

des  
**Königl. Preußischen Geodätischen Instituts**

NEUE FOLGE No. 26

---

# Jahresbericht

des

## Direktors

des

## Königlichen Geodätischen Instituts

für die Zeit von

April 1905 bis April 1906

*Juv. 8335*

---

**Potsdam 1906**

Druck von P. Stankiewicz' Buchdruckerei in Berlin



**Seiner Exzellenz**

**dem Königlichen Staatsminister und Minister der geistlichen,**

**Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten**

**Herrn Dr. von Studt**

gehorsamst erstattet.

# Jahresbericht

des Direktors

des Königlichen Geodätischen Instituts

für die Zeit von

**April 1905 bis April 1906.**

---

Die **sächlichen Ausgaben** beliefen sich im Jahre 1905/1906 auf 41 869 M., deren Verwendung sich wie folgt stellt:

- 2 345 M. für Tagegelder und Reisekosten bei den Stationsbeobachtungen, zusammen 109 Tage außerhalb,
- 7 020 „ für andere mit den Beobachtungen verbundene Ausgaben,
- 2 060 „ für außerordentliche Rechenarbeiten usw.,
- 1 315 „ für verschiedene Reisen und für Verwaltung des Dotationsfonds der I. E.,
- 1 435 „ für Heizung und
- 2 140 „ für Reinigung der Diensträume,
- 6 659 „ für Druckkosten u. dergl.,
- 1 362 „ für Bücher, Zeitschriften u. dergl.,
- 465 „ für Porto,
- 567 „ für Schreibmaterialien zu Bureauzwecken,
- 9 313 „ für Instandhaltung, Abänderung, Anschaffung und Untersuchung von Instrumenten an auswärtige Mechaniker usw.,
- 4 392 „ für die mechanische Werkstatt und die photographische Kammer: Gehilfenlöhne, Materialien,
- 2 796 „ für verschiedene Mobiliarbeschaffungen und insgemein.

dem Direktor aus folgenden Herren:

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

Ständige Mitarbeiter: Prof. Dr. *A. Galle*,  
Prof. *M. Schnauder*,  
Prof. *L. Haasemann*,  
Prof. Dr. *O. Hecker*,  
*B. Wanach*,  
Dr. *A. von Flotow*;

Wissenschaftliche Hilfsarbeiter: Dr. *W. Schweydar*,  
*G. Förster*.

Der Abteilungsvorsteher Herr Prof. Dr. *Westphal* wurde von Anfang Juli 1905 ab auf seinen Antrag in den Ruhestand versetzt. Er gehörte dem Institut seit 1876 an; seine Arbeiten sichern ihm ein ehrenvolles Gedenken. In Anerkennung seiner Verdienste wurde ihm beim Abgang der Charakter als Geheimer Regierungsrat verliehen. Herr Prof. Dr. *Kühnen* wurde vom 1. Dezember 1905 ab mit der Leitung der Arbeiten dieser Abteilung betraut.

Herr Dr. *v. Flotow* trat am 1. April 1905 in die Stellung eines wissenschaftlichen Hilfsarbeiters ein, am 1. Januar 1906 in die eines ständigen Mitarbeiters.

Als wissenschaftliche Hilfsarbeiter sind tätig Herr Dr. *Schweydar* seit dem 1. April 1905 und Herr *G. Förster* seit dem 1. Januar 1906.

Beschäftigt wurden ferner mit Rechenarbeiten u. dergl. innerhalb des Instituts: Herr Sekretär *Auel* und der Bureauassistent Herr *Obst*, sowie der Kandidat des höheren Schulamts Herr *O. Meißner* und zeitweise der Studierende der Techn. Hochschule Herr *Ernst Vogt*. Außerhalb arbeitete Herr *Schönfeld* fürs Institut. Für die Berechnungen des Internationalen Polhöhen-

dienstes waren zeitweise tätig die Herren *Mendelson*, *G. Hecht*, *F. Jablonski*, *A. Wisanowski*, *V. Vogler* und *P. Schulze*.

An Instrumenten wurden beschafft:

Zwei Passageninstrumente mittlerer Größe mit gebrochenem Fernrohr (65 cm Brennweite und 40 mm Öffnung), mit Azimutverstellung, unpersönlichem Mikrometer und Horrebowlbellens, von *C. Bamberg* in Friedenau. Das eine dieser Instrumente ist ein Geschenk des vorgeordneten Ministeriums aus Anlaß der Weltausstellung in St. Louis.

Eine Sekundenpendeluhr mit Nickelstahlpendel und elektrischem Aufzug sowie elektrischen Kontakten für Pendelbeobachtungen, No. 96, von *Cl. Riefler* in München.

Eine unkompenzierte Taschenuhr, No. 43002, von *Lange & Söhne*, Glashütte.

Ein Prismenkreis No. 3556 mit Stativ, von *H. Haecke* in Berlin.

Das *Wanschaffs*che Zenitteleskop erhielt für die Zwecke der Expedition nach Bayswater in Australien ein Okular mit Reversionsprisma, eine Zählvorrichtung am Okular und Verbesserungen an der Beleuchtung (mit Öl und elektrisch).

Ein Nivellierfernrohr zum *Jäderinschen* Basisapparat, von *J. Carpentier* in Paris.

Zwei photographische Kameras von *M. Fechner* mit Objektiven von *C. Zeiß*, für stereophotogrammetrische Messungen.

Ein Mikroskopapparat von *M. Fechner*, zum Ausmessen der Barometerphotogramme bei Schweremessungen zur See.

Ein Siedethermometer, von *R. Fueß* in Steglitz.

Eine Luftpumpe, von *F. Ernecke* in Berlin.

Ein Hohlspiegel, von *C. Zeiß* in Jena.

Ein Leuchtgas-Sauerstoffbrenner, von Dr. *R. Muencke* in Berlin.

Der Institutsmechaniker *M. Fechner* stellte fertig:

Eine Nivelliereinrichtung für das Pegelhaus in Arkona zur bequemen Verbindung des Festpunktes mit dem Apparat.

Ein großes Niveauminstrument nach Angabe von Prof. Dr. Kühnen, aus Nickelstahl, mit einer Vorrichtung zum Ablesen der Libelle vom Okular aus usw. (Stativ von C. Bamberg).

Ein neues Stativ mit luftdichter Glocke zu einem Vierpendelapparat nach Angaben von Herrn Professor Borraß, Beobachtung von einem einzigen Stand aus.

Eine eisenfreie Konsole mit Achatlager für einen Einpendelapparat von Stückrath zu Versuchszwecken.

Ein Relais nach dem Muster eines solchen auf dem Observatorium in Greenwich, für vier sekundäre Stromkreise.

Einen zweiten Lotstab nebst Stativ für den Jäderinschen Basisapparat, aus Magnalium.

Einen selbstzeichnenden Wasserstandszeiger für den Tiefbrunnen nach Angaben von Herrn Prof. Dr. Hecker.

Ausgeliehen sind 8 Heliotrope an das Kolonialamt, die Zenitkamera an die Sternwarte in Göttingen, sowie eine Zeichnung betr. den Brunnerschen Basisapparat an Herrn Regierungsrat Dr. Stadthagen in Charlottenburg. Das an Herrn Dr. Tetens geliehene achtzöllige Universalinstrument ist zurückgekommen.

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

Der Bestand der **Bibliothek** war Ende März 1906:

924 Bände Erdmessungswerke (Zuwachs im Berichtsjahre 25),	
4563 „ andere Werke . . ( „ „ „ 155),	
2213 Abhandlungen und Broschüren . . . . . ( „ „ „ 42).	

Eine interessante Bereicherung erfuhr die Bibliothek durch Herrn Prof. Dr. Nagaoka in Tokio, welcher derselben das Werk von T. Inō über seine japanische Landesvermessung übersandte, die 1800 begann und 1818 beendet wurde. Herr Nagaoka schreibt dazu: „Die geogr. Breiten, die mit äußerst einfachen Instrumenten ausgeführt worden sind, sind bis auf 1' genau. Das Buch ist dadurch interessant, daß es das Werk eines Japaners ist, der gar nicht mit den europäischen Sprachen vertraut war, aber mit meisterhafter Genauigkeit die verschiedenen geodätischen Operationen ausgeführt hat. Heute hatte man nur wenige Korrekturen anzu-

Jahre Braumeister war und erst dann sich dem Studium der Astronomie widmete; 56 Jahre alt trat er zum erstenmal in die geodätischen Arbeiten ein, die er nach 18 Jahren zur Vollendung brachte.“ (Vergl. auch die „Verhandlungen der I. E. zu Berlin 1895“, S. 288).

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

a) Veröffentlichungen des Instituts:

1. Bestimmung der Intensität der Schwerkraft auf 66 Stationen im Harze und seiner weiteren Umgebung mit einer Tafel und 2 Karten. Bearbeitet von Prof. L. Haasemann. (Neue Folge No. 19.)
2. Die Polhöhe von Potsdam. III. Heft. Mit 2 lithographierten Tafeln. (Bearbeitet von M. Schnauder.) (Neue Folge No. 20.)
3. Seismometrische Beobachtungen in Potsdam in der Zeit vom 1. Januar bis 31. Dezember 1904. Von O. Hecker. (Neue Folge No. 21.)
4. Jahresbericht des Direktors des Königlichen Geodätischen Instituts für die Zeit von April 1905 bis April 1906. (Von F. R. Helmert.) (Neue Folge No. 22.)
5. Relative Bestimmungen der Intensität der Schwerkraft auf den Stationen Bukarest, Tigliana bei Galatz, Wien, Charlottenburg und Pulkowa im Anschluß an Potsdam. Ausgeführt und bearbeitet von E. Borraß. (Neue Folge No. 23.)
6. Astronomisch-Geodätische Arbeiten I. Ordnung. Bestimmung der Längendifferenz Potsdam-Borkum und der Polhöhe auf Station Borkum im Jahre 1904. (Von Th. Albrecht.) (Neue Folge No. 24.)
7. Zur Ausgleichung der Widersprüche in den Winkelbedingungsgleichungen trigonometrischer Netze. Von L. Krüger. (Neue Folge No. 25.)

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

8. Bericht über die Tätigkeit des Centralbureaus der Internationalen Erdmessung im Jahre 1905 nebst dem Arbeitsplan für 1906. (Neue Folge der Veröffentlichungen No. 12.)

c) Veröffentlichungen der Mitglieder:

9. *F. R. Helmert*. Über die Genauigkeit der Kriterien des Zufalls bei Beobachtungsreihen. (Sitzungsberichte der Königl. Preuß. Akademie d. W., 1905, S. 594–612.)
10. *Th. Albrecht*. Provisorische Resultate des Internationalen Breitendienstes in der Zeit von 1904.0–1905.0. (Astr. Nachr. No. 4017, Band 168, Sp. 129–134.)
11. *L. Krüger*. Eine Teilungsaufgabe. (Zeitschr. für Vermessungswesen, Band 25, 1906, S. 241–243.)
12. *A. Galle*. Neuere Arbeiten auf dem Gebiete der Erdmessung. (Zeitschr. der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 1906.)
13. *G. Förster*. Über die Gewichte der Beobachtungen auf den 6 internationalen Polhöhenstationen. (Astr. Nachr. No. 4045, Band 169, Sp. 193–202.)

Hier mag auch die Abhandlung des Herrn Dr. *P. Gast*, Assistenten an der Technischen Hochschule in Darmstadt, erwähnt werden: „Über Luftspiegelungen im Simplon-Tunnel“ (Zeitschr. für Vermessungswesen Bd. 32, 1904, S. 241 u. f.), die auf eigenen, durch eine Beihilfe von Seiten des Geodätischen Instituts ermöglichten Beobachtungen des Herrn Dr. *Gast* beruht.

#### Allgemeines über die Tätigkeit des Instituts.\*)

Astronomische Bestimmungen auf Feldstationen konnten in diesem Jahre nicht ausgeführt werden. Es wurde aber die im Jahre 1904 auf Borkum bestimmte geogr. Breite reduziert und mit der Längenbestimmung Potsdam-Borkum von Herrn Geheimrat *Albrecht* zusammen veröffentlicht. (Neue Folge No. 24.)

Ein III. Heft über die Polhöhe von Potsdam, welches die Horrebowbeobachtungen aus den Jahren 1894/99 behandelt, wurde von Herrn Professor *Schnauder* veröffentlicht. (Neue Folge No. 20.) Derselbe hat auch die Bearbeitung seiner Feldbeobachtungen von 1904 zum Abschluß gebracht und gedenkt die Ergebnisse demnächst zu veröffentlichen.

\*) Dieser Überblick wurde in gekürzter Fassung auch der Schriftleitung der Vierteljahrsschrift der Astr. Ges. zur Verfügung gestellt.

Ferner wurde unter Leitung des Genannten vom Institutsmechaniker Herrn *Fechner* das Universaltransit mit einem neuen Okularmikrometer versehen, welches Herr Prof. *Schnauder* prüfte und von den Anomalien frei fand, die sich früher bei den Azimutbestimmungen auf dem Turme mittels des älteren Okulars zeigten.

Der Zeitdienst und die Uhrvergleiche wurden von den Herren *Wanach*, Dr. *von Flotow* und Dr. *Schweydar* besorgt. Herr Dr. *S. Riefler* ersetzte in der von ihm vor mehreren Jahren gelieferten Normaluhr das Quecksilberpendel durch ein Invarpendel, das nun durchaus befriedigt. Herr *Wanach* untersuchte auch eingehend eine von Herrn *Riefler* neuerdings gelieferte transportable Sekundenpendeluhr, die bei Schwerekräftsmessungen mit Pendelapparaten Verwendung finden sollte. Hierüber werden demnächst die Astr. Nachr. näheres bringen.

