

Der Mechaniker *M. Fechner* führte mit zeitweiser Unterstützung durch Gehilfen außer den S. 2 und 3 genannten noch folgende Arbeiten aus:

Ein neues, kleineres Passageninstrument ist in Arbeit; ebenso ein Vertikalseismometer, ein neuer Schweremeßapparat zur See, ein Apparat zur selbsttätigen Aufzeichnung der Wasserstände bei der hydrostatischen Nivellementsanlage, endlich ein Instrument zur Beobachtung von Bodenbewegungen beim Artillerieschießen.

Von kleineren Sachen seien erwähnt: Ergänzung der geometrischen Nivellementseinrichtung durch 2 Träger der kleinen Latten (für 2 Pfeiler) und je einer für die Marke am Wohnhaus von Herrn Geheimrat *Müller* und am nordwestlichen Nivellements-häuschen. Ergänzung des neuen Nivellierinstrumentes durch Kreuzlibellen am Dreifuß sowie eine Loteinrichtung zum Justieren der Libellen der Nivellierlatten. Am Durchgangstheodolit wurde eine elektrische Beleuchtung der Mikroskope angebracht, am Horizontalpendelmodell eine magnetische Dämpfung.

Reinigung und Instandsetzung machte sich erforderlich bei den Passageninstrumenten III und 9326 und am Universalinstrument IIa/b. Der Apparat zur Messung der Schwimmtiefe bei den Registrierpegeln mußte ausgebessert werden; die Nivelliereinrichtung für Arkona wurde fürs neue Pegelhaus angepaßt.

Für die Feldbeobachtung der astronomischen und der Pendelabteilung waren verschiedene Vorbereitungen erforderlich. Bei den verschiedenen Pendelbeobachtungen im Institut selbst waren auch mehrfach besondere Einrichtungen zu treffen, wie auch bei den Arbeiten für internationale Zwecke und bei denen der Gäste. Der Erdbebendienst und die Registrierinstrumente beanspruchten ebenfalls wiederholt das Eingreifen des Mechanikers.

Der neue selbstzeichnende Pegelapparat in Stolpmünde wurde auch vom Institutsmechaniker aufgestellt.

*Helmert.*

VERÖFFENTLICHUNG DES KÖNIGL. PREUSZISCHEN  
GEODÄTISCHEN INSTITUTS  
NEUE FOLGE Nr. 40

JAHRESBERICHT  
DES  
DIREKTORS  
DES  
KÖNIGLICHEN  
GEODÄTISCHEN INSTITUTS

FÜR DIE ZEIT VON  
APRIL 1908 BIS APRIL 1909

POTSDAM 1909  
GEDRUCKT IN DER REICHSDRUCKEREI, BERLIN

SEINER EXZELLENZ  
DEM KÖNIGLICHEN STAATSMINISTER UND  
MINISTER DER GEISTLICHEN, UNTERRICHTS-  
UND MEDIZINAL-ANGELEGENHEITEN  
HERRN VON TROTT ZU SOLZ  
GEHORSAMST ÜBERREICHT

# JAHRESBERICHT

DES DIREKTORS

DES

KÖNIGLICHEN GEODÄTISCHEN INSTITUTS

FÜR DIE ZEIT

VON APRIL 1908 BIS APRIL 1909.

---

Die sächlichen Ausgaben beliefen sich im Jahre 1908/1909 auf 41 182 *M*, deren Verwendung sich wie folgt stellt:

- 5 047 *M* für Tagegelder und Reisekosten bei den Stationsbeobachtungen, zusammen 242 Tage außerhalb,
- 9 709 » für andere mit den Beobachtungen verbundene Ausgaben,
- 2 798 » für außerordentliche Rechenarbeiten,
- 863 » für verschiedene Reisen und für die Verwaltung des Dotationsfonds der I. E.,
- 1 875 » für Heizmaterial,
- 2 140 » für Heizen und Reinigen der Diensträume,
- 5 166 » für Druckkosten u. dgl.,
- 1 362 » für Bücher, Zeitschriften u. dgl.,
- 316 » für Porto,
- 435 » für Schreibmaterialien zu Bureauzwecken,
- 4 459 » für Instandhaltung, Abänderung, Anschaffung und Untersuchung von Instrumenten an auswärtige Mechaniker usw.,
- 4 630 » für die mechanische Werkstatt und die photographische Kammer einschließlich Gehilfenlöhne und Materialien,
- 2 382 » für verschiedene Mobiliarbeschaffung und insgesamt.

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

Abteilungsvorsteher: Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. *Albrecht*,  
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*.

Beschäftigt wurden ferner mit Rechenarbeiten und anderen Hilfsleistungen die Sekretäre Herr *Auel* und Herr *Obst*, sowie der Kandidat des höheren Schulamts Herr Mathematiker *O. Meißner* und Fräulein *Jaquet*, zeitweise auch die Herren *O. Schönfeld* und *Heinrich Schweydar*. Im Auftrage des Zentralbureaus der I. E. arbeitete seit November der Kandidat des höheren Schulamts Herr *G. Ruhm* an Dreiecksausgleichungen.

Für die Berechnungen des Internationalen Breitendienstes waren zeitweise tätig die Herren Dr. *Boltz*, Dr. *Bunzl*, *W. Heese*, *F. Jablonski*, Rechnungsrat *Mendelson*, *O. Schönfeld* und *A. Wisanowski*, sowie die Damen Frau *Heese*, Fräulein *Jaquet* und Fräulein *Jungandreas*.

An Instrumenten wurden beschafft:

Ein Apparat zum Ausmessen von photographischen Platten zur Breitenbestimmung mit der Zenitkamera, von *Töpfer & Sohn* in Potsdam.

Ein Nickelstahlpendel für die Pendeluhr *Strasser & Rohde* Nr. 95, von *Strasser & Rohde* in Glashütte.

Ein Stromanzeiger für die Uhrenanlage, von *Siemens & Halske* in Berlin.

Zwei Rechenschieber, von *A. Nestler* in Lahr.

Für einen neuen Barometerapparat zu Schwerkraftsmessungen u. a.:

ein Stativ, von *G. Vorstadt & Sohn* in Potsdam,  
ein Filmtransportwerk, von *F. L. Löbner* in Berlin,  
zwei Ablesemikroskope, von *E. Hartnack* in Potsdam,  
vier *Dewarsche* Gefäße, von *R. Muencke* in Berlin,  
fünf Eispunktthermometer, von *R. Fieß* in Steglitz,  
sechs Barometerröhren, von demselben,  
ein Verpackungskasten dazu, von *Th. Grau* in Berlin.

Der Mechaniker *Fechner* fertigte (nach Angaben von Herrn *Förster*) für die neuen Zielpunkte Müggelsberg und Sperenberg zu Horizontalwinkelmessungen je eine Heliotrop- und Zentrierungseinrichtung. Der *Repsoldsche* Theodolit wurde noch mit einem Okularkopf (zum Auswechseln) versehen; ferner wurde die Ablesung der Mikroskope so eingerichtet, daß sie auch bei Sonnenschein unter Benutzung von elektrischem Licht erfolgen kann.

Er besorgte die Umarbeitung der Wasserstandszeiger der hydrostatischen Anlage (nach Angaben von Herrn Prof. Dr. *Kühnen*).

Für die Aufstellung von Sekundenschlägern in den Beobachtungsräumen traf er (unter Leitung von Herrn Prof. *Wanach*) die erforderlichen Einrichtungen.

Nach Angaben von Herrn Prof. *Borraß* fertigte er zum *Jüderinschen* Basisapparat ein neuartiges Stativ mit Lotstab, sowie (nach Herrn Prof. Dr. *Kühnens* Angabe) einen einfachen Lotstab mit Teilung.

Er stellte ferner zur Bearbeitung der Horizontalpendelphotogramme aus der Brunnenkammer ein Meßbrett mit 2 Stahllinealen her, sowie

2 Handlampen für Osramlicht u. a. m.

Ausgeliehen sind 8 Heliotrope an das Kolonialamt und die Zenitkamera an die Sternwarte in Göttingen. Das Zenitteleskop, welches sich auf der internationalen Breitenstation Bayswater befand, ist zurückgebracht worden. Die Stative des *Jüderinschen* Basisapparats waren vorübergehend an das Militärgeographische Institut in Wien verliehen.

In Verwahrung hat das Institut den Pendelapparat des Reichsmarineamts nebst Uhr.

Der Bestand der **Bibliothek** war Ende März 1909:

1 034 Bände Erdmessungswerke (Zuwachs im Berichtsjahre 35),  
5 101 » andere Werke.... ( » » » 145),  
2 423 Abhandlungen und Bro-  
schüren ..... ( » » » 70).

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

a) Veröffentlichungen des Instituts:

1. Lotabweichungen im Harz und in seiner weiteren Umgebung. Mit 2 Karten. Von Prof. Dr. A. Galle. 200 Seiten in 4°. Berlin 1908. (Neue Folge Nr. 36.)

2. Hydrostatische Höhenvergleichen von 4 Festpunkten auf dem Telegraphenberg bei Potsdam. Von Fr. Kühnen. Berlin 1908. 23 Seiten in 4°. Mit 7 Tafeln. (Neue Folge Nr. 37.)

3. Jahresbericht des Direktors des Königlichen Geodätischen Instituts für die Zeit von April 1907 bis April 1908. Potsdam 1908. 40 Seiten in 8°. (Neue Folge Nr. 38.)

Ein kurzer Jahresbericht für 1907 ist auch in der Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft erschienen.

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

4. Bestimmung der Schwerkraft auf dem Indischen und Großen Ozean und an deren Küsten, sowie erdmagnetische Messungen. Mit 12 Tafeln. Berlin 1908 (Georg Reimer). 233 Seiten in 4°. (Neue Folge der Veröffentlichungen Nr. 16.)

5. Bericht über die Tätigkeit des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung im Jahre 1908, nebst dem Arbeitsplane für 1909. Berlin 1909. 15 Seiten in 4°. (Neue Folge der Veröffentlichungen Nr. 17.)

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

6. In dem Werke: »Verhandlungen der vom 20. bis 28. September 1906 in Budapest abgehaltenen Fünfzehnten Allgemeinen Konferenz der I. E., redigiert vom ständigen Sekretär H. G. van de Sande Bakhuyzen, Teil I und II, Berlin 1908« finden

sich folgende Berichte für den Zeitraum 1904—6 von Institutsmitgliedern:

a) Über die Tätigkeit des Zentralbureaus, I, S. 26—28 und S. 79—82. (F. R. Helmert).

b) Über die praktischen Arbeiten des Geodätischen Instituts, I, S. 237 und 238 (F. R. Helmert).

c) Über die Anwendung der drahtlosen Telegraphie auf Längenbestimmungen, I, S. 239—243 (Th. Albrecht).

d) Über den Internationalen Breitendienst, II, S. 85—87 (Th. Albrecht).

e) Über die Lotabweichungen, II, S. 133—161 (A. Börsch).

f) Über die relativen Messungen der Schwerkraft, II, S. 162—241 (E. Borraß).

g) Über die Schwerkraftsmessungen auf dem Meere, II, S. 242—249 (O. Hecker).

c) Veröffentlichungen der Mitglieder:

7. F. R. Helmert. Trigonometrische Höhenmessung und Refraktionskoeffizienten in der Nähe des Meeresspiegels. (Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1908, S. 492—511.)

8. F. R. Helmert. Unvollkommenheiten im Gleichgewichtszustande der Erdkruste. (Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1908, S. 1058—1068.)

9. F. R. Helmert. Die Internationale Erdmessung in unserer Zeit. (Deutsche Revue, Januar 1909.)

10. Th. Albrecht. Formeln und Hilfstafeln für geographische Ortsbestimmungen. 4. Auflage. 348 Seiten in 8°. Leipzig (Wilhelm Engelmann) 1908.

11. Th. Albrecht. Provisorische Resultate des Internationalen Breitendienstes auf dem Nordparallel in der Zeit von 1907.0—1908.0. (Astr. Nachr. Nr. 4253, Bd. 178, Sp. 73—80.)

12. Th. Albrecht. Provisorische Resultate des Internationalen Breitendienstes auf dem Südparallel in der Zeit von 1906.4—1908.4. (Astr. Nachr. Nr. 4287, Bd. 179, Sp. 229—238.)

13. F. Kühnen und Ph. Furtwängler. Erwiderung auf den Vortrag des Herrn W. Felgentraeger: Der Einfluß der Schneiden auf die Bestimmung der Schwerebeschleunigung mit dem Reversionspendel. (Verhandl. d. Deutschen Physik. Ges. X, 1908, S. 389).

