobachtungen im Sommer 1910 wieder gut gehalten, dagegen zeigte das Pendel Nr. 78 eine unregelmäßige Veränderlichkeit, die auf die Gestalt der Schneide zurückgeführt werden konnte. Es ist beabsichtigt, die schlechte Schneide durch eine neue zu ersetzen.

Mit der Bestimmung dieser 12 Stationen ist der Anschluß an die gleichartigen Bestimmungen der süddeutschen Beobachter in der Nähe des Meridians  $9^\circ$  E. v. Gr. erreicht. Für die ununterbrochene Reihe von Stationen in der Nähe des genannten Meridians von Jütland bis Genua fehlt jetzt nur noch ein Teil der Westküste von Schleswig-Holstein.

Von den im Berichtsjahre bestimmten Stationen liegen 4 im Gebiete des Vogelsbergs, eines erloschenen Vulkans.

Nr.	Station	1910	Anzahl der beob. Reihen	Aufstellungsort
1	Paderborn	Juli 17 bis 19	4	Keller der Gemeindeschule an der Karlstraße.
2	Warburg	Juni 22 u. 23	4	Stadthalle.
3	Corbach	Juni 25 bis 27	3	Keller der Bürgerschule.
4	Wildungen	Juni 29 bis Juli 1	4	Keller der Realschule.
5	Rosenthal	Juli 4 bis 6	6	Scheune des Schulgehöfts.
6	Kirtorf	Juli 11 u. 12	2	Keller der Gemeindeschule.
7	Grünberg in Hessen	Juli 14 bis 16	4	Keller der Gemeindeschule.
8	Nidda	Juli 22 bis 24	4	Keller der Gemeindeschule.
9	Hanau	Juli 27 u. 28	2	Keller der Eberhardtschule.
10	Groß Umstadt	Juli 30 bis Aug. 1	4	Keller der Gemeindeschule.
11	Michelstadt im Odenwald	Aug. 4 u. 5	2	Keller der Gemeindeschule.
12	Rothenberg im Odenwald	Aug. 8 bis 10	5	Spritzenhaus.

Die Beobachtungen habe ich im Laufe des Winters reduziert und das Druckmanuskript angefertigt. Die Nickelstahlpendel sind in den Wintermonaten öfters beobachtet. Im Februar habe ich gemeinsam mit dem russischen Hofrat *Obolenski*, der mir zu seiner Ausbildung in Pendelbeobachtungen überwiesen war, die Dichtekontanten der vier Nickelstahlpendel in dem Vierpendelapparat bestimmt. Die Ergebnisse werden an anderem Orte eingehend mitgeteilt werden.

Herr Mechaniker *Fechner* hat nach meinen Angaben einen neuen, elektrisch zu heizenden Wärmekasten gebaut, der sich bisher gut bewährt hat. Es können die verschiedensten Temperaturgrade darin hergestellt und tagelang konstant gehalten werden. Eine Schichtung ist in dem Kasten nicht vorhanden. Bei den ersten Untersuchungen des Kastens unterstützte mich freundlichst Herr Dr. *Schweydar*.

L. H.

Observator Prof. *B. Wanach*: Wesentliche Änderungen sind im Zeitdienst nicht eingetreten. Die auf den mittleren Baro-

schichtung u. reduzierten Gänge der  
vorigen Jahresbericht, S. 33/34):

