

hinderte, hat sich (infolge Fehlens einer Registriervorrichtung) der Einfluß der Windstöße herausgestellt.

Privatim schrieb ich noch eine kleine Bemerkung über das *Abbe-Helmertsche* Kriterium (vgl. vorn Nr. 17 der Liste der Veröffentlichungen) und erledigte mehrere Anfragen von Privatpersonen an das Institut.

O. M.

Der **Institutsmechaniker** *Max Fechner* stellte den 5-zölligen Feldmeßtheodolit fertig und förderte den Bau des 10-zölligen Universals, ferner baute er nach Angaben von Prof. *Schweydar* einen Apparat zur Messung von Bodenerschütterungen. Für das Bifilargravimeter im Brunnen besorgte er zu Registrierzwecken eine Lampe.

Der im Freiburger Schacht aufgestellte Registrierapparat bedurfte nach 5-jährigem Dienste einer gründlichen Reinigung, die Herr *Fechner* besorgte, wie er auch bei der örtlichen Verschiebung des Apparats Dienste leistete.

Den technischen Dienst am *Wiechert*-Pendel besorgte ebenfalls der Mechaniker und war Herrn Prof. *Schweydar* bei seismischen Versuchen behilflich. Ebenso wirkte er mit bei dessen Arbeiten an Erschütterungsmessern.

Ferner leistete er Dienste für die Pendelbeobachtungen des Herrn Prof. *Haasemann*, bereitete die Instrumente zu der Sommerreise des Herrn Prof. Dr. *Kühnen* vor, baute eine Mireneinrichtung für die von Herrn Dr. *Förster* für Refraktionsbeobachtungen angelegte Station Brandenburg und war demselben behilflich bei der Vorbereitung der Untersuchung eines Teilkreises.

April 1916.

Helmert.

Veröffentlichung

des

Königl. Preußischen Geodätischen Instituts

NEUE FOLGE Nr. 72

Jahresbericht

des

Direktors

des

Königlichen Geodätischen Instituts

für die Zeit von

April 1916 bis April 1917

Potsdam 1917

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

Seiner Exzellenz
dem Königlichen Staatsminister und Minister der geistlichen
und Unterrichts-Angelegenheiten

Herrn von Trott zu Solz

gehorsamst überreicht.

Jahresbericht

des Direktors
des Königlichen Geodätischen Instituts
für die Zeit von
April 1916 bis April 1917.

Die **sächlichen Ausgaben** beliefen sich im Jahre 1916/1917 auf 39 631 M., deren Verwendung sich wie folgt stellt:

- 4 663 M. für Tagegelder und Reisekosten bei den Stationsbeobachtungen, zusammen 411 Tage außerhalb, (von diesen 411 Tagen entfallen 365 auf Herrn *v. Flotows* Aufenthalt in Amerika),
- 6 037 „ für andere mit den Beobachtungen verbundene Ausgaben,
- 2 664 „ für außerordentliche Rechenarbeiten und für Schreibhilfe,
- 563 „ für verschiedene Reisen und für die Verwaltung des Dotationsfonds der I. E.,
- 2 167 „ für Heizmaterial,
- 2 458 „ für Heizen und Reinigen der Diensträume,
- 11 125 „ für Druckkosten und dergl.,
- 1 570 „ für Bücher, Zeitschriften und dergl.,
- 199 „ für Postgeld und dergl.,
- 226 „ für Schreibmaterial,
- 3 291 „ für Instandhaltung, Abänderung, Anschaffung und Untersuchung von Instrumenten, an auswärtige Mechaniker usw.,
- 1 959 „ für die mechanische Werkstatt und die photographische Kammer einschließlich Gehilfenlöhne und Materialien,
- 2 709 „ für verschiedene Mobiliarbeschaffungen und insgesamt.

Das **wissenschaftliche Personal** des Instituts bestand außer dem Direktor, Geh. Ober-Regierungsrat Prof. Dr. *B. Helmert*, aus folgenden Herren:

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

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

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

Außerdem wurde Herr *G. Hübner* mit Rechenarbeiten sowie bei der Verwaltung der Bibliothek beschäftigt. Beim Internationalen Breitendienst waren als Hilfskräfte Fräulein *Jungandreas*, Frau *Heese* und Herr *Schönfeld* tätig.

Dr. *Przybyllok* wurde vom 1. Juli 1916 ab zum Observator ernannt, am 22. Dezember 1916 erhielt er den Professortitel.

Prof. Dr. *v. Flotow*, der, wie früher mitgeteilt, beim Kriegsausbruch als Beobachter für die Längenbestimmung Borkum—New York am letztgenannten Ort war, ist in Amerika geblieben. Er fand wie im vorigen Jahr Beschäftigung auf dem Dudley Observatory in Albany (N. Y.). Seit Dezember 1916 ist jedoch keine Nachricht von ihm hierher gelangt.

Der wissenschaftliche Hilfsarbeiter Dr. *Boltz* stand auch in diesem Jahr im Felde bei einer Vermessungsabteilung.

Herr Sekretär *Kühne* befindet sich seit September 1915 in französischer Gefangenschaft.

Im Januar d. J. erhielten auch die Observatoren Dr. *Förster* und Prof. *Przybyllok* ihre Einberufung zum Heeresdienst. Der erstere ist auf Reklamation des Instituts von Ende Februar ab auf mehrere Monate beurlaubt, um für die Vermessungsabteilung

des Stellvertretenden Generalstabs tätig zu sein; der letztere ist zum Reichsmarine-Amt kommandiert worden.

Im Heeresdienst waren auch wie im vorigen Jahr der Kastellan des Instituts *Jeschke* und der Heizer *Becker* des Wasserwerks der allgemeinen Verwaltung der Observatorien.

Die Bureaugeschäfte des Instituts und der Internationalen Erdmessung ebenso wie die der allgemeinen Verwaltung der Observatorien wurden durch den Bureauvorsteher Herrn *Obst* und den Sekretär Herrn *Auel* geführt.

An **Instrumenten** wurden angeschafft:

Ein Registrierapparat für seismische Arbeiten von *Edelmann & Sohn* in München,

ein Drehspulenrelais von *B. Thieme* in Berlin.

Der Institutsmechaniker Herr *Fechner* stellte fertig:

Zwei Dreifachumschalter für Längenbestimmungen,
einen Morsedoppeltaster für Chronographenvergleichen.

Ausgeliehen sind noch von den Vorjahren her: 6 Heliotrope an das Kolonialamt, ein Nivellierinstrument und das Fernrohr des der I. E. gehörigen photographischen Zenitteleskops an Herrn Geheimrat Prof. Dr. *Hecker* in Straßburg i. E., ein kleines Universalinstrument Nr. 351 von *Heyde* mit Stativ an Herrn Admiralsratsrat Prof. Dr. *Kohlschütter* und ein Stöpselrheostat an Herrn Geheimrat Prof. Dr. *Wilsing* vom Astrophysikalischen Observatorium; ferner der Original-Pendelapparat *v. Sternecks* an das Deutsche Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik, die 4 Halbskundenpendel Nr. 5—8 aus Messing an Herrn Kommandanten Dr. *Alessio* vom Hydrographischen Institut in Genua, das kleine Horizontalpendelpaar und der von der Heidelberger Sternwarte entlehene Horizontalpendelapparat an Herrn Prof. *Edgeworth David* in Sydney und schließlich der neue Barometerapparat für Schwere-messungen an Herrn Prof. *W. G. Duffield* in Reading, England.

Im vorigen Jahre wurde auf Wunsch der Heeresverwaltung die 6-stellige Saxonica-Rechenmaschine Herrn Kartographen *Klitzke* leihweise überlassen.

Neu ausgeliehen sind:

Ein Halbsekundenchronometer an die Militär-Wetterzentrale, der vollständige Jäderin-Apparat für Basismessungen an die Vermessungsabteilung des Stellvertretenden Generalstabes der Armee.

Der Bestand der **Bücherei** war Ende März 1917:

1236 Bände Erdmessungswerke . . (Zuwachs 9),
6471 „ andere Werke . . . („ 81),
3265 Abhandlungen und Broschüren („ 38).

Nachstehende **Veröffentlichungen** und **Abhandlungen** sind im Laufe des Berichtsjahres erschienen:

a) Veröffentlichungen des Instituts:

1. Lotabweichungen, Heft V: Ausgleichung des astronomisch-geodätischen Netzes I. Ordnung nördlich der europäischen Längengradmessung in 52 Grad Breite. Von *L. Krüger*. Mit 7 Figuren im Text. Berlin 1916 (P. Stankiewicz' Buchdruckerei). 134 Seiten in 4°. (Neue Folge Nr. 68.)

2. Jahresbericht des Direktors des Königlichen Geodätischen Instituts für die Zeit von April 1915 bis April 1916. Potsdam 1916 (P. Stankiewicz' Buchdruckerei). 28 Seiten in 8°. (Neue Folge Nr. 69.)

3. Das Mittelwasser der Ostsee bei Travemünde, Marienleuchte, Wismar, Warnemünde, Arkona, Swinemünde, Pillau, Memel und das Mittelwasser der Nordsee bei Bremerhaven in den Jahren 1898—1910. Von Prof. Dr. *Kühnen*. Mit 2 Tafeln. Berlin 1916 (P. Stankiewicz' Buchdruckerei). 207 Seiten in 4°. (Neue Folge Nr. 70.)

4. Bestimmung der Intensität der Schwerkraft auf 35 Stationen in der Nähe des Meridians 9 Grad E. v. Gr., ferner in Ostpreußen und in den deutschen Mittelgebirgen. Bearbeitet von Prof. *L. Haase-mann*. Mit drei Tafeln. Berlin 1916 (P. Stankiewicz' Buchdruckerei). 154 Seiten in 8°. (Neue Folge Nr. 71.)

b) Veröffentlichungen des Zentralbureaus der Intern. Erdm. (auf internationale Kosten):

5. Resultate des Internationalen Breitendienstes, Band V. Von *B. Wanach*. Mit 2 Tafeln und 9 Textfiguren. Berlin 1916 (P. Stankiewicz' Buchdruckerei). 223 Seiten in 4°. (Neue Folge Nr. 30.)

6. Bericht über die Tätigkeit des Zentralbureaus der Intern. Erdm. im Jahre 1916 nebst dem Arbeitsplan für 1917. Berlin 1917. (P. Stankiewicz' Buchdruckerei). 8 Seiten in 4°. (Neue Folge Nr. 31.)

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

c) Veröffentlichungen der Mitglieder:

7. *F. R. Helmert*. Kurzer Jahresbericht von 1915 für das Geodätische Institut und das Zentralbureau der I. E. in der Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft, 51. Jahrg. 1916, S. 138—140.

8. *A. Galle*. Die Jahrhundertfeier des Bestehens der Coast and Geodetic Survey der Vereinigten Staaten von Nordamerika 1916. Die Naturwissenschaften, 5. Jahrg. 1917. S. 123—125.

9. *B. Wanach*. Vorläufige Ergebnisse des Internationalen Breitendienstes im Jahre 1915. Astr. Nachr. Nr. 4858, Bd. 203.