Besonders umfänglich waren die Arbeiten, welche der Internationale Polhöhendienst erforderte. Einesteils handelte es sich um Zusammenfassung der Ergebnisse auf den 6 Stationen in 39° 8' Breite aus den Jahren 1902, 03 und 04 in einem Band II, andernteils um Aufstellung eines neuen Sternprogramms für diese 6 Stationen, da infolge der Präzession eine Anzahl der älteren Sternpaare nicht mehr genügen, um eine ausreichende Elimination des Schraubenwertes in den Sterngruppen herbeizuführen. Hierzu kamen nun noch die Weiterführung der Vorbereitungen zur Errichtung zweier neuer Stationen auf der Südhalbkugel in –31° 55' Breite und die Vorbereitungen zur Aussendung der betreffenden beiden Expeditionen. Die eine Station ist nach Bayswater bei Perth an der Westküste von Australien verlegt und Herrn Dr. *Kurt Hessen* unterstellt; die andere liegt in Onativo in Argentinien und wird von Herrn Prof. Dr. *Luigi Carnera* besorgt.

An den bezüglichen Arbeiten des Polhöhendienstes nahmen unter Leitung durch Herrn Geheimrat *Albrecht* bzw. Herrn *Wanach* die Herren Dr. *v. Flotow*, Dr. *Schweydar* und mehrere Rechner teil.

Vorläufige Ergebnisse des Internationalen Breitendienstes im Jahre 1904 hat Herr Geheimrat *Albrecht* in den Astr. Nachr. No. 4017 veröffentlicht.

erörtert Herr Prof. *Schnauder* in seiner oben erwähnten Arbeit. Herr Prof. Dr. *Schumann* in Aachen hat sich damit schon seit der Zeit, als er noch dem G. I. angehörte, beschäftigt und neuerdings eine diesbezügliche Studie ausgearbeitet. Zu entscheidenden Schlüssen fehlt es noch an Beobachtungsmaterial.

Über die Verwendung von 24 m langen Invardrähten für Grundlinienmessung mit *Jäderins* Apparat stellte Herr Professor *Borraß* unter Mitwirkung von Institutsmitgliedern und Gästen weitere Versuchsmessungen im Mai und Juni an.

Im Zusammenhange damit wurde mittels *Brunners* Apparat die Hilfsbasis des Instituts in den Tagen von Ende März ab ein drittes Mal gemessen. Das Ergebnis der Versuche aus den letzten 3 Jahren ist ein der Anwendung der Invardrähte sehr günstiges. Die Länge der Potsdamer Hilfsbasis von rund 240 m ist aus den beiden Apparaten bis auf 0,1 mm die gleiche.

Zur Beschaffung eines Komparators für 4 m-Stäbe haben die Herren *Töpfer & Sohn* in Potsdam nach Besprechung mit Herrn Prof. Dr. *Kühnen* einen Entwurf angefertigt.

Das Werk der Herren Prof. Dr. *Kühnen* und Prof. Dr. *Furtwängler* (jetzt in Bonn) über die absolute Größe der Schwerkraft in Potsdam nach ihren Bestimmungen mit verschiedenen Reversionspendeln ist größtenteils zum Drucke gebracht, wobei der wissenschaftliche Hilfsarbeiter Herr *Förster* mitwirkte.

Herr Professor *Haasemann* hat eine Arbeit über die Größe der Schwerkraft im Harze und seiner weiteren Umgebung veröffentlicht. (Neue Folge No. 19), welche u. a. auf 2 Karten die Schwerestörungen des Gebietes zur Darstellung bringt. Es zeigt sich, daß hier die Gebirgsmassen nicht im geringsten kompensiert sind. Im Anschluß an dieses Gebiet wurden 12 neue Stationen, darunter Leipzig und Jena, im Sommer 1905 aufgenommen.

Die Arbeit des Herrn Professors *Borraß* über seine relativen Bestimmungen der Intensität der Schwerkraft auf den Stationen Bukarest, Galatz, Wien, Charlottenburg (kaiserl. Normaleichung) und Pulkowa im Anschluß an Potsdam wurde als Veröffentlichung No. 23 zum Drucke gebracht. Der Wichtigkeit der betreffenden Anschlüsse entsprechend gibt die Arbeit eine sehr eingehende

unterschiede gegen Potsdam nur —  
Über die Ergebnisse seiner relativen Pendelmessungen an den Stationen Melbourne, Sydney, Berkeley, Tokio, Zikawei, Hongkong, Bangkok, Rangun und Jalpaiguri (in Indien) hat Herr Prof. Dr. *Hecker* im Tätigkeitsbericht des Centralbureaus der I. E. für 1905, S. 13 u. f., berichtet. Von 6 Pendeln haben sich 5 vortrefflich gehalten und es dürfte die erreichte Genauigkeit der Anschlüsse an Potsdam sehr befriedigen.

Herr Professor *Hecker* arbeitete auch stetig weiter an der Reduktion der Barometer- und Siedepunktsbeobachtungen für die Bestimmung der Schwere auf dem Indischen und Stillen Ozean. Das reiche Material wird aber zu seiner Auswertung noch eine längere Anstrengung erfordern.

Im Interesse der I. E. untersuchte Herr Professor *Haasemann* wiederum die Konstanten einiger ausländischer Pendelapparate.

Die Auswahl der relativen Schwerebestimmungen für ein internationales Hauptnetz von Schwerestationen hat mich und Herrn Professor *Borraß* vielfach beschäftigt. Eine eingehende Kritik der zur Mitbenutzung ins Auge gefaßten Werte erwies sich als nötig; sie wird hauptsächlich von Herrn Professor *Borraß* bewirkt.

Die Verwertung der astronomisch-geodätischen Arbeiten zur Ermittlung der Figur der Erde wurde gefördert durch die Fertigstellung der Handschrift eines Heftes III der „Lotabweichungen“ durch Herrn Professor Dr. *Börsch*. Dieses Heft gibt die Lotabweichungsgleichungen für das Gebiet nördlich der Längengradmessung in 52° Breite innerhalb Deutschlands und Dänemarks. Für die betreffenden Stationen wurden auch die Lotabweichungen für das ausgewählte Bezugs-Ellipsoid aufgestellt. Seine bezüglichen Rechnungen hat Herr Professor Dr. *Krüger* durch Anschluß der Stationen des Königreichs Sachsen fortgesetzt. Für das Gebiet des Harzes und des Thüringer Waldes hat Herr Professor Dr. *Galle* die Handschrift, welche die astronomischen und geodätischen Unterlagen für die Lotabweichungen gibt, druckfertig vorbereitet. Die Attraktionsberechnungen für dieses Gebiet hat er fortgeführt, unter Mitwirkung von Herrn *G. Förster*.

Die Untersuchung der Krümmung des Geoids in den Meridianen und Parallelen konnte hauptsächlich durch Ergänzung der Bear-

beitung der Lotabweichungen längs des meridionalen Streifens durch Großbritannien, Frankreich, Spanien und Algier weitergeführt werden, was teils im Institut, teils durch Herrn Professor Dr. *Schumann* in Aachen geschah.

Die Wasserstandsbeobachtungen an den acht selbstzeichnenden Ostseepegeln und an dem Nordseepegel in Bremerhaven wurden fortgeführt. Der von der Sturmflut am 31. Dezember 1904 in Arkona stark beschädigte Apparat kam nach seiner Ausbesserung Ende April durch Herrn Professor Dr. *Kühnen* und Herrn *Fechner* wieder zur Aufstellung. Herr Professor *Kühnen* besorgte die übliche jährliche Pegelrevision z. T. im Juni, z. T. im August und September. Die Ausarbeitung der Bogen erfolgte wie früher durch Herrn Sekretär *Auel*.

Für das Studium der relativen Bewegungen der Erdscholle des Telegraphenberges zur Lotrichtung ist jetzt eine 2 $\frac{1}{2}$ -jährige Reihe von Horizontalpendelbeobachtungen in der 25 m tief liegenden Brunnenkammer gewonnen; die Bogen sind unter Leitung von Herrn Prof. Dr. *Hecker* von dem Mathematiker Herrn *Meißner* ausgemessen und werden jetzt verwertet. Der Apparat blieb Mitte des Jahres behufs Reinigung einige Monate außer Betrieb, ist aber seit August wieder im Gange.

Herr *Förster* hat auch die Ablesungen an der hydrostatischen Nivellementsanlage fortgesetzt. Geometrische Nivellements konnten nur in geringem Maße erhalten werden.

Der seismische Dienst an dem astatischen Pendel von *Wiechert* und dem Horizontalpendelapparat im Erdbebenhause ging ohne wesentliche Unterbrechungen unter Leitung von Herrn Professor Dr. *Hecker* und unter Mitwirkung der Herren Bureauassistent *Obst* und Mathematiker *Meißner* vonstatten. Die Beobachtungen von 1904 sind als Veröffentlichung Neue Folge No. 21 erschienen. Eine Auswertung der Beobachtungen nach verschiedenen Gesichtspunkten ist im Gange.

Als theoretische Arbeit ist zu erwähnen die als Veröffentlichung Neue Folge No. 25 erschienene Abhandlung von Herrn Professor Dr. *Krüger* „Zur Ausgleichung der Widersprüche in den Winkelbedingungsgleichungen trigonometrischer Netze“. Auch sei auf die Abhandlung von Herrn *G. Förster* in den Astr. Nachr. No. 4045

hingewiesen, die sich mit der Ableitung der Gewichte der Beobachtungen auf den sechs internationalen Polhöhenstationen beschäftigt. Aufgaben, die bei Bearbeitung der Beobachtungsreihen häufig ans Institut herantreten, veranlaßten mich zu einer Studie über die auch schon anderwärts behandelte Frage der Genauigkeit der Kriterien des Zufalls bei Beobachtungsreihen.

Der vorgeschriebene Bericht über die Tätigkeit des Geodätischen Instituts als Centralbureau der I. E. im Jahre 1905 wurde von mir zusammengestellt und veröffentlicht; eine Übersetzung in französischer Sprache, die Herr Prof. *van de Sande Bakhuyzen*, der ständige Sekretär der I. E., gütigst besorgte, wurde ebenfalls versandt.

Am 15. August 1905 nahm ich als einer der Delegierten des Deutschen Reichs an einer internationalen Erdbebenkonferenz, betreffend die Internationale seismologische Assoziation von 1903, im Reichsamt des Innern zu Berlin teil.

Herr Professor *Schnauder* vertrat das Institut auf dem 16. Deutschen Mechanikertag in Kiel am 5. August 1905.

An Studierende des Orientalischen Seminars erteilte derselbe auch in diesem Jahre Unterricht; außerdem erhielten 4 Offiziere der Königl. Landesaufnahme Anleitung zu astronomischen Ortsbestimmungen.

Auf Wunsch der Reichsmarine nahm Herr Prof. Dr. *Hecker* in den Tagen vom 8.—10. Dezember an Übungsfahrten in der Kieler Bucht teil, wobei es sich um stereophotogrammetrische Aufnahmen handelte.

Herr Geheimrat *Albrecht* wurde im Juni auf 3 Wochen beurlaubt, um in Rumänien Offiziere über die Ausführung von astronomischen Längenbestimmungen zu informieren.

Die Königl. Landesaufnahme benutzte im August unsere Hilfsbasis von 240 m Länge, um die Drähte ihres *Jäderinschen* Basisapparats zu eichen.

Die Herren *Köhler* aus Prag und Dr. *Semerád* aus Wien verließen das Institut im Juni; Herr *Sugiyama* aus Tokio war zeitweise im Institut bis zum Ablauf des Berichtsjahres, Herr *Sternberg* aus Moskau ebenso bis Ende Dezember. Herr Oberleutnant *Buchwaldt* aus Kopenhagen arbeitete im Institut von Ende Oktober 1905 bis Mitte April 1906.

**Abteilungsvorsteher Geheimer Regierungsrat Professor Dr. Albrecht:** „Am Anfange des Berichtsjahres gelangte das Geodätische Institut in den Besitz der von einem Beamten des „Bureaus der Kommission für die Geschichte des Fixsternhimmels“ abgeleiteten mittleren Deklinationen und Eigenbewegungen derjenigen auf der Station Borkum beobachteten Sterne, deren Positionen nicht im Berliner Astronomischen Jahrbuch enthalten waren. Ich konnte daher unter Mitwirkung von Herrn Dr. von Flotow die Berechnung der Bestimmung der Polhöhe in Borkum zu Ende führen.

Die Beobachtungen haben nach Sternpaaren und Beobachtungstagen geordnet für die Polhöhe des Beobachtungspfeilers die folgenden Werte ergeben:

	Juni 18	Juni 21	Juni 22	Juli 11	Juli 12	Mittel	Zahl der Tage
Paar 1	53°35'38".42	—	—	—	—	53°35'38".42	1
2	38.72	38".69	38".69	—	—	38.70	3
3	37.97	37.84	37.65	—	—	37.82	3
4	38.10	38.28	—	—	38".26	38.21	3
5	38.12	38.26	38.11	38".22	38.15	38.17	5
6	37.97	—	38.26	38.05	38.01	38.07	4
7	38.18	—	—	38.24	38.21	38.21	3
8	—	38.25	38.16	38.27	38.36	38.26	4
9	38.01	38.28	38.64	38.92	38.51	38.47	5
10	—	38.08	—	38.09	38.16	38.11	3
11	—	38.32	38.61	38.59	38.59	38.53	4
12	—	37.99	—	—	38.07	38.03	2
13	—	38.33	—	38.42	38.90	38.55	3
14	—	38.25	—	38.27	38.24	38.25	3

Die Übereinstimmung der Ergebnisse ist eine recht befriedigende und es geht aus derselben hervor, daß die der Rechnung zugrunde gelegten Deklinationen als recht zuverlässig anzusehen sind.