	R. 96	R. 20	D. 27	D. 28	S. 95	Δ Extrap.
1910 April 10						- 0 <sup>o</sup> 24
	- 0 <sup>o</sup> 07	+ 0 <sup>o</sup> 01	- 0 <sup>o</sup> 16	- 0 <sup>o</sup> 12	- 0 <sup>o</sup> 15	
20						+ 0.66
	- 0.06	0.00	- 0.21	- 0.16	- 0.19	
29						- 0.13
	- 0.06	+ 0.04	- 0.19	- 0.15	- 0.17	
Mai 9						+ 0.23
	- 0.07	+ 0.06	- 0.21	- 0.16	- 0.21	
19						+ 0.02
	- 0.09	+ 0.05	- 0.22	- 0.16	- 0.20	
Juni 1						+ 0.28
	- 0.08	+ 0.02	- 0.21	- 0.14	- 0.20	
9						+ 0.05
	- 0.11	- 0.02	- 0.17	- 0.14	- 0.21	
15						+ 0.07
	- 0.11	- 0.05	- 0.22	- 0.18	- 0.22	
27						- 0.37
	- 0.11	- 0.08	- 0.23	- 0.16	- 0.24	
Juli 13						- 0.47
	- 0.13	- 0.10	- 0.23	- 0.11	- 0.27	
24						- 0.04
	- 0.08	- 0.05	- 0.24	- 0.11	- 0.28	
Aug. 6						+ 0.21
	- 0.06	- 0.05	- 0.33	- 0.12	- 0.32	
14						- 0.17
	- 0.09	- 0.06	- 0.37	- 0.12	- 0.32	
29						- 0.29
	- 0.13	- 0.06	- 0.37	- 0.12	- 0.32	
Sept. 5						- 0.08
	- 0.15	- 0.13	- 0.41	- 0.13	- 0.37	
13						- 0.37
	- 0.18	- 0.16	- 0.40	- 0.13	- 0.38	
27						- 0.10
	- 0.20	- 0.18	- 0.39	- 0.10	- 0.37	
Okt. 7						- 0.13
	- 0.17	- 0.17	- 0.38	- 0.10	- 0.38	
25						0.00
	- 0.13	- 0.18	- 0.35	- 0.11	-	
Nov. 3						+ 0.09

3\*

Nov.	3	-0.10	-0.18	-0.36	-0.12	-0.25	+0.09
	17						-0.13
	30	-0.11	-0.15	-0.34	-0.12	-0.27	-0.34
Dez.	12	-0.12	-0.13	-0.31	-0.12	-0.27	+0.04
	21	-0.11	-0.14	-0.31	-0.16	-0.27	+0.07
1911 Jan.	7	-0.12	-0.14	-0.31	-0.15	-	-0.16
	22	-	-0.11	-0.31	-0.16	-0.29	-0.09
	5	-0.12	-0.10	-0.32	-0.17	-	+0.04
	10	-0.11	-0.11	-0.28	-	-	+0.12
	24	-0.14	-0.09	-0.27	-	-0.03	-0.27
März	7	-0.12	-0.03	-0.25	+0.07	-0.04	+0.39
	14	-0.13	-0.06	-0.25	+0.10	-0.09	-0.13
	27	-0.09	-0.06	-0.24	+0.15	-0.09	+0.31
April	4	-0.09	-0.04	-0.27	+0.11	-	-0.02

Die Größenordnung der Fehler der extrapolierten Uhrkorrekturen ist dieselbe geblieben wie im Vorjahre; die mittleren täglichen zufälligen Gangänderungen (vgl. den vorigen Jahresbericht, S. 35) ergeben sich wie folgt:

Riefler	96	$\pm 0.007$ ,
"	20	$\pm 0.008$ ,
Dencker	27	$\pm 0.008$ ,
"	28	$\pm 0.007$ ,
Strasser	95	$\pm 0.007$ .

Eine sehr wesentliche Verbesserung der Gänge wurde bei einer alten Sekundenuhr von *Bullock* durch Austausch des ursprünglichen Rostpendels (Stahl-Messing) gegen ein zweitklassiges Nickelstahl-

Uhr gegen M. E. Z. werden durch Korrektur des Ganges mittels Zulagegewichte stets innerhalb weniger Zehntelsekunden gehalten.