14. *Andreas Galle*. Die ersten Sternwarten in germanischen Ländern. (Deutsche Revue, Dezember 1908.)

15. *O. Hecker*. Apparat zur Registrierung der Schlinger- und Stampfbewegungen von Schiffen. (Zeitschr. f. Instrumentenkunde, 1908, S. 265—268.)

16. *Bernhard Wanach*. Eine Notiz über Farbenermüdung. (Zeitschr. f. Sinnesphysiologie, 1909, Bd. 43, S. 443—446.)

17. *Otto Meißner*. Über die Geschwindigkeit der sogenannten  $W_2$ - und  $W_3$ -Wellen. (Die Erdbebenwarte 1908, VII.)

18. *Otto Meißner*. Zur Anwendung der Zufallskriterien. (Zeitschr. f. Mathematik und Physik, 1908, Bd. 56, S. 269—272.)

### Allgemeines über die Tätigkeit des Instituts.

Der Internationale Breitendienst wurde im Jahre 1908 auf den 6 Stationen des Nordparallels und auf den 2 Stationen des Südparallels durchgeführt; vergleiche den Tätigkeitsbericht des Zentralbureaus der I. E. für 1908.

Die Reduktion der Beobachtungen leitete wie bisher Herr Prof. *Wanach*. Vorläufige Ergebnisse für die Polbewegung 1907.0—1908.5 gab Herr Geheimrat *Albrecht* in Nr. 4253 und 4287 der Astr. Nachr. Der Band III der »Resultate«, welcher die 6 Jahre 1900—1905 in endgültiger Ableitung zusammenfaßt, ist im Druck; die Bearbeitung eines Bandes IV für die Ergebnisse der drei folgenden Jahre wurde begonnen.

Die astronomischen Arbeiten im Landesgebiet wurden eines- teils gefördert durch Beendigung der Reduktion der astronomischen Bestimmung von Breite und Azimut in Memel im Jahre 1907 durch die Herren Geheimrat *Albrecht* und Dr. *v. Flotow*, andernteils durch die astronomische Bestimmung der Breite für die 10 Stationen in dem zur speziellen Bearbeitung des Geoids ausersehenen Harzgebiet, die sich zur Ergänzung der bisher erzielten Messungen als notwendig erwiesen hatten. Diese Arbeit führte Herr Prof. *Schnauder* wieder nach der bewährten Methode der Meridianzenitdistanzen von Nord- und Südsterne am Universal aus. Die Berechnung der

astronomischen Werte und ihre Vergleichung mit den durch Herrn Prof. Dr. *Galle* abgeleiteten geodätischen Werten zeigte, daß die Lotabweichungen  $\xi$  bei 9 Stationen gut in das bisher erhaltene System der  $\xi$ -Isoplethen paßten; eine Station, Ilfeld nördlich von Nordhausen, wich aber stark ab (um mehrere Sekunden). Da Beobachtungsfehler in diesem Betrage wenig wahrscheinlich erschienen, eine entsprechende Wirkung unterirdischer Massenstörungen nach Herrn Prof. *Haasemanns* Schwerkraftmessungen in jener Gegend auch nicht anzunehmen war, mußte es die besondere Gestaltung der oberirdischen Massen am Südbahne des Harzes sein, die das auffällige Verhalten der Lotabweichungen erzeugte. In der Tat fand Herr Prof. Dr. *Galle* dies durch Attraktionsberechnungen bestätigt.

Der Zeit- und Uhrendienst wurde wie bisher von Herrn Prof. *Wanach* unter Mitwirkung des Observators Herrn Dr. *v. Flotow* und des Herrn Dr. *Schweydar* besorgt. Herr Prof. *Wanach* leitete auch die Anlage elektromagnetischer Zifferblätter in den Beobachtungsräumen und brachte verschiedene Verbesserungen für den internen, für die Pendelbeobachtungen so wichtigen Gebrauch der Uhren des Instituts an.

Der Ergebnisse des Zeitdienstes des Geodätischen Instituts bedient sich jetzt nicht nur das Meteorologisch-Magnetische Observatorium, sondern auch das Astrophysikalische Observatorium.

Erwähnt sei hier noch, daß Herr Geheimrat *Albrecht* eine 4. Auflage seiner Formeln und Hilfstafeln für geographische Ortsbestimmungen herausgegeben hat; an derselben sind verschiedene zeitgemäße Änderungen angebracht.

Die Herren *Töpfer & Sohn* haben den Apparat zur Ausmessung der Photogramme von *Schnauders* Zenitkamera nunmehr fertiggestellt.

Auch haben diese Herren den Bau des 4-Meter-Komparators gefördert.

Im Anschluß an die Messung einer neuen Berliner Basis durch die Trigonometrische Abteilung der Kgl. Landesaufnahme im Sommer d. J. wurde auch von seiten des Instituts eine Messung durchgeführt. Diese Arbeit leitete Herr Prof. *Borraß*, und es wirkten dabei mit die Herren Prof. Dr. *Kühnen*, Dr. *Schweydar*, *Förster* und *Schönfeld*, sowie 10 Soldaten. Die Messung der 8 km langen Linie

wurde mit einem *Jäderinschen* Apparat unter Benutzung von 5 Invardrähten im ganzen sechsmal in der Zeit von 9 Tagen bewirkt; Messungen auf der 240 m langen Hilfsbasis des Instituts (mit ober- und unterirdischen Festmarken) dienten zur Eichung der Drähte. Herr Prof. *Borraß* ist gegenwärtig noch mit der Reduktion der Messungen beschäftigt.

Das Netz der Schwerestationen wurde von Herrn Prof. *Haasemann* durch Anlage von 10 neuen Stationen im nordwestlichen Staatsgebiet erweitert. Unter diesen Stationen befinden sich u. a. Wilhelmshaven und die Inseln Wangeroog, Neuwerk und Helgoland. Es schwangen im Dreipendelapparat 3 Messing- und 3 Nickelstahlpendel; außer diesen Halbsekundenpendeln kamen noch die 4 Viertelsekundenpendel in ihrem Stativ zur Benutzung. Wie im Vorjahre haben sich auch diesmal die Nickelstahlpendel bewährt. Auch die Messungen mit den kleinen Viertelsekundenpendeln sind im ganzen befriedigend ausgefallen; zwei derselben haben sich allerdings bei der etwas beschwerlichen Übersiedelung zur vorletzten Station, Helgoland, stark verändert.

Herr Prof. Dr. *Hecker* hat seine Messungen der Schwerkraft auf dem Indischen und Stillen Ozean und an deren Küsten als Nr. 16 der Veröffentlichungen des Zentralbureaus der I. E. erscheinen lassen. Er hat sich dann weiter mit den Apparaten zur Messung der Schwerkraft auf dem Schiffe beschäftigt und Vorbereitungen zu einer Studienreise auf dem Schwarzen Meere getroffen, zu der ein Schiff der russischen Kriegsmarine durch Vermittlung Sr. Exzellenz des Wirkl. Staatsrats *O. Backlund*, Direktor der Hauptsternwarte Pulkowo, zur Verfügung gestellt werden wird. Herr Prof. Dr. *Hecker* reiste am 13. März 1909 zunächst nach St. Petersburg und Pulkowo, dann nach Odessa, Sewastopol und Tiflis.

Die Zusammenfassung aller Schweremessungen hat Herr Prof. *Borraß* weiter durch Ausgleichungen und Tabellen gefördert, wodurch ich eine gesicherte Grundlage für eine von mir beabsichtigte Studie über den Verlauf der Schwerkraft auf der Erdoberfläche und ihre Beziehung zur Massenverteilung in der Erdkruste erhielt. Ein erstes Ergebnis war die Erkenntnis ausgebreiteter Störungen der Schwerkraft in Europa und in Zentralasien, welche auf bemerkenswerte Abweichungen vom hydrostatischen Gleichgewichts-

zustande der Erdkruste hinweisen (vgl. die Nr. 8 der privaten Veröffentlichungen).

Herr Prof. Dr. *Börsch* beendete die Abfassung der Druckhandschrift für ein Heft IV der »Lotabweichungen«, worin die Verbindung des astronomisch-geodätischen Netzes in Norddeutschland mit der russisch-skandinavischen Breitengradmessung zur Darstellung gelangt. Der Druck hat begonnen. Unter Leitung von Herrn Prof. Dr. *Börsch* wurden auch größere Ausgleichungen für 2 Stücke des Dreiecksnetzes der europäischen Längengradmessung in 48° Breite ausgeführt: erstens des rumänischen Verbindungsnetzes zwischen den russischen und österreichisch-ungarischen Ketten, zweitens eines aus Messungen des k. und k. militärgeogr. Instituts in Wien neugebildeten Netzes im östlichen Ungarn.

Die Bearbeitung des Geoids im Harzgebiete ist durch Drucklegung der Nr. 36 der Neuen Folge der Veröffentlichungen des G. I.: »Lotabweichungen im Harz und in seiner weiteren Umgebung, von Prof. Dr. *A. Galle*«, wesentlich gefördert worden. Wie schon vorher bemerkt, machten sich aber einige Ergänzungen nötig. Attraktionsberechnungen durch Herrn Prof. Dr. *Galle* sind im Gange; die unterirdischen Massenstörungen hat schon früher Herr Prof. *Haasemann* ermittelt.

Die Wasserstandsbeobachtungen an der Ostseeküste erfolgen jetzt, nach Einschaltung von Stolpmünde, an 9 Stationen; außerdem hatte das Institut, wie schon seit einigen Jahren, noch einen Nordseepegel in Bremerhaven für seine Zwecke in Benutzung. Die regelmäßige Bearbeitung geschah wie bisher. Eine zusammenfassende Bearbeitung der Ergebnisse der Ostseestationen hat Herr Prof. Dr. *Kühnen* begonnen; Berechnungen nach der harmonischen Analyse führte Herr Dr. *Schweydar* aus.

Um die Störungen der Horizontalpendelbeobachtungen in der Brunnenkammer durch das Brunnenmauerwerk zu beseitigen, wurde das Verbindungsmauerwerk in genügender Breite ausgeeißelt. Es half dies aber nichts. Jetzt ist eine neue Brunnenkammer geplant, die etwas weiter abliegt. Studiert wurde auch der Einfluß der Wasserstandshöhe im Brunnen. Die Verarbeitung der unter Leitung von Herrn Prof. Dr. *Hecker* stehenden Beobachtungen erstreckte sich unter Mitwirkung des Mathematikers Herrn *Meißner* und des Herrn *Schönfeld* in letzter Zeit hauptsächlich auf

die relative Lotstörung bei großen positiven und negativen Deklinationen des Mondes.

Die hydrostatische Nivellementsanlage für die obere Erdscholle des Telegraphenberges hat neue Schwimmer erhalten. An 9 Tagen beobachtete Herr Dr. *Schweydar* die entsprechende geometrische Nivellementsschleife und die Wasserstandshöhen an den Schwimmern. Die älteren hydrostatischen Beobachtungen gelangten in Nr. 37 der Institutsveröffentlichungen zum Drucke.

Der seismische Dienst ging regelmäßig vonstatten, ebenso die Reduktion der Beobachtungen.

Da das Institut für manche Zwecke etwas elektrischen Starkstrom benötigte, so wurde im Laufe des Jahres eine oberirdische Anschlußleitung an das kleine Elektrizitätswerk des Astrophysikalischen Instituts hergestellt, mit gütiger Bewilligung von seiten dessen stellvertretenden Direktors, Herrn Prof. Dr. *Lohse*.

Ferner wurden auf der Bismarckwarte des Müggelberges und auf einem neuerrichteten Pfeiler des Sperenberges Heliotropeinrichtungen zum Signalisieren nach dem geodätischen Turm des Instituts getroffen. Es ist beabsichtigt, den Horizontalwinkel von  $57^{\circ}32'22''$  zwischen beiden 39 bzw. 34 km entfernten Objekten in verschiedenen Jahreszeiten mit dem *Repsoldschen* Theodolit zu messen.

Herr Prof. Dr. *Krüger* hat seine Arbeit über die konforme Abbildung des Erdellipsoids in der Ebene weitergeführt und am geodätischen Nachlaß von Generalleutnant Dr. *Schreiber* gearbeitet.

Am 10.—12. März 1909 nahm ich an den Sitzungen des Kuratoriums der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt teil, ebenso am 30. und 31. März an den Sitzungen des Kuratoriums der Hauptstation für Erdbebenforschung in Straßburg i. E.