Als Endresultat findet sich für die Polhöhe des Pfeilers am Kabelhaus bei Borkum:

$$53^{\circ} 35' 38".29 \quad \pm 0".058$$

und für die Polhöhe des I. F. (Borkum, unter Beobachtung, ableiter):

$$53^{\circ} 35' 17".94 \quad \pm 0".058.$$

Nach Abschluß dieser Arbeit habe ich die Handschrift für die Längenbestimmung Potsdam-Borkum und die Bestimmung der Polhöhe in Borkum hergestellt und den Druck der „Astronomisch-Geodätischen Arbeiten I. Ordnung im Jahre 1904“ (Veröffentlichungen. Neue Folge No. 24) bewirken lassen.

Die für den Sommer 1905 geplante Längenbestimmung Potsdam-Brocken, welche wesentlich zum Studium der Anwendung der drahtlosen Telegraphie auf Längenbestimmungen dienen sollte, mußte auf das Jahr 1906 verschoben werden, weil es nicht gelang, die Antennen-Anlage auf dem Brocken rechtzeitig fertig zu stellen.

Im Juni ging ich auf 3 Wochen nach Bukarest, um auf ein von dort an mich ergangenes Ersuchen die Offiziere des Rumänischen Militär-Geographischen Instituts in unser System der Längenbestimmungen und in den Gebrauch der dabei erforderlichen Instrumente einzuführen.

Ein weites Arbeitsfeld auf internationalem Gebiete erwuchs für mich aus der Umgestaltung des Sternprogramms für die Breitenbeobachtungen auf dem nördlichen Parallel und aus den Vorbereitungen zur Erweiterung des Internationalen Breitendienstes durch eine Beobachtungsreihe auf der Südhalbkugel.

Die in dem bisherigen Beobachtungsprogramm für den nördlichen Parallel enthaltenen 24 Refraktionspaare sowie 6 der alten Polhöhenpaare wurden durch 30 neue Polhöhenpaare ersetzt, deren Zenitdistanzdifferenzen so gewählt wurden, daß die Bedingung hinreichender Kompensation der positiven und negativen Mikrometerabweichungen innerhalb einer jeden einzelnen Sterngruppe für eine weitere Reihe von Jahren gesichert war.

Für die Stationen auf dem Südparallel (Bayswater, nordöstlich von Perth in West-Australien, und Oncativo, südöstlich von Cordoba in Argentinien, beide auf dem Parallel — 31° 55' 15" gelegen) wurde ein Beobachtungsprogramm ganz ähnlich demjenigen, welches vom 1. Januar 1906 ab auf dem Nordparallel in Gebrauch ist (12 Sterngruppen von je 8 Polhöhenpaaren, welche sich annähernd gleichmäßig auf die 24 Rektaszensionsstunden verteilen), ausgesucht.

Die Beobachter: Dr. Kurt Hessen für Westaustralien und Prof. Dr. Luigi Carnera für Argentinien, trafen Anfang Juli bezw. Mitte September zu ihrer Information in Potsdam ein. Ersterer nahm überdies auch in hervorragender Weise an der Aussuchung des Sternprogramms für den südlichen Parallel teil. Beide Herren konnten ihre Reise nach dem Ausland Anfang Oktober antreten.

Im Winterhalbjahr war ich im Verein mit Herrn Wanach und unter Mitwirkung der Herren Dr. von Flotow und Dr. Schweydar vorwiegend mit der Bearbeitung und Drucklegung des II. Bandes der „Resultate des Internationalen Breitendienstes“ beschäftigt, welcher die Beobachtungen vom 5. Januar 1902 bis 4. Januar 1905 umfaßt. Diese Arbeit ist soweit gefördert, daß das Erscheinen dieses Bandes Mitte des Jahres 1906 in Aussicht steht.“ A.

**Abteilungsvorsteher Professor Dr. Börsch:** „Über den Fortschritt der Berechnungen für das zentraleuropäische Lotabweichungssystem ist in dem „Bericht über die Tätigkeit des Centralbureaus der Internationalen Erdmessung im Jahre 1905“, S. 3/5, einiges mitgeteilt worden. Es handelt sich hauptsächlich um die Herstellung der Druckhandschrift für das III. Heft der „Lotabweichungen“, das ein astronomisch-geodätisches Netz I. Ordnung nördlich der Längengradmessung in 52° Breite enthalten wird. In diesem Bericht, sowie in dem für 1904, S. 4/5, sind schon die 14 Schlußfehler für die voneinander unabhängigen Laplaceschen Gleichungen und die 27 Polygonschlußfehler für die 9 Polygone des Netzes zusammengestellt. Inzwischen sind noch einige Ergänzungsrechnungen ausgeführt worden, worauf mit dem Druck des Heftes begonnen wurde.

Nachstehend soll, als von allgemeinerem Interesse, eine Zusammenstellung vorläufiger Werte der Lotabweichungen in Breite ( $\xi$ ) und in Länge ( $\lambda$ ) für die astronomischen Punkte des Netzes mitgeteilt werden. Ausgegangen wurde von den Werten für die Lotabweichungen, die sich aus der Schlußausgleichung der Längengradmessung in 52° Breite für die auch ihr angehörigen Punkte ergeben hatten, nachdem sie vorher für den vorliegenden Zweck auf Rauenberg als Ausgangspunkt reduziert worden waren. Zur Ableitung der  $\lambda$  wurden dabei zunächst im allgemeinen nur die

Ergebnisse der Längenbestimmungen herangezogen, wo diese aber fehlten, die Azimutbestimmungen benutzt. Auf die Polygonschlußfehler wurde schon in angenäherter Form Rücksicht genommen; die Punkte, für die die Azimutbestimmungen zur Berechnung von  $\lambda$  benutzt werden mußten, wurden an eine oder an mehrere der nächstgelegenen Längenstationen angeschlossen. In der Tabelle sind die in dieser Weise ermittelten  $\lambda$  *cursiv* gedruckt.

Lotabweichungen in Breite und Länge  
für die Punkte des astronomisch-geodätischen Netzes I. Ordnung  
nördlich der Längengradmessung in 52° Br.

Station	Länge	Breite	Bessels Elemente		Neuere Elemente	
			$\xi$	$\lambda$	$\xi'$	$\lambda'$
Ubagsberg .....	5° 57.1	50° 50.9	+ 2.1	— 7.3	+ 6.6	— 6.8
Borkum .....	6 40.3	53 35.3	— 4.6	— 4.2	+ 1.0	— 3.4
Bonn .....	7 5.8	50 43.7	— 0.5	— 7.9	+ 4.0	— 6.9
Helgoland .....	7 53.0	54 10.8	— 7.0	— 4.5	— 1.2	— 3.0
Wilhelmshaven .	8 8.8	53 31.9	— 5.3	— 2.4	+ 0.3	— 0.8
Knivsberg .....	9 26.6	55 8.1	— 8.0	— 0.2	— 1.9	+ 2.1
Göttingen .....	9 56.6	51 31.8	+ 0.3	— 5.9	+ 5.0	— 3.5
Teglhøi .....	10 8.4	57 29.4	— 6.4	— 0.6	+ 0.4	+ 2.2
Kiel .....	10 8.9	54 20.5	— 7.3	— 2.6	— 1.6	+ 0.1
Brocken .....	10 37.1	51 48.2	+ 8.5	+ 1.5	+ 13.3	+ 4.1
Dietrichshagen .	11 46.0	54 6.5	— 2.1	— 3.9	+ 3.5	— 0.7
Leipzig .....	12 22.5	51 20.3	— 0.1	+ 1.4	+ 4.5	+ 4.9
Kopenhagen ....	12 35.0	55 40.7	— 6.5	+ 0.2	— 0.4	+ 4.1
Rauenberg ....	13 22.1	52 27.2	0	0	+ 5	+ 4
Berlin .....	13 23.7	52 30.3	— 0.4	— 1.1	+ 4.6	+ 2.9
Rugard .....	13 26.8	54 25.3	— 4.1	+ 2.5	+ 1.6	+ 6.7
Vogelsang .....	14 32.0	53 29.8	— 3.6	—	+ 1.8	—
Gollenberg ....	16 13.8	54 12.4	— 5.2	— 0.2	+ 0.3	+ 5.5
Springberg .....	16 37.0	53 11.0	— 6.2	— 3.3	— 1.1	+ 2.3
Moschin .....	16 50.3	52 15.5	+ 3.5	— 3.3	+ 8.3	+ 2.4
Thurmberg .....	18 7.6	54 13.4	— 5.2	— 2.1	+ 0.3	+ 4.5
Schönsee .....	18 53.9	53 9.4	— 0.9	— 10.3	+ 4.1	— 3.5
Trunz .....	19 32.3	54 13.2	— 2.5	— 14.4	+ 2.9	— 7.1
Kernsdorf .....	19 56.6	53 33.1	— 1.9	— 18.2	— 3.2	— 10.8
Königsberg .....	20 29.8	54 42.8	— 2.2	— 7.4	+ 3.3	+ 0.3
Memel .....	21 5.8	55 43.7	— 5.8	— 11.3	— 0.0	— 3.0
Goldapper Berg .	22 17.6	54 17.0	+ 0.2	— 14.5	+ 5.4	— 5.9

Es wurden zwei Systeme von Lotabweichungen ermittelt:

1. unter Annahme von *Bessels* Erdelementen und von  $\xi = 0$  und  $\lambda = 0$  für Rauenberg als Ausgangspunkt,
2. unter Annahme von  $a = a_{\text{Bessel}} (1 + \frac{1}{10000})$ ,  $\alpha = \alpha_{\text{Bessel}}$  und von  $\xi' = + 5''.00$  und  $\lambda' = + 4''.00$  für Rauenberg als Ausgangspunkt.

Privatim wirkte ich, wie in den Vorjahren, als Mitarbeiter des Jahrbuches über die Fortschritte der Mathematik.“ A. B.

**Abteilungsvorsteher Prof. Dr. L. Krüger:** „Für das in Aussicht genommene zusammenhängende Lotabweichungssystem, das sich über Europa und Nordafrika erstrecken soll, wurden die astronomisch bestimmten Punkte des königlich sächsischen Dreiecksnetzes mittels des Punktes Großenhain an die Längengradmessung in  $52^\circ$  Breite angeschlossen.

Die Untersuchung über die Auflösung der Normalgleichungen trigonometrischer Netze habe ich fortgesetzt. Sind zu ihrer Ausgleichung Richtungsverbesserungen erforderlich, so lassen sich aus den Normalgleichungen die Korrelaten der Winkelbedingungs-gleichungen im allgemeinen nicht in einfacherer Weise als mit Hilfe des *Gaußschen* Algorithmus eliminieren. Es gibt jedoch viele Fälle, in denen man schneller und leichter zum Ziele gelangt; wenigstens wird man sehr häufig die Darstellung der Korrelaten der zu den Winkelbedingungs-gleichungen gehörigen Normalgleichungen auf die Auflösung weniger Gleichungen zurückführen können. Man zerlegt die Netzfigur in der Weise, daß man auf ihre Teile die Auflösung der Normalgleichungen spezieller einfacher Formen von Dreiecksnetzen anwenden kann. Als eine solche Form dient das Zentralsystem mit nur einer Seitengleichung. Für dieses kann man die Auflösung der Normalgleichungen angeben, die den Winkelgleichungen entsprechen, auch in dem Falle, daß die Richtungsverbesserungen verschiedene Gewichte haben. Daran anschließend wurde auch die Auflösung sämtlicher Normalgleichungen des Zentralsystems entwickelt, sowie Formeln zur Berechnung

des mittleren Fehlers einer Richtungsbeobachtung und zur Bestimmung des Gewichts einer Funktion aufgestellt. Wenn die Richtungsgewichte einander gleich sind, so gelangt man für die Korrelaten der Winkelgleichungen zu sehr einfachen Formeln. Aus der Auflösung der Normalgleichungen des Zentralsystems lassen sich nun weiter leicht die Formeln für die Korrelaten bei einer einfach zusammenhängenden Dreieckskette ableiten, die als zweite Grundform benutzt wurde. Als dritte Form ist noch eine Kette von Vierecken mit Diagonalrichtungen gewählt worden, für die sich bei gleichen Richtungsgewichten die Korrelaten der aus den Winkelgleichungen entspringenden Normalgleichungen leicht durch die Widersprüche ausdrücken lassen. Die Anwendung dieser Auflösungen wurde an einigen Beispielen gezeigt. So wurden die zu den Winkelgleichungen gehörigen Normalgleichungen aufgelöst bei einer Dreieckskette und bei einem Zentralsystem mit Diagonalrichtungen, bei Netzen, die aus zwei und drei Zentralsystemen bestehen, ferner bei einer aus einer Kette von Dreiecken und einem Zentralsystem zusammengesetzten Figur und bei einer Kette von Vierecken, in denen außer den Vierecksdiagonalen noch andere Verbindungslinien beobachtet sind. Sind die Netzfiguren nicht sehr groß, so könnte man mittels des angegebenen Verfahrens häufig mit Vorteil die sogenannte *Schleiermachersche* Methode der Winkelausgleichung auf die Ausgleichung von Richtungsbeobachtungen übertragen. Besonders am Platze ist diese Auflösung der den Winkelgleichungen entsprechenden Normalgleichungen jedoch, wenn die Bedingungs-gleichungen des Netzes abwechselnd in zwei Gruppen, den Winkelgleichungen und den zu diesem Zwecke umgeformten Seitengleichungen, ausgeglichen werden, oder wenn man sich des Annäherungsverfahrens bedient, bei dem zuerst nur die Winkelgleichungen und darauf die Seitengleichungen ausgeglichen werden, wobei die letzteren bekanntlich durch Gleichsetzung der gegenseitigen Richtungsverbesserungen zu vereinfachen sind. Vergl. hierzu Neue Folge No. 25 der Veröffentlichungen. Ferner veröffentlichte ich die S. 6 unter No. 11 aufgeführte Notiz.