Die elektromagnetisch betriebenen Sekundenzifferblätter, die sonst durchaus zufriedenstellend gearbeitet hatten, erlitten im Januar und Februar mehrmalige Störungen infolge Erschöpfung der Akkumulatorenbatterien, die nicht rechtzeitig geladen werden konnten, weil sich bei der Umgestaltung der Ladeeinrichtung (Ersatz der bisher benutzten Thermosäulen durch Anschluß an die Potsdamer Starkstromleitung) unvorhergesehene Schwierigkeiten einstellten.

Ein vom Wernerwerk der Firma *Siemens & Halske* dem Institut geschenktes Sekundenzifferblatt zeichnet sich bei wesentlichen Vorzügen vor den älteren Zifferblättern (Konstruktion nach *Hipp*) durch viel billigeren Preis aus und kann namentlich für Benutzung in ungeheizten Beobachtungsräumen sehr empfohlen werden.

Außer den laufenden Redaktionsarbeiten für den Internationalen Breitendienst ist Band IV der „Resultate“ in der Hauptsache druckfertig hergestellt, wobei ich besonders von Herrn Dr. *Przybyłok* und seit dem 1. Januar 1911 von Herrn Dr. *Boltz* wesentlich unterstützt wurde.

Als Nr. 46 der neuen Folge der Veröffentlichungen des G. I. gab ich eine „Tafel der Werte  $\frac{a \cdot b}{a+b}$ “ zur Berechnung der Gewichte von Summen und Differenzen heraus, die auch auf elektrotechnischem und optischem Gebiet (parallel geschaltete Widerstände bzw. Objekt-, Bild- und Brennweiten) Anwendung finden kann. Außerdem schrieb ich zwei Referate für die „Physikalische Zeitschrift“ und die „Zeitschrift für Instrumentenkunde“, und einen Artikel „Zur Anwendung des Reversionsprismas“, der in den „Astronomischen Nachrichten“ erschienen ist. W.

**Observator Dr. A. v. Flotow:** Meine Tätigkeit im gegenwärtigen Berichtsjahre erstreckte sich auf Arbeiten für den Internationalen Breitendienst, Erneuerung des Sternprogramms, Untersuchung von Eigenbewegungen, Ausgleichungen usw., sowie auf den laufenden Beobachtungsdienst.

Was den letzteren anlangt, so machte sich die Herstellung einer neuen Arbeitsliste notwendig, nicht bloß, weil die Epoche der bisherigen etwas weit zurück lag, sondern hauptsächlich veranlaßt durch den Umstand, daß neuerdings in den American Ephemeris die scheinbaren Örter von 825 Fundamentalsternen aufgeführt werden, also für 252 Sterne mehr, als dies im Berliner Jahrbuch geschieht.

Um auch die Methode der Beobachtungen im Vertikal des Polarsterns mittels Umlegen des Instruments innerhalb desselben Sterns in Anwendung zu bringen, wurden die hierzu erforderlichen Hilfstafeln berechnet und die Liste dementsprechend erweitert.

Für das Observatorium in Wilhelmshaven führte ich eine Libellenuntersuchung aus.  
v. F.

#### Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter Dr. W. Schweydar:

Die Drucklegung des Katalogs der Bibliothek habe ich im Anfang des Berichtsjahres beendet, so daß der Katalog im Juli erscheinen konnte.

Der Apparat für die Registrierung der Wasserstände der hydrostatischen Nivellementsanlage ist nach günstigen Resultaten der Vorversuche an 2 Punkten aufgestellt worden. Die Einrichtung besteht im wesentlichen darin, daß an einem tief eintauchenden Schwimmer eine sehr feine, beleuchtete Marke angebracht ist, deren Bewegung mikrophotographisch auf einer Walze mit 60-facher Vergrößerung aufgezeichnet wird. Es zeigt sich, daß das Wasser in der Leitung ständig bewegt ist. Die Schwankungen haben hauptsächlich eine Periode von  $10^s$ — $15^s$ ; die Amplitude scheint von der Stärke des Windes abzuhängen und schwankt zwischen einigen Tausendsteln eines Millimeters und einem halben Millimeter. Es treten jedoch auch Bewegungen mit langer Periode bis zu einer halben Stunde auf. Den Einfluß der kurzperiodischen Störungen habe ich dadurch beseitigt, daß ich das Leitungsrohr unmittelbar vor dem Schwimmerrohr mittels eines Hahnes stark verengte. Die Registrierung ist seit kurzer Zeit unterbrochen zwecks Änderung in der Anordnung der festen Marke, wird jedoch bald fortgesetzt werden.