Herr Prof. *Schnauder* erteilte wie bisher Unterricht an Studierende des Orientalischen Seminars. Außerdem wirkte er an der Kriegsakademie.

Herr Oberleutnant *Anastasiu* aus Rumänien verließ das Institut nach zweijährigem Aufenthalt am Ende des Berichtsjahres. Seit Ende April 1908 nahm unter Leitung von Herrn Prof. Dr. *Hecker* Herr Prof. *Jordan D. Kovatcheff* aus Sofia an verschiedenen Untersuchungen teil. Herr Adjunkt *Ottay* aus Budapest hielt sich

behufs Pendelbeobachtungen im Institut auf in der zweiten Hälfte des August 1908 und Mitte Januar 1909.

Im Laufe des Sommers waren außerdem nacheinander anwesend die Herren Dr. *Prey* und Dr. *Jaschke* von seiten der österreichischen Gradmessungskommission für die Längenbestimmung Potsdam-Wien.

## Einzelberichte der Institutsmitglieder.

**Abteilungsvorsteher Geheimer Regierungsrat Prof. Dr. Th. Albrecht:** Im Anfange des Berichtsjahres wurde die Berechnung der Beobachtungen in Memel vom Jahre 1907 zu Ende geführt und ein druckfertiges Manuskript hergestellt.

Die Endresultate der Bestimmung der Polhöhe, bezogen auf die Spitze des Leuchtturms, als dem eigentlichen Dreieckspunkt, sind nach der Zentrierung von seiten des Geodätischen Instituts:

Messung der Differenzen von Meridianzenitdistanzen (*Horrebow-Talcott*-Methode):

$$55^{\circ}43'40''41 \pm 0''065,$$

Messung von Meridianzenitdistanzen (*v. Sternecksche* Methode):

$$55^{\circ}43'40''47 \pm 0''09.$$

Im Mittel aus beiden Verfahrensweisen würde daher die Polhöhe des Dreieckspunktes Memel-Leuchtturm zu:

$$55^{\circ}43'40''44$$

anzunehmen sein, ein Wert, der  $0''80$  größer ist, als die Bestimmung im Jahre 1834.

Dagegen sind die Endresultate der Bestimmung des Azimuts in Memel aus den Beobachtungen auf dem Leuchtturm:

Azimut Memel-Leuchtturm-Wingkap T. P.:  $180^{\circ}34'10''25$ ,

aus den Beobachtungen auf der Johanniskirche:

Azimut Memel-Johanniskirche-Thalen T. P.:  $31^{\circ}49'44''93$ .

Letzterem Wert entspricht ein Azimut der Richtung Wingkap auf dem Dreieckspunkte Memel-Leuchtturm von  $180^{\circ}34'10''49$ , wenn man dasselbe an der Hand der vorläufigen Resultate der Kgl. Landesaufnahme auf den 3.25 km entfernten Leuchtturm



überträgt, so daß also eine befriedigende Übereinstimmung zwischen den beiden Azimutbestimmungen bestehen würde. Mit dem alten Werte vom Jahre 1834 ist dieses Resultat aber zurzeit noch nicht vergleichbar, da der Dreieckspunkt Wingkap dem alten Netz nicht angehört und erst nach erfolgtem Abschluß des neuen Dreiecksnetzes die Beziehung zu dem verloren gegangenen alten Azimutpunkt Nidden hergestellt werden kann.

Im übrigen ist meine Tätigkeit im vergangenen Berichtsjahre vorwiegend von internationalen Arbeiten in Anspruch genommen worden.

Einen ganz besonders großen Zeitaufwand verursachte die Fertigstellung und Drucklegung des III. Bandes der Resultate des Internationalen Breitendienstes, welcher die Ergebnisse der Beobachtungen im Jahre 1905 und eine endgültige einheitliche Bearbeitung aller Resultate des Internationalen Breitendienstes auf dem Nordparallel vom Beginn der Beobachtungen bis zum Schlusse des Jahres 1905 enthält.

Gleichwie in den Vorjahren habe ich auch im Jahre 1908 eine Ableitung vorläufiger Resultate des Internationalen Breitendienstes auf dem Nordparallel für die Zeit von 1907.0—1908.0 und, bei Gelegenheit der nachstehend erwähnten Bearbeitung, von 1908.0—1908.5 ausgeführt und deren Ergebnisse in Nr. 4253 und 4287 der Astr. Nachr. veröffentlicht.

Ferner habe ich gemeinsam mit Herrn Dr. von Flotow eine provisorische Ableitung der Resultate der Beobachtungen auf dem Südparallel für die Zeit von 1906.4—1908.4 ausgeführt und deren Ergebnisse in Nr. 4287 der Astr. Nachr. publiziert. Aus dieser geht in Verbindung mit den Beobachtungen auf dem Nordparallel das wertvolle Resultat hervor, daß das *Kimurasche* Glied  $z$  auf der Südhalbkugel das gleiche Vorzeichen und im wesentlichen wohl auch den gleichen Betrag aufweist als auf der Nordhalbkugel, und daß der Verlauf der Polhöhe auf dem Südparallel durch die vom Nordparallel entnommenen Größen  $x$ ,  $y$ ,  $z$  innerhalb der Grenzen von wenigen Hundertsteln der Bogensekunde dargestellt wird.

Privatim habe ich mich mit der Herstellung des Manuskriptes und der Drucklegung der 4. Auflage meiner Formeln und Hilfstafeln für geographische Ortsbestimmungen beschäftigt. A.

**Abteilungsvorsteher Prof. Dr. A. Börsch:** Über meine Arbeiten bis zum Ende des Jahres 1908 habe ich bereits in dem Bericht über die Tätigkeit des Zentralbureaus der I. E. im Jahre 1908, S. 3—5, ausführliche Angaben gemacht, auf die hier verwiesen werden kann.

Es handelt sich dabei erstens um die Vollendung der »Verbindung der russisch-skandinavischen Breitengradmessung mit dem astronomisch-geodätischen Netz in Norddeutschland«, und zweitens um trigonometrische Rechnungen für die europäische Längengradmessung in  $48^\circ$  Breite in Rumänien und in Ungarn.

Für die erste Arbeit wurden seitdem die noch fehlenden Ergänzungsrechnungen erledigt und die Druckhandschrift für das Heft IV der »Lotabweichungen« fertiggestellt. Mit dem Druck dieser Veröffentlichung wurde Ende Februar 1908 begonnen. Außerdem wurde die dazugehörige Dreieckskarte nach meinen Angaben von dem wissenschaftlichen Hilfsarbeiter, Herrn *G. Förster*, gezeichnet.

Die Ausgleichung des rumänischen Dreiecksnetzes, das 1905 zur Verbindung der österreichisch-ungarischen und russischen Dreiecke für die Längengradmessung in  $48^\circ$  Breite gemessen worden war, ist von Herrn *G. Förster* durch die Auflösung der 34 Normalgleichungen gefördert worden. Der mittlere Fehler einer auf der Station ausgeglichenen Richtung ergab sich zu  $\pm 1''0$ .

Sodann hat der Kandidat des höheren Lehramts, Herr *G. Ruhn*, unter meiner speziellen Leitung die Ausgleichung des von uns aus Messungen des militär-geographischen Instituts in Wien neugebildeten Dreiecksnetzes im östlichen Ungarn, das sich an das neue rumänische Netz anschließt, durch die Auflösung der 50 Normalgleichungen weitergeführt. Der mittlere Fehler einer auf der Station ausgeglichenen Richtung ergab sich dabei zu  $\pm 0''9$ .

Wie schon seit einer langen Reihe von Jahren lieferte ich auch im Berichtsjahre für das »Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik« Besprechungen über Arbeiten aus dem Gebiete der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Methode der kleinsten Quadrate.

A. B.

**Abteilungsvorsteher Prof. Dr. L. Krüger:** Meine Arbeit über die konforme Abbildung des Erdellipsoids in der Ebene habe ich weitergeführt, gleichzeitig mit ihrem Fortschreiten wurde ein Druckmanuskript hergestellt.

Die im vorigen Jahresbericht erwähnten Übertragungsformeln haben zwar einen ausgedehnten Geltungsbereich, der viel größer als für Vermessungszwecke notwendig ist, erfordern aber, da bei ihnen hyperbolische Funktionen auftreten, etwas umständliche Rechnung. Diese vereinfacht sich auch nicht bedeutend, wenn die Anwendbarkeit der Formeln auf etwa  $2^\circ$  Abstand vom Hauptmeridian beschränkt wird. Es wurden daher andere Formeln aus der Abbildungsgleichung

$$f(X) + iL = f(x + iy)$$

und deren Umkehrung

$$x + iy = J(f(X) + iL)$$

durch Reihenentwicklungen nach Potenzen von  $y$  und  $L$  abgeleitet. Dabei bedeuten  $x, y$  die ebenen rechtwinkligen Koordinaten des Bildpunktes,  $L$  den Längenunterschied zwischen dem Anfangsmeridian und dem abzubildenden Punkte auf dem Ellipsoid und  $X$  den zur Breite  $B$  des letzteren gehörigen Meridianbogen. Wenn das Anwendungsgebiet sich bis gegen 700 km Entfernung vom Hauptmeridian erstrecken soll, so müßten aber die Glieder dieser Potenzreihen sehr weit in Betracht gezogen werden, weiter als es bei *Gauß* (Band IX) und bei *Schreiber* (Projektionsmethode der Hannoverschen Landesvermessung) geschehen ist, wodurch wieder ihre praktische Brauchbarkeit herabgesetzt würde. Die Reihen wurden daher, um mit weniger Gliedern auszukommen, nach dem Vorbilde der für die Mercator-Projektion der Kugel geltenden Formeln umgeformt, derart, daß das Hauptglied wie bei der Mercator-Projektion berechnet wird, zu dem dann noch Zusatzglieder hinzutreten. Hierbei empfahl es sich, als Kugelradius den Querkrümmungsradius  $N$  des Ellipsoids in dem der Abszisse  $x$  entsprechenden Punkte bzw. im abzubildenden Punkte ( $B, L$ ) zu nehmen. Solche Umformungen wurden auch mit der Konvergenz des Meridians und mit dem Vergrößerungsverhältnis vorgenommen.

Der Ausdruck für letzteres wird jedoch am einfachsten, wenn man als reziproken Kugelradius die Wurzel aus dem *Gauß*'schen Krümmungsmaß  $1/\sqrt{RN}$ , nimmt, das der Abszisse  $x$  entspricht. Durch diese Umwandlungen erreicht man, daß, ebenso wie die Zusatzglieder, auch die vernachlässigten Glieder der Formeln mit dem Quadrate der Exzentrizität  $e$  multipliziert sind. Die Entwicklungen sind so weit geführt, daß die größten vernachlässigten Glieder in den Formeln für  $y, L$  und die Meridiankonvergenz von der Ordnung  $e^2 G_l^3$ , in denen für  $x$  und  $B$  von der Ordnung  $e^2 G_l^3$  und für das Vergrößerungsverhältnis von der Ordnung  $e^2 G_l^3$  sind. Zum bequemern Gebrauch wurde für die Koeffizienten der Zusatzglieder, soweit es nötig ist, eine Tafel berechnet. Die Formeln sind dann durch ein schon früher benutztes Beispiel numerisch geprüft worden, für  $L = 8^\circ$  und  $B = 48^\circ$  wurden die ebenen rechtwinkligen Koordinaten und umgekehrt aus diesen wieder die geographischen Koordinaten berechnet. Wenn man sich auf einen Abstand von etwa  $2^\circ$  vom Hauptmeridian beschränkt, so braucht man in den Formeln nur je ein einziges Korrektionsglied, das sich leicht berechnet, so daß man dafür keine Tafel nötig hat. Auch für diesen Fall sind mehrere sich kontrollierende Beispiele gerechnet worden.