Für eine neue Auflage des Werkes „Die Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate“ von *F. R. Helmert* habe ich eine große Zahl der Beispiele nachgerechnet. Außerdem wurde ich von Herrn Geheimrat *Helmert* mit der Durchsicht des wissen-

schaftlichen Nachlasses vom Herrn Generalleutnant Dr. O. Schreiber betraut, womit ich noch beschäftigt bin.“  
Kr.

**Abteilungsvorsteher Professor E. Borrass:** „Im vergangenen Berichtsjahr führte ich zunächst eine dritte Messung der Potsdamer Hilfsbasis mit dem *Brunners* Apparate aus, über deren Zweck ich mich schon im vorjährigen Berichte (S. 19) geäußert habe. Es handelte sich hauptsächlich um die Aufklärung einer Abweichung zwischen den Ergebnissen von 1903 und 1904. An dieser Arbeit nahmen als Beobachter teil die Herren Institutsmitglieder Prof. Dr. Kühnen, Prof. Schnauder, Prof. Haasemann und G. Förster, sowie die österreichischen Ingenieure Herr F. Köhler und Herr Dr. Semerád. Die letzteren unterstützten mich auch bei der Berechnung.

Die Messungen ergaben für die Entfernung der oberirdischen Festpunkte nachstehende Werte:

Dritte Basismessung mit *Brunners* Apparat.

1905	Strecke	Hinmessung mm	Rückmessung mm	Mittel mm
März 29	I — II	80003.021	[80002.009]	[80002.515]
April 3	I — II	80002.934	80002.909	80002.922
März 30	II — III	80009.625	80009.521	80009.573
— 31	III — IV	80007.034	80007.104	80007.069
Basis I — IV		240019.598	240019.534	240019.564

Die Strecke I — II wurde 4 mal gemessen, da bei der ersten Rückmessung eine Störung des festen Mikroskops vorgekommen war; außerdem sollte die erste Messung nur zur Einübung des Beobachter- und Hilfspersonals dienen.

Mit dem Ergebnis der dritten Basismessung stimmt das der ersten vom Jahre 1903: 240 019.718 mm\*) erträglich überein; doch führte mich ein Versuch, aus den bis jetzt vorliegenden

\*) Im Jahresbericht für 1903/04, S. 18, ist als Resultat der ersten Messung 240019.767 mm angegeben worden; die Abweichung von 0.049 mm rührt von einer Änderung in der Berechnung der Anschlüsse mittels des Lotrohrs her.

Messungen die Temperaturkonstanten des *Brunners* Apparates abzuleiten, zu keinem befriedigenden Resultat. Die systematischen Fehler der ersten und zweiten Messung werden zum guten Teil in den damals nicht beachteten Reibungswiderständen des Apparats zu suchen sein; die Ursache der ungenügenden innern Übereinstimmung dieser Messungen aber vermute ich hauptsächlich in der schlechten Beschaffenheit der Meßbahn in den Jahren 1903 und 1904 (Mosaikpflaster in losem Mahlsande). Zu einer wissenschaftlich einwandfreien Ableitung der Basislänge scheint mir deshalb eine vierte Messung mit *Brunners* Apparat unumgänglich notwendig zu sein.

Zur Sicherung der obigen Messung (1905) wurden wieder die Entfernungen der Basispunkte I und IV von den unterirdischen Festlegungen A und D gemessen; es fanden sich dafür folgende Werte:

1905	Strecke	1. Messung mm	2. Messung mm	Mittel mm
Mai 15	A — I	3999.334	3999.313	3999.324
— 16	D — IV	3999.265	3999.248	3999.257

Der Abstand der unterirdischen Festlegungen A und D beträgt daher nach den Messungen von 1905:

$$A - D = 240019.631 \text{ mm.}$$

Ein Vergleich der obigen Strecken A — I und D — IV mit ihren Werten von 1903 und 1904 (siehe S. 18 des vorjährigen Berichts) läßt eine Annäherung des Punktes I an A um rund 0.1 mm und des Punktes IV an D um rund 0.5 mm erkennen. Die letztere wird, in fast genau gleichem Betrage, durch die weiterhin mitgeteilten Messungen der Strecke III — IV bestätigt. Diese Veränderungen der Punkte I und IV sind zweifellos durch die Anlage der Schotterbahn entstanden, die Anfangs März 1905 hergestellt wurde.

Um einen Überblick über die mit *Brunners* Apparat bisher erhaltenen Resultate zu gewinnen, habe ich diese für die einzelnen Strecken im folgenden zusammengestellt.

Apparat.

Strecke I — II

Zeit	Richtung	Beobachter	Länge im Horizont der Messung	
1903 Sept. 28	Hinmess.	<i>Kühnen, Förster</i>	80003.137	} Übungsmessungen
	Rückmess.	<i>Haasemann, Erich</i>	2.834	
1904 Juni 28	Hinmess.	<i>Sugiyama, Förster</i>	3.995	}
	Rückmess.	<i>Köhler, Förster</i>	3.396	
1905 März 29	Hinmess.	<i>Köhler, Semerád</i>	3.021	}
	Rückmess.	<i>Kühnen, Haasemann</i>	[2.009]	
April 3	Hinmess.	<i>Köhler, Semerád</i>	2.934	}
	Rückmess.	<i>Kühnen, Haasemann</i>	2.909	
Mittel:			80003.029	$\pm 0.197$

Strecke II — III

1903 Sept. 29	Hinmess.	<i>Haasemann, Erich</i>	80008.810	
	Rückmess.	<i>Kühnen, Förster</i>	9.544	
1904 Juni 29	Hinmess.	<i>Köhler, Furtwängler</i>	9.574	
	Rückmess.	<i>Sugiyama, Förster</i>	9.774	
1905 März 30	Hinmess.	<i>Köhler, Semerád</i>	9.625	
	Rückmess.	<i>Kühnen, Haasemann</i>	9.521	
Mittel:			80009.475	$\pm 0.138$

Strecke III — IV

1903 Sept. 30	Hinmess.	<i>Haasemann, Erich</i>	80007.478	
	Rückmess.	<i>Kühnen, Förster</i>	7.633	
1904 Juli 1	Hinmess.	<i>Sugiyama, Förster</i>	7.892	
	Rückmess.	<i>Köhler, Furtwängler</i>	7.788	
1905 März 31	Hinmess.	<i>Köhler, Semerád</i>	7.034	
	Rückmess.	<i>Kühnen, Haasemann</i>	7.104	
Mittel:			80007.488	$\pm 0.145$

Bei der Mittelbildung und Ableitung der m. F. sind in der Strecke I — II auch die Übungsmessungen (1905, März 29) mitgenommen worden. Die Streckensumme ergibt

$$\text{Basis I — IV} = 240019.992 \text{ mm} \pm 0.281 \text{ mm.}$$

systematischen Fehler der Messungen zum Ausdruck, der  $\pm 0.281 \text{ mm}$  entspricht  $\frac{1}{860000}$  der Länge.

Ein von den Konstanten des *Brunnerschen* Apparats unabhängiger Wert für die Länge der Potsdamer Hilfsbasis läßt sich aus den Messungen herleiten, die ich mit 4 Invardrähten (*A* 13 bis *A* 16) im Juli und August 1903 ausgeführt habe. Diese Messungen werden von 2 durch das Bureau international des Poids et Mesures ausgeführten Eichungen der genannten Drähte eingeschlossen, wovon die erste in die Zeit vom 1. Dezember 1902 bis zum 16. Mai 1903, die zweite in die Zeit vom 12. September 1903 bis zum 5. November 1904 fällt. Nach diesen Eichungen hatten die Drähte bei 15° C. folgende Länge in internationalem Maß:

Draht	I. Eich.	II. Eich.	Mittel	Redukt.	Red. Mittel
<i>A</i> 13 = 24 m	$-1.00$	$-1.42$	$-1.21$	$+0.43$	$-0.78$
<i>A</i> 14 = 24 m	$-1.00$	$-1.05$	$-1.025$	$+0.42$	$-0.605$
<i>A</i> 15 = 24 m	$-0.95$	$-1.25$	$-1.10$	$+0.50$	$-0.60$
<i>A</i> 16 = 24 m	$-0.39$	$-0.56$	$-0.475$	$+0.57$	$+0.095$

Die Längen gelten zunächst für die umgekehrte Skalenstellung (Teilung nach oben), zur Reduktion auf die normale Stellung (Teilung nach unten) gibt das Bureau international für die I. Eichung den theoretisch ermittelten Wert  $+0.46 \text{ mm}$  an; für die II. Eichung hat es die obigen individuellen Werte empirisch bestimmt, die ich auch für das Mittel aus beiden Eichungen verwendet habe. Die vorstehenden Eichungen weisen sehr beträchtliche Änderungen der Drähte in der Zwischenzeit nach, während die in diese Zwischenzeit fallenden Potsdamer und Schubiner Messungen, sowie auch die zahlreichen relativen Eichungen, die ich während dieser Messungen ausführte, keine bemerkenswerten Schwankungen der Drahtlängen erkennen lassen. Durch diesen Umstand verliert die nachstehende Verwertung der äußerst wichtigen Pariser Eichungen leider viel von ihrer Bedeutung. Die Ergebnisse der Messungen mit den Invardrähten habe ich bereits, ohne Anbringung einer Temperaturreduktion, im Jahresbericht für 1903/04, S. 17, mitgeteilt; hier sind sie nach der vom Bureau international gegebenen Formel

$$A_r(T) = A_r(0^\circ) \{ 1 + (28 T - 2.32 T^2) 10^{-9} \},$$

1 bedeutet, auf die Normaltemperatur 15° reduziert, für welche die obigen Drahtkonstanten gelten. Mit den Mittelwerten derselben ergeben sich folgende Längenwerte der Potsdamer Hilfsbasis:

1903	Messungsergebnis	Länge
Juli 15	Basis = $10 \cdot A 13 + 28.34$ mm = 240 m + 20.54 mm	
— 16	" = $10 \cdot A 14 + 25.45$ " = 240 " + 19.40 "	
— 17	" = $10 \cdot A 15 + 26.47$ " = 240 " + 20.47 "	
— 18	" = $10 \cdot A 16 + 18.37$ " = 240 " + 19.32 "	
		Mittel 240 m + 19.93 mm
Aug. 22	Basis = $10 \cdot A 13 + 28.33$ mm = 240 m + 20.53 mm	
— 24	" = $10 \cdot A 14 + 25.11$ " = 240 " + 19.06 "	
— 25	" = $10 \cdot A 15 + 26.52$ " = 240 " + 20.52 "	
— 26	" = $10 \cdot A 16 + 18.40$ " = 240 " + 19.35 "	
		Mittel 240 m + 19.87 mm

Im Mittel aus beiden Reihen folgt der auf den Pariser Eichungen der Invardrähte beruhende Wert

$$\text{Basis I — IV} = 240019.90 \text{ mm.}$$

Nach Abschluß der Arbeiten mit *Brunners* Apparat nahm ich die Untersuchungen unserer Invardrähte *A 13 — A 16*, zu denen anfangs 1905 noch der Normaldraht *A 27* hinzukam, wieder auf, und führte mit ihnen im Mai und Juni 40 Messungen der Potsdamer Basis aus, deren Ergebnisse in den beiden folgenden Tabellen mitgeteilt sind.