10. *B. Wanach*. Bemerkenswerte Konstanz eines Instrumentenpeilers. Astr. Nachr. Nr. 4860, Bd. 203.

11. *B. Wanach*. Über die Ausgleichung von Uhrgängen. Astr. Nachr. Nr. 4864, Bd. 203.

12. *W. Schweydar*. Die Bewegung der Drehachse der elastischen Erde im Erdkörper und im Raume. Astr. Nachr. Nr. 4855, Bd. 203.

13. *E. Przybyllok*. Beiträge zur Kenntnis der Polbewegung. Astr. Nachr. Nr. 4840/41, Bd. 202.

14. *E. Przybyllok*. Über eine Bestimmung der Nutationskonstante aus Beobachtungen des Internationalen Breitendienstes. Sitzungsberichte der Kgl. Preuß. Akad. d. W. 1916, S. 1259—1265.

15. *O. Meißner*. Neue Laufzeiten für die reflektierten ersten und zweiten Vorläufer. *Gerlands* Beiträge zur Geophysik, XIV. Bd., S. 49—53.

16. *O. Meißner*. Isostasie und Panamakanal. *Petermanns* Mitteilungen, 62. Jahrg. 1916, S. 141/42.

17. *O. Meißner*. Über die tägliche Periode der mikroseismischen Bewegung. Physik. Zeitschr., 17. Jahrg. 1916, S. 400—402.

Über den örtlichen Einfluß von Luftdruck und Wind auf den Wasserstand der Ostsee. Ann. d. Hydrographie und maritimen Meteorologie, 44. Jahrg. S. 473—477.

19. O. Meißner. Über die jährliche Periode der mikroseismischen Bewegung. Physik. Zeitschr., 18. Jahrg. 1917, S. 73—75.

Allgemeine Übersicht über die Tätigkeit des Instituts.

Die Beobachtungen für den Internationalen Breitendienst fanden im Berichtsjahr auf den 3 Stationen Mizusawa, Ukiah und Carloforte statt. Durch Vermittelung des ständigen Sekretärs der I. E., Herrn Prof. Dr. H. G. van de Sande Bakhuysen, sind bis jetzt (Ende April) die Beobachtungsbücher von Carloforte bis einschließlich Februar, die der anderen beiden Stationen bis einschließlich Januar eingegangen (doch fehlt von Ukiah noch das Dezemberheft). Über die russische Station Tschardjui ist nichts bekannt geworden.

Wie in den Vorjahren erfolgte die Reduktion der Beobachtungen unter Leitung von Prof. Wanach sofort nach Eingang der Bücher. Von ihm ist auch der schon im vergangenen Jahre begonnene Druck des zum Teil noch unter Mitwirkung von Geheimrat Albrecht entstandenen Bandes V der Resultate des Internationalen Breitendienstes zu Ende geführt worden. Am Schlusse des Bandes hat Prof. Wanach eine neue Darstellung der Polbewegung vom Beginn des Breitendienstes anfangs 1900 bis zum Anfang des Jahres 1912 gegeben, bei der auf die früher dazu benutzte Kettenmethode verzichtet ist. Es wurde ferner die Bahn des Trägheitspoles der Erde aus den beobachteten Bewegungen des Rotationspoles hergeleitet und die Konstanten der Chandler'schen Bewegung einerseits aus dem Material des Breitendienstes und andererseits aus den langjährigen Pulkowaer Polhöhenbeobachtungen bestimmt.

Die Beobachtungen des Breitendienstes benutzte Prof. Przybyllok, um die Nutationskonstante herzuleiten; eine vorläufige Mitteilung darüber ist in den Berichten der Berliner Akademie erschienen.

Den Zeit- und Uhrendienst hat wiederum Prof. Wanach besorgt. Die laufenden Zeitbestimmungen wurden seit vorigem Sommer durch Prof. Schnauder ausgeführt.

Die drahtlosen Zeitsignale vom Eiffelturm, bis Februar von Brügge und seit Januar von Nauen werden auf Wunsch der Kaiserl. Marine-Observatorien in Wilhelmshaven und Ostende seit Mai 1916 wieder kontrolliert. Da die Ergebnisse besonders für die Erdbebenstationen von Wert sind, erfolgt nachstehend eine Zusammenstellung der Signalaufnahmen im Bericht von Prof. Wanach.

Stationsbeobachtungen zur Bestimmung geographischer Koordinaten oder der Schwerkraft für die Zwecke der Erdmessung konnten auch in diesem Jahre nicht stattfinden. Die Tätigkeit auf diesem Gebiete erstreckte sich auf instrumentelle Untersuchungen. Prof. Schnauder hat mit einem Passageninstrument Beobachtungen der Polhöhe begonnen, um früher bei den Feldstationen aufgetretene Unterschiede gegen die Ergebnisse aus den beiden anderen Methoden der Breitenbestimmung aufzuklären.

Auf Wunsch des Direktors der Sternwarte Neubabelsberg, Herrn Geheimrats Struve, ist der Längenunterschied der Sternwarte gegen das Geodätische Institut bestimmt worden. Die Beobachtungen dazu wurden unter Leitung von Prof. Schnauder durch ihn und den Assistenten der Sternwarte, Herrn Bernewitz, angestellt. Bei der Längenbestimmung fand doppelter Beobachter- und Instrumentenwechsel statt. Die beiden Hälften haben übereinstimmende Resultate geliefert.

Für die Längengradmessung in 48° Breite berechnete Prof. Galle den geodätischen Linienzug Kirchheim—Straßburg i. E.—Amance. Die letztere Linie gehört dem französischen Anschluß der Landesaufnahme an. Da über ihre Fortsetzung, die neuere französische Dreieckskette im Parallel von Paris, noch nichts veröffentlicht ist, so muß vorläufig noch von Straßburg ab der aus den alten französischen Dreiecksketten in den Lotabweichungen II hergeleitete Linienzug Straßburg—Paris—Brest genommen werden. Prof. Galle hat nun damit angefangen, die Gleichungen zwischen den im Gebiet der Längengradmessung liegenden Grundlinien zusammenzustellen.

Geheimrat Krüger beendete den Druck der Lotabweichungsberechnungen, die sich auf das vom Institut in Norddeutschland

und Dänemark gebildete astronomisch-geodätische Netz I. Ordnung beziehen. Für die Aufgabe, aus den geographischen Koordinaten zweier Punkte des Erdellipsoids die kürzeste Entfernung und ihre Azimute zu bestimmen, die auch bei der Aufstellung der Lotabweichungsgleichungen Anwendung findet, lieferte er neue Formeln, die, in eine besondere Form gebracht, noch weiter reichen als für den letztgenannten Zweck nötig ist.

Geheimrat *Borraß* hat die, Ende des vorigen Jahres begonnene Bearbeitung der von Herrn Admiraltätsrat Prof. Dr. *Kohlschütter* und dem verstorbenen Hauptmann *Glauning* in Deutsch-Ostafrika ausgeführten relativen Pendelmessungen fortgesetzt. Ferner wurde von ihm für die Zwecke der I. E. das Material der relativen Schwerkraftsbestimmungen weiter gesammelt und bearbeitet; die Anzahl der Pendelstationen auf dem Festland übersteigt jetzt bereits 3000.

Die isostatische Reduktion ostindischer Schwerestationen an der Küste konnte von *O. Meißner* nur für 2 Stationen ausgeführt werden, da für die übrigen die nötigen kartographischen Unterlagen jetzt nicht zu beschaffen waren. Nach einer von Geheimrat *Helmert* aufgestellten Formel wurden durch *Meißner* Tabellen zur isostatischen Reduktion der Schwerkraft unter Berücksichtigung der Stationsseehöhe berechnet.

Prof. *Haasemann* hat die Ergebnisse der von ihm in den Jahren 1910, 1912 und 1913 auf 29 Stationen, in der Nähe des Meridians 9° östlich v. Gr. von der dänischen Grenze bis zum Neckar, angestellten Schwerkraftsbeobachtungen, ebenso wie die auf 6 Stationen in Ostpreußen aus dem Jahre 1911, zum Druck gebracht. Für zwei von *Kohlschütter* und *Glauning* auf ihrer Expedition benutzte Messingpendel führte Prof. *Haasemann* eine Neubestimmung der Temperaturkoeffizienten aus. Außerdem sind von ihm die Temperatur- und Dichtekoeffizienten von 5 neuen Nickelstahlpendeln des Instituts bestimmt worden.

Die umfangreichen Rechnungen und Untersuchungen über die Mittelwasser von 8 Ostsee-Pegelstationen und einer Station der Nordsee, Bremerhaven, aus den Wasserstandsbeobachtungen während der Jahre 1898—1910 hat Prof. *Kühnen* veröffentlicht. Er begann darauf die Bearbeitung des Materials der folgenden

Jahre, bei der ihn Prof. *Przybyllok* und nach dessen Einberufung Herr *Hübner* unterstützte. Die Pegelstationen wurden wie in früheren Jahren von Prof. *Kühnen* durch Ausmessung der Registrierungen und durch Nivellements nach Fixpunkten revidiert.

Der aus Ersparnisrücksichten etwas eingeschränkte seismische Dienst ging unter Prof. *Schweydar's* Leitung regelmäßig weiter. Den technischen Betrieb versah der Mechaniker *Fechner*, die Bearbeitung der Seismogramme besorgte *O. Meißner*. Die Registrierungen an dem *Zöllnerschen* Horizontalpendel in Freiberg i. S. in 189 m Tiefe sind fortgesetzt worden. Das Bifilargravimeter in der 25 m tief gelegenen Kammer des Brunnens der Observatorien wurde unter luftdichten Verschuß gebracht; seine Angaben sind von Zeit zu Zeit registriert worden. Prof. *Schweydar* veröffentlichte ferner eine Arbeit über die Theorie der Bewegung der Erdachse unter Berücksichtigung der Elastizität.

Auf Wunsch der Deutschen Petroleumgesellschaft, die auch die Kosten trug, führte Prof. *Schweydar* von Mitte Februar bis Mitte März mit der *Eötvässchen* Drehwage auf 30 Stationen südlich von Celle die Bestimmung der horizontalen Gradienten der Schwerkraft aus.

Für die infolge des Krieges stark belastete trigonometrische Abteilung des Stellvertretenden Generalstabs hatte das Institut geodätische Arbeiten auszuführen, mit denen besonders Dr. *Förster* betraut war; während der letzten beiden Monate ist dieser zur Dienstleistung bei der Abteilung beurlaubt worden. Es waren auch öfter Anfragen zu erledigen. Auch dem militär-geographischen Institut in Wien konnte das Institut auf dessen Wunsch geodätische Rechnungen zur Verfügung stellen.

Einzelberichte der Institutsmitglieder.

Abteilungsvorsteher Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. L. Krüger:

Der Druck der Ausgleichung des astronomisch-geodätischen Netzes I. Ordnung, das sich über Norddeutschland und Dänemark erstreckt, wurde zu Ende geführt. Die Veröffentlichung ist unter dem vorn angegebenen Titel erschienen.