Es wurde darauf zur Ableitung der Unterschiede in linearer Länge und in der Richtung zwischen der geodätischen Linie auf dem Erdellipsoid und der die Projektionen ihrer Endpunkte in der Ebene verbindenden Geraden übergegangen. Zunächst habe ich allgemein Differentialformeln dafür bei der konformen Abbildung irgendeiner Fläche in der Ebene entwickelt. Diese wurden alsdann auf die Mercator-Projektion der Kugel angewendet. Die erhaltenen Resultate kann man nun weiter benutzen, indem man dazu die Korrekturen bestimmt, die das Ellipsoid erfordert. Die letzteren sind immer sehr klein, wenn als Radius der Kugel  $\sqrt{RN}$  gewählt wird. Für Hauptdreiecksseiten in einer mittleren Entfernung von 700 km vom Hauptmeridian beträgt der Fehler der entwickelten Formel für die Entfernungsreduktion noch nicht eine Einheit der 8. Dezimalstelle im Logarithmus und der Fehler derjenigen für die Richtungsreduktion höchstens eine Einheit der 4. Dezimalstelle der Sekunde. Bei Dreiecksseiten dritter Ordnung kann stets, auch bei der angegebenen Entfernung, wie

bei der Mercator-Projektion gerechnet werden. In geringerer Entfernung, etwa 200 km von der Abszissenachse, kann dies auch für Hauptdreiecksseiten geschehen. Nur hat man immer statt eines konstanten Kugelradius die Quadratwurzel aus dem reziproken *Gaußschen* Krümmungsmaß, das dem Mittel der Abszissen des Anfangs- und Endpunktes der Seite entspricht, einzuführen.

Ferner habe ich aus dem Nachlaß des Generalleutnants Dr. O. *Schreiber* eine Abhandlung über Interpolation bei gleichen Intervallen bearbeitet und für den Druck fertiggestellt. Da sie nur Formeln nebst den zugehörigen Zahlenwerten enthielt, so mußte ihr eine Entwicklung zugefügt werden. *Schreiber*, dessen letzter wissenschaftlicher Tätigkeit diese Formeln entstammen, wollte sie zur Herstellung einer Tafel benutzen, die bei der konformen Doppelprojektion zur Berechnung der Richtungskorrektur für sehr lange geodätische Linien dienen sollte. Im wesentlichen geben die *Schreiberschen* Formeln eine andere Darstellung und Form der von *Lagrange* entwickelten *Moutonschen* Interpolationsmethode.

Kr.

**Abteilungsvorsteher Prof. E. Borraß:** Am Beginn des Berichtsjahres beschäftigte ich mich einige Zeit mit der Umrechnung des in den Schwereberichten des Zentralbureaus der I. E. von 1900, 1903 und 1906 nachgewiesenen Beobachtungsmaterials auf das Potsdamer *g*-System. Die hierzu nötigen Daten hatte ich aus einer Netzausgleichung gewonnen, zu der, wie ich im Jahresbericht für 1907/08 näher dargelegt habe, nur einwandfreies Beobachtungsmaterial verwendet wurde. Während ich mit dieser Arbeit beschäftigt war, fand eine direkte Bestimmung des Schwereunterschiedes Kasan-Potsdam statt, die nach vorläufiger Berechnung für Kasan einen von dem Resultat der Ausgleichung merklich abweichenden *g*-Wert ergab. Das Ausgleichungsergebnis beruht aber auf 2 völlig unabhängigen Beobachtungsreihen, von denen die eine durch *Kraßnow* (1896), die andere durch *Baranow* (1902) ausgeführt wurde; es ist daher abzuwarten, ob die Abweichung auch durch die definitive Berechnung der neuesten Bestimmung

bestätigt wird. Bis dahin muß jedoch von der Veröffentlichung der Ausgleichungsergebnisse abgesehen werden.

Weiterhin war ich mit Vorarbeiten für die Messung der in der Nähe von Berlin gelegenen, 8.1 km langen Grundlinie der Kgl. Landesaufnahme beschäftigt. Diese Vorarbeiten bestanden hauptsächlich in der Eichung von 5 Invardrähten (A 13, A 14, A 15, A 16, A 27) auf der 240 m langen Hilfsbasis des Geodätischen Instituts. Es wurden sowohl vor Beginn als auch nach Schluß der Arbeiten auf der Berliner Basis mit jedem dieser Drähte 8 Messungen der Potsdamer Hilfsbasis im Anschluß an die oberirdischen und ebenso viele Messungen im Anschluß an die unterirdischen Festlegungen der Endpunkte ausgeführt, so daß zur Bestimmung der Drahtkonstanten in ganzen  $2 \times 80$  Messungen stattfanden, welche die Messungen der Berliner Basis zeitlich eng einschließen.

Unmittelbar nach Erledigung der ersten Hälfte dieser Arbeiten wurde die Berliner Basis in Angriff genommen. Sie war in 26 Teilstrecken zu je 13 Drahtlängen = 312 m eingeteilt, deren Endpunkte die Kgl. Landesaufnahme in der üblichen Weise im Terrain festgelegt hatte. Die nördliche Hälfte der Basis wurde mit den Drähten A 13, A 14, A 27, die südliche mit A 27, A 15, A 16 je doppelt (in entgegengesetzter Richtung) gemessen, so daß im ganzen 6 mit 5 Drähten ausgeführte Messungen der Basis vorliegen. Der Anschluß der Messungen an die Endpunkte der Teilstrecken erfolgte hier wie auch in Potsdam mit Hilfe von Lotstäben. In jeder Drahtlage wurden 8 Ablesungen der Endskalen gemacht; bei den ersten 4 verschob der vordere Beobachter den Draht in der Richtung der Messung, bei den letzten 4 der hintere in der entgegengesetzten Richtung. An den Endpunkten und in der Mitte einer jeden Teilstrecke wechselten die Beobachter ihren Standort, wodurch etwaige persönliche Fehler innerhalb jeder Teilstrecke eliminiert und die Anschlüsse an die Festpunkte in der einen Richtung der Messung sämtlich von dem einen, in der andern Richtung von dem andern Beobachter ausgeführt werden konnten. An den genannten 3 Punkten jeder Teilstrecke wurde auch die Lufttemperatur abgelesen.

Die 6 Messungen der Berliner Basis einschließlich zahlreicher Messungen einer kleinen Kontrollbasis von 96 m Länge haben im

ganzen  $8\frac{1}{2}$  Tage in Anspruch genommen; 2 weitere Tage wurden auf das Nivellement der Basis und auf vorläufige Rechnungen verwendet. Die durchschnittliche Geschwindigkeit der Messung einschließlich ihrer Anschlüsse an die Fixpunkte betrug 1.58 Minuten pro Drahtlage.

Das Hilfspersonal bestand aus 10 Soldaten, von denen 2 am Draht, die übrigen mit dem Transport und der Aufstellung der Stative beschäftigt waren. Als Beobachter am Draht wirkten überall die Herren *Förster* und *Schönfeld*, die Protokollführung besorgte Herr Dr. *Schweydar*, das Aufstellen der Stative und die Bestimmung ihrer Höhen über einnivellierten Pfählen leitete Herr Prof. Dr. *Kühnen*. Die beiden letztgenannten Herren haben auch das Nivellement der Basis ausgeführt.

Gegenwärtig habe ich die Reduktion der Messungen so weit gefördert, daß sie in etwa Monatsfrist der Hauptsache nach erledigt sein dürfte. Bei den Rechnungen hat mich Herr Dr. *Schweydar* und kurze Zeit auch Herr *Schönfeld* durch Ausführung von Kontrollrechnungen unterstützt.

Privatim habe ich mich mit der Theorie der Drahtmessung eingehend beschäftigt und ein darauf bezügliches Manuskript nahezu fertiggestellt.

E. B.

**Abteilungsvorsteher Prof. Dr. F. Kühnen:** Der Bau des 4-Meter-Komparators ist so weit vorgeschritten, daß mit der Aufstellung begonnen werden kann. Die vollständige Fertigstellung wird voraussichtlich die Zeit bis zum Herbst in Anspruch nehmen. Der elektrische Antrieb der Wagen sowie der Einstellvorrichtungen hat sich vollkommen bewährt; die Einrichtungen sind in der Weise bisher noch nicht ausgeführt worden. Die elektrische Anlage für den Heizkörper ist noch nicht endgültig durchgearbeitet.

Im vorigen Sommer nahm ich an der Basismessung bei Berlin sowie zum Teil an den Vorarbeiten dazu teil. Sodann führte ich die jährliche Pegelrevisionsreise aus. Auf den Stationen Travemünde, Marienleuchte und Bremerhaven beteiligte sich Herr Dr. *Schweydar* an der Revision.

Die Ergebnisse des Revisionsnivellements sind im Vergleich mit den vorjährigen:

Station	Höhenunterschied:	
	Nullmarke des Pegelindex	minus Referenzpunkt
	1907	1908
	m	m
Bremerhaven	+0,646.1	+0,649.9
Travemünde	-0,418.7	-0,419.0
Marienleuchte	+0,455.3	+0,455.1
Wismar	+0,633.4	+0,632.8
Warnemünde	-0,541.2	-0,539.8
Arkona	(+2,533.2)	+2,534.1*)
Swinemünde	+1,011.6	+1,011.4
Pillau	+0,091.1	+0,091.2
Memel	+2,411.1	+2,409.3

Wenn nun auch die Höhenunterschiede von Jahr zu Jahr, zumal wenn sie örtlich nahe zusammenliegende Punkte betreffen, im allgemeinen wenig Änderung aufweisen, so addieren sich doch stellenweise im Laufe der Zeit die Abweichungen, und es wird nötig, die Lage der Referenzpunkte durch längere Nivellements-linien nach dem Inneren zu sichern.

In Bremerhaven wurde wieder die Abhängigkeit der Höhenlage vom Wasserstande beobachtet, trotzdem das stürmische Wetter die Genauigkeit der Beobachtungen sehr beeinflusste. Im ganzen wurde die Strecke 6 mal nivelliert. Am stärksten zeigte sich die Abhängigkeit bei den Höhenunterschieden 13—14 und 15—16. Die Punkte 14 und 15 liegen unmittelbar auf den Schleusenmauern der kleinen Kaiserschleuse. Stellt man die Abhängigkeit linear dar, in der Form:  $\Delta H = \text{Konst} + \alpha W$ , worin  $\Delta H$  der Höhenunterschied und  $W$  der Wasserstand in Metern, so ergibt sich

$$\begin{aligned} \text{für 13 bis 14: } \Delta H &= + 124.58 \text{ }^{\text{mm}} - 0.74 \text{ }^{\text{mm}} W \\ &\pm 0.12 \pm 0.12 \\ \text{„ 15 „ 16: } \Delta H &= - 523.02 \text{ }^{\text{mm}} + 1.15 \text{ }^{\text{mm}} W \\ &\pm 0.21 \pm 0.18. \end{aligned}$$

Im Winter habe ich mit der Bearbeitung des Beobachtungsmaterials unserer Pegelstationen begonnen.

\*) Der Apparat ist wegen Neubau des Pegelhauses neu aufgestellt worden.

Die Bearbeitung der Registrierbogen wurde wie bisher von Herrn Sekretär *Auel* durchgeführt, die Ergebnisse sind in den Tabellen I und II wiedergegeben.

Hoch- und Niedrigwasser über N. N. II.

Station 1908	Wasserstand			
	höchster		niedrigster	
	Datum	Höhe	Datum	Höhe
Bremerhaven . .	24. 11. 0 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> a.	+2 <sup>m</sup> 998 <sup>1)</sup>	30. 12. 0 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> a.	-2 <sup>m</sup> 854 <sup>3)</sup>
	28. 1. 2 49 p.	+0.297 <sup>2)</sup>	19. 10. 8 31 p.	-0.417 <sup>4)</sup>
Travemünde . .	9. 1. 7 20 p.	+1.826	7. 1. 1 30 a.	-1.383
Marlenleuchte .	9. 1. 7 0 p.	+1.361	7. 1. 1 30 a.	-1.250
Wismar . . . . .	9. 1. 7 0 p.	+1.762	6. 1. 9 0 p.	-1.328
Warnemünde . .	9. 1. 9 0 p.	+1.421	7. 1. 2 40 a.	-1.159
Arkona . . . . .	9. 1. 9 0 p.	+0.948	16. 11. 10 30 a.	-0.757
Swinemünde . .	9. 2. 8 40 p.	+1.144	16. 11. 7 30 a.	-0.926
Stolpmünde . .	9. 2. 9 0 p.	+1.006	16. 11. 5 0 a.	-0.780
Pillau . . . . .	10. 2. 8 20 a.	+0.837	16. 11. 6 30 p.	-0.504
Memel . . . . .	9. 2. 7 0 p.	+0.873	15. 11. 10 0 p.	-0.442

1) Höchstes Hochwasser. 2) Niedrigstes Niedrigwasser.  
3) " " Niedrigwasser. 4) " " Hochwasser.