Im Juli und August führte ich in Swinemünde und Bremer-

haven ein größeres Nivellement aus. (Siehe den Bericht von Herrn Prof. Dr. Kühnen.) Die Messungen reduzierte ich sofort; eine zweite Rechnung führte ich auch für Swinemünde aus, während Herr Prof. Kühnen Bremerhaven übernahm.

Im Anfang des Berichtsjahres wurde mir die Leitung des Erdbebendienstes übertragen. Erst im Herbst jedoch konnte ich mich wegen der angegebenen Arbeiten mit der neuen Aufgabe näher befassen. Ich bestimmte zunächst bei dem *Wiechertschen* Apparat die seit langer Zeit nicht mehr untersuchten Konstanten und fand eine starke Änderung. Es hat sich im Laufe der Zeit herausgestellt, daß die schwere Masse des Apparates auf der Ecke des Pfeilers ungünstig montiert ist und daher starke Änderungen der Gleichgewichtslage erfährt. Da sich häufig auch sonstige Störungen zeigten, habe ich den Apparat einer eingehenden Revision mit Hilfe des Mechanikers Herrn *Fechner* unterzogen.

Ferner habe ich die Horizontalpendel wieder aufgestellt, die früher zu seismischen Zwecken dienten, und mit einer *Nernst-*lampe recht gute Kurven erzielt.

Ich habe dem *Wiechertschen* Apparat abweichend gegen früher eine Schwingungsdauer von  $6^s$  und  $8^s$  gegeben, während die Horizontalpendel  $19^s$ — $20^s$  Eigenperiode haben, so daß ersterer Apparat für die Aufzeichnung der Vorläufer, letzterer für die der Hauptwellen besonders geeignet ist.

Herrn Hofrat *Obolenski* aus Odessa habe ich im Lesen der Erdbebendiagramme und in der Aufstellung eines Horizontalpendels unterwiesen.

Für die Reduktion der Beobachtungen der Deformationen der Erde durch Sonne und Mond habe ich die *Börgensche* Methode der Gezeitenanalyse umgestaltet und als Beispiel die *Mazelleschen* Beobachtungen in Triest gewählt, die eine sehr geringe ganztägige Periode zeigen. Außerdem habe ich eine theoretische Untersuchung des körperlichen Gezeitenproblems begonnen.

Die harmonische Analyse der Gezeitenbeobachtungen ist für die Ostsee in dem ursprünglich geplanten Umfange beendet. Ich habe außerdem noch die Ableitung der Tide *O* in Angriff genommen, wobei mich Herr *Meißner* unterstützt. Für die Gezeitenanalyse in Bremerhaven ist das Summenverzeichnis fertig gestellt.

Die neu hinzugekommenen Ergebnisse sind:

	$S_1$		$S_2$		$M_2$		$K_1$		$P$		$K_2$		
	H	K	H	K	H	K	H	K	H	K	H	K	
Wis- mar	1898	5.1	249°	14.8	176°	37.6	213°	19.0	210°	2.9	359°	6.8	282°
	1899	2.9	80	13.0	179	43.6	197	27.3	194	4.9	348	1.8	23
Trave- münde	1898	5.0	222	13.4	182	44.0	188	20.2	209	0.9	319	5.4	290
	1899	4.6	101	14.7	181	39.2	192	25.5	195	5.2	152	0.9	321

Am Schlusse des Berichtsjahres habe ich zur Übung Pendelbeobachtungen für Schwerebestimmungen begonnen. W. S.

**Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter G. Förster:** Die Winkelmessungen für das Studium der Seitenrefraktion sind fortgesetzt worden. Es wurde an 17 Tagen beobachtet, doch gelang es nur dreimal, längere Beobachtungsreihen zur Ermittlung der täglichen Refraktionsschwankungen zu erhalten.

Die Ergebnisse an diesen Tagen sind:

1)	Zeit	Temp.	Winkel Nedlitz— Ravensberg
11. Mai 1910	1:5 p	22°6	180° 0'
	4.9	23.8	29°5
	5.2	23.6	29.3
	5.7	23.3	28.9
	6.0	23.2	28.9
	6.5	23.2	28.9
	6.8	23.0	28.8
	7.6	22.3	28.9
	8.0	22.1	28.9
	10.0	21.2	28.6
12. Mai 1910	10.4	21.1	28.4
	12.0 a	19.5	28.0
	12.6	18.7	27.7
	1.4	17.6	28.0
	1.9	17.2	28.2
	3.9	16.6	28.6
	4.3	16.6	28.6
	4.9	16.5	28.5
	5.3	16.4	28.5
	5.7	16.4	28.2

Mittlerer Fehler eines Winkelwertes = ± 0°18.

2)

Am 22. Mai 1910

Zeit	Temp.	Nedlitz	Richtung		Ravens- berg	Mittlerer Fehler einer Richtung
			Müggel- berg	Speren- berg		
		0°0'	83°51'	141°23'	180°0'	
6:1 a	13°8	16°8	.	43°9	44°8	± 0°1
8.0	14.5	14.5	.	43.5	42.3	± 0.2
12.7 p	20.0	14.8	22°0	44.0	43.5	± 0.3
3.1	20.8	14.1	21.2	43.4	43.3	± 0.2
5.6	21.1	13.8	19.4	41.7	42.8	± 0.3
7.3	20.0	14.4	20.7	42.2	42.7	± 0.3

3)

Am 26. September 1910

Zeit	Temp.	Nedlitz	Müggel- berg	Ravens- berg	Branden- burg	Mittlerer Fehler einer Richtung = ± 0°5
2:7 p	15°9	8°3	14°2	37°1	.	
3.5	16.0	8.3	15.0	36.9	12°2	
4.3	15.9	7.9	14.3	37.2	12.0	
4.9	15.4	8.2	14.2	37.2	12.6	
5.6	14.8	9.4	.	37.8	13.3	
8.6	11.9	10.5	16.7	39.4	.	
9.8	10.9	10.5	18.1	39.0	.	
11.1	9.9	10.7	.	39.5	.	

Auf der Bismarckwarte in Brandenburg ist eine Signaleinrichtung und auf der Bismarckwarte in den Müggelbergen ein zweiter Spiegel neu angebracht worden. Die Heliotropstände wurden trigonometrisch in das System der Landesaufnahme eingeschnitten. Drei von der Firma *Hartnack*, Potsdam, nach meinen Angaben konstruierte Lampen sollten für die Signalisierung der Punkte Brandenburg, Sperenberg und Müggelberg des Nachts dienen, konnten aber wegen verspäteter Lieferung und wegen mehrfacher Abänderungen bis jetzt nur selten zur Verwendung kommen. Die Heliotrop-einrichtungen und eine handlichere Schraube für Feinbewegung am Meßinstrumente wurden vom Institutsmechaniker Herrn *Fechner* angefertigt.