Die Einfügung von astronomischen Punkten II. Ordnung in

ieses Netz konnte, anderer Arbeiten wegen, nur wenig gefördert werden. Herr Dr. Förster hatte vor seiner Einberufung mit einer zweiten Rechnung zur Einschaltung der in der Umgebung des Brockens gelegenen Punkte begonnen.

Für die bei Lotabweichungsrechnungen gebrauchten Gauß-Helmertschen Formeln zur Bestimmung der geodätischen Linie und ihrer Azimute zwischen zwei Punkten des Erdellipsoids habe ich eine neue direkte Herleitung ausgeführt, die von allgemeinen Eigenschaften der Rotationsflächen ausgeht. Bei den Formeln selbst ist noch eine kleine Vereinfachung erzielt worden. Ich habe darauf die Entwicklung noch weiter getrieben, so daß auch die kleinen Glieder 4. Ordnung mit Einschluß aller von der Exzentrizität abhängigen Bestandteile erhalten wurden. Die Genauigkeit der so erweiterten Formeln konnte alsdann durch eine Umformung erhöht werden, durch die sie sphärischen Formeln entsprechen. Dadurch wird erreicht, daß die den Hauptgliedern zuzufügenden Korrekturen 2. und 4. Ordnung, ebenso wie die vernachlässigten Glieder höherer Ordnung, sämtlich das Quadrat der Exzentrizität als Faktor haben. Diese neuen Formeln liefern in mittleren Breiten des Erdellipsoids für einen Breiten- und Längenunterschied von je etwa 10° im Logarithmus der Entfernung die 9. Dezimalstelle auf eine Einheit und in den Azimuten die vierte Dezimalstelle der Sekunde auf zwei Einheiten genau. Sie haben denselben Gültigkeitsbereich wie die von W. Jordan als neue Auflösung des geodätischen Polar-dreiecks gegebenen Formeln (Handb. d. Vermessungsk. III. Band, 6. Aufl., bearbeitet von Prof. Dr. O. Eggert, S. 471—478). Ich glaube aber, daß meine Formeln für die numerische Rechnung bequemer sind als die Jordanschen, weil sie gleich die unmittelbar gegebenen Größen benutzen. Die Formeln von Jordan habe ich dann weiter aus den meinigen hergeleitet. Dies kann auf doppelte Weise geschehen, wodurch eine Kontrolle für die Richtigkeit der Koeffizienten in den von mir entwickelten Formeln geliefert wird. Bei dieser Umformung ergeben sich die kleinen Glieder 5. Ordnung in den Jordanschen Reduktionsformeln für die sphäroidische geographische Länge und für die sphäroidische Entfernung auf die entsprechenden sphärischen Größen vollständig, während Jordan selbst nur die mit dem Quadrat der Exzentrizität multiplizierten Bestandteile angab.

Für die Vermessungsabteilung des Stellvertretenden Generalstabes hatte ich verschiedene Anfragen zu erledigen.

Während der Erkrankung des Direktors übernahm ich seine Vertretung.

Abteilungsvorsteher Geh. Reg.-Rat Prof. E. Borrass:

Im abgelaufenen Berichtsjahr habe ich die gegen Ende des Vorjahres begonnene Bearbeitung einer in der äquatorealen Zone Ostafrikas ausgeführten Reihe von Schwerkräftmessungen fortgesetzt. Die Messungen sind im Auftrage der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen von den Herren Admiralitätsrat Prof. Dr. Kohlschütter und Hauptmann Glauning (†) in den Jahren 1898—1900 ausgeführt worden und umfassen 38 Stationen mit rund 670 Bestimmungen der Schwingungsdauer, wobei die Referenzstation Potsdam und die Station Daressalam als Doppelstationen zählen. Die Einübung der Beobachter, sowie die Bestimmung der für die Reduktion der Beobachtungen notwendigen Instrumental-Konstanten hatte seinerzeit Herr Prof. Kühnen übernommen. Leider war die Zeit für die Vorbereitung der Beobachter auf die ihnen fremden Aufgaben wohl zu kurz bemessen, wodurch die Ergebnisse ihrer Arbeiten zweifellos eine gewisse Einbuße an Genauigkeit erlitten haben. Bei der rechnerischen Auswertung des Beobachtungsmaterials stellten sich verschiedene Schwierigkeiten ein, deren Ursachen teils in der unvollständigen oder gänzlich fehlenden Angabe notwendiger Daten, teils in einem unzureichenden Beobachtungsverfahren liegen. Die Beseitigung dieser Schwierigkeiten erforderte stets umständliche und zeitraubende Nebenrechnungen und war in vielen Fällen überhaupt nicht möglich. So fehlt unter anderm die wichtige Angabe, welches Thermometer zur Bestimmung der Pendeltemperatur verwendet worden war, und da sich dies jetzt nicht mehr ermitteln ließ, so mußte die Berechnung der Temperatur-Reduktion ohne Rücksicht auf die Thermometer-Korrekturen erfolgen. Die Lufttemperatur im Pendelgehäuse, die zur Ermittlung der Luftdichte erforderlich ist, wurde überhaupt nicht bestimmt. Von größerer Tragweite als diese Umstände erscheint die wenig befriedigende Bestimmung der Pendelkonstanten für Luftdichte und Temperatur. Diese Konstanten

wurden vor der Ausreise der Expedition zunächst nur flüchtig und nur für 3 Pendel ermittelt, für das vierte blieben sie unbekannt. Später wurden zwei dieser Pendel an die deutsche Südpolar-Expedition abgegeben, die eine Neubestimmung der Temperatur-Koeffizienten ausführen ließ. Für die beiden andern noch im Besitz des Instituts befindlichen Pendel ermittelte sie Herr Prof. *Haasemann* bereitwilligst auf meinen Wunsch. Die vorliegenden Ergebnisse für die Temperatur-Koeffizienten zeigen aber in sich beträchtliche, 1 Einh. d. 7. Dez. überschreitende systematische Abweichungen, sodaß hier eine Unsicherheit besteht, die bei den meist großen Temperaturunterschieden der Außenstationen gegen Potsdam sehr merkbar werden kann. Ich habe die Rechnungen vorläufig mit plausibeln Näherungswerten für die Dichte- und Temperaturkonstanten durchgeführt. Umständliche und zeitraubende Rechnungen erforderte auf einigen Stationen die Ableitung der Schwingungsdauer. Die hierzu notwendigen Beobachtungen zweier Reihen von Koinzidenzen wurden nirgends direkt mit der Koinzidenzuhr, sondern mit einem Zählchronometer ausgeführt. Bei großem, relativem Gange beider Uhren — es kommen Gänge bis zu 188^s vor — verschieben sich ihre Zeitskalen entsprechend schnell, und es entsteht in der zweiten Koinzidenzreihe ein konstanter Zählfehler, der in unserm Falle Werte zwischen 1 und 8 Sekunden erreichte. Durch einschließende Vergleichung der Uhren hätte dieser Fehler leicht ermittelt werden können. Leider wurden solche Vergleichen nur von dem einen Beobachter ausgeführt; für die Messungen des andern habe ich den Zählfehler aus geeigneten Kombinationen der beiden Koinzidenzreihen nach der Meth. d. kl. Qu. berechnet. Die mittlere Unsicherheit, die dem Zählfehler und folglich dem beobachteten Zeitabstande der Koinzidenzreihen anhaftet, überschreitet in einigen Fällen die Sekunde. Das Mitschwingen wurde nach der Zweipendelmethode teils in der Nähe des Anfangszustandes, teils im Maximum des Amplituden-Quotienten gemessen; das erste Verfahren ist bei Anwendung zweier gleich schweren Pendel unvorteilhaft und ungenau, was sich auch bei der Berechnung der Beobachtungen bestätigte. Die nach dem zweiten Verfahren erhaltenen Resultate zeigen im allgemeinen eine befriedigende Übereinstimmung. Die Berechnung des Mitschwingens ist zur Zeit noch nicht für alle Stationen durchgeführt. Für den

Urgang, der infolge eines Konstruktionsfehlers der Uhr ziemlich veränderlich war, habe ich bei Stationen mit mehr als zwei Zeitbestimmungen Interpolationsformeln abgeleitet, die eine hinlänglich genäherte Bestimmung der Gangwerte für die einzelnen Epochen der Pendelbeobachtungen ermöglichen. Bei Stationen mit nur zwei Zeitbestimmungen ist eine genügende Elimination der Abweichungen des momentanen Uhranges vom durchschnittlichen in den Stationsmitteln der Schwingungsdauer zu erwarten.

Ich habe den rechnerischen Teil der Bearbeitung des vorliegenden Materials zur reichlichen Hälfte erledigt und durch zahlreiche Kontrollen sichergestellt. Im vergangenen Monat unterstützte mich dabei Herr *O. Meißner* durch Ausführung einiger kleiner Rechnungen.

Nebenher habe ich die Sammlung und weitere Bearbeitung der internationalen Schweremessungen in der üblichen Weise fortgesetzt. Seit meinem letzten in den Verhandlungen der XVII. allgemeinen Konferenz erschienenen Bericht sind rund 100 neue Stationen hinzugekommen, für die zum großen Teil schon endgültige Ergebnisse vorliegen. Die Anzahl der Schwerkraftstationen auf dem Festlande überschreitet gegenwärtig bereits 3000.

Abteilungsvorsteher Prof. Dr. F. Kühnen: Die Drucklegung der nunmehr erschienenen Bearbeitung der Mittelwasser (siehe Nr. 3, S. 4) bildete meine Haupttätigkeit im verflossenen Jahre. Außerdem beschäftigte ich mich, soweit nicht der regelmäßige Pegeldienst meine Arbeitszeit in Anspruch nahm, mit theoretischen Untersuchungen periodischer Erscheinungen.

Die jährliche Revision der Pegelstationen mußte aus verschiedenen Gründen in mehrfachen Abschnitten erfolgen.

Ergebnisse des Revisionsnivelements im Vergleiche zum Vorjahre:

	Höhenunterschied in Metern:	
	Nullmarke des Pegelindex minus Referenzpunkt	
	Juli—August 1915	1916
Bremerhaven	+ 1.8788	+ 1.8783
Travemünde	— 0.6826	— 0.6826
Marienleuchte	+ 0.4526	+ 0.4545
Wismar	+ 0.6452	+ 0.6452
Warnemünde	— 0.5393	— 0.5387

} Sept.

Höhenunterschied in Metern:
Nullmarke des Pegelindex minus Referenzpunkt

	Juli—August 1915	1916	
Swinemünde	+ 1.0094	+ 1.0063	Juni
Stolpmünde	- 0.6990	- 0.6979	Juli.
Pillau	+ 0.5328	+ 0.5323	
Memel	+ 2.4174	+ 2.4172	

In Arkona mußte die Revision unterbleiben. Die Höhenänderungen in Swinemünde und Stolpmünde sind vielleicht auf Neubauten bzw. neue Kaianlagen in unmittelbarer Nähe des Pegelhauses zurückzuführen.