Durch Störungen in den Registrierungen sind die folgenden Tage verloren gegangen:

Marienleuchte: Januar 1—2 und 4, 6, 27, 28 teilweise,  
August 22 teilweise,  
September 12 teilweise,  
November 8, 16 und 18 teilweise, 17;  
Wismar: Juni 2 teilweise;  
Arkona: Februar 19—22;  
Swinemünde: Januar 6 teilweise,  
Juli 15 und 30 teilweise, 31,  
August 1 teilweise;  
Pillau: Januar 17 teilweise, 18—22,  
Dezember 29 teilweise, 30—31;  
Memel: Dezember 27 teilweise.

Mittelwasser über N. N.

1908	Bremer- haven	Trave- münde	Marlen- leuchte	Warne- münde	Wismar	Arkona	Swine- münde	Stolp- münde	Pillau	Memel
Januar . . . . .	+0 <sup>m</sup> 1267	-0 <sup>m</sup> 9325	-0 <sup>m</sup> 2585	-0 <sup>m</sup> 2112	-0 <sup>m</sup> 2342	-0 <sup>m</sup> 0889	-0 <sup>m</sup> 1279	-0 <sup>m</sup> 1069	+0 <sup>m</sup> 0200	+0 <sup>m</sup> 0693
Februar . . . . .	+0.2135	+0.0058	-0.0294	+0.0313	+0.0210	+0.1280	+0.1857	+0.1806	+0.2978	+0.3417
März . . . . .	-0.2318	-0.1751	-0.2417	-0.2367	-0.2182	-0.1894	-0.1811	-0.2818	-0.1843	-0.1624
April . . . . .	-0.1135	-0.1779	-0.2316	-0.2346	-0.2025	-0.2392	-0.2233	-0.3075	-0.2055	-0.0699
Mai . . . . .	-0.0500	-0.1247	-0.1629	-0.1506	-0.1378	-0.1463	-0.1047	-0.1805	-0.0726	-0.0418
Juni . . . . .	-0.0113	-0.0714	-0.1120	-0.0993	-0.0789	-0.1060	-0.0774	-0.1589	-0.0642	-0.0703
Juli . . . . .	+0.0382	-0.0730	-0.0986	-0.0745	-0.0702	-0.0771	-0.0429	-0.1196	-0.0300	-0.0381
August . . . . .	+0.1791	-0.0522	-0.0677	-0.0212	-0.0457	+0.0049	+0.0213	+0.0230	+0.1459	+0.1276
September . . .	+0.0440	-0.0465	-0.0814	-0.0432	-0.0625	+0.0323	+0.0346	+0.0593	+0.1842	+0.2135
Oktober . . . . .	-0.2295	-0.0413	-0.1081	-0.1118	-0.0881	-0.0821	-0.1075	-0.1460	-0.0642	-0.0609
November . . . .	+0.1050	-0.2414	-0.2715	-0.2517	-0.2698	-0.2105	-0.2280	-0.1967	-0.0889	-0.0544
Dezember . . . .	-0.1162	-0.0258	-0.0757	-0.0678	-0.0796	-0.0043	-0.0345	-0.0327	+0.0515	+0.0791
Jahresmittel:	-0.0051	-0.1049	-0.1452	-0.1231	-0.1227	-0.0822	-0.0747	-0.1067	-0.0020	+0.0263

Die fehlenden Kurvenstücke sind durch Vergleichung mit dem Material der benachbarten Stationen ergänzt worden.

K.

**Observator Prof. Dr. Galle:** Im Oktober wurde der Druck der Veröffentlichung Neue Folge Nr. 36 beendet, bei der noch verschiedene kleinere Abänderungen und Nachträge sich als notwendig erwiesen.

Die von Herrn Prof. *Schnauder* im Sommer 1908 auf 10 Stationen ausgeführten Polhöhenbestimmungen haben zu Lotabweichungen geführt, die in die der genannten Veröffentlichung beigegebenen Karte (Tafel II) bis auf eine gut hineinpassen. Nur die Lotabweichung von Ilfeld ist ganz abweichend, so daß anfangs ein Verdacht gegen die Richtigkeit der Zentrierung im nahegelegenen Nordhausen aufkommen konnte, der sich aber beim Zurückgehen auf die Originalaufzeichnungen nicht bestätigte. Daß tatsächlich der große Unterschied der Lotabweichungen in Ilfeld und Nordhausen besteht, wurde auch aus der Berechnung der Attraktionen der oberirdischen Massen erkannt, bei der Gebiete von der Größe eines Meßtischblattes berücksichtigt wurden. Die Differenz ergab sich auf diesem Wege zu 3".6 statt der beobachteten von 3".1, also bis auf eine halbe Sekunde übereinstimmend.

Auch habe ich drei Meridianprofile des Harzes in 10° 30', 10° 45' und 11° 0' östlicher Länge von Greenwich entworfen, nach denen eine Zusammendrängung der Lotabweichungskurven am südlichen Abfall des Harzes, ähnlich wie beim nördlichen, wahrscheinlich wird. Der Verlauf der Kurven in der Umgebung von Nordhausen wird sich aber erst nach Einschaltung noch einiger Lotabweichungsstationen mit Sicherheit feststellen lassen.

Die Berechnung der Lotabweichungen wurde auf denselben Grundlagen und in derselben Weise ausgeführt wie in der obigen Veröffentlichung. Ebenso wurden auch die geodätischen Koordinaten durch Reihenentwicklung von Brocken T. P. (geod. Br. 51° 47' 56".98, geod. Länge — 0' 4".13) übertragen. Beide Rechnungen gaben nahezu übereinstimmende Resultate (vgl. S. 169 u. f. der genannten Veröffentlichung).

Station	Geodätische Koordinaten von Brocken übertragen		Lotabweichungen in Breite		
	Breite	Länge	Gleichung	Übertragung	ξ
Sangerhausen V. . . . .	51° 30' 6".37	+40' 0".76	— 0".442	— 0".437	— 0".44
Ilfeld . . . . .	51 35 14.82	+10 28.51	— 2.911	— 2.909	— 2.91
Euzenberg . . . . .	51 30 18.53	—24 0.88	+ 4.299	+ 4.299	+ 4.30
Hohnstedt . . . . .	51 47 12.86	—39 23.15	+ 5.030	+ 5.039	+ 5.03
Danstedt I . . . . .	51 55 31.46	+17 31.93	+ 5.421	+ 5.419	+ 5.42
Silstedt . . . . .	51 51 44.77	+14 55.95	+10.210	+10.210	+10.21
Spiegelsberge . . . . .	51 52 26.99	+25 11.01	+ 6.088	+ 6.086	+ 6.09
Gatersleben I . . . . .	51 48 15.61	+39 35.44	+ 6.334	+ 6.343	+ 6.34
Alikendorf . . . . .	51 58 59.85	+40 37.98	+ 2.403	+ 2.413	+ 2.41
Blumenberg . . . . .	52 1 50.78	+51 1.62	+ 1.697	+ 1.707	+ 1.70

Diese Werte sind insofern noch nicht definitive, als die Reduktionen wegen Polhöenschwankung noch nicht angebracht werden konnten.

Herrn Oberleutnant *Anastasiu* aus Bukarest habe ich im Berichtsjahre nur noch aushilfsweise und gelegentlich bei seinen Studien unterstützt, da er sich hauptsächlich astronomischen Beobachtungen unter Prof. *Schnauders* Leitung widmete.

Der Bericht über die Triangulationen für die nächste Versammlung der Internationalen Erdmessung in London wurde mir von Herrn Direktor *Helmert* übertragen, und es wurde mit der Vorbereitung und Sammlung des Materials begonnen.

Ferner erhielt ich den Auftrag, eine Ausstellung neuerer Rechenmaschinen in Berlin zu besichtigen; auch hatte ich Gelegenheit, bei Herrn Geheimrat *Vogler* und Herrn Prof. Dr. *Bauschinger* verschiedene mathematische Instrumente kennen zu lernen. G.

**Observator Prof. M. Schnauder:** Zur Verdichtung des Lotabweichungsnetzes im Harzgebiete sollten im Sommer 1908 noch einige Polhöhenstationen eingeschoben werden. Nachdem im Frühjahr die Vorarbeiten dazu erledigt waren, wurden in der Zeit vom 20. Juli bis 10. September nach der *Sterneckschen* Methode

die Polhöhen auf folgenden 10 trigonometrischen Punkten bestimmt: Sangerhausen V, Ilfeld, Euzenberg, Hohnstedt, Danstedt I, Silstedt, Spiegelsberge, Gatersleben I, Alikendorf und Blumenberg. Vor und nach den Feldarbeiten wurden in Potsdam, neues Breitenhaus, Anschlußreihen beobachtet. Jede Stationsbreite beruht auf 48 bis 52 Sternen, die möglichst gleichmäßig nach Norden und Süden hin aus dem Berliner Jahrbuche ausgewählt und auf 4 Kreisstände verteilt wurden. Die Beobachtungen sind fertig berechnet bis auf die Anbringung der noch ausstehenden Polhöhenschwankung. Die Ergebnisse sind günstig, indem der m. F. einer Polhöhe, abgeleitet aus den Abweichungen der ausgeglichenen Standmittel vom Gesamtmittel der Stände durchschnittlich  $\pm 0''.14$  beträgt, mit Schwankungen zwischen  $\pm 0''.09$  und  $\pm 0''.19$ . Da sich der durchschnittliche m. F. für ein ausgeglichenes Standmittel zu  $\pm 0''.26$  und  $\pm 0''.27$  ergeben hat, so ist die durchschnittliche Genauigkeit für alle Stände dieselbe, und da der aus der Übereinstimmung der Stände abgeleitete m. F. für ein ausgeglichenes Standmittel durchschnittlich  $\pm 0''.28$  beträgt, so stimmt auch die äußere Genauigkeit mit der inneren überein.

Für die Zenitkamera, die sich noch in Göttingen befindet, ist von der Firma *Töpfer & Sohn* ein Plattenmeßapparat abgeliefert worden, dessen Untersuchung bevorsteht.

Erheblichen Zeitaufwand bedingte wiederum der Abschluß der Ausbildung eines fremdländischen Offiziers in astronomischen Ortsbestimmungen. Während das Vorjahr hauptsächlich der theoretischen Vorbereitung gewidmet war, wurden im Berichtsjahre die wesentlichen Präzisionsmethoden praktisch durchgenommen. Unter anderem wurde Ende Oktober und Anfang November mit den beiden neuen, kleineren Passageninstrumenten eine telegraphische Bestimmung des Längenunterschiedes der beiden Meridianhäuser ausgeführt, dessen geodätischer Wert  $0^{\circ}043$  beträgt. Übereinstimmend damit hat die astronomisch-telegraphische Bestimmung  $0^{\circ}043$  bzw.  $0^{\circ}044$  geliefert, je nach der Gewichtsannahme für die einzelnen Zeitbestimmungen, mit einem m. F. von  $\pm 0^{\circ}008$ . Dies ist der Durchschnittsbetrag aus allen bisherigen Längenbestimmungen des Geodätischen Institutes, die mit dem Registriermikrometer und mit Umlegen auf jeden Stern angestellt worden sind. Da diese Bestimmungen aber auf durch-

Ergebnisse der Breitenbeobachtungen 1908.

Die auf den Standpunkt des Universals IIa/b zentrierten geodätischen Koordinaten im System der Landesaufnahme und die erlangten Mittelwerte der astronomischen Bestimmungen ohne Berücksichtigung der Polhöhenschwankung sind:

Station	Ord. n.	Höhe über N. N.	$\lambda$ geod.	$\phi$ geod.	$\phi$ astr.	Anzahl der	
						Sterne	Tage
Potsdam neues Breitenhaus	II	90 <sup>m</sup>	30° 44' 0"10	52° 22' 52"30	52° 22' 53"41 $\pm 0''.09$	48	2
desgl.	—	—	—	—	53.40 $\pm 0.15$	48	2
desgl.	—	—	—	—	53.29 $\pm 0.18$	48	2
Sangerhausen V	III	308	28 57 10.61	51 30 10.83	51 30 5.90 $\pm 0.16$	48	3
Ilfeld	II	481	28 27 35.01	51 35 19.36	51 35 11.94 $\pm 0.15$	48	1
Euzenberg	II	286	27 53 4.65	51 30 23.49	51 30 23.32 $\pm 0.14$	48	1
Hohnstedt	II	299	27 37 44.64	51 47 16.78	51 47 17.26 $\pm 0.13$	50	3
Danstedt I	III	200	28 34 37.96	51 55 35.95	51 55 36.74 $\pm 0.12$	48	2
Silstedt	III	188	28 32 4.24	51 51 49.95	51 51 55.55 $\pm 0.09$	48	1
Spiegelsberge	III	182	28 42 17.09	51 52 31.48	51 52 32.96 $\pm 0.11$	52	4
Gatersleben I	II	150	28 56 40.82	51 48 19.89	51 48 21.64 $\pm 0.19$	50	2
Alikendorf	II	93	28 57 47.32	51 59 5.85	51 59 3.61 $\pm 0.18$	48	1
Blumenberg	II	128	29 8 8.36	52 1 55.42	52 1 52.46 $\pm 0.14$	48	1
Potsdam neues Breitenhaus	II	90	30 44 0.10	52 22 52.30	52 22 52.88 $\pm 0.09$	48	3

schnittlich 14 Abenden (gegen 8) und jeden Abend auf durchschnittlich 20 Sternen (gegen 13) beruhen, so scheinen sich die getroffenen Abänderungen der bisherigen Methode bewährt zu haben, namentlich wenn berücksichtigt wird, daß die Instrumente kürzere Brennweiten hatten und der eine Beobachter Anfänger war.