### I. Messungen mit eingeschalteten Kontroll-Dynamometern.

1905	Messungen mit den Drähten <i>A 13, A 14, A 15, A 16, A 27</i>	Beob. Komb.	Richt. d.Mess.	Null- punkt	Luft- temp.	Redukt. auf 15° mm
Mai 26	Basis = $10 \cdot A 13 + 27.02$ mm	<i>S — K</i>	<i>EW</i>	<i>E</i>	16.7	— 0.02
— 26	" = $10 \cdot A 13 + 27.57$ "	<i>K — S</i>	<i>WE</i>	<i>E</i>	17.2	— 0.03
— 29	" = $10 \cdot A 13 + 27.58$ "	<i>S — K</i>	<i>EW</i>	<i>W</i>	25.5	— 0.17
— 29	" = $10 \cdot A 13 + 27.80$ "	<i>K — S</i>	<i>WE</i>	<i>W</i>	25.2	— 0.16
	Basis = $10 \cdot A 13 + 27.49$ mm				21.1	— 0.10

Mai 26	Basis = $10 \cdot A 14 + 22.55$ mm	<i>S — K</i>	<i>EW</i>	<i>E</i>	18.8	— 0.08
— 26	" = $10 \cdot A 14 + 22.83$ "	<i>K — S</i>	<i>WE</i>	<i>E</i>	17.7	— 0.03
— 29	" = $10 \cdot A 14 + 23.30$ "	<i>S — K</i>	<i>EW</i>	<i>W</i>	23.3	— 0.12
— 29	" = $10 \cdot A 14 + 23.29$ "	<i>K — S</i>	<i>WE</i>	<i>W</i>	22.6	— 0.11
	Basis = $10 \cdot A 14 + 22.99$ mm				20.6	— 0.08

Mai 27	Basis = $10 \cdot A 15 + 26.33$ mm	<i>S — K</i>	<i>EW</i>	<i>E</i>	16.7	— 0.02
— 27	" = $10 \cdot A 15 + 27.23$ "	<i>K — S</i>	<i>WE</i>	<i>E</i>	17.4	— 0.03
Juni 6	" = $10 \cdot A 15 + 26.84$ "	<i>S — K</i>	<i>EW</i>	<i>W</i>	23.4	— 0.12
— 6	" = $10 \cdot A 15 + 27.55$ "	<i>K — S</i>	<i>WE</i>	<i>W</i>	23.9	— 0.13
	Basis = $10 \cdot A 15 + 26.99$ mm				20.3	— 0.08

Mai 27	Basis = $10 \cdot A 16 + 15.76$ mm	<i>S — K</i>	<i>EW</i>	<i>E</i>	19.9	— 0.06
— 27	" = $10 \cdot A 16 + 16.62$ "	<i>K — S</i>	<i>WE</i>	<i>E</i>	20.6	— 0.07
Juni 6	" = $10 \cdot A 16 + 16.39$ "	<i>S — K</i>	<i>EW</i>	<i>W</i>	24.3	— 0.14
— 6	" = $10 \cdot A 16 + 16.82$ "	<i>K — S</i>	<i>WE</i>	<i>W</i>	24.3	— 0.14
	Basis = $10 \cdot A 16 + 16.40$ mm				22.3	— 0.10

Mai 29	Basis = $10 \cdot A 27 + 49.14$ mm	<i>S — K</i>	<i>EW</i>	<i>E</i>	23.1	— 0.12
— 29	" = $10 \cdot A 27 + 49.90$ "	<i>K — S</i>	<i>WE</i>	<i>E</i>	24.0	— 0.13
— 29	" = $10 \cdot A 27 + 49.60$ "	<i>S — K</i>	<i>EW</i>	<i>W</i>	25.7	— 0.17
— 29	" = $10 \cdot A 27 + 49.84$ "	<i>K — S</i>	<i>WE</i>	<i>W</i>	26.1	— 0.18
	Basis = $10 \cdot A 27 + 49.62$ mm				24.7	— 0.15

### II. Messungen ohne Kontroll-Dynamometer.

1905	Messungen mit den Drähten <i>A 13, A 14, A 15, A 16, A 27</i>	Beob. Komb.	Richt. d.Mess.	Null- punkt	Luft- temp.	Redukt. auf 15° mm
Mai 26	Basis = $10 \cdot A 13 + 26.74$ mm	<i>S — K</i>	<i>EW</i>	<i>E</i>	15.2	— 0.00
— 26	" = $10 \cdot A 13 + 27.11$ "	<i>K — S</i>	<i>WE</i>	<i>E</i>	15.7	— 0.01
— 29	" = $10 \cdot A 13 + 27.97$ "	<i>S — K</i>	<i>EW</i>	<i>W</i>	25.9	— 0.18
— 29	" = $10 \cdot A 13 + 27.48$ "	<i>K — S</i>	<i>WE</i>	<i>W</i>	25.7	— 0.17
	Basis = $10 \cdot A 13 + 27.33$ mm				20.6	— 0.09
Mai 26	Basis = $10 \cdot A 14 + 22.40$ mm	<i>S — K</i>	<i>EW</i>	<i>E</i>	17.3	— 0.03
— 26	" = $10 \cdot A 14 + 23.06$ "	<i>K — S</i>	<i>WE</i>	<i>E</i>	17.9	— 0.03
— 29	" = $10 \cdot A 14 + 23.22$ "	<i>S — K</i>	<i>EW</i>	<i>W</i>	24.5	— 0.15
— 29	" = $10 \cdot A 14 + 23.01$ "	<i>K — S</i>	<i>WE</i>	<i>W</i>	24.1	— 0.14
	Basis = $10 \cdot A 14 + 22.92$ mm				20.9	— 0.09

	Messungen mit den Drähten A 13, A 14, A 15, A 16, A 27	Beob. Komb.	Richt. d.Mess.	Null- punkt	Luft- temp.	Redukt. auf 15°
1905						
Mai 27	Basis = 10 · A 15 + 26.04 mm	S - K	EW	E	14.8	+ 0.00
— 27	" = 10 · A 15 + 26.66 "	K - S	WE	E	16.1	- 0.01
Juni 6	" = 10 · A 15 + 26.96 "	S - K	EW	W	22.3	- 0.10
— 6	" = 10 · A 15 + 27.03 "	K - S	WE	W	22.8	- 0.11
	Basis = 10 · A 15 + 26.67 mm				19.0	- 0.06
Mai 27	Basis = 10 · A 16 + 15.66 mm	S - K	EW	E	18.6	- 0.04
— 27	" = 10 · A 16 + 16.75 "	K - S	WE	E	19.3	- 0.05
Juni 6	" = 10 · A 16 + 16.34 "	S - K	EW	W	24.9	- 0.15
— 6	" = 10 · A 16 + 17.15 "	K - S	WE	W	24.6	- 0.15
	Basis = 10 · A 16 + 16.48 mm				21.9	- 0.10
Mai 29	Basis = 10 · A 27 + 49.23 mm	S - K	EW	E	21.2	- 0.08
— 29	" = 10 · A 27 + 49.87 "	K - S	WE	E	22.1	- 0.10
— 29	" = 10 · A 27 + 49.52 "	S - K	EW	W	25.0	- 0.16
— 29	" = 10 · A 27 + 49.45 "	K - S	WE	W	25.6	- 0.17
	Basis = 10 · A 27 + 49.52 mm				23.5	- 0.13

Als Beobachter wirkten die Herren Dr. *Semerád* und *Köhler*. Es liegen jetzt im ganzen 128 Messungen der Potsdamer Hilfsbasis mit Invardrähten vor, die zwecks Eliminierung systematischer Fehler (persönliche Gleichung, Lage der Teilungen außerhalb der Drahtachsen usw.) zu 32 Mittelwerten vereinigt wurden. Von diesen Messungen entfallen 48 auf das Jahr 1903, die übrigen auf 1905. In der Zwischenzeit wurden die Drähte in Paris untersucht. Aus unsern Messungen ergeben sich die nachstehenden Werte der Drahtlängen, aus denen man zugleich ihre Veränderungen in der Zwischenzeit erkennt. Für die Länge der Potsdamer Basis wurde der aus den Pariser Eichungen abgeleitete Wert: 240019.90 mm zugrunde gelegt.

Abweichungen der Drahtlängen von 24 m bei 15° C.

No.	Epoche	A 13 mm	A 14 mm	A 15 mm	A 16 mm	A 27 mm
1	1903, Mitte Juni	- 0.652	- 0.481	- 0.407	+ 0.292	—
2	— Mitte Juli	- 0.844	- 0.555	- 0.657	+ 0.153	—
3	— Mitte Aug.	- 0.843	- 0.521	- 0.662	+ 0.150	—
4	1905, Mitte März	- 0.806	- 0.215	- 0.704	+ 0.284	- 2.947
5	— Mitte März	- 0.669*	- 0.184*	- 0.608*	+ 0.379*	- 2.907*
6	— Ende Mai	- 0.749	- 0.301	- 0.701	+ 0.360	- 2.957
7	— Ende Mai	- 0.734*	- 0.293*	- 0.671*	+ 0.352*	- 2.949*

Die erste Reihe ist systematisch beeinflusst durch eine zu starke Reibung an den Achsen der Laufrollen für die spannenden Gewichte. Bei der 4. bis 7. Reihe wurden die Drähte nach dem Gebrauch auf eine Trommel gewickelt, wodurch sich ihre natürlichen Windungen, die sie bei dem früheren zwanglosen Zusammenraffen angenommen hatten, zum Teil sehr stark verändert haben. Bei den mit einem \* versehenen Reihen 5 und 7 waren keine Kontrolldynamometer an den Enden der Drähte eingeschaltet.

Durch die Basismessung und ihre Berechnung, die ich selbst zweimal zu verschiedenen Zeiten ausführte, wurde der gegen Ende des vorigen Berichtsjahrs begonnene Druck meiner relativen Schwerebestimmungen auf 4 Auslands- und 2 Inlandsstationen auf längere Zeit unterbrochen und konnte erst gegen Ende 1905 fertiggestellt werden.

Im letzten Viertel des Berichtsjahrs beschäftigte ich mich teils mit den Vorbereitungen zur Abfassung eines Berichts über relative Schweremessungen für die diesjährige internationale Konferenz, teils mit der Sammlung und Diskussion des Materials zu einer Ausgleicheung des Hauptnetzes der internationalen Schwerestationen.“

B.

**Abteilungsvorsteher Professor Dr. Kühnen.** „Die Handschrift für den zweiten Teil der Arbeit über die Bestimmung der absoluten Größe der Schwerkraft und die Vergleichung verschiedener Pendel wurde angefertigt, und der Druck des ersten und zweiten Teils beendet. Am Lesen der Korrekturen beteiligte sich außer mir Herr Prof. Dr. *Furtwängler* in Bonn sowie Herr *Förster*, der auch bei den noch nötigen Rechnungen half.

Zeitweise beschäftigte mich die Konstruktion des für das Institut zu erbauenden Komparators für 4 Meter Länge, dessen Ausführung die Herren *Töpfer & Sohn* zu Potsdam übernommen haben. Der Entwurf ist inzwischen soweit gefördert worden, daß binnen kurzem mit der Herstellung des Apparats begonnen werden kann.

Als laufende Arbeit war mir die Beaufsichtigung der dem Institut unterstellten Pegelapparate an der Meeresküste, sowie die Leitung der wie bisher von Herrn Sekretär *Auel* ausgeführten

Bearbeitung der Registrierbogen übertragen. Ende April 1905 stellte ich mit dem Mechaniker des Instituts, Herrn *Fechner*, den durch die Sturmflut vom 31. Dezember 1904 beschädigten und inzwischen in Stand gesetzten Apparat von Arkona an Ort und Stelle wieder auf. Bei dieser Gelegenheit nahmen wir eine Durchspülung des Zuleitungsrohres zum Pegelbrunnen vor.

In den Monaten Juni, sowie August und September revidierte ich die sämtlichen Pegelapparate. In Bremerhaven habe ich den Apparat aufs neue horizontalisiert und dabei sämtliche Befestigungsschrauben nachgezogen. Die Nullmarke des Index ist dadurch um 2.8 mm gesenkt worden. Die Eintauchlinien sämtlicher Apparate, mit Ausnahme desjenigen in Swinemünde habe ich kontrolliert. In Marienleuchte ließ ich während meiner Anwesenheit eine Durchspülung des Brunnenrohres mit der neu eingerichteten, elektrisch angetriebenen Pumpe vornehmen und überzeugte mich von dem guten Funktionieren und der sachgemäßen Behandlung der neuen Anlage.

Das Revisionsnivelement ergab folgende Höhenunterschiede, die vorjährigen Ermittlungen sind zum Vergleich mit angegeben:

Station	Höhenunterschied:	
	Nullmarke des Index minus Referenzpunkt.	
	1904	1905
Bremerhaven	(+ 0,644.2) <sup>m</sup>	+ 0,647.6* <sup>m</sup>
Travemünde	- 0,415.2	- 0,416.6
Marienleuchte	+ 0,455.2	+ 0,456.8
Wismar	+ 0,634.2	+ 0,632.6
Warnemünde	- 0,540.7	- 0,541.4
Arkona	(+ 2,521.6)	+ 2,534.4**)
Swinemünde	+ 1,011.9	+ 1,011.4
Pillau	+ 0,090.8	+ 0,090.6
Memel	+ 2,411.0	+ 2,410.9

\*) Vor der neuen Horizontierung war die Höhe + 0<sup>m</sup>650.4.

\*\*\*) Neue Aufstellung des Apparates.

Die beiden folgenden Tabellen geben die mittleren Wasserstände für die einzelnen Monate, die Jahresmittel, sowie die höchsten und niedrigsten Wasserstände des Jahres.

Mittelwasser über N. N.

I.