Eine Untersuchung des zur Messung verwendeten *Repsold*schen Teilkreises auf dem Teilkreisprüfer ergab eine Verschiedenheit des Wärmeausdehnungskoeffizienten des gußeisernen Teilkreises in ver-

schiedenen Richtungen. Eine Ablesung am Durchmesser  $\varphi/(180^\circ + \varphi)$ , die bei der Temperatur  $T^\circ$  gemacht worden ist, muß verbessert werden um

$$(0''.016 \pm 0''.003) \Delta T \sin 2(\varphi - 143^\circ \pm 5^\circ),$$

damit sie einer bei  $(T + \Delta T)^\circ$  gemachten Ablesung gleich gesetzt werden darf. Vom Teilstrich  $143^\circ$  zum Teilstrich  $323^\circ$  dehnt sich der Teilkreis bei Temperaturerhöhung um 1.4% stärker aus als senkrecht dazu.

Durch dieselbe Untersuchung ließ sich noch einmal der (im vorigen Jahresbericht mitgeteilte und) aus Beobachtungen gefundene Kreisteilungsfehler, der seit der letzten Untersuchung (siehe Jahresbericht 1893/94) hinzugekommen ist, feststellen. Im Sinne einer Verbesserung der Ablesungen  $\varphi$  ergab sich in hinreichender Übereinstimmung mit dem vorjährig ermittelten Werte:

$$- (0''.27 \pm 0''.15) \cos 2\varphi - (1''.10 \pm 0''.15) \sin 2\varphi.$$

Das Winkelmeßinstrument ist nach dieser Untersuchung wieder an seinem früheren Ort vom Mechaniker Herrn *Fechner* so genau aufgebaut worden, daß eine Nachmessung der Zentrierung (siehe den vorjährigen Bericht) eine Maximalverschiebung des Zentrums gegen früher von nur 0.10 mm ergab. Die früheren Zentrierungselemente können daher unverändert beibehalten werden.

Für die Lotabweichungsrechnungen führte ich die Ausgleichung des Anschlusses von Czernowitz weiter fort, rechnete Näherungen für die auf Rauenberg bezogenen Lotabweichungsgleichungen aus den Heften III und IV der „Lotabweichungen“ und berechnete eine Anzahl Gewichte für die Azimutübertragungen.

Privatim habe ich mich wie im Vorjahre mit der Theorie der Seitenrefraktion beschäftigt. Eine Abhandlung über diesen Gegenstand ist beendet und dürfte im Laufe des Jahres 1911 im Druck erscheinen.

G. F.

Der **Institutsmechaniker M. Fechner** war bei zeitweiser Unterstützung durch Gehilfen außer mit den auf S. 3 genannten Arbeiten noch mit nachstehendem beschäftigt:

Für die Messungen auf der Hilfsbasis wurden verschiedene Hilfsstücke angefertigt; allerlei Hilfeleistungen waren außerdem erforderlich.

Solche waren auch nötig bei den Konstantenbestimmungen für die Schweizer Pendel und die bayerischen Pendel, sowie bei den Anschlußmessungen für die Pendel der englischen antarktischen Expedition und der deutschen Südpolarexpedition; sodann zur Vorbereitung der Sommerkampagne des Instituts für Schwerebestimmungen und zur Prüfung der Pegel an der Küste, ferner für mehrere Teilkreisuntersuchungen auf dem Prüfer und für eine Benutzung des Meterkomparators durch Prof. Dr. *Bidlingmaier*.

Mit Verpackungseinrichtung versehen wurden das neue kleinere Passageninstrument und die nach Freiberg abzusendenden Horizontalpendel.

Die Horizontalpendel mit Registriereinrichtung im Erdbebenhause wurden in Stand gesetzt.

Für die Beobachtungspunkte in Müggelberg und Sperenberg waren verschiedene Vervollständigungen der Leuchteinrichtungen zu beschaffen.

Noch eine Menge kleiner Arbeiten ergab sich für die im Gebrauche befindlichen Instrumente und Uhren.

Ein Entwurf für ein neues 8-zölliges Universal wurde aufgestellt.

Endlich war verschiedenes im Interesse der Internationalen Erdmessung zu leisten.

Mai 1911.

*Helmert.*