Nebenamtlich wirkte ich, wie bisher, als Lehrer für astronomische Ortsbestimmung an der Kriegsakademie und als Assistent für den naturwissenschaftlich-technischen Unterricht am Seminar für Orientalische Sprachen.

M. S.

**Observator Prof. L. Haasemann:** Nach Beendigung der Konstantenbestimmungen für vier der Sternwarte zu Kasan gehörige Halbsekundenpendel führte ich mit diesen wiederholte Anschlußmessungen sowohl auf einem Pfeiler- als auch auf einem Wandstativ aus. Alle Bestimmungen habe ich eingehend untersucht und für die Sternwarte Kasan eine Darstellung der Arbeiten angefertigt. Die Ergebnisse wurden bereits im Tätigkeitsbericht des Zentralbureaus der I. E. für 1908, S. 9, mitgeteilt.

Für die Übertragung der Schwerkraft von Potsdam nach Kasan kommen die folgenden Werte in Betracht.

Kasan:

$$\phi = 55^{\circ} 47'4, \lambda = 49^{\circ} 7'3, H = 70^m6, S = 0^s5073938,$$

Potsdam:

$$\phi = 52^{\circ} 22'9, \lambda = 13^{\circ} 4'1, H = 86^m5, S = 0^s5074678 \pm 2.$$

Nach Vollendung dieser Arbeit nahmen mich die Vorbereitungen für die Sommerreise in Anspruch. Ich bestimmte die Intensität der Schwerkraft auf 10 Stationen mit dem Dreipendelapparat, unter Benutzung von 3 Messingpendeln und 3 Nickelstahlpendeln. Wie im Vorjahre haben sich auch in diesem Jahre die Nickelstahlpendel sehr gut bewährt, so daß sie jetzt als durchaus gleichwertig den Messingpendeln angesehen werden können.

Außer den genannten Halbsekundenpendeln hatte ich auch noch den Viertelsekundenpendelapparat mit 4 Pendeln mitgenommen, um wieder Versuche im Felde mit ihnen anzustellen. Die Pendel wurden auf neun Stationen beobachtet und ergaben für die ersten sieben Stationen sehr günstige Resultate. Auf der Überfahrt nach

Helgoland und von dort nach Neuwerk haben sich 2 Pendel stark geändert, so daß für die definitive Bearbeitung nur 2 Pendel übrigbleiben. Ich habe die Pendel in Potsdam weiter beobachtet und gedenke diese Untersuchung auch noch fortzusetzen.

#### Übersicht der Stationen 1908.

Nr.	Station	1908	Anzahl der beobachteten Reihen			Aufstellungsort
			Messingpendel	Nickelstahlpendel	1/4 Sekundenpendel	
1	Wangeroog . . .	12. bis 14. Juli	4	4	4	Scheune des Herrn <i>Lammers</i> .
2	Hohenkirchen . .	20. » 22. »	4	4	4	Keller im Hause des Herrn <i>Helmbrecht</i> .
3	Wilhelmshaven .	24. » 26. »	5	4	4	Keller im Nebengebäude der Sternwarte.
4	Ovelgönne . . .	29. und 30. »	2	2	2	Flurraum im Gasthof zum »König von Griechenland«.
5	Worpswede . .	2. bis 4. August	4	4	3	Keller im Armenhause.
6	Beverstedt . . .	6. » 8. »	4	4	4	Keller der Bürgerschule.
7	Lehe . . . . .	12. u. 13. »	2	2	2	Keller im Rathause.
8	Otterndorf . . .	17. » 18. »	4	4	4	Keller im Realschulgebäude.
9	Helgoland . . .	22. » 23. »	4	4	4	Magazinschuppen im Oberlande.
10	Neuwerk . . . .	27. bis 31. »	8	8	—	Stallgebäude des Inselvogts.

Neben Ergänzungsbeobachtungen im Laufe des Winters habe ich das Druckmanuskript für die Beobachtungen in den Jahren 1904 bis 1908 vorzubereiten begonnen.

L. H.

**Observator Prof. Dr. O. Hecker:** Im Anfange des Berichtsjahres wurde meine Tätigkeit hauptsächlich durch die Drucklegung der Veröffentlichung Nr. 16 des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung »Bestimmung der Schwerkraft auf dem Indischen und Großen Ozean und an deren Küsten sowie erdmagnetische Messungen« in Anspruch genommen, deren Versendung im Monat Juli erfolgte.

Im vorigen Jahresberichte wurde erwähnt, daß sich durch Vermittlung des Direktors der Kaiserl. Hauptsternwarte in Pulkowo,



Sr. Exzellenz des Herrn Wirkl. Staatsrates Dr. O. Backlund, das russische Marineministerium bereit erklärt habe, ein größeres Schiff zur Ausführung von Schwerkraftsbestimmungen auf dem Schwarzen Meere zur Verfügung zu stellen. Aus verschiedenen Gründen konnten aber diese Messungen im vorigen Sommer nicht zur Ausführung gelangen; erst gegen Schluß des Berichtsjahres konnte damit der Anfang gemacht werden.

Von dem Chef der Marinestreitkräfte des Schwarzen Meeres, Sr. Exzellenz dem Herrn Admiral *Boström* wurde für diese Messungen einer der großen Transportdampfer der Flotte des Schwarzen Meeres, die »Pruth« (5500 Reg.-Tons), zur Verfügung gestellt.

Nach sorgfältigen Vorbereitungen trat ich am 13. März meine Reise an, und zwar begab ich mich zunächst nach St. Petersburg, um nähere Informationen im Marineministerium einzuholen und reiste von da nach Odessa, wo ich die zum Anschlusse der Schwerkraftsmessungen auf dem Schwarzen Meere erforderliche Schwerkraftsbestimmung an Land durch Pendelmessung auf dem dortigen Observatorium ausführte. Hieran anschließend führte ich dann zur Versteifung des Netzes der Hauptstationen ebenfalls Schwerkraftsmessungen in Tiflis und, nach Ausführung der Schwerkraftsmessungen auf dem Schwarzen Meere, in Bukarest aus.

Diese Arbeiten wurden durch Verzögerungen beim Transport der Instrumente nicht unerheblich in die Länge gezogen.

Die Pendelbeobachtungen sind bereits zum Teil reduziert.

Mit der Ausführung von Schwerkraftsbestimmungen an Bord der »Pruth« konnte ich erst gegen Ende April beginnen.

Die Beobachtungen an den Horizontalpendeln in der Brunnenkammer in 25 m Tiefe, die hauptsächlich die Messung der Größe der Deformation des Erdkörpers unter dem Einfluß von Mond und Sonne bezwecken, wurden kurz nach Schluß des Berichtsjahres abgebrochen. Um zu versuchen, den starken Nullpunktsgang von Pendel II zu verringern, dessen Ursache in der Verbindung des Mauerwerkes der Kammer mit dem des Brunnenrohres und dem Setzen des letzteren zu vermuten war, wurde im Oktober des Berichtsjahres eine Abtrennung der Kammer von dem Rohre durch Ausstemmen eines Spaltes in dem Verbindungsmauerwerk vorgenommen. Das Resultat war jedoch nicht befriedigend. Es erfolgte zuerst ein Setzen der ganzen Kammer und damit ver-

bunden eine starke Wanderung des Nullpunktes, besonders von Pendel II, die sich nachher etwas verringerte. Es wird daher in Kürze mit dem Bau einer neuen Kammer begonnen werden, die sich an die frühere anschließt. In dieser, von der früheren durch eine mit den erforderlichen Öffnungen versehene Tür abgeschlossenen Kammer sollen nur die Horizontalpendel aufgestellt werden, die Registrierapparate werden dagegen ihren Platz in der früheren Kammer finden, so daß damit die Gewähr für eine möglichst geringe Beeinflussung der Instrumente beim Wechseln der Registrierbogen gegeben ist.

Außer dem bereits vorhandenen Horizontalpendelapparat, dessen Pendel auf Spitzen schwingen, wird die Aufstellung eines zweiten Horizontalpendelapparats mit Aufhängung der Pendel an feinen Drähten (Konstruktion nach *Zöllner*) beabsichtigt. Bei dem zuerstgenannten Apparate machte sich stets eine Veränderung der Schwingungsdauer der Pendel, die nicht völlig mit der Zeit proportional verläuft; unangenehm bemerkbar. Nach den Versuchen, die ich mit einem Modell *Zöllnerscher* Konstruktion anstellte, scheint diese Fehlerquelle hierbei fortzufallen, außerdem zeigten die Registrierungen eine bemerkenswerte Konstanz der Nullpunktslage, was vielleicht auf die Verwendung von getemperten Platindrähten, die bereits seit mehr als 2 Jahren mit einem Gewicht belastet aufgehängt waren, zurückzuführen sein dürfte.

Ferner soll noch in dem größeren der von der Brunnenkammer an die Oberfläche führenden Rohre ein Pendel von 25 m Länge aufgehängt werden, dessen Bewegungen durch optische Hebel stark vergrößert aufgezeichnet werden.

Nach den angestellten Versuchen ist die bei der gewählten Konstruktion der Hebel auftretende Reibung äußerst gering, so daß das Pendel, dessen Eigenbewegung durch eine Öldämpfung beschränkt wird, nur ein relativ geringes Gewicht zu haben braucht. Dieses Pendel soll die Schwankungen der Scholle von längerer Periode aufzeichnen, wozu die Horizontalpendel wegen ihrer Inkonstanz nicht ausreichen.

Die drei Instrumente registrieren auf demselben Registrierapparat.

Die dritte Reihe der Beobachtungen an den Horizontalpendeln in der Brunnenkammer umfaßt die Zeit von Juli 1907 bis Mai 1909.

Die Ablesung der Registrierbogen ist von Herrn *Meißner* mit Unterstützung von Fräulein *Jaquet* bis zum Schluß durchgeführt, ebenso ist die weitere Reduktion von denselben bis Anfang April 1909 fertiggestellt. Die Drucklegung der Resultate ist zum größten Teil vorbereitet. Auch die erforderlichen Vorlagen für die Tafeln sind bereits von Herrn *Schönfeld* gezeichnet.

Die Resultate der dritten Reihe bestätigen, soweit sich bis jetzt übersehen läßt, die Ergebnisse der beiden früheren Beobachtungsreihen (vgl. den vorjährigen Jahresbericht). Sowohl Amplitude wie Phase der durch den Mond verursachten Bewegungen des Lotes stimmen innerhalb ziemlich enger Grenzen mit denen der ersten und zweiten Beobachtungsreihe überein.

Herr *Meißner* hat eine Untersuchung darüber angestellt, welchen Einfluß die Wasserentnahme aus dem Brunnen (bis zu 300 cbm täglich) auf die Pendel ausübt. Er konnte den Einfluß der Höhe des Wasserstandes auf die Nullpunktslage besonders von Pendel II mit großer Sicherheit feststellen. Es entspricht einer Abnahme des Wasserstandes von 1 m eine Veränderung der Nullpunktslage von Pendel II um 0.010 Bogensekunde mit einem mittleren Fehler von etwa 0'002, und zwar im Sinne des Sinkens des Brunnenrohres und des anstoßenden Teiles der Kammer.

Die Abtrennung der Kammer brachte nur eine geringfügige Verminderung dieses Einflusses.

Die Erdbebenbeobachtungen wurden in diesem Jahre in derselben Ausdehnung wie früher fortgesetzt. Größere Störungen sind nicht vorgekommen. Das Manuskript, die seismometrischen Beobachtungen des Jahres 1908 umfassend, liegt druckfertig vor. Beigegeben sind ihm 2 Tafeln, welche den Beginn der Störungsdiagramme einiger bemerkenswerter größerer Fernbeben darstellen.