In der Ausmessung und Berechnung der Registrierungen fand insofern eine Änderung statt, als an Stelle des Herrn Dr. Förster Herr Prof. Przybyłlok und nach dessen Einberufung zum Heeresdienst (Anfang 1917) Herr Gustav Hübner trat.

Die Ermittlungen sind in den folgenden Tabellen angegeben.

Hoch- und Niedrigwasser über N. N.

1916 Station	Wasserstand			
	höchster		niedrigster	
	Datum	Höhe	Datum	Höhe
Bremerhaven ..	13. 1. 6 ^h 50 ^m p.	+ 4.603 ¹⁾	19. 11. 1 ^h 8 ^m a.	- 3.244 ³⁾
	24. 12. 7 18 a.	+ 1.373 ²⁾	18. 11. 6 0 p.	- 1.066 ⁴⁾
Travemünde ..	14. 1. 2 0 p.	+ 0.931	16. 1. 1 0 a.	- 1.451
Marienleuchte .	14. 1. 2 0 p.	+ 0.898	16. 1. 1 0 a.	- 1.468
Wismar	14. 1. 11 50 a.	+ 1.220	16. 1. 1 20 p.	- 1.362
Warnemünde ..	14. 1. 12 10 p.	+ 1.018	16. 1. 0 20 p.	- 1.250
Arkona	14. 11. 4 40 a.	+ 0.843	15. 1. 8 0 p.	- 0.519
Swinemünde...	14. 11. 2 30 a.	+ 0.914	24. 12. 10 40 p.	- 0.670
Stolpmünde ...	16. 1. 4 20 p.	+ 0.984	15. 1. 9 0 a.	- 0.768
Pillau	16. 1. 6 30 p.	+ 0.643	28. 3. 10 5 p.	- 0.470
Memel	17. 2. 9 45 a.	+ 1.107	28. 3. 12 1 p.	- 0.402

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

Mittelwasser über N. N. in Metern.

1916	Bremer- haven	Trave- münde	Marien- leuchte	Wismar	Warn- münde	Arkona	Swine- münde	Stolp- münde	Pillau	Memel
Januar.....	+ 0.5704	- 0.0798	- 0.0879	- 0.0514	- 0.0880	+ 0.0857	+ 0.1060	+ 0.1174	+ 0.2490	+ 0.3350
Februar	+ 0.0698	+ 0.0027	- 0.0025	- 0.0081	- 0.0080	+ 0.1079	+ 0.0971	+ 0.0488	+ 0.1336	+ 0.2170
März	- 0.1066	- 0.1138	- 0.1532	- 0.1432	- 0.1765	- 0.0484	- 0.1369	- 0.2794	- 0.2380	- 0.2014
April	+ 0.0094	- 0.0977	- 0.1296	- 0.1224	- 0.1368	- 0.0869	- 0.0795	- 0.1490	- 0.0738	+ 0.0218
Mai	+ 0.0153	- 0.0853	- 0.1362	- 0.1009	- 0.1105	- 0.0635	- 0.0771	- 0.1495	- 0.0686	- 0.0511
Juni	+ 0.1190	- 0.0940	- 0.1207	- 0.0814	- 0.0801	- 0.0475	- 0.0303	- 0.0680	+ 0.0204	+ 0.0416
Juli	+ 0.0709	- 0.0627	- 0.0331	- 0.0193	- 0.0151	+ 0.0086	+ 0.0526	+ 0.0179	+ 0.1212	+ 0.1593
August	+ 0.1825	+ 0.0183	+ 0.0339	+ 0.0686	+ 0.0700	+ 0.0953	+ 0.1255	+ 0.1119	+ 0.2056	+ 0.2433
September ..	+ 0.1157	- 0.0074	- 0.0007	+ 0.0200	+ 0.0065	+ 0.0480	+ 0.0474	+ 0.0228	+ 0.1102	+ 0.1603
Oktober	+ 0.1967	- 0.1116	- 0.0866	- 0.0825	- 0.0725	- *	+ 0.0043	+ 0.0411	+ 0.1411	+ 0.2154
November ...	+ 0.0140	- 0.1428	- 0.1232	- 0.1505	- 0.1348	- 0.0083	- 0.1208	- 0.1385	- 0.0703	- 0.0151
Dezember	+ 0.1247	- 0.1089	- 0.0920	- 0.1051	- 0.1011	- 0.0020	- 0.0812	- 0.1064	- 0.0665	- 0.0275
Jahresmittel	+ 0.1152	- 0.0734	- 0.0776	- 0.0647	- 0.0660		- 0.0077	- 0.0442	+ 0.0387	+ 0.0916

*) Brunnenrohr verstopft.

Durch Störungen in den Registrierungen sind folgende Tage verloren gegangen:

1916

1. Bremerhaven: März 16 und 19 teilweise,
Dezember 4, 30 und 31 teilweise
2. Travemünde: November 19 teilweise;
3. Marienleuchte: Januar 11, 12, 14, 15, 16 teilweise,
März 3 teilweise,
Juli 12, 23, 24 teilweise;
4. Arkona: Januar 15 und 16 teilweise,
April 29 teilweise,
Oktober 1—31 ganz (Zufluß verstopft);
5. Swinemünde: Mai 10 teilweise,
Juli 6 und 7 teilweise;
6. Stolpmünde: November 12 und 13 teilweise;
7. Pillau: September 17 und 21 teilweise,
„ 18—20 ganz.

Abteilungsvorsteher Prof. Dr. Galle: Die Rechnungen für die geodätischen Linien der Längengradmessung in 48 Grad Breite wurden im allgemeinen beendet. Hierüber ist bereits einiges in dem „Bericht über die Tätigkeit des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung im Jahre 1916“ mitgeteilt worden. Nachdem nämlich der Linienzug Kirchheim—Straßburg i/E. und der den deutsch-französischen Anschluß vermittelnde zwischen Straßburg und Amance fertiggestellt ist, fehlen für die Fortsetzung nach Westen die Ergebnisse des neuen Parallels von Paris. Vorläufig muß der alte französische Bogen Straßburg—Paris—Brest an seine Stelle treten, der bereits in „Lotabweichungen Heft II“ von den Herren Börsch und Krüger bearbeitet ist. Aber der große Schlußfehler der *Laplaceschen* Gleichung für Paris—Brest erfordert eine spätere Wiederholung auf Grund der neuen Dreiecke. Für Straßburg wurde der trigonometrische Punkt der Landesaufnahme an Stelle der Spitze des Münsterturms eingeführt, zumal die astronomischen Messungen sich auf mehrere verschiedene Punkte beziehen.

Für die Vergleichung der Grundlinien im östlichen Teil der Längengradmessung sind Zahlenwerte bereits in den Verhandlungen der Konferenz der Internationalen Erdmessung in London—Cambridge 1909 veröffentlicht, die später noch etwas abgeändert sind.

Es kommt aber noch die in der Krim auf dem Isthmus von Perekop gemessene Basis in Betracht, deren Verbindung mit den Hauptdreiecksketten jedoch zur Zeit nicht beschafft werden kann. Während sodann für die Vergleichen zwischen der Josefstädter, der altbayerischen und der Oberherzheimer bzw. der Ensisheimer Basis die Zahlenergebnisse vorliegen, bleiben die Beziehungen zwischen den französischen Grundlinien von Plouescat, Melun und Ensisheim noch unerledigt, wie auch in „Lotabweichungen II“ davon abgesehen ist.

Für die beiden Punkte Széchényihegy und Strázsahalom wurden vom militär-geographischen Institute in Wien neue astronomische Bestimmungen mitgeteilt, die an Stelle der früher benutzten treten. Für Strázsahalom wird aber durch das neu eingeführte Azimut die *Laplacesche* Gleichung wesentlich verschlechtert, so daß noch eine besondere Untersuchung darüber erforderlich ist.

Zur Sicherstellung der Lotabweichungsgleichungen wurden vielfach Kontrollformeln verwendet, die umsomehr wünschenswert waren, als mir keine Prüfung durch andere Rechner zur Verfügung stand.

Von Seiten des Stellvertretenden Generalstabes wurden öfters Anfragen an das Institut gerichtet, deren Erledigung auch mir Anlaß zur Beschäftigung mit den angeregten Fragen und zu kleineren Rechnungen gab.

Einen großen Teil meiner privaten Tätigkeit nahm die Beschäftigung mit den geodätischen Arbeiten von *Gauß* in Anspruch. Bei der Herausgabe des X. Bandes der Werke durch die Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen war ich bei der Drucklegung des Abschnittes über die Mittelpunktsgleichung durch Herrn *Schlesinger* in Gießen und bei den Erläuterungen zu den astronomischen Aufzeichnungen in *Gauß*' Tagebuch beteiligt. Auch verfaßte ich einen Aufsatz über *Gauß* als Zahlenrechner, der für die Abhandlungen der Gesellschaft bestimmt ist.

Für das literarische Beiblatt der Astronomischen Nachrichten habe ich, wie in früheren Jahren, über geodätische Arbeiten berichtet. Ein ausführlicheres Referat für die Astronomische Vierteljahrsschrift gab Gelegenheit, auf die bayerischen Messungen, soweit sie für die oben genannte Längengradmessung in Betracht kommen, näher einzugehen.

In der Wochenschrift „Die Naturwissenschaften“ habe ich außer kürzeren Referaten einen Aufsatz über die Entwicklung der Coast and Geodetic Survey der Vereinigten Staaten von Nordamerika aus Anlaß ihrer Jahrhundertfeier im Jahre 1916 veröffentlicht.

Abteilungsvorsteher Prof. M. Schnauder: Im April stellte der Direktor der Königl. Sternwarte Neubabelsberg an das Institut das Ersuchen um Bestimmung des Längenunterschiedes der Sternwarte gegen das Geodätische Institut, und ich wurde beauftragt, die Unterhandlungen zu führen. Obgleich zwei volle Instrumenten- und Apparatsätze durch den Krieg im Auslande festgehalten werden und wahrscheinlich verloren sind, gelang es doch, unter Zuhilfenahme des Pass. Instr. II, das sonst zu den laufenden Zeitbestimmungen gedient hat und seit einigen Jahren mit einem neuen, größeren Objektiv (75 mm Öffnung bei 75 cm Brennweite), sowie mit einem neuen Sekundenniveau versehen ist, die erforderlichen Instrumente zusammenzubringen. An dem genannten Pass. Instr. beobachtete als von der Sternwarte Neubabelsberg zur Verfügung gestellter Beobachter Herr *Bernewitz*, während ich selbst das etwas kleinere Pass. Instr. VI benutzte. Die telegraphische Verbindung der beiden Beobachtungspunkte erfolgte durch die Fernsprechschleife Geod. Inst.—Amt Potsdam—Amt Nowawes—Sternwarte, deren Endstücke Luftleitungen sind, während die beiden Ämter durch Kabeladern verbunden sind. Bei den Signalwechseln, die vor, zwischen und nach den Zeitbestimmungen vorgenommen wurden, waren die beiden Ortsbatterien, aus je 7 Akkumulatoren bestehend, gekoppelt; die Betriebsstromstärke im Relaiszweige wurde zu 8 Milliamp. festgesetzt, während die Relais selbst an jedem Abend auf 3 Milliamp. Schwellenwert einreguliert wurden. Bei den örtlichen Zeitbestimmungen wurde durch Vorschalten des halben Widerstandes der Verbindungsschleife dafür gesorgt, daß am Rheostaten nur sehr wenig geändert zu werden brauchte. An jedem vollen Beobachtungsabende wurden zwischen die vier Signalwechsel drei Zeitbestimmungen mit 7 Zeitsternen und einem Polstern gelegt unter möglichster Ausschaltung des Azimuteinflusses. Da Herr *Bernewitz* in der Handhabung des *Repsold'schen* Registriermikrometers nur geringe Übung besaß, wurde von vornherein ein dop-

pelter Beobachter- und Instrumentenwechsel vorgesehen nach dem ersten und dem dritten Viertel der ganzen Reihe.