1905	Bremerhaven	Travemünde	Marienleuchte	Wismar	Warnemünde	Arkona	Swinemünde	Pillau	Memel
Januar . . . . .	+ 0 <sup>m</sup> 1481	- 0 <sup>m</sup> 0474	- 0 <sup>m</sup> 0789	- 0 <sup>m</sup> 0446	- 0 <sup>m</sup> 0853	.	+ 0 <sup>m</sup> 0737	+ 0 <sup>m</sup> 2211	+ 0 <sup>m</sup> 3097
Februar . . . . .	+ 0.0989	- 0.0115	- 0.0406	- 0.0241	- 0.0023	.	+ 0.1018	+ 0.2440	+ 0.3074
März . . . . .	- 0.1385	- 0.2253	- 0.2682	- 0.2685	- 0.2627	.	- 0.2843	- 0.1849	- 0.1223
April . . . . .	- 0.0193	- 0.0869	- 0.1447	- 0.1025	- 0.1097	.	- 0.0929	- 0.0644	+ 0.0408
Mai . . . . .	- 0.0678	- 0.0932	- 0.1402	- 0.1106	- 0.1257	- 0 <sup>m</sup> 1438	- 0.0972	- 0.0615	- 0.0352
Juni . . . . .	- 0.0534	- 0.0506	- 0.1162	- 0.0774	- 0.1051	- 0.1295	- 0.0976	- 0.0871	- 0.0974
Juli . . . . .	+ 0.1039	+ 0.0253	- 0.0126	+ 0.0372	+ 0.0377	+ 0.0283	+ 0.0757	+ 0.1636	+ 0.1594
August . . . . .	+ 0.0999	+ 0.0514	+ 0.0238	+ 0.0484	+ 0.0590	+ 0.0810	+ 0.0979	+ 0.1808	+ 0.2066
September . . . . .	+ 0.1041	+ 0.0654	+ 0.0233	+ 0.0532	+ 0.0622	+ 0.0933	+ 0.1016	+ 0.1779	+ 0.1991
Oktober . . . . .	+ 0.2946	+ 0.0107	- 0.0091	+ 0.0192	+ 0.0412	+ 0.0754	+ 0.0787	+ 0.1626	+ 0.2340
November . . . . .	- 0.0983	- 0.0785	- 0.1156	- 0.1108	- 0.0989	- 0.0841	- 0.0847	- 0.0828	- 0.0079
Dezember . . . . .	+ 0.0406	- 0.0008	- 0.0853	- 0.0041	+ 0.0083	+ 0.0528	+ 0.0898	+ 0.2321	+ 0.2654
Jahresmittel	+ 0.0429	- 0.0370	- 0.0762	- 0.0488	- 0.0444	.	+ 0.0007	+ 0.0755	+ 0.1211

Station 1905	Wasserstand			
	Höchster		Niedrigster	
	Datum	Höhe	Datum	Höhe
Bremerhaven ..	7. 1. 1 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> p.	+ 4 <sup>m</sup> 045 <sup>1)</sup>	12. 11. 8 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> a.	- 2 <sup>m</sup> 949 <sup>3)</sup>
	7. 1. 9 15 a.	+ 1.231 <sup>2)</sup>	16. 1. 8 13 p.	- 1.448 <sup>4)</sup>
Travemünde...	13. 1. 11 30 p.	+ 1.336	3. 1. 5 30 a.	- 1.339
Marienleuchte .	13. 1. 11. 0 p.	+ 1.162	3. 1. 6 0 a.	- 1.080
Wismar.....	13. 1. 9 30 p.	+ 1.446	3. 1. 5 45 a.	- 1.284
Warnemünde ..	13. 1. 9 45 p.	+ 1.238	3. 1. 3 30 a.	- 1.174
Arkona .....	17. 12. 3 0 p.	+ 0.725*	28. 11. 2 30 p.	- 0.393*
Swinemünde...	1. 1. 1 0 a.	+ 1.186	27. 11. 12 0 p.	- 0.866
Pillau .....	13. 1. 12 0 p.	+ 0.838	30. 3. 5 30 a.	- 0.422
Memel.....	15. 10. 3 50 p.	+ 1.057	29. 3. 9 20 p.	- 0.387

<sup>1)</sup> Höchstes Hochwasser.

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

<sup>2)</sup> „ Niedrigwasser.

<sup>4)</sup> „ Hochwasser.

\* In der Zeit vom 1. Mai — 31. Dezember 1905.

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

Bremerhaven: Januar 7 und 20 teilweise;

Travemünde: August 6;

Marienleuchte: März 30 und April 1 teilweise,  
September 8;

Arkona: Januar 1 bis April 27;

Swinemünde: August 11, 22 und 23 teilweise;

Pillau: Juni 11.

Mit Ausnahme der Station Arkona sind die fehlenden Kurventeile durch Vergleichung mit den benachbarten Stationen ergänzt worden.“

K.

**Ständiger Mitarbeiter Professor Dr. Galle:** „Die Handschrift des ersten Teils der Bearbeitung des Geoids im Harz, welcher die Zusammenstellung der astronomischen und geodätischen Unter-

lagen enthält, wurde für den Druck vorbereitet. Dabei sind einige Vervollständigungen und kleinere Änderungen vorgenommen worden.

Die Untersuchung des Einflusses der zuerst von *Bessel* und *Gauß* angegebenen Azimutreduktionen bei Dreiecksnetzen und Dreiecksketten wurde für das Zentralsystem um Ohmberg und für die hannoversch-sächsische Kette durchgeführt. Die beiden Dreieckssysteme wurden einmal ohne, ein zweites Mal mit Berücksichtigung der Reduktionen bei allen Richtungen, nach der Methode der getrennten Ausgleichung der Winkelgleichungen und der transformierten Seitengleichungen ausgeglichen. Die Azimute wurden streng von Punkt zu Punkt übertragen. Wurden dann nur an eine passend ausgewählte und als gegeben betrachtete Azimutrichtung die Reduktionen angebracht, an alle übrigen Richtungen aber nicht, so waren die Abweichungen der für die einzelnen Richtungen erhaltenen Azimute von den genauen Werten der zweiten Ausgleichung im allgemeinen größer, als bei Vernachlässigung der Reduktionen auch bei der Ausgangsrichtung. Es folgt daraus, daß es keinen Sinn hat, sie bei dieser anzubringen, wenn bei dem Dreieckssystem die Reduktionen nicht berücksichtigt sind.

Was die Gestaltsänderung der Dreiecke anlangt, so läßt sich in einfachen Fällen zeigen, daß die Gestaltsänderung, welche von der *Besselschen* Reduktion hervorgebracht wird, in einer Dehnung der Dreiecke in der Meridianrichtung und einer Zusammenziehung in der dazu senkrechten Richtung besteht. Während dies in ebenem Gelände bemerkbar sein würde, überwiegt im allgemeinen im Gebirge der Einfluß der *Gaußschen* Reduktion.

Zum Schluß wurde der Einfluß auf die Azimute der geodätischen Linien untersucht, welche die Endpunkte der Kette verbinden und von solchen Punkten ausgehen, bei denen die Reduktionen besonders große Beträge erreichen. Auch hierbei wird keine Verbesserung der Ergebnisse erzielt, wenn die Reduktionen an die Ausgangsrichtung angebracht werden. Die linearen Längen der geodätischen Linien werden in dem gewählten Beispiel unmerklich geändert.

Für die Zwecke der Attraktionsrechnung wurden die drei im vorigen Bericht genannten Methoden etwas eingehender untersucht. Für die Station Brocken wurden Werte auf alle drei Arten

abgeleitet, für die Station Hohegeiß nach der Profilmethode und mittels der Quadrateinteilung, endlich für Inselsberg nach der letzten Art.

Bei der Sektorenmethode wurde der Einfluß der Einteilung und der Verwendung des genaueren Ausdrucks für die Faktoren in Betracht gezogen. Bei der Profilmethode wurde die Anzahl der Profile in ihrem Einfluß auf das Ergebnis untersucht; für die nähere Umgebung sind die Ablesungen aus Karten größeren Maßstabs eingeführt worden. Bei der Quadratmethode wurde die Formel, welche die Anziehungen kubischer Massen voraussetzt, für die nähere Umgebung durch eine andere ersetzt, welche die parallelepipedische Gestalt berücksichtigt. Für beide Annahmen wurden Koeffiziententabellen berechnet. Es sind noch Untersuchungen über den Einfluß der geographischen Breite usw. im Gange.

Für die Profilmethode wurde die Höhenschichtenkarte der Kgl. Geologischen Landesanstalt im Maßstab 1:100000 benutzt und bis zu Entfernungen von etwa 70 km gegangen. Für die Quadratmethode wurde jedes Meßtischblatt in 400 nahezu quadratische Flächenstücke zerlegt. Im ganzen wurden rund 150 Meßtischblätter zwischen 50° 24' und 52° 12' geogr. Breite abgelesen. Zur Beurteilung der Genauigkeit wurden einige ältere Blätter mit Höhenangaben in Dezimalfuß mit neueren mit Höhenangaben in Metern verglichen. Während sich im allgemeinen eine befriedigende Übereinstimmung zeigte (im Vorgebirge war der mittlere Fehler einer Ablesung  $\pm 4$  m), traten auch systematische Unterschiede auf, die durch eine Parallelverschiebung entsprechender alter und neuer Blätter sich erklärte.

Bei den Ablesungen wurde ich durch Herrn *Förster* unterstützt, der die Höhenschätzungen mit wenig Ausnahmen ausführte und einige Kontrollrechnungen machte.

Für die Beschreibung der Instrumente des Geodätischen Instituts und die Zusammenstellung ihrer Konstanten wurden gelegentlich Nachträge gemacht.

In der Fachsitzung der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin hielt ich im November einen Vortrag: „Neuere Arbeiten auf dem Gebiete der Erdmessung“, der im Jahrgang 1906 der Zeitschrift der Gesellschaft (Heft 1) erschienen ist.“

G.

**Ständiger Mitarbeiter Professor M. Schnauder:** „Die Veröffentlichung: Die Polhöhe von Potsdam, III. Heft (Neue Folge No. 20), wurde gedruckt.

Bei den am Universalinstrument II<sup>a</sup>/<sub>6</sub> im Jahre 1903 erhaltenen Beobachtungen wurden noch einige Kontrollrechnungen zur Aufklärung der Mißstimmigkeit in den Fernrohrbiegungen durchgeführt, jedoch ohne Erfolg, so daß diese Beobachtungen in Verbindung mit den Feldbeobachtungen von 1902 demnächst veröffentlicht werden sollen.

Die Zenitkamera wurde für Unterrichtszwecke an die Sternwarte Göttingen verliehen. Vorher wurde noch eine Platte damit aufgenommen, die aber, wie die früheren, mangels eines geeigneten Meßapparates noch nicht ausgemessen werden konnte.

Das vom Institutsmechaniker gebaute neue Registriermikrometer für das *Repsoldsche* Universaltransit wurde auf dem Schraubenprüfer und in der Gebrauchsstellung am Instrument untersucht. In diesem Mikrometer sind, bei einer Schraubenganghöhe von  $\frac{1}{4}$  mm, 30 Umdrehungen verfügbar, 3" bis 33" der Zähltrommel. Der periodische Gang der Schraube wurde untersucht mit Benutzung einer Vergleichsstrecke von nahe  $\frac{1}{3}$ ", wobei die Anfangspunkte auf jede Zehntelumdrehung innerhalb der verfügbaren Länge gelegt wurden. Da die periodischen Fehler höchstens 0.01 erreichen, so können sie außer Ansatz bleiben. Der fortschreitende Gang ergab sich zwischen 3" und 33" durch Aneinanderreihung von Strecken, die nahe 1", 1.5", 2" und 3" betragen, und deren Anfangspunkte auf 5 gleichmäßig über den Schraubenumfang verteilte Stellen gelegt wurden. Auch diese Fehler ergaben sich sehr klein, höchstens zu 0.10, wenn die Fehler bei 3" und bei 33" zu null angenommen werden; sie zeigen auch einen solchen Verlauf, daß eine, immerhin mögliche, systematische Beeinflussung durch die Untersuchungsmethode auf dem Schraubenprüfer ausgeschlossen erscheint.

Trotzdem sollten bei der Bestimmung des Schraubenwertes (durch automatische Registrierung von Polsterndurchgängen auf dem *Hippischen* Schreibchronographen unter Elimination der Kontaktbreite) diese fortschreitenden Fehler nochmals unabhängig bestimmt werden. Dabei ergab sich aber eine neue Schwierigkeit infolge der Neigungsänderungen  $\Delta i$  während der Durchgänge. Diese  $\Delta i$  weisen durchgängig auf eine Hebung des Okularendes

der Achse hin und betragen durchschnittlich  $+1^{\circ}0$  bei Ok. West und  $-1^{\circ}1$  bei Ok. Ost, im Mittel aus 7 bzw. 11 Durchgängen (bei den ersten 3 Beobachtungen ist die Neigung nicht abgelesen worden). Da außerdem diese  $\Delta i$ , ihrem absoluten Werte nach, durchschnittlich bei  $0^{\circ}$  Temp.  $1^{\circ}2$ , bei  $+14^{\circ}$   $0^{\circ}9$  betragen, so ist es zweifellos, daß sie durch Erwärmung der Lagerstütze am Okularende hervorgerufen sind infolge des unvermeidlichen längeren Aufenthaltes des Beobachters auf derselben Seite des Instrumentes.

Da sich das Vorzeichen der  $\Delta i$  mit der Okularlage umkehrt, ihr Einfluß in entgegengesetzten Kulminationen aber ebenfalls entgegengesetzt ist, so kommt dies darauf hinaus, daß die Schraubenwerte bei Vor- und Rückwärtsdrehen der Schraube systematisch gefälscht und unvereinbar miteinander sind. Im Mittel aus allen bisher beobachteten 21 Durchgängen folgt nämlich für die durch Ausgleichung nach der M. d. kl. Qu. erhaltenen Schraubenwerte  $68^{\circ}100 \pm 0^{\circ}005$  bei vorwärts und  $68^{\circ}166 \pm 0^{\circ}005$  bei rückwärts gedrehter Schraube. Wird nun der Einfluß der Neigungsänderung summarisch an die einzelnen Schraubenwertbestimmungen angebracht (der zeitliche Verlauf während eines Durchgangs läßt sich nicht ermitteln), so wird für Schr. vorw.:  $1'' = 68^{\circ}127 \pm 0^{\circ}005$ , sowie für Schr. rückw.:  $1'' = 68^{\circ}132 \pm 0^{\circ}003$ . Der Widerspruch ist also jetzt verschwunden, so daß das Gesamtmittel  $1'' = 68^{\circ}130 \pm 0^{\circ}003$ , mit dem m. F. für eine Bestimmung  $\pm 0^{\circ}013$ , der Wahrheit sehr nahe kommen dürfte.