Von der Internationalen Seismologischen Assoziation, welche im September 1907 im Haag tagte, wurde ich mit einem Referat über das Auftreten und den Charakter der mikroseismischen Bewegungen kurzer Periode beauftragt. Ich habe daher in einem Zirkular an die meisten Erdbebenstationen um Zusendung der seismischen Aufzeichnungen derjenigen Tage gebeten, an denen in Potsdam mikroseismische Bewegungen kurzer Periode in bemerkenswerter Weise auftraten. Fast alle Observatorien haben diesem Wunsche entsprochen. Leider sind die Aufzeichnungen

einer Reihe von Stationen, und zwar gerade auch von solchen, die wegen ihrer geographischen Lage zur Klärung des Problems besonders berufen erscheinen, wegen gänzlicher Unzulänglichkeit der Instrumente nicht verwertbar.

Bis auf einen geringen Rest sind die recht mühsamen Ausmessungen von Herrn *Meißner* mit Unterstützung von Fräulein *Jaquet* bereits durchgeführt.

Aus den Messungen ergibt sich als vorläufiges Resultat, daß diese Bewegungen mit bemerkenswerter Gleichzeitigkeit in ganz Mitteleuropa auftreten. Aus dem Material lassen sich außerdem noch verschiedene andere interessante Ergebnisse ableiten, deren Mitteilung jedoch noch verfrüht erscheint, da die Bearbeitung der Messungen noch nicht abgeschlossen ist.

Mit der Untersuchung der Drehwage nach *Eötvös* habe ich mich in Gemeinschaft mit Herrn Prof. *Kovatcheff* eingehend beschäftigt. Es zeigte sich, daß, entgegen der verbreiteten Ansicht, die Quarzfäden den Anforderungen weniger entsprachen als präparierte Platindrähte. Die Quarzfäden wurden nämlich nach längerem Gebrauch inkonstant oder zerrissen sogar ohne erkennbaren Grund. Herr Prof. *Kovatcheff*, der die Untersuchung der Drehwage während meiner Reise fortführte, konnte noch einige andere Fehlerquellen ermitteln, so vor allem, daß besonders einer der Aluminiumbalken Spuren von Eisen enthält, wodurch bei Einschaltung der elektrischen Beleuchtung starke Störungen hervorgerufen werden.

Eingehende Versuche wurden auch über die Bestimmung der Schwingungsdauer der Wage gemacht, die infolge der großen Dämpfung sehr erschwert ist.

Herr Prof. *Kovatcheff* führte auch verschiedene bereits im vorigen Jahresberichte erwähnte Untersuchungen über das elastische Verhalten des Quarzes aus, ferner machte er eingehende Messungen an einem Torsionspendelapparate, deren völlige Reduktion aber noch nicht beendet ist. Die Veröffentlichung der Resultate wird aber in Kürze erfolgen.

Außerdem bestimmte er die Temperatur- und Luftdruckkonstanten der von mir auf meiner Reise benutzten Pendel und beteiligte sich auch an den Anschlußmessungen. O. H.

**Observator Prof. B. Wanach:** Der Uhrendienst erfuhr eine wesentliche Erweiterung durch Inbetriebsetzung elektromagnetischer Sekundenzifferblätter (System *Hipp*), die durch Vermittelung eines polarisierten Relais von *Riefler* Nr. 96 betrieben werden. Den Relaisstrom liefern 2 parallel geschaltete Meidingererlemente, den Strom für die Zifferblätter, der jede Sekunde seine Richtung wechselt, 2 Akkumulatorenbatterien. Anfangs kamen öfter Störungen vor, anscheinend durch Oxydation der Stöpselverbindungen zwischen den Akkumulatoren und den Arbeitsleitungen; seitdem ich regelmäßig beim Auswechseln der Akkumulatoren die Stöpsel mit Schmirgelpapier abreibe und mit Paraffinöl bestreiche, sind keine Störungen mehr vorgekommen. Die Zifferblätter und ein polarisiertes Relais, dessen beide Kontakte als Ersatz zweier Koinzidenzuhren im Hauptgebäude für Pendelbeobachtungen dienen sollen, sind in Serie geschaltet, und um eine regelmäßige Kontrolle aller Zifferblätter unnötig zu machen, ist das unempfindlichste neben dem Uhrvergleichungsschaltbrett angebracht; solange dieses Zifferblatt mit der Betriebsuhr übereinstimmt, kann man sich darauf verlassen, daß auch die übrigen ordnungsmäßig arbeiten; obendrein wird der Arbeitsstrom täglich gemessen, um die Akkumulatoren rechtzeitig auswechseln und laden zu können. Anschlußstellen für die Zifferblätter sind in allen Beobachtungsräumen vorgesehen und werden da, wo augenblicklich kein Zifferblatt gebraucht wird, kurzgeschlossen; soll ein an einer Stelle entbehrliches Zifferblatt in einem anderen Raum gebraucht werden, so werden seine Anschlußklemmen kurzgeschlossen, so daß es abgenommen werden kann, ohne die übrigen zu stören, und nach Aufhängung am neuen Verwendungsort wird hier der Kurzschluß gelöst und dadurch das Zifferblatt in Betrieb gesetzt.

Gelegentlich dieser Neuanlage wurden die Uhrenleitungen, die durch eine Reihe von mancherlei Änderungen im Laufe der Zeit recht unübersichtlich und unzweckmäßig geworden waren, ganz neu angeordnet und hierbei Vorsorge getroffen, daß zum Betriebe der Zifferblätter nach Bedarf auch der Pendelunterbrecher von *Dencker* Nr. 28 an Stelle dessen von *Riefler* Nr. 96 eingeschaltet werden kann und ferner, daß durch einfache Umstöpselung jede beliebige Normaluhr mit Radkontakt zum Betriebe des 1906 (siehe Jahresbericht 1906/07, S. 33) fertiggestellten Vierfachrelais ein-

geschaltet werden kann. Während dieses Relais anfangs, als noch Beutelemente als Stromquelle dienten, nur für den jeweiligen Gebrauch eingeschaltet werden durfte, arbeitet es jetzt mit Meidingererlementen ununterbrochen.

In dem doppeladerigen Kabel zwischen dem Magnetischen Observatorium und dem Geodätischen Institut, das zur telephonischen Uhrvergleichung dient (vgl. Jahresbericht 1903/04, S. 33), ist seit dem Sommer 1908 eine Ader unterbrochen; seitdem dient die Erde als Rückleitung. Um die hierdurch mögliche Gefahr, daß bei Blitzschlägen Teilentladungen in die Uhrenleitungen geraten könnten, zu beseitigen, wird das Kabel nicht mehr direkt an eine unserer Uhrenleitungen angelegt. Ich habe auf die Spulen des Vierfachrelais je zwei Lagen dünnen Kupferdrahts gewickelt und das Kabel an diese Wickelung angeschlossen; die Induktionsströme, die in diesen Windungen durch den Relaisstrom hervorgerufen werden, reichen für die telephonische Vergleichung völlig aus. Um diese Sekundärspulen vor atmosphärischen Entladungen u. dgl. zu schützen, ist in die Leitungen zum Kabel und zur Erde je ein Stückchen noch dünneren Kupferdrahts eingeschaltet.

Seit dem Sommer 1908 verzichtet auch das Astrophysikalische Observatorium auf eigene Zeitbestimmungen und bezieht die Zeit durch wöchentlich einmalige Vergleichung eines Chronometers vom Geodätischen Institut.

Die Schreibfedern des *Hipp*schen Chronographen, die durch schnelle Abnutzung ein gar zu häufiges Anschleifen nötig machen, wenn sie dünne Linien zeichnen sollen, habe ich mit Vorteil durch sogenannte Füllfederstifte ersetzt, die zwar nicht so fein schreiben wie frisch angeschliffene *Hipp*sche Federn, aber immerhin fein genug; bei merklicher Abnutzung, die übrigens sehr langsam eintritt, brauchen die Platinröhrchen, da sie nicht senkrecht zum Papierstreifen angebracht sind, nicht angeschliffen, sondern nur in ihrer Fassung etwas um ihre Achse gedreht zu werden.

Von den als Funkenfänger für die Uhrkontakte dienenden Polarisationszellen waren anfangs zweierlei Typen in Gebrauch genommen, die sich bei mäßiger Beanspruchung beide gut bewährten; als aber für die Längenbestimmung Wien-Potsdam das Vierfachrelais in dauernden Betrieb gesetzt wurde, trat schon

nach einigen Wochen eine Störung ein infolge Zerstäubung der Platinkathoden der Säurezellen; die lockeren Platinteilchen umhüllten die Anoden in solcher Ausdehnung, daß in den Zellen ein Kurzschluß von etwa 100 Ohm entstand. Seitdem diese Zellen durch Natronzellen ersetzt sind, hat sich trotz der bereits achtfachen Zeit nur eine eben bemerkbare Schwärzung der Anodenoberflächen eingestellt. Die Natronzellen sind also für diesen Zweck den Säurezellen weit überlegen.

Die mittleren Gänge der Normaluhren mit den im vorigen Jahresbericht mitgeteilten Koeffizienten auf den mittleren Barometerstand 753.6 mm, die Temperaturschichtung 0 und die Temperatur +15° reduziert, sind (vgl. den vorigen Jahresbericht S. 34—36):

	R. 96	R. 20	D. 27	D. 28	S. 95
1908 April 7					
21	+0.02	-0.04	-0.05	-0.20	—
Mai 1	+0.02	-0.06	-0.02	-0.20	—
11	+0.05	-0.05	-0.00	-0.19	—
14	+0.02	-0.05	-0.04	-0.22	—
26	+0.02	-0.05	-0.03	-0.21	—
Juni 4	-0.01	-0.06	-0.02	-0.23	—
11	-0.05	-0.04	-0.02	-0.22	—
19	-0.03	-0.05	-0.04	-0.22	—
25	-0.02	-0.03	-0.02	-0.23	—
30	-0.01	-0.06	-0.06	-0.28	—
Juli 11	-0.04	-0.06	-0.06	-0.30	—
18	-0.04	-0.07	-0.04	-0.34	—
24	-0.05	-0.07	-0.04	-0.32	—
31	-0.07	-0.04	-0.07	-0.33	—
Aug. 14	-0.05	-0.05	-0.07	-0.30	—
25	-0.04	-0.08	-0.08	-0.29	—
Sept. 5	-0.06	-0.13	-0.07	-0.29	—

	R. 96	R. 20	D. 27	D. 28	S. 95
1908 Sept. 5	-0.01	-0.12	-0.08	-0.27	—
15	-0.05	-0.11	-0.12	-0.30	—
23	-0.03	-0.11	-0.11	-0.29	—
Okt. 2	-0.03	-0.13	-0.12	-0.30	—
19	-0.03	-0.15	-0.14	-0.31	—
29	0.00	-0.11	-0.09	-0.28	—
Nov. 5	-0.02	-0.11	-0.13	-0.30	—
20	—	-0.06	-0.11	-0.30	—
26	—	-0.08	-0.17	-0.35	—
Dez. 4	-0.11	-0.07	-0.16	-0.32	—
10	-0.08	-0.07	-0.13	-0.28	—
16	-0.13	-0.03	-0.17	-0.32	+0.08
28	-0.16	-0.07	-0.18	-0.32	+0.10
1909 Jan. 10	-0.15	-0.03	-0.12	-0.28	+0.13
17	-0.15	0.00	-0.14	-0.30	+0.07
25	-0.14	-0.03	-0.13	-0.28	—
Febr. 6	-0.17	-0.03	-0.14	-0.29	—
19	-0.17	+0.05	-0.12	—	+0.04
27	-0.15	+0.03	-0.08	+0.03	+0.10
März 13	-0.14	+0.03	-0.08	+0.02	+0.09
26	-0.10	+0.02	-0.10	+0.02	+0.05
April 7					

Die hieraus folgenden mittleren täglichen zufälligen Gangänderungen sind (vgl. den vorigen Jahresbericht, S. 36):

Riefler	96	±0.008,
"	20	±0.008,
Dencker	27	±0.009,
"	28	±0.007.