Nachdem im Mai und in der ersten Junihälfte die Instrumentenuntersuchungen und Vorbereitungsbeobachtungen erledigt worden waren, begannen Mitte Juni die Längenbestimmungen und dauerten bis Ende Juli. Die Ergebnisse für die beiden Beobachtungshälften sind:

	1. Hälfte	2. Hälfte	Gesamtheit
Beob. Längenuntersch.	9°115	9°114	9°114
Pers. und instr. Gleichung	0.036	0.031	
Anzahl der Zeitbest.	22	23	45
[<i>p</i>]	20.0	21.6	31.6
[<i>p'vv</i>]	11865	6033	11966
m. F. der Gewichtseinh.	± 0°024	± 0°017	± 0°017
m. F. des Mittels	± 0.005	± 0.004	± 0.003

Das Verhalten der [*p'vv*] der beiden Hälften bei nahezu gleichem [*p*] berechtigt dazu, den Ergebnissen der ersten Hälfte nur das halbe Gewicht beizulegen; unter dieser Annahme ist die letzte Spalte obiger Zusammenstellung zustande gekommen.

Werden nunmehr die Einzelwerte zu Abendmitteln vereinigt und erhält das Ergebnis eines vollen Abends mit beiderseits 21 identischen Zeitsternen jetzt das Gewicht $p' = 1.00$, so lautet die Fortsetzung obiger Zusammenstellung:

Anzahl der Abende	10	9	19
[<i>p</i>]	6.56	7.14	10.42
[<i>p'vv</i>]	3106	1121	2674
m. F. der Gewichtseinh.	± 0°020	± 0°013	± 0°013
m. F. des Mittels	± 0.008	± 0.005	± 0.004

Auch hierbei zeigt sich die Überlegenheit der zweiten Hälfte und die Berechtigung, den Ergebnissen der ersten nur das halbe Gewicht zu geben, wie dies in der dritten Spalte tatsächlich geschehen ist. Aus der Verbindung der [*p'vv*] und der [*p'vv*], die eigentlich im Verhältnis 3:1 stehen sollten, folgt endlich für den konstanten Abendfehler:

$$\pm 0°014 \quad \pm 0°008,$$

N. B. östl. Potsdam

Beobachteter Längenunterschied . . . $9^{\circ}114 \pm 0^{\circ}004$
 Übertragung in Potsdam nach dem östl.
 Mer.-Haus -0.043
 Übertragung in N. B. nach Mitte der gr.
 Kuppel $+0.372$,

mithin:

Gr. Kuppel, N. B., Mitte, östlich von östl.
 Mer.-Haus, Potsdam $9^{\circ}443 \pm 0^{\circ}004$.

Nun war 1891 vom Geod. Inst. erhalten worden:

Berlin, Sternw., Zentrum, östl. { 1. Best.: $1^m 18^{\circ}711 \pm 0^{\circ}013$; Gew. 1
 von Potsd., östl. Mer.-Haus { 2. Best.: 18.731 ± 0.007 ; Gew. 4

Mittel nach Gewichten: $1 18.727 \pm 0.007$,

damit wird schließlich:

Neubabelsberg, Mitte d. gr. Kuppel westl. von Berlin,
 Zentrum der früheren Sternwarte:

$1^m 9^{\circ}284 \pm 0^{\circ}008$.

Nach Schluß der Längenbestimmung übernahm ich den Zeitdienst mit dem Pass.-Instr. VI, da das Pass.-Instr. II einer gründlichen Aufarbeitung bedurfte. Anfangs war das Instrument auf dem Nordpfeiler des westl. Mer.-Hauses verblieben, mußte aber nach dem neuen Breitenhause gebracht werden, als mit Eintritt der großen Winterkälte der Beobachtungspfeiler unzulässige Schwankungen zeigte. Von Anfang August bis Mitte März sind 45 Zeitbestimmungen erhalten worden.

Im November begann ich eine Reihe von Polhöhenbestimmungen im I. Vertikale mit dem Pass.-Instr. V (61 mm Objektivöffnung, 84 fache Vergrößerung) teils als Beitrag zur Polhöhe von Potsdam, hauptsächlich aber zur Aufklärung der großen, systematischen und

im Stationsmittel bis $1^{\circ}3$ ansteigenden Abweichungen bei den früheren Feldbeobachtungen. Beobachtet wurden hauptsächlich Sterne aus dem Katalog von *Boss* nach der *Struveschen* Methode an einer der beiden inneren, 4 Fäden umfassenden Gruppen von rund 7° bis 14° Äquatorialdistanz, doch wurden auch Sterne bis $\varphi - \delta = 4^{\circ}$ mitgenommen, da selbst bei diesen immer noch fast eine Minute Zeit zum Umlegen blieb. Absichtlich wurden die Beobachtungen unter den ungünstigen Winterverhältnissen begonnen, und die einsetzende Kälte machte sich auch durch sehr starke Schwankungen des Beobachtungspfeilers unangenehm bemerkbar. Bisher sind 119 Beobachtungen von 32 verschiedenen Sternen erhalten worden. Insbesondere haben die darunter befindlichen Sterne des Berliner Jahrbuches geliefert:

Sterne	Anzahl	Gewicht	Polhöhe	m. F.
3 Lacertae	1	1.0	$52^{\circ} 22' 54''.32$	
φ Persei	2	2.0	54.64	$\pm 0''.34$
6 Persei	1	1.0	53.90	
ι Persei	2	1.6	54.52	± 0.28
α Persei	9	8.0	54.19	± 0.06
σ Aurigae	8	7.2	54.39	± 0.04
ψ Aurigae	7	6.1	54.42	± 0.19
27 Lyncis	4	3.8	54.39	± 0.14

Einfache Mittelbildung aus den Ergebnissen der einzelnen Sterne oder Berücksichtigung der Gewichte ergibt zufällig denselben Wert von $52^{\circ} 22' 54''.35$. Zwar ist die Polhöhenchwankung noch nicht bekannt, doch dürfte sie während der Beobachtungszeit durch null hindurchgegangen sein. Da nun die umfangreichen früheren, nach der *Talkott-* und der *Sterneck-*Methode angestellten und auf den jetzigen Beobachtungspfeiler übertragenen Beobachtungen für dessen Polhöhe den Wert $52^{\circ} 22' 54''.34$ ergeben, so kann wohl gesagt werden, daß für das benutzte Instrument und die angewandte Methode die früher beobachteten systematischen Fälschungen nicht bestehen. Die Beobachtungen sollen übrigens fortgesetzt und im Laufe des Jahres auf alle geeigneten Sterne (25) des Berliner Jahrbuches ausgedehnt werden.

Im Nebenamte wirkte ich wie bisher am Seminar für Orientalische Sprachen als Dozent für die astronomisch-geographische Ortsbestimmung.

Observator Prof. L. Haasemann: Die Handschrift über meine Beobachtungen der Intensität der Schwerkraft auf Außenstationen in den Jahren 1910 bis 1913 wurde im Laufe des Jahres gedruckt. Als Anhang zu dieser Veröffentlichung fügte ich die in den Jahren 1913 und 1914 ausgeführten Konstantenbestimmungen für vier der Königlich Dänischen Gradmessungskommission gehörige Messingpendel hinzu. Diese Beobachtungen sind einer eingehenden Erörterung unterzogen. Es konnte dabei festgestellt werden, daß bei der Reduktion von Pendelbeobachtungen der eingliedrige Ausdruck für die Dichtekorrektion überall genügt. Selbst bei den größten in Europa zu erwartenden Dichteunterschieden geben die Reduktionen mit den eingliedrigen Ausdrücken die gleichen sicheren Ergebnisse wie bei der Anwendung der zweigliedrigen Ausdrücke für die Dichtekorrektionen.

Die Drucklegung der Arbeit nahm mich während des größten Teils des Jahres in Anspruch. Eine Korrektur des Druckes hat Herr Professor Dr. *Przybyllok* gelesen. Die Arbeit erschien unter dem vorn angegebenen Titel.

Im Jahre 1915/1916 hatte ich eine Bestimmung der Temperaturkonstanten von zwei Halbsekundenpendeln aus Messing, die vom Mechaniker *Stückrath* in Friedenau geliefert waren, und die Herr Professor *Kohlschütter* auf seiner Reise zur Bestimmung der Intensität der Schwerkraft in Afrika benutzt hatte, ausgeführt. Eine Neubestimmung dieser Konstanten in dem von Herrn Professor *Kohlschütter* benutzten Dreipendelapparat habe ich dann im Berichtsjahre vorgenommen. Dieser besteht im wesentlichen aus einer blanken Messingsäule, die auf einem Boden aus blankem Messing befestigt ist und an ihrer Spitze die drei Pendellager trägt. Der Apparat ist nicht sehr stabil gebaut, sodaß ein Einfluß der Verschiedenheit des Mitschwingens bei hohen und tiefen Temperaturen auf die Größe der Temperaturkoeffizienten nicht ausgeschlossen war. Ich habe daher im Pendelsaale auf dem Pfeiler Nr. 31 das Mitschwingen des Apparates bei verschiedenen Tem-

peraturen, wie sie bei der Bestimmung der Temperaturkonstanten benutzt werden, ermittelt und fand die folgenden Werte:

Bei 15°	131 ^s · 10 ⁻⁷
„ 50°	140 · „
„ 38°	140 · „
„ 19°	134 · „

Eine geringe Abhängigkeit des Mitschwingens von der Temperatur ist damit erwiesen, doch genügte sie nicht zur Aufklärung des Unterschiedes der Koeffizienten.

Eine Neubestimmung der Temperaturkoeffizienten, die leider nur bei einem Pendel vollständig bei steigender und fallender Temperatur, bei dem anderen aber nur bei steigender Temperatur durchgeführt werden konnte, da der Apparat während der Beobachtungszeit infolge eines Konstruktionsfehlers des Mechanikers schadhaft wurde, ergab die folgenden Ergebnisse, zu deren Vergleich ich auch die im Vierpendelapparat (und im Wärmekasten) ermittelten noch hinzufüge. Die Zahlen sind Einheiten der 7. Dezimale der Schwingungszeit.