Die bei der Ausgleichung übrig bleibenden Fehler enthalten nun aber außer den zufälligen Beobachtungs- und den fortschreitenden Schraubenfehlern noch die Anteile aus den der Zeit nicht proportionalen Neigungsänderungen und liefern keine durchgreifende Kontrolle für die auf dem Schraubenprüfer erhaltenen Fehlerbestimmungen, so daß nichts weiter übrig bleiben dürfte, als die Ausmessung des Winkels zwischen zwei dafür hergestellten Fernmiren: für den Mirenturm Ravensberg würde  $1''$  rund  $0^{\circ}7$  Abstand erfordern.

Die bei der Ausgleichung übrigbleibenden Gesamtfehler ergeben für ein Doppelsignal (Anfang und Ende eines Kontaktes auf dem *Hippischen* Schreibchronographen) als m. F.  $\pm 0^{\circ}71 = \pm 0^{\circ}047$ . Da die entsprechenden, jedoch von den Schraubenfehlern freien m. F. für die Mikrometer der Passageninstrumente II und III im Mittel aus den letzten 4 Längenbestimmungen  $\pm 0^{\circ}052$  bzw.  $\pm 0^{\circ}044$

betragen, so hat sich das neue Mikrometer den Mikrometern II und III ebenbürtig gezeigt, obgleich bei den Schraubenwertbestimmungen die Kontaktdauer höchstens (bei 51 H. Cephei)  $0^{\circ}9$  betrug und deshalb die beiden Signale zu Anfang und Ende des Kontakts recht wohl etwas abhängig voneinander sein können.

Der vorläufige Temperaturkoeffizient des Schraubenwertes hat sich zu  $-0^{\circ}0007$  ergeben gegenüber dem theoretischen von  $-0^{\circ}0005$  aus mittleren Ausdehnungskoeffizienten für Messing und Stahl. Endlich haben einige Azimutbestimmungen der Mire des östlichen Meridianhauses aus Polariskulminationen erkennen lassen, daß das neue Mikrometer frei zu sein scheint von den Anomalien, die bei dem *Repsoldschen* Originalmikrometer aufgetreten waren.

Bei der Basismessung auf dem Institutsgebiet war ich, wie früher, als Ausflucher beteiligt.

An dem 16. Deutschen Mechanikertage in Kiel nahm ich als Vertreter des Institutes teil.

Nebenamtlich bekleidete ich, wie vordem, die Stellung eines Assistenten für den naturwissenschaftlich-technischen Unterricht am Seminar für Orientalische Sprachen und hatte als solcher die Übungen in astronomisch-geographischen Ortsbestimmungen zu leiten. Außerdem erhielten vier Offiziere des Generalstabes eine Ausbildung in astronomischen Ortsbestimmungen für die Zwecke der Landesvermessung in Deutsch-Südwestafrika.“ S.

**Ständiger Mitarbeiter Professor L. Haasemann:** „Nach beendigter Drucklegung der Veröffentlichung: Neue Folge No. 19, „Bestimmung der Intensität der Schwerkraft auf 66 Stationen im Harze und seiner weiteren Umgebung“, die mich noch in dem ersten Viertel des Berichtsjahres in Anspruch nahm, habe ich zwei Vierpendelapparate untersucht, die von dem Mechaniker *Stückrath* in Friedenau für die Niederländische und die Italienische Gradmessungskommission angefertigt waren. Für die zu jedem Apparate gehörigen vier Pendel wurden sowohl die Temperatur- als auch die Dichtekonstanten bestimmt. Da sich bei der Ermittlung der Temperaturkonstante der niederländischen Pendel eine Veränderung ihrer Länge gezeigt hatte, so mußte diese Bestimmung wiederholt werden und führte jetzt zu guten Ergebnissen. Am Schlusse des Berichtsjahres war ich mit der Temperaturkonstanten-

bestimmung für vier nach Odessa bestimmte Pendel beschäftigt.  
Die Ergebnisse dieser Untersuchungen lasse ich hier folgen:

Dichtekonstanten.

Niederländischer Apparat.

Italienischer Apparat.

Beobachtet bei den Luftdichten	Ergebnisse		Beobachtet bei den Luftdichten	Ergebnisse	
	Pendel	Dichtekonstanten		Pendel	Dichtekonstanten
0.954	No. 88	665.9 ± 5.7	0.184	No. 92	677.9 ± 4.6
0.189			0.268		
0.189	89	673.2 ± 3.0	0.423	93	682.5 ± 4.4
0.248			0.554		
0.369	90	668.4 ± 2.2	0.931	94	658.8 ± 5.6
0.496			0.593		
0.574	91	683.9 ± 4.5	0.685	95	664.2 ± 5.4
0.613			0.802		
0.767					
0.846					

Temperaturkonstanten.

Niederländischer Apparat.

Italienischer Apparat.

Beobachtet bei den Temperaturen	Ergebnisse		Beobachtet bei den Temperaturen	Ergebnisse	
	Pendel	Temperaturkonstanten		Pendel	Temperaturkonstanten
3.77	No. 88	47.03 ± 0.09	5.38	No. 92	47.02 ± 0.16
3.45			5.30		
3.91	89	46.39 ± 0.05	41.11	93	47.10 ± 0.17
37.38			39.94		
37.93	90	46.94 ± 0.11	40.01	94	47.82 ± 0.17
38.73			40.30		
39.42	91	46.98 ± 0.05	6.36	95	47.11 ± 0.20
38.75			6.27		
38.23					
3.65					
3.64					
3.50					

Apparat für Odessa.

Beobachtet bei den Temperaturen	Ergebnisse	
	Pendel	Temperaturkonstanten
3.41	No. 100	47.81 ± 0.05
3.39		
35.99	101	47.51 ± 0.08
37.26		
38.18	102	47.84 ± 0.11
38.30		
4.57	103	47.24 ± 0.06
3.78		

Bei den Bestimmungen für die italienischen und niederländischen Pendel unterstützten mich die Herren Ingenieur *Köhler* aus Prag und Oberleutnant *Buchwaldt* aus Kopenhagen.

Im Laufe des Sommers habe ich auf den folgenden Stationen Pendelmessungen ausgeführt.

Übersicht der Stationen.

No.	Station	1905	Anzahl der beobachteten		Örtlichkeit
			Halbsekund.-Pendel	Viertelsekund.-Pendel	
1	Gräfenhainichen	Juli 20 bis Juli 22	16	4	Keller der Bürgerschule
2	Schmiedeberg, Bez. Halle	„ 26 und „ 27	8	—	Keller der Bürgerschule
3	Düben .....	„ 29 bis „ 31	16	4	Stallgebäude des Gasthofs „Zum schwarzen Adler“
4	Eilenburg .....	Aug. 2 und Aug. 3	8	—	Keller der Volksschule
5	Delitzsch .....	„ 7 „ „ 8	8	—	Keller der Bürgerschule
6	Zörbig .....	„ 10 bis „ 12	16	4	Keller der Bürgerschule
7	Wettin .....	„ 15 „ „ 17	16	—	Vorraum im Gärtnerhause der Domäne
8	Halle a. S. ....	„ 19 „ „ 21	16	3	Keller der Bürgerschule
9	Merseburg .....	„ 23 und „ 24	8	—	Waschküche der Kleinkinderbewahranstalt
10	Leipzig .....	„ 27 bis „ 30	24	—	Komparatorkeller der Sternwarte
11	Naumburg a. S.	Sept. 4 „ Sept. 6	16	4	Keller d. Realgymnasiums
12	Jena .....	„ 9 „ „ 11	16	4	Keller der Sternwarte.

Außer den *Sterneckschen* Halbsekundenpendeln, die ich wie bisher auf den Stationen der früheren Jahre benutzte, habe ich auf Anordnung des Herrn Direktors *Helmert* auch Viertelsekundenpendel beobachtet, die ich schon in dem Jahre 1903/04 (vergl. den Jahresbericht für 1903/04, S. 25) untersucht hatte. Die Ergebnisse mit den Viertelsekundenpendeln befriedigten noch nicht völlig, jedoch werden die Untersuchungen fortgeführt werden, da sie zu guten Hoffnungen berechtigen. Die Beobachtungen mit den Halbsekundenpendeln habe ich druckfertig berechnet.

Kurze Zeit nahm mich die Anfertigung einiger Schwerkraftsprofile in Anspruch, die ich für die Untersuchungen des Herrn Professors *Deecke* in Greifswald zur Darstellung des Zusammenhanges der Schwereanomalien mit den geologischen Formationen gezeichnet habe.

Privatim beschäftigte ich mich mit der Reduktion der von der Südpolarexpedition angestellten Pendelbeobachtungen.“

H.

**Ständiger Mitarbeiter Professor Dr. Hecker:** „Im Anfang April 1905 kehrte ich von meiner Reise zur Bestimmung der Schwerkraft auf dem Indischen und Großen Ozean zurück.

Im folgenden sei das Wichtigste über die auf dieser Reise ausgeführten Beobachtungen und den Stand der Reduktionsarbeiten mitgeteilt. Weitere Angaben enthalten die Tätigkeitsberichte des Centralbureaus für die Jahre 1904 und 1905.

Auf der Reise nach Australien an Bord des Nordd. Lloyd-Dampfers „Weimar“ (5000 Reg.-Tons) habe ich an 40 Tagen (mit Einschluß der Beobachtungstage in den verschiedenen Häfen) 69 Reihen von Siedethermometer- und Barometervergleichungen ausgeführt, die sich im wesentlichen auf die Strecke Neapel-Melbourne verteilen. Die Gesamtzahl der Ablesungen an den 6 Siedethermometern beträgt etwa 2500. Die zugehörigen Barometerstände sind durch Messung am Mikrometernmikroskop aus den Aufzeichnungen der 5 photographisch registrierenden Quecksilberbarometer zu ermitteln; ihre Zahl beträgt etwa 2100. Die Ausmessung hat begonnen und wird doppelt durchgeführt werden. Die Reduktion der Siedethermometerbeobachtungen ist beendet.

Die Bestimmung der Schwerkraft auf dem Großen Ozean wurde von mir zunächst auf der Reise von Sydney nach San Francisco an Bord der „Sonoma“ (6000 Reg.-Tons) ausgeführt. Ich erhielt an 25 Tagen 50 Sätze von Siedethermometer- und Barometervergleichungen. Die Siedethermometerablesungen, etwa 1800, sind bereits reduziert, ebenso sind die Luftdruckbestimmungen mittels der Quecksilberbarometer, etwa 1500, aus den Registrierungen durch doppelte Messung abgeleitet. Auch die meisten der zur Reduktion dieser Bestimmungen erforderlichen Korrekturen sind bereits ermittelt.

Eine zweite Reihe von Schwerkraftsbestimmungen auf dem Großen Ozean wurde von mir auf der Reise von San Francisco nach Yokohama an Bord der „Manchuria“ (14000 Reg.-Tons) ausgeführt.

Auf dieser Reise wurden an 23 Tagen 44 Sätze von Beobachtungen gewonnen, die im ganzen etwa 1600 Siedethermometerablesungen und 1300 Bestimmungen des Luftdruckes durch die Quecksilberbarometer umfassen. Auch für diese Reise sind die Barometerstände bereits durch doppelte Ausmessung der Registrierungen ermittelt, und es ist der größte Teil der zur Reduktion erforderlichen Korrekturen berechnet. Die Bearbeitung der Siedethermometerablesungen für diese Reise ist beendet.

Auf dem Festlande wurden von mir an 9 Stationen Schwerkraftsbestimmungen durch Pendelbeobachtungen ausgeführt, deren Bearbeitung bereits abgeschlossen ist. Es sind dieses die folgenden Stationen: Melbourne, Sydney, San Francisco, Tokio, Zi-ka-wei, Hongkong, Bangkok, Rangun und Jalpaiguri. Die Ergebnisse dieser Beobachtungen sind im Tätigkeitsbericht des Centralbureaus für das Jahr 1905 mitgeteilt. Der durchschnittliche mittlere Fehler einer Schwerkraftsbestimmung auf einer Station beträgt  $\pm 0.000015$  m.

Schließlich habe ich noch an 12 Festlandsstationen im ganzen 28 Bestimmungen der magnetischen Deklination, 18 Bestimmungen der Horizontalintensität und 12 Messungen der Inklination vorgenommen, mit deren Bearbeitung begonnen ist.

Die Erdbebenbeobachtungen wurden im verflossenen Berichtsjahre fortgeführt. Wie bisher, so hatte auch in diesem Jahre der Bureauassistent Herr *Obst* den technischen Dienst an den Instrumenten. Herr Assistent *Meißner* führte die Ausmessung der Registrierungen aus, die für das Jahr 1905 beendet ist. Die

Instrumente waren ständig in Betrieb; größere Unterbrechungen sind nicht vorgekommen.