Ein sehr interessantes, wenn auch wenig erfreuliches Resultat ergab die Untersuchung des für *Straßer & Rohde* Nr. 95 neu an-

gefertigten Nickelstahlpendels. Um die Uhr unabhängig von Temperaturschichtungen zu machen, hatte man in Glashütte den kurzen Kompensationsrost auf meinen Wunsch in der Mitte der Pendelstange angebracht. Die Temperaturprüfung ergab zunächst den kolossalen Temperaturkoeffizienten  $\vartheta = +0^{\circ}21$ . Wenn mir auch von vornherein die Länge des kompensierenden Messingstücks viel zu gering vorkam (etwa 4 cm gegenüber 10—12 cm bei *Rieflers* Pendeln), und es wenig wahrscheinlich erschien, daß der verwandte Nickelstahl wirklich einen so sehr viel geringeren Ausdehnungskoeffizienten haben sollte als der von *Riefler* benutzte, so glaubte ich doch die Ursache der enormen Größe des Temperaturkoeffizienten noch in einem anderen Umstande suchen zu müssen. Die Schwingungsweite war nämlich bei dem neuen Pendel nicht nur, vermutlich infolge der viel größeren Starrheit der Pendelstange, viel größer ( $3^{\circ}20'$ ) als bei dem fast ebenso schweren alten Quecksilberpendel ( $2^{\circ}40'$ ), sondern änderte sich, trotzdem das neue *Straßersche* Echappement dem eigentlich entgegenwirken sollte, sehr stark mit der Temperatur (um  $2:0$  für  $1^{\circ}$ ), was bei dem Quecksilberpendel kaum merklich der Fall gewesen war.

Um zu untersuchen, ob der Gang in der Tat so stark von der Amplitude abhängt, daß ein beträchtlicher Teil des Temperaturkoeffizienten von der Abhängigkeit der Amplitude von der Temperatur herrührte, ersetzte ich die Pendellinse durch einen gleich schweren Zylinder und erhielt  $\vartheta = +0^{\circ}10$  und eine Änderung der Amplitude von  $0:6$  für  $1^{\circ}$ . Die Vergleichung der beiden Resultate ergibt eine Änderung des Ganges um  $+0^{\circ}08$  für  $1'$  Amplitudenzuwachs.

Um mich zu vergewissern, ob die Uhr auch jetzt noch mit dem alten Quecksilberpendel einen ebenso kleinen Temperaturkoeffizienten aufweist wie früher, hängte ich dieses wieder ein und erhielt aus einer Reihe von Gängen zwischen  $+5^{\circ}$  und  $+26^{\circ}$  den Temperaturkoeffizienten  $+0^{\circ}01$  und eine Amplitudenänderung  $+0:1$  für  $1^{\circ}$ , also innerhalb der Genauigkeitsgrenzen den alten Wert. Bei weiterer Steigerung der Temperatur auf  $+29^{\circ}$  aber nahm die Amplitude plötzlich um  $9'$  und der Gang um  $0:7$  zu. (Beim Nickelstahlpendel war eine solche Unstetigkeit des Verhaltens der Amplitude nicht oder doch in ganz unbedeutendem Maß vorhanden.) Die Ausgleichung einer längeren Reihe von

Gängen mit Einführung eines von der Amplitude abhängigen Gangkoeffizienten ergab für das Quecksilberpendel  $\vartheta = +0^{\circ}002$  und die Gangänderung für  $1'$  Amplitudenänderung  $\sigma = +0^{\circ}080$ ; da die Änderung der Amplitude bei Temperaturen unter  $+26^{\circ}$   $0:14$  für  $1^{\circ}$  war, so müßte also für diesen Temperaturbereich der totale Temperaturkoeffizient des Ganges

$$= +0^{\circ}002 + 0.14 \times 0^{\circ}080 = +0^{\circ}013$$

sein, was sich tatsächlich aus den beobachteten Gängen bei Vernachlässigung der Amplituden ergibt und auch mit den früheren Bestimmungen (vgl. den Jahresbericht 1904/05, S. 31) vorzüglich übereinstimmt.

Bis es gelungen sein wird, das neue Pendel in brauchbaren Zustand zu bringen, lasse ich die Uhr daher mit dem alten Quecksilberpendel gehen.

Für die Technische Hochschule in Budapest untersuchte ich eine *Straßersche* Sekundenpendeluhr, die sich nach Ersetzung der ursprünglichen Federkontakte durch Kontakthebel, deren Zapfen in Steinlagern laufen, vorzüglich bewährte.

Die Arbeiten für den Band III der »Resultate des Internationalen Breitendienstes«, bei denen mich hauptsächlich Herr Dr. *H. Boltz* sehr wirksam unterstützte, dehnten sich viel länger aus, als im vorigen Jahresbericht vorausgesetzt wurde; erst im Januar konnte der Druck beginnen, so daß die Vorarbeiten für Band IV noch nicht weit gediehen sind.

Privatim wurde ich vom Magistrat der Stadt Charlottenburg, die eine öffentliche Uhrenanlage in großem Maßstabe einzurichten beabsichtigt, neben Herrn Geheimen Oberpostrat Prof. Dr. *K. Strecker* als Sachverständiger zur Beurteilung der Angebote der in Betracht kommenden Firmen in Anspruch genommen. W.

**Observator Dr. A. v. Flotow:** Von den im Sommer 1907 in Memel ausgeführten astronomischen Ortsbestimmungen (vgl. den Bericht vom vorigen Jahre) waren noch die mit dem zehnzölligen Universalinstrument IIa/b von *Pistor & Martins* ausgeführten Azimutbeobachtungen des Dreieckspunktes Thalen zu bearbeiten. Die

Reduktion dieser Beobachtungen ist erfolgt. Als Resultat hat sich für die Messungen auf den einzelnen Kreisständen ergeben:

Stand	Abends		Morgens		Mittel
	0°	1°	31° 50' 19.85	31° 50' 17.09	
15	16	19.21	18.78	19.00	
30	31	18.40	19.76	19.08	
45	46	17.22	17.17	17.20	
60	61	18.10	19.52	18.81	
75	76	21.57	16.76	19.17	
90	91	19.51	19.15	19.33	
105	106	21.70	19.59	20.65	
120	121	19.02	18.00	18.51	
135	136	21.31	19.77	20.54	
150	151	15.88	19.24	17.56	
165	166	17.66	18.68	18.17	
		<u>31° 50' 19.12</u>	<u>31° 50' 18.63</u>	<u>31° 50' 18.87</u>	

Diese Werte beziehen sich auf den Mittelpunkt des Instrumentes. Geht man von diesem Punkte auf die Helmstange der Kirche als den eigentlichen Dreieckspunkt über, so erhält man für das Azimut der Dreiecksseite Memel Johanniskirche-Thalen T. P. den Endwert 31° 49' 44.93.

Für den Internationalen Breitendienst nahm ich an den Arbeiten für Band III der »Resultate« teil.

Der Zeitdienst wurde von mir in der bisherigen Weise ausgeführt.

**Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter Dr. W. Schweydar:** Die Druckhandschrift des Katalogs der Bibliothek habe ich fertiggestellt.

Bei der Messung der Berliner Basis und der Potsdamer Hilfsbasis war ich als Protokollführer tätig und bin an der Reduktion der Messungen beteiligt.

Ich begleitete Herrn Prof. Dr. Kühnen auf den Pegelstationen Travemünde, Marienleuchte und Bremerhaven und nahm an den dort ausgeführten Nivellements teil.

Das im vorigen Berichtsjahr begonnene Nivellement der Festpunkte auf dem Gelände der Observatorien habe ich an neun Tagen ausgeführt. Die Schleife wurde an jedem Tage in beiden Richtungen nivelliert und gleichzeitig der Wasserstand in den hydrostatischen Nivellementshäuschen abgelesen. Zur genaueren

Ermittlung der Veränderung des Wasserstandes sind Schwimmer von geeigneter Form in Glasröhren von 3 cm Durchmesser verwendet worden.

Ferner unterstützte ich Herrn Prof. Dr. Kühnen bei einigen Rechnungen und Herrn Prof. Wanach bei den laufenden Arbeiten des Internationalen Breitendienstes.

An dem Zeitdienst habe ich mich wie bisher beteiligt.

Privatim habe ich die Berechnung der harmonischen Konstanten der Gezeiten für die Pegelstationen des Instituts fortgeführt. Die bisher erhaltenen Ergebnisse sind folgende:

	S <sub>1</sub>		S <sub>2</sub>		M <sub>2</sub>		K <sub>1</sub>		P		K <sub>2</sub>	
	H	K	H	K	H	K	H	K	H	K	H	K
Memel	1898	2.9 mm 42°	4.2 mm 51°	3.5 mm 11°	8.3 mm 292°	2.2 mm 326°	2.9 mm 79°					
	1899	6.0 326	3.7 53	6.5 40	11.7 292	8.8 287	1.4 228					
Pillau	1898	2.7 82	4.3 46	6.9 369	3.9 283	1.2 301	1.5 61					
	1899	2.7 51	3.4 46	6.2 375	5.3 288	4.3 264	1.5 87					
Arkona	1898	3.4 15	5.5 262	9.5 265	12.9 169	3.3 277	2.1 331					
	1899	6.0 84	4.6 283	9.5 265	15.3 167	3.4 168	1.7 302					
Marienleuchte	1898	5.5 179	7.2 154	33.4 167	21.8 218	3.2 295	2.6 285					

Für Marienleuchte 1899 ist die Rechnung nahezu abgeschlossen und für Wismar und Warnemünde vorbereitet.

Ferner habe ich mich mit der Berechnung der elastischen Fluten der Erde unter der Annahme einer zähen Schicht unterhalb einer dünnen Erdrinde beschäftigt. Die Rechnungen sind nahezu fertiggestellt.

Für die »Fortschritte der Physik« und die von Prof. Dr. Rudolph herausgegebenen Geophysikalischen Mitteilungen habe ich einige Referate geschrieben.

W. S.

**Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter G. Förster:** Im Sommer nahm ich als Beobachter teil an der Berliner Basismessung und an den zugehörigen Anschlußmessungen in Potsdam.

Ferner führte ich Vorbereitungen aus für die Messung von Horizontalwinkeln auf dem Geodätischen Turm nach sehr entfernten Objekten behufs Studiums der Seitenrefraktion. Diese Vorbereitungen sind soweit beendet, daß die ersten Messungen beginnen können. Im wesentlichen bestanden die Vorarbeiten in

folgendem: Einmessung einer großen Zahl der in weiter Entfernung sichtbaren Objekte vom Geodätischen Turm aus, Berechnung der Azimute für gegebene, trigonometrisch bestimmte Punkte zwecks Identifizierung der sichtbaren Objekte, drei Orientierungsreisen gemeinsam mit Herrn Prof. Dr. *Kühnen*, dann Verhandlungen in Köpenick, Glienic bei Zossen und Sperenberg an der Militärbahn mit den Interessenten um die Erlaubnis zur Anbringung von Signalen zu erlangen, Einrichtung der Heliotropbeleuchtung auf der Bismarckwarte in den Müggelbergen und auf einem neuerrichteten Pfeiler bei Sperenberg, sowie Einübung der Heliotropisten an diesen Orten.

Die Ausgleichung des trigonometrischen Netzes 1. Ordnung der Längengradmessung in  $48^\circ$  Br. innerhalb von Rumänien habe ich nahezu fertiggestellt. Die Rechnung ist nach der Korrelatenmethode ausgeführt worden und ergab 24 Winkel- und 10 Seitenbedingungsgleichungen.

Schließlich fertigte ich eine Karte des trigonometrischen Netzes für Heft IV der »Lotabweichungen«.

Eine Anzahl kleinerer Arbeiten habe ich für verschiedene Herren ausgeführt.

G. F.

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

Änderungen am Schweremeßapparat zur See. Konstruktion eines neuen derartigen Apparats nach etwas anderem Prinzip, *Zöllnersches* Horizontalpendel zu Versuchen, langes Pendel für den Brunnen, neues kleines Passageninstrument, zwei Nivellierlatten von Nickelstahl.

Instandsetzung der Apparate und Instrumente für die Sommerkampagnen und für den laufenden seismischen und Zeitdienst.

Hilfsleistungen bei den Beobachtungen für die Messungen auf der Hilfsbasis, für den Dienst in der Brunnenkammer, an den Seismometern, bei Anwesenheit der fremden Beobachter, u. a. m.

Verpackung der Apparate für die Basismessungen, Prof. *Schnauders*, Prof. *Haasemanns* und Prof. Dr. *Heckers* Reise.

*Helmert.*

Veröffentlichung  
des  
Königl. Preußischen Geodätischen Instituts

NEUE FOLGE No. 45

Jahresbericht

des

Direktors

des

Königlichen Geodätischen Instituts

für die Zeit von

April 1909 bis April 1910

Potsdam 1910

Druck von P. Stankiewicz' Buchdruckerei in Berlin