Temp.-Koeff. Pendel Nr. 15 im Vierpendelapparat	= 46.15 ± 0.08,
im Dreipendelapparat	= 47.26 ± 0.12;
Nr. 14 im Vierpendelapparat	= 47.82 ± 0.07,
im Dreipendelapparat	= 48.79 ± 0.16.

Die in dem Dreipendelapparat erhaltenen Werte scheinen nach den Berechnungen des Herrn Geheimrats *Borraß* die Feldbeobachtungen besser darzustellen.

Eine Erklärung des Unterschiedes finde ich vorläufig nur in der Einwirkung der strahlenden Wärme in dem aus blankem Messing bestehenden Dreipendelapparat. Die Wände des aus Rotguß bestehenden Vierpendelapparates sind dunkelgrau gestrichen, sodaß bei diesem ein Einfluß strahlender Wärme nicht anzunehmen ist. Weitere Beobachtungen sollen den Sachverhalt klären.

Sodann habe ich neu bestimmt die Temperatur- und Dichtekoeffizienten der Nickelstahlpendel des Kgl. Geodätischen Instituts F_4 , F_2 , F_{10} , F_3 und die Temperaturkonstante allein für das Pendel F_{21} ; diese Pendel sind alle von dem Institutsmechaniker

1. Temperaturkonstanten:

F_1	3.49 ± 0.06
F_2	3.13 ± 0.06
F_{10}	3.56 ± 0.09
F_3	3.60 ± 0.09
F_{21}	3.17 ± 0.06

2. Dichtekonstanten

entsprechend den Ausdrücken yD ; $y'D + z\sqrt{p}$, wo D die beobachteten Luftdichten und p die Luftdrucke bedeuten. Die Bestimmungen sind in zwei unabhängigen Beobachtungsreihen für die ersten vier Pendel ausgeführt.

1. Bestimmung:

F_1	$y = 677.3 \pm 6.1$	$y' = 572.5 \pm 67.9$	$z = 5.14 \pm 2.69$
F_2	$y = 692.9 \pm 6.5$	$y' = 597.8 \pm 58.9$	$z = 4.65 \pm 2.87$
F_{10}	$y = 686.6 \pm 4.2$	$y' = 665.9 \pm 42.9$	$z = 1.03 \pm 0.66$
F_3	$y = 682.0 \pm 5.7$	$y' = 634.0 \pm 57.1$	$z = 2.35 \pm 2.78$
Mittel	$y = 684.7 \pm 3.2$	$y' = 617.6 \pm 20.5$	$z = 3.29 \pm 0.97$

2. Bestimmung:

F_1	$y = 682.7 \pm 8.1$	$y' = 665.1 \pm 72.8$	$z = 0.84 \pm 3.51$
F_2	$y = 683.2 \pm 7.9$	$y' = 596.1 \pm 66.6$	$z = 4.22 \pm 3.20$
F_{10}	$y = 679.9 \pm 7.3$	$y' = 638.7 \pm 64.4$	$z = 1.97 \pm 3.10$
F_3	$y = 682.2 \pm 6.4$	$y' = 650.0 \pm 57.0$	$z = 1.57 \pm 2.75$
Mittel	$y = 682.0 \pm 0.7$	$y' = 637.5 \pm 14.9$	$z = 2.15 \pm 0.75$

Die mittleren Fehler der Mittelwerte sind aus der inneren Übereinstimmung der Einzelwerte abgeleitet. Die Übereinstimmung der Einzelwerte der Konstanten des eingliedrigen Ausdrucks der Dichte ist befriedigend. Diejenige der Konstanten des zweigliedrigen Ausdrucks scheint noch auf systematische Fälschungen hinzudeuten. Zur Aufklärung habe ich mit einer neuen Bestimmung begonnen.

Observator Prof. B. Wanach: Im Mai 1916 wurde auf Veranlassung des Kaiserl. Marine-Observatoriums Wilhelmshaven die Kontrolle der funkentelegraphischen Zeitsignale hier wieder aufgenommen. Die ermittelten Korrekturen werden den Marine-Observatorien in Wilhelmshaven und Ostende, sowie dem Reichs-Marine-Amt regelmäßig mitgeteilt, und auch der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt in Zürich durften auf ihr Ansuchen die Korrekturen der Eiffelturmsignale mit Genehmigung der Militärbehörde bekannt gegeben werden.

In der folgenden Tabelle sind die Korrekturen der funkentelegraphischen Zeitsignale des Eiffelturms (FL) um 10^h a. m. Greenwicher Zeit und der deutschen Stationen Brügge (KBU) und Nauen (POZ) im Greenwicher Mittag zusammengestellt. Die durch Störungen seitens anderer Stationen unsicheren Korrekturen sind in () gesetzt; ein — bedeutet, daß die Signale ausgefallen sind, ein =, daß das Ausfallen von der Station angemeldet wurde; steht die Korrektur in [], so sind die Signale von der Station sofort als ungültig erklärt worden.

1916	ΔFL	1916	ΔFL	1916	ΔFL
Mai 12	-0.09	Juni 2	+0.18	Juni 23	—
13	+0.05	3	+0.09	24	+0.01
14	-0.05	4	-0.01	25	0.00
15	-0.02	5	+0.05	26	-0.05
16	-0.06	6	+0.01	27	+0.05
17	-0.06	7	0.00	28	+0.06
18	-0.05	8	-0.06	29	+0.06
19	-0.08	9	-0.11	30	+0.10
20	-0.16	10	-0.12	Juli 1	-0.01
21	-0.10	11	-0.12	2	0.00
22	-0.06	12	-0.22	3	+0.07
23	-0.07	13	-0.21	4	+0.02
24	+0.03	14	-0.25	5	+0.01
25	-0.01	15	-0.12	6	-0.04
26	+0.01	16	-0.09	7	+0.07
27	+0.03	17	—	8	-0.04
28	-0.01	18	-0.10	9	-0.02
29	+0.01	19	-0.11	10	-0.08
30	+0.02	20	-0.07	11	-0.08
31	—	21	—	12	-0.04
Juni 1	+0.11	22	-0.06		

1916	AFL	AKBU	1916	AFL	AKBU
Juli 13	0 ^o 00	(0 ^o 00)	Aug. 27	-0 ^o 05	+0 ^o 04
14	-0.02	-0.08	28	+0.03	+0.05
15	-0.03	+0.02	29	-	=
16	-0.11	(-0.08)	30	-0.11	-0.08
17	-0.09	-0.08	31	-0.05	+0.05
18	-0.10	-0.05	Sept. 1	-0.01	+0.24
19	-0.13	-0.07	2	-0.03	+0.07
20	-0.11	-0.02	3	-0.02	+0.20
21	-0.01	+0.07	4	-0.01	=
22	-0.02	+0.05	5	+0.06	+0.15
23	+0.07	+0.09	6	+0.09	+0.25
24	+0.05	+0.04	7	+0.10	+0.36
25	+0.10	+0.10	8	+0.07	+0.35
26	+0.13	+0.10	9	+0.13	+0.07
27	+0.01	-0.04	10	+0.09	+0.11
28	+0.12	+0.05	11	-	+0.08
29	+0.08	+0.02	12	+0.11	+0.17
30	+0.05	+0.13	13	+0.13	-
31	+0.12	+0.07	14	+0.07	+0.28
Aug. 1	+0.08	+0.05	15	+0.09	+0.36
2	+0.01	+0.15	16	+0.05	+0.21
3	+0.04	+0.05	17	0.00	+0.23
4	+0.03	+0.06	18	-0.04	+0.08
5	+0.04	+0.04	19	-0.06	=
6	+0.20	+0.05	20	0.00	+0.11
7	+0.29	+0.08	21	0.00	+0.17
8	+0.31	+0.21	22	+0.11	=
9	-0.08	+0.05	23	+0.14	+0.26
10	-0.13	(-0.19)	24	+0.07	+0.32
11	-0.21	(-0.22)	25	-0.02	+0.51
12	-0.23	-0.28	26	+0.01	+0.22
13	-0.29	-0.35	27	+0.01	+0.22
14	-0.23	-0.45	28	0.00	=
15	-0.01	-0.23	29	-0.08	=
16	+0.02	-0.12	30	0.00	=
17	-0.03	(-0.11)	Okt. 1	-0.04	-0.01
18	+0.15	+0.61	2	-	=
19	+0.11	(-0.01)	3	+0.01	+0.16
20	+0.03	-0.02	4	+0.02	+0.06
21	+0.03	(+0.02)	5	+0.03	+0.06
22	-0.01	+0.07	6	+0.01	+0.03
23	-0.05	+0.25	7	0.00	+0.05
24	-0.05	+0.21	8	-0.08	-0.16
25	-0.07	+0.09	9	-0.09	-0.06
26	-0.04	-0.12	10	0.00	+0.08

1916	AFL	AKBU	1916/17	AFL	AKBU
Okt. 11	+0 ^o 04	+0 ^o 15	Nov. 23	-0 ^o 02	+0 ^o 30
12	+0.08	+0.24	24	-0.05	+0.02
13	+0.05	+0.16	25	-0.07	=
14	+0.05	=	26	0.00	+0.04
15	+0.06	+0.04	27	-0.07	-0.26
16	+0.03	+0.24	28	+0.06	+0.27
17	+0.03	+0.16	29	-0.02	
18	-0.02	-0.08	30	+0.06	
19	-0.01	+0.09	Dez. 1	-0.03	
20	-0.02	+0.14	2	-0.11	
21	-0.04	+0.25	3	-0.11	
22	+0.03	[+10.18]	4	-0.07	
23	0.00	+0.29	5	-0.11	=
24	+0.02	+0.28	6	-0.01	=
25	-0.02	+0.06	7	-0.07	
26	-0.11	=	8	-0.14	
27	-0.08	=	9	-0.13	
28	-0.13	=	10	-0.13	
29	-0.03	+1.85*)	11	-0.13	-0.48
30	-0.01	-0.17	12	-0.16	-0.20
31	+0.04	-0.15	13	-0.12	+0.20
Nov. 1	-	=	14	-	=
2	+0.13	=	15	-0.06	-0.14
3	-0.01	=	16	-0.16	-0.03
4	-0.02	-0.64	17	-0.04	(-0.17)
5	-0.06	+0.35	18	-0.02	=
6	-0.01	-	19	-0.02	+0.17
7	-0.01	+0.10	20	-0.06	-0.15
8	+0.01	+0.13	21	0.00	(-0.29)
9	-0.02	+0.12	22	0.00	=
10	-0.05	+0.11	23	-0.04	-
11	+0.03	=	24	+0.02	(+0.12)
12	+0.05	=	25	-0.09	-0.06
13	+0.04	+0.27	26	-0.07	+0.04
14	+0.11	+0.21	27	-0.03	+0.28
15	+0.05	=	28	-0.02	-0.16
16	+0.12	=	29	-0.07	-0.10
17	-0.05	=	30	-0.02	-0.10
18	-0.10	-	31	-0.10	+0.22
19	-0.02	=	Jan. 1	0.00	-0.01
20	+0.01	-0.29	2	-0.02	
21	+0.01	-0.37	3	+0.01	=
22	-0.06	+0.22	4	-0.03	-0.19

*) Vielleicht ist die Ungültigkeitserklärung erfolgt; sie wurde nicht abgewartet.