Die Beobachtungen in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1904 sind gedruckt und als No. 21 der Veröffentlichungen erschienen.

Die in den Jahren 1904 und 1905 gemachten Beobachtungen der seismischen Unruhe wurden mit Unterstützung durch Herrn *Meißner* einer Untersuchung unterzogen und ihr Zusammenhang mit verschiedenen meteorologischen Faktoren bestimmt. Es sei erwähnt, daß die Amplituden der Bodenbewegungen mit einer Periode von rund 30 Sekunden parallel mit der Windstärke gehen.

Ferner wurden die in den früheren Jahren registrierten Fernbeben daraufhin untersucht, ob sich außer den Bewegungen, die auf dem kürzesten Wege zu uns gelangt sind, noch Bewegungen zeigen, die den entgegengesetzten Weg eingeschlagen haben und schließlich solche, die die ganze Erde umkreist haben. Es war dieses bei mehreren Beben der Fall, und es konnten für diese die entsprechenden Fortpflanzungsgeschwindigkeiten der Bodenbewegungen festgestellt werden.

Der in der Seitenkammer des Brunnenschachtes der Observatorien aufgestellte Horizontalpendelapparat wurde einer gründlichen Reinigung unterzogen, nachdem er 2 $\frac{1}{2}$  Jahr fortlaufend in Betrieb gewesen war. Es hatte dieses eine Unterbrechung der Beobachtungen vom 1. Mai bis 1. August zur Folge. Vom 1. August ab registrierte er wieder regelmässig. Die Aufzeichnungen der früheren Registrierperiode sind ausgemessen und werden augenblicklich einer weiteren Bearbeitung unterzogen.

Schließlich habe ich noch in Gemeinschaft mit dem Oberleutnant im Dänischen Generalstabe, Herrn *Buchwaldt*, ein Verfahren ausgearbeitet, das die Ausmessung von zwei stereophotogrammetrischen Aufnahmen mit Hilfe eines Maßstabes, also ohne Benutzung eines Stereokomparators, ermöglicht. Dieses Verfahren dürfte besonders bequem für Forschungsreisende sein.“ O. H.

**Ständiger Mitarbeiter B. Wanach:** „Im Zeitdienst ist insofern eine Änderung eingetreten, als die Zeitbestimmungen seit dem Herbst 1905 abwechselnd von den Herren Dr. *von Flotow* und Dr. *Schweydar* gemacht werden, welche mich zuweilen auch

bei den Uhrvergleichen vertreten. Die Verwertung der Zeitbestimmungen für die Uhren liegt aber nach wie vor ganz in meinen Händen.

Da sich bei der *Rieflerschen* Normaluhr die Abhängigkeit des Ganges von der Temperaturschichtung als besonders groß erwiesen hatte, wurde von Herrn Dr. *S. Riefler* in bereitwilligster Weise das bisherige Quecksilberpendel im Juni gegen ein Nickelstahlpendel ausgetauscht. Für dieses neue Pendel ergaben die Gänge vom 19. Juni 1905 bis zum 11. April 1906 den Temperaturkoeffizienten

$$\vartheta = -0^{\circ}003 \pm 0^{\circ}009$$

und den Schichtungskoeffizienten

$$\delta = +0^{\circ}076 \pm 0^{\circ}068.$$

Zur Reduktion der beobachteten Gänge auf die Temperatur  $+15^{\circ}$  und die Schichtung 0 habe ich daher für diese Zeit die Werte  $\vartheta = 0$  und  $\delta = +0^{\circ}05$  (vergl. Astr. Nachr. No. 3968) angenommen; bis zum Juni, sowie für die anderen Uhren für das ganze Jahr, benutzte ich die im vorigen Jahresbericht, S. 31, angegebenen Werte.\*)

Die auf den mittleren Barometerstand 753.6 mm, die Temperatur  $+15^{\circ}$  und die Temperaturschichtung 0 reduzierten Gänge der Normaluhren sind (vergl. den vorigen Jahresbericht, S. 32/33):

	Str. 95	R. 20	D. 27	D. 28		Str. 95	R. 20	D. 27	D. 28
1905					1905				
April 5	+0°05	-0°14	-0°16	-0°35	Mai 16	+0°03	-0°09	-0°04	-0°28
9	+0.02	-0.22	-0.09	-0.35	22	0.00	-0.09	-0.04	-0.31
15	0.00	-0.22	-0.11	-0.37	28	+0.01	-	+0.01	-0.28
20	+0.02	-0.02	-0.14	-0.38	Juni 3	+0.01	-	+0.05	-0.24
27	+0.04	-0.06	-0.10	-0.36	9	0.00	-	+0.06	-0.24
Mai 3	0.00	-0.10	-0.06	-0.33	14	+0.04	-	+0.11	-0.21
9	0.00	-0.09	-0.06	-0.33	19	-0.03	0.00	+0.08	-0.25
16					25				

\*) Auf S. 34 des vorjährigen Berichts muß es Zeile 1 von oben anstatt „Stoffbüchse“ richtig „Stopfbüchse“ heißen.

1905	Str. 95	R. 20	D. 27	D. 28
Juni 25	-0°04	+0°01	+0°09	-0°27
30	0.00	0.00	+0.14	-0.29
Juli 6	-0.03	-0.04	+0.15	-0.25
13	-0.03	-0.01	+0.14	-0.27
21	-0.04	-0.04	+0.11	-0.21
26	-0.05	-0.05	+0.16	-0.20
31	-0.08	-0.04	+0.12	-0.19
Aug. 8	-0.14	-0.03	+0.18	-0.10
14	-0.06	-0.01	+0.18	-0.04
19	-0.08	-0.04	+0.14	-0.07
25	-0.05	-0.06	+0.16	-0.06
31	-0.10	-0.10	+0.10	-0.08
Sept. 6	-0.13	-0.14	+0.10	-0.10
13	-0.15	-0.10	+0.09	-0.08
19	-0.10	-0.10	+0.10	-0.12
25	-0.12	-0.19	+0.05	-0.19
30	—	-0.17	+0.03	-0.20
Okt. 10	-0.12	-0.17	0.00	-0.22
16	-0.10	-0.11	-0.07	-0.19
20	-0.16	-0.18	-0.08	-0.21
26	-0.15	-0.19	-0.05	-0.18
Nov. 1	-0.13	-0.21	-0.06	-0.18
7				

Die mittleren täglichen Gangschwankungen, für *Riefler* 20 seit dem Juni, ergeben sich aus diesen Gängen (vergl. den vorigen Jahresbericht, S. 33):

$$\begin{aligned} \text{Strasser } 95 &\pm 0^{\circ}013 \\ \text{Riefler } 20 &\pm 0.016 \end{aligned}$$

1905	Str. 95	R. 20	D. 27	D. 28
Nov. 7	-0°12	-0°19	-0°06	-0°18
18	-0.13	-0.18	-0.09	-0.15
25	-0.17	-0.21	-0.16	-0.14
Dez. 2	-0.17	-0.20	—	-0.15
17	-0.14	-0.19	—	-0.15
30	-0.12	-0.17	—	-0.13
1906				
Jan. 4	-0.10	-0.04	—	-0.14
11	-0.10	-0.14	—	-0.11
15	-0.14	-0.15	—	-0.18
22	-0.16	-0.18	—	-0.18
30	-0.15	-0.19	—	-0.16
Febr. 10	-0.14	-0.16	—	-0.14
15	-0.20	-0.16	—	-0.18
22	-0.18	-0.17	—	-0.16
März 2	-0.20	-0.17	—	-0.17
7	-0.15	-0.15	—	-0.14
12	-0.20	-0.15	—	-0.16
17	-0.18	-0.14	—	-0.13
21	-0.22	-0.15	—	-0.16
26	-0.21	-0.10	—	-0.17
28	-0.24	-0.05	—	-0.14
April 2				

$$\text{Dencker } 27 \pm 0^{\circ}015$$

$$\text{Dencker } 28 \pm 0.013.$$

Bei *Riefler* 20 ist also eine wesentliche Verbesserung eingetreten, obwohl merkwürdigerweise seit dem Austausch der Pendel der Schwingungsbogen wesentlich veränderlicher geworden ist als vorher, ohne daß sich aber eine Abhängigkeit der Gangänderungen von den Änderungen des Schwingungsbogens hat nachweisen lassen.

Sehr interessante Resultate ergab die Untersuchung einer *Rieflerschen* Sekundenpendeluhr, die vom Institut für Expeditionszwecke erworben wurde; ich gedenke darüber demnächst in den Astr. Nachr. eine Mitteilung zu veröffentlichen.

Der Internationale Breitendienst hat mich im letzten Berichtsjahre in besonderem Maße in Anspruch genommen durch die Bearbeitung der Beobachtungen aus den Jahren 1902—1904 für den demnächst erscheinenden Band II der „Resultate des Internationalen Breitendienstes“, der von Herrn Geheimrat *Albrecht* und mir herausgegeben werden soll.“ W.

**Ständiger Mitarbeiter Dr. von Flotow:** „Die Reduktion der Polhöhe von Borkum wurde zu Ende geführt, sowie die Drucklegung der Veröffentlichung No. 24 des Instituts, betreffend die Bestimmung der Länge und Breite von Borkum im Jahre 1904, fertiggestellt.“

Zwei Paar Horrebow-Niveaus und zwei Hängeniveaus, welche zu zwei für Rumänien bestimmten Passageninstrumenten geliefert waren, wurden eingehend geprüft.

In Gemeinschaft mit Herrn Dr. *Schweydar* übernahm ich seit Oktober die Zeitbestimmungen und zum Teil auch die täglichen Uhrvergleichen.

Für den Internationalen Breitendienst nahm ich, außer an der Ergänzung des Sternprogramms für den Nordparallel und der Auswahl der Sterne für den Südparallel, hauptsächlich an den Reduktionen für Band II der „Resultate des Internationalen Breitendienstes“ teil.“ v. F.

**Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter Dr. W. Schweydar:** „Im Berichtsjahre beteiligte ich mich an der Ergänzung des Stern-

programms für den Internationalen Breitendienst auf dem nördlichen Parallel, ferner an der Herstellung eines solchen für die neuen Stationen auf dem südlichen Parallel und an den Reduktionen für Band II der Resultate des Internationalen Breitendienstes. Im Sommer habe ich gemeinschaftlich mit Herrn Dr. v. *Flotow* die Hänge- und Horrebow-Niveaus der von Rumänien angekauften Passageninstrumente und eines Passageninstrumentes des Geodätischen Instituts untersucht, sowie an der Drucklegung der Veröffentlichung No. 24, betreffend die Länge und Breite von Borkum mitgewirkt. Seit Herbst beteiligte ich mich an den laufenden Zeitbestimmungen und habe deren 18 ausgeführt. Vertretungsweise habe ich die täglichen Uhrvergleichen übernommen.

Privatim war ich u. a. als Referent für die „Fortschritte der Physik“ tätig.“ S.

**Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter G. Förster:** „Als Assistent und vom 1. Januar 1906 ab als wissenschaftlicher Hilfsarbeiter habe ich bei Herrn Professor Dr. *Kühnen* teilgenommen an den Rechnungen für die Ableitung des Schlußresultates der absoluten Schweremessungen und den zugehörigen Genauigkeitsuntersuchungen, sowie am Korrekturlesen.

Bei Herrn Professor Dr. *Galle* habe ich mich an der Berechnung der Lokalanziehungen für die Lotlinien im Harz beteiligt.

Ich führte außerdem täglich die Ablesungen in den vier Beobachtungsstationen der hydrostatischen Nivellementsanlage aus.

Privatim lieferte ich für die Astronomischen Nachrichten einen Beitrag über die Gewichte der Beobachtungen auf den internationalen Breitenstationen.“ G. F.

**Der Mechaniker M. Fechner** führte mit zeitweiser Unterstützung durch Gehilfen außer den S. 4 genannten Arbeiten, sowie der Pegelaufstellung in Arkona, S. 13, folgende Arbeiten aus:

Die Horizontalpendel in der Brunnenkammer wurden gründlich gereinigt; sie gaben ebenso wie die Apparate im Erdbeben-

haus wiederholt Veranlassung zu Eingriffen. Außerdem wurden Versuche über die Dämpfung am Modell des Horizontalpendels angestellt.

Das Zenitteleskop des Instituts und dasjenige der I. E. verursachten ebenso wie die anderen Apparate, welche den beiden Expeditionen der I. E. zur Beobachtung der geogr. Br. auf der Südhalbkugel mitgegeben wurden, mancherlei Arbeit, insbesondere auch durch ihre Verpackung.

An der Nordseite des Erdbebenhauses wurde das photographische Fernrohr des Zenitteleskops d. I. E., welches bei den genannten Expeditionen keine Verwertung gefunden, für gewisse Versuchszwecke montiert.

Kleinere Änderungen und Ausbesserungen kamen vor an der Uhr *Zachariae*, an dem Viertelsekundenpendelapparat, dem *Hipp*-schen Chronographen usw.

Verschiedene Arbeiten entstanden für den Mechaniker bei den Konstantenbestimmungen der Pendel, bei der Prüfung der *Riefler*-schen Uhren und bei verschiedenen anderen Versuchen und Messungen.

Gereinigt und in Stand gesetzt wurden u. a. die Passageninstrumente II und III, das kleine desgl., das kleine *Hildebrand*-sche Universal, zwei Chronographen und der Barometerapparat für die Schweremessungen zur See.

Mai 1906.

**Helmert.**