7	-0.01		+0.48	10	-0.02	-0.08
8	-0.05	(+0.38)	+0.44	11	-0.10	-0.09
9	+0.01	(0.00)	+0.59	12	-0.09	-0.15
10	+0.04	(+0.15)	+0.48	13	-0.03	-0.14
11	+0.04	(+0.16)	+0.51	14	-0.17	-0.11
12	-0.03	(+0.50)	+0.41	16	+0.08	-0.16
13	-0.01		+0.43	17	+0.04	-0.15
14	0.00		+0.34	18	0.00	-0.17
15	+0.10		+0.36	19	+0.03	-0.08
16	+0.20		+0.38	20	+0.06	-0.10
17	+0.16		+0.27	21	+0.02	-0.08
18	+0.08	+0.55	-	22	-	-0.02
19	+0.13	+0.28	-	23	+0.07	+0.11
20	+0.06		-0.04	24	+0.03	+0.15
21	+0.06		-0.09	25	+0.07	+0.13
22	-0.05		-0.20	26	-0.02	+0.02
23	-0.02	+0.05	-	27	+0.02	+0.03
24	+0.01		-0.15	28	+0.07	-0.24
25	+0.05	(+0.54)	-0.08	März 1	+0.17	+0.01
26	+0.05	(+0.02)	-0.12	2	+0.17	-0.06
27	+0.07	(+0.26)	-0.04	3	+0.12	-0.14
29	+0.12		-0.01	4	+0.17	-0.24
30	+0.02	(+0.04)	-0.24	5	+0.10	+0.01
31	+0.01	(-0.03)	-0.18	6	-0.02	-0.02
Febr. 1	-0.03	(+0.06)	-0.21	7	-0.06	-0.14
2	-0.09	-	-0.16	8	+0.02	-0.07
3	-0.12	-	=	9	-0.10	-0.14
4	+0.02	-	-**)	10	-0.02	-0.14
5	+0.23*)	-	=	11	-0.01	-0.21
6	+0.10	-	0.00	12	0.00	-0.21
7	+0.07	-	+0.06	13	+0.08	-0.09
8	+0.04	-	+0.10	14	+0.10	-0.13
				15	+0.16	-0.15

1917	ΔFL	ΔPOZ	Persönl. Gleichung	Relais- ver- zögerung
März 16	+0.17	-0.12	+0.07	0.29
17	+0.25	=		
18	+0.12	0.00	+0.12	0.27

*) Nur die ersten Signale wurden gegeben.

***) Nur die Vorbereitungssignale wurden angefangen, aber nicht zu Ende geführt.

1917	ΔFL	ΔPOZ	Persönl. Gleichung	ver- zögerung
März 19	+0.09	-0.03	+0.05	0.30
20	+0.02	-0.02	+0.08	0.30
21	-0.02	+0.03	+0.08	0.30
22	0.00	+0.07	+0.09	0.27
23	-0.02	+0.02	+0.13	0.24
24	-0.17	+0.01	+0.09	0.20
25	-0.20	-0.16	+0.14	0.20
26	-0.15	-0.15	+0.13	0.21
27	-0.11	+0.02	+0.11	0.23
28	-0.07	+0.03	+0.11	0.24
29	-0.05	+0.06	+0.13	0.19
30	-0.04	+0.09	+0.18	0.18
31	-0.01	+0.06	+0.08	0.21

Seit dem 16. März werden die Nauener Signale auch automatisch registriert mittels eines hochempfindlichen Relais von *B. Thieme* (Berlin). Leider ist mit der für den vorliegenden Zweck mehr als ausreichenden Empfindlichkeit eine recht große und nicht genügend konstante Trägheit und ein ebenfalls veränderlicher Übergangswiderstand des Relaiskontakts verbunden, so daß bei den mit dem Relais registrierten Signalen die einzelne Hundertstelsekunde nicht verbürgt werden kann. Die unmittelbar nach jeder Zeitsignalaufnahme bestimmte Relaisverzögerung schwankt, wie aus der letzten Kolumne ersichtlich ist, um mehr als 0.1; von gleicher Größenordnung ergibt sich auch die persönliche Gleichung = ΔPOZ aus der automatischen Registrierung — ΔPOZ aus der Tasteraufnahme nach Gehör. Weitere Versuche automatischer Registrierung sollen im Interesse der Verwendung für Längenbestimmungen angestellt werden.

Für die laufenden Zeitbestimmungen sorgt seit der Längenbestimmung Potsdam—Babelsberg Herr Prof. *Schnauder*; dank der gegen früher stark gesteigerten Häufigkeit seiner Zeitbestimmungen haben sich die Fehler der extrapolierten Uhrkorrekturen in wesentlich engeren Grenzen gehalten als bisher.

Die auf den Normalzustand reduzierten Gänge der Hauptuhren (vergl. den vorigen Jahresbericht, S. 21—22) sind:

	Apr. 15	-0.24	-0.15	-0.06	-0.07	+0.22
	30	-0.23	-0.13	-0.02	-0.14	+0.37
	Mai 16	-0.20	-0.13	0.00	-0.20	+0.26
	23	-0.22	-0.11	-0.01	-0.18	-0.11
	Juni 6	-0.24	-0.10	-0.01	-0.22	+0.14
	18	-0.26	-0.07	-0.01	-0.24	-0.09
	25	-0.29	-0.14	+0.01	-0.25	-0.12
	Juli 9	-0.26	-0.13	+0.02	-0.29	-0.14
	20	-0.32	-0.14	0.00	-0.31	-0.02
	28	-0.33	-0.15	-0.02	-0.30	-0.21
	Aug. 4	-0.31	-0.12	-0.02	-0.25	+0.02
	8	-0.36	-0.15	-0.02	-0.31	-0.03
	15	-0.38	-0.21	-0.02	-0.36	-0.09
	20	-	-0.13	-0.03	-	-0.13
	24	-	-0.15	-0.06	-	+0.11
	29	-0.32	-0.15	-0.06	+0.05	-0.08
	Sept. 2	-0.24	-0.16	-0.06	+0.07	-0.08
	6	-0.16	-0.17	-0.07	+0.05	+0.05
	12	-0.23	-0.25	-0.05	+0.05	+0.03
	16	-0.40	-0.13	-0.05	+0.06	-0.10
	21	-	-0.10	-	+0.05	-0.06
	26	-	-0.17	-0.14	+0.09	+0.05
	30	-	-0.12	-0.18	+0.10	-0.05
	Okt. 5	-	-0.18	-0.20	+0.10	+0.02
	9	-	-0.20	-0.19	+0.10	-0.07
	14	-	-0.19	-0.19	+0.09	+0.19
	18	-	-0.10	-0.19	+0.07	+0.05
	22	-	-0.10	-0.19	+0.07	+0.04

		S. 95	R. 96	R. 20	D. 28	Richter 65	Extrap
1916	Okt. 22	-	-0.09	-0.18	+0.04	(-0.01) + 0.05	+0.04
	27	-	-0.11	-0.20	+0.07	-	-0.22
	31	-	-0.11	-0.19	+0.08	-	-0.03
	Nov. 4	-	-0.16	-0.18	+0.10	-	+0.10
	9	-	-0.10	-0.18	+0.10	(+0.04) + 0.14	+0.33
	13	-	-0.12	-0.20	+0.06	(+0.02) + 0.10	+0.10
	17	-	-0.08	-0.22	+0.04	(0.00) + 0.06	-0.09
	23	-	-0.10	-0.23	+0.01	(+0.02) + 0.05	-0.05
	26	-	-0.17	-0.19	-0.01	(+0.03) + 0.04	-0.06
	Dez. 10	-	-0.19	-0.18	+0.01	(+0.03) + 0.04	+0.01
	14	-	-0.18	-0.21	+0.01	(+0.03) + 0.05	+0.02
	20	-	-0.15	-0.16	0.00	(+0.09) + 0.09	-0.02
	28	-	-0.15	-0.09	+0.01	(+0.03) + 0.04	+0.26
1917	Jan. 5	-	-0.13	-0.07	+0.02	(+0.12) + 0.12	-0.07
	12	-	-0.16	-0.10	+0.01	(+0.18) + 0.15	+0.20
	19	-	-0.12	-0.13	0.00	(+0.26) + 0.18	+0.04
	27	-	-0.16	-0.14	+0.04	(+0.25) + 0.16	+0.08
	Febr. 1	-	-0.16	-0.18	+0.05	(+0.29) + 0.12	+0.04
	5	-0.18	-0.17	-0.20	+0.04	(+0.43) + 0.19	-0.05
	9	-0.20	-0.22	-0.16	+0.05	(+0.33) + 0.18	-0.06
	13	-0.25	-0.24	-0.17	+0.03	(+0.25) + 0.09	+0.05
	17	-0.26	-0.23	-0.15	+0.02	(+0.22) + 0.10	-0.15
	21	-0.26	-0.19	-0.08	+0.03	(+0.24) + 0.14	+0.04
	28	-0.28	-0.17	-0.08	+0.05	(+0.21) + 0.14	+0.18
	März 4	-0.33	-0.18	-0.09	+0.04	(+0.17) + 0.10	-0.01
	10	-0.30	-0.20	-0.09	+0.07	(+0.19) + 0.12	-0.22
	15	-0.34	-0.18	-0.07	+0.06	(+0.21) + 0.15	+0.01
	22	-	-	-	-	-	+0.09

	S. 95	R. 96	R. 20	D 28	Richter 65	ΔExtrap.
1917 März 22	- 0°31	- 0°16	- 0°04	+ 0°06	(+ 0°16) + 0°10	+ 0°09
28	- 0.36	- 0.16	- 0.05	+ 0.06	(+ 0.13) + 0.11	0.00
April 2						- 0.04

Die vom Geodätischen Observatorium in Brünn erworbene Uhr *Richter* Nr. 65, die auf Wunsch des Herrn Professor Dr. *Semerad* einstweilen noch hier bleiben soll, hat in letzter Zeit eine ziemlich starke Veränderlichkeit der Amplitude gezeigt, wahrscheinlich infolge Verdickung des Öls; der Amplitudenkoeffizient des Ganges, d. h. dessen Änderung bei einer Zunahme der Amplitude um 1', ergab sich gleich $-0^{\circ}06$, also mit einem Vorzeichen, das dem sonst in der Regel auftretenden entgegengesetzt ist. Es darf erwartet werden, daß durch Änderung der relativen Höhenlage von Pendelaufhängung und Werk praktischer Isochronismus zu erzielen sein wird. Die Darstellung der Gänge wird durch Berücksichtigung des Amplitudenkoeffizienten sehr wesentlich verbessert, wie sich aus der Vergleichung der oben mitgeteilten, auf mittlere Amplitude reduzierten Gänge mit den davor in () gesetzten, nur auf mittlere Temperatur reduzierten Gängen zeigt.

Auch die Gänge der übrigen Uhren werden seit Anfang 1917, mit merklichem Vorteil für die Extrapolation, auf mittlere Amplitude reduziert. Aus der Gesamtheit der Gänge des Berichtsjahres ergeben sich die mittleren täglichen zufälligen Gangänderungen:

<i>Strasser</i> 95	$\pm 0^{\circ}023$
<i>Riefler</i> 96	± 0.018
" 20	± 0.010
<i>Dencker</i> 28	± 0.012
<i>Richter</i> 65	$\pm 0.021.$

Der Militär-Wetterstation in Berlin und dem Potsdamer Luftschiffhafen wurden auf Wunsch mehrmals telephonische Zeitsignale gegeben.

Band V der „Resultate des Internationalen Breitendienstes“ wurde im Sommer vollendet und an die Empfänger, soweit angesichts des Kriegszustandes eine sichere Übermittlung möglich war, versandt. In den laufenden Arbeiten für den Internationalen

Breitendienst wurde ich wie bisher von Fräulein *Jungandreas*, Frau *Heese* und Herrn *Schönfeld* unterstützt.

Außerdem veröffentlichte ich in den Astronomischen Nachrichten die auf S. 5 angegebenen Aufsätze.

Observator Prof. Dr. Schweydar: Zunächst beschäftigte mich die Theorie der Bewegung der Drehachse der Erde bei Berücksichtigung der Elastizität und einer kleinen Differenz der äquatoralen Hauptträgheitsmomente *A* und *B*. Außer der kräftefreien Bewegung im Erdkörper und im Raum untersuchte ich die astronomische Präzession und Nutation und den Einfluß langsamer Massentransporte auf der Erde. Die Ergebnisse sind in der Abhandlung: „Die Bewegung der Drehachse der elastischen Erde im Erdkörper und im Raume“ veröffentlicht.

Ferner war ich mit der Konstruktion und Prüfung von Erschütterungsmessern beschäftigt. Für die Firma *Bamberg* in Friedenau habe ich die Erschütterung einiger wichtiger Pfeiler durch den Straßenverkehr untersucht.

Das Bifilargravimeter wurde nach eingehender Prüfung in der 25 Meter tief gelegenen Brunnenkammer in einem luftdichten Verschuß aufgestellt. Aus Mangel an Zeit und Hilfskräften konnte die Registrierung der Bewegung des Gravimeters leider nur zeitweise durchgeführt werden. Die früher erwähnten und auch von anderen Beobachtern wahrgenommenen Wellen von 12 Minuten und mehr Periode in der Stellung des Gravimeters traten bei dem luftdichten Abschluß bisher nicht auf. Dagegen machte sich eine Abhängigkeit von Luftdruckschwankungen geltend, woraus folgt, daß der Sandboden dem Luftdruck merklich nachgibt.

Zeitweise habe ich mich mit Versuchen zur Ausarbeitung einer besonderen Methode der relativen Schweremessung beschäftigt.

Einen breiten Raum meiner Tätigkeit nahmen die Arbeiten mit der *Eötvösch*en Drehwage ein. Der Apparat wurde gründlich untersucht; die Konstanten der beiden Gehänge, die Temperaturkoeffizienten der Drähte sowie der Einfluß der Temperatur auf die Wagen wurden bestimmt und die numerischen Formeln für die praktische Verwendung des Apparates aufgestellt. Die Art der photographischen Registrierung mußte etwas abgeändert werden. Ferner leitete ich die Formeln ab zur Berechnung des Einflusses

von oberirdischen Störungsmassen der verschiedensten Form auf die einzelnen durch die Wage zu bestimmenden Größen. Ich richtete zunächst zwei Stationen auf dem Gelände der Observatorien ein und erzielte recht befriedigende Resultate bezüglich des Verhaltens der Wagen. Im Januar übertrug mir das Institut eine größere Messungsreihe mit der Drehwage in der Provinz Hannover, wobei die Verwendbarkeit des Apparates auch für geologische Zwecke geprüft werden sollte. Ich konnte in 32 Tagen 30 Stationen erledigen; die Wagen haben sich vorzüglich verhalten. Die photographischen Platten wurden gleich mikrometrisch vermessen und die Ergebnisse abgeleitet. Vorläufig soll nur erwähnt werden, daß sich die Grenzen eines Salzhorstes durch die Wage sehr genau festlegen lassen.

Aus Gründen der Ersparnis registrierte von den seismischen Apparaten auch in diesem Berichtsjahr nur das *Wiechertsche* Pendelseismometer. Den technischen Dienst versah hauptsächlich Herr *Fechner*, zeitweise auch ich selbst. Die Ausmessung der Seismogramme und die Zusammenstellung für die Veröffentlichung der „Seismometrischen Beobachtungen“ besorgte Herr *Meißner*.

Die Registrierungen im Bergwerk in Freiberg i. Sa. in 189 m Tiefe zum Studium der Deformation der Erde durch Sonne und Mond konnten ohne wesentliche Lücken durchgeführt werden. Der Apparat hat sich auch in der neuen Kammer, von der im vorigen Jahr berichtet wurde, sehr gut gehalten trotz der größeren Empfindlichkeit, die er gegenüber der früheren Aufstellung besitzt. Im Sommer war ich zur Kontrolle des Apparates in Freiberg; der Zugang ist jetzt nur auf Leitern möglich. Die Beobachtungen in der alten Kammer umfassen fünf Jahre und sind jetzt vollständig reduziert.

An der Universität Berlin habe ich eine Vorlesung über harmonische Analyse der Meereszeiten gehalten.

Observator Dr. Förster: Zu der im vorigen Berichtsjahre mitgeteilten Teilkreisuntersuchung habe ich eine neue Zusatzteilung untersucht und das Manuskript geschrieben. Im Februar 1917 hat die Drucklegung begonnen. Einige Lotabweichungsrechnungen wurden angefangen.

Den größten Teil der Zeit arbeitete ich für die trigonometrische Sektion des Stellvertretenden Generalstabs der Armee: Berechnung

geographischer und ebener Koordinaten, Transformation von Koordinaten, Ausgleichung trigonometrischer Netze und führte eine Anzahl Prüfungen und kleiner Arbeiten aus. Im Januar und Februar 1917 ist diese Tätigkeit vorübergehend unterbrochen worden durch meine militärische Ausbildung zum Landsturmmann.

Observator Prof. Dr. E. Przybyllok: Während des Berichtsjahres habe ich mich bei der Auswertung der Pegelbeobachtungen der Ost- und Nordseestationen beteiligt, ferner Herrn Prof. *Haase* beim Korrekturlesen unterstützt. Eine größere Untersuchung, die Ableitung der Nutationskonstanten aus den Beobachtungen des Internationalen Breitendienstes, wurde in Angriff genommen. Für zwei Stationen, Mizusawa und Carloforte, liegen die Ergebnisse fertig vor; ein vorläufiger Bericht hierüber ist veröffentlicht worden. Die übrigen vier Stationen sind in Angriff genommen und ihre Bearbeitung soweit gefördert worden, daß der Abschluß der Untersuchung für den Sommer 1917 in Aussicht stand. Durch meine inzwischen erfolgte Einberufung zum Heeresdienste muß die Vollendung der Arbeit auf unbestimmte Zeit verschoben werden. Bei den umfangreichen Rechnungen hat mich besonders Erl. *M. Jungandreas* unterstützt.

Veröffentlicht habe ich die unter Nr. 13 und 14, S. 5, aufgeführten Abhandlungen.

Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter Otto Meissner: Wie bisher bearbeitete ich die Erdbebenaufzeichnungen der hiesigen Apparate unter Leitung von Prof. *Schweydar*. Das Manuskript für 1916 ist druckfertig. Auch privatim war ich auf seismologischem Gebiete tätig: u. a. veröffentlichte ich in der *Physikalischen Zeitschrift* zwei Aufsätze über die jährliche und tägliche Periode der mikroseismischen Bewegung (vgl. vorn Nr. 17 und 19).

Im übrigen war ich in der ersten Hälfte des Berichtsjahres vorwiegend damit beschäftigt, aufgrund einer neuen Formel von Herrn Geheimrat *Helmert* Tabellen zur Berechnung der isostatischen Reduktion der Schwerkraft unter Berücksichtigung der Seehöhe der Beobachtungsstation zu berechnen. Dabei wählte ich die Intervalle so, daß man überall mit linearer Interpolation auskommt. Bei der langwierigen Rechnung leisteten mir die große Quadrattafel

in der *Gaußschen* Logarithmentafel sowie die *Scherersche* graphische Rechentafel außerordentlich wertvolle Dienste; ohne sie wäre die Arbeit in dieser Zeit garnicht ausführbar gewesen.

Im letzten Viertel des Berichtsjahres war ich Herrn Geheimrat *Borraß* behilflich bei der Reduktion der *Kohlschütter-Glauning-*schen Pendelbeobachtungen in Ostafrika.

Von meinen umfangreichen Untersuchungen über den Einfluß von Luftdruck und Wind auf den Wasserstand der Ostsee konnte (mit Genehmigung des Reichsmarineamtes) wenigstens ein kurzer Auszug in den Annalen der Hydrographie veröffentlicht werden (vorn unter Nr. 18 angegeben).

Der Institutsmechaniker *Max Fechner*, der im verflossenen Jahre ohne Gehilfen arbeiten mußte, hat einen zweiten 5-zölligen Feldmeßtheodoliten mit Aufsetzlibelle und Mikroskoplupen-Ablesung nahezu fertiggestellt; der Bau eines 10-zölligen Universal-Instruments wurde wesentlich gefördert.

Das Biflarmgravimeter und sein luftdichtes Gehäuse, sowie der Registrierapparat sind in der Brunnenkammer aufgestellt worden.

Sämtliche Instrumente für die Längenbestimmung Potsdam—Babelsberg wurden hierfür in Stand gesetzt; auch waren an ihnen einige Änderungen auszuführen.

Die *Eötvössche* Drehwage des Instituts ist einer weitgehenden Änderung unterzogen (wie solche an den später angefertigten Instrumenten bereits ausgeführt ist). Ein zu ihr gehöriger Ausmeßapparat wurde für die vorliegenden Ausmessungen in zweckentsprechender Weise umgearbeitet. Die Verpackungseinrichtungen für die Kampagne des Herrn Prof. *Schweydar* nahmen eine größere Arbeitszeit in Anspruch.

Ferner war *Fechner* bei den Pendelbeobachtungen des Herrn Prof. *Haasemann* behilflich und bereitete die Instrumente für die Kampagne des Herrn Prof. *Kühnen* vor.

Wie früher besorgte er den laufenden technischen Dienst der Erdbebeninstrumente.

Im Auftrage der Königl. Landesaufnahme war *Fechner* mit Instandsetzung einer größeren Anzahl geodätischer Instrumente für die Feldarbeiten dieser Behörde beschäftigt.

April 1917.

i. V. **L. Krüger.**

Veröffentlichung

des

Königl. Preußischen Geodätischen Instituts

NEUE FOLGE Nr. 75

Jahresbericht

des

Direktors

des

Königlichen Geodätischen Instituts

für die Zeit von

April 1917 bis April 1918

Potsdam 1918

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