

Jahresbericht

des Direktors

des Königlichen Geodätischen Instituts

für die Zeit von

April 1906 bis April 1907.

Die **sächlichen Ausgaben** beliefen sich im Jahre 1906/1907 auf 46 018 M., deren Verwendung sich wie folgt stellt:

3 770 M.	für Tagegelder und Reisekosten bei den Stationsbeobachtungen, zusammen 206 Tage außerhalb,
9 177 „	für andere mit den Beobachtungen verbundene Ausgaben,
1 868 „	für außerordentliche Rechenarbeiten usw.,
939 „	für verschiedene Reisen und für Verwaltung des Dotationsfonds der I. E.,
1 322 „	für Heizmaterial und
2 140 „	für Heizen und Reinigen der Diensträume,
6 250 „	für Druckkosten u. dergl.,
1 489 „	für Bücher, Zeitschriften u. dergl.,
625 „	für Porto,
517 „	für Schreibmaterialien zu Bureauzwecken,
12 395 „	für Instandhaltung, Abänderung, Anschaffung und Untersuchung von Instrumenten an auswärtige Mechaniker usw.,
2 942 „	für die mechanische Werkstatt und die photographische Kammer: Gehilfenlöhne, Materialien,
2 584 „	für verschiedene Mobiliarbeschaffungen und insgesamt.

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

Abteilungsvorsteher: Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. *Th. Albrecht*,
Prof. Dr. *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*,
Prof. *B. Wanach*,
Dr. *A. von Flotow*;

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

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* sowie Fräulein *Jaquet*. Außerhalb arbeitete Herr *Schönfeld* fürs Institut. Für die Berechnungen des Internationalen Polhöhendienstes waren zeitweise tätig die Herren *W. Heese*, Rechnungsrat *Mendelson*, *G. Hecht*, *F. Jablonski*, *A. Wisanowski*, *V. Vogler* und *P. Schulze*.

An Instrumenten wurden beschafft:

Vier Halbsekundenpendel aus Nickelstahl, zu relativen Schweremessungen, von *P. Stückrath* in Friedenau.

Ein Präzisions-Aneroid, (*Short & Mason* No. 1475), von *I. H. Agar Baugh* in London.

Ein Sekundenspringer (sogenannter Chronograph), von *Max Richter* in Berlin.

Der Bau des 4-Meter-Komparators ist nunmehr in Gang gebracht worden.

Der Institutsmechaniker *M. Fechner* stellte u. a. folgende instrumentellen Einrichtungen fertig:

Vervollständigungen an dem *Repsoldschen* Lotstab zur Verbindung mit dem *Brunnerschen* Basisapparat.

Zwei Fernrohre mit Stativen zum Ablesen der Thermometer bei relativen Pendelmessungen.

Eine Einrichtung zur Bestimmung des Stativmitschwingens am Dreipendelapparat nach Prof. *Nagaoka*.

Einen Ausmeßapparat für Stereoskopbilder.

Ausgeliehen sind 8 Heliotrope an das Kolonialamt, die Zenitkamera an die Sternwarte in Göttingen, sowie die Halbsekundenpendeluhr *Strasser & Rohde* No. 174 nebst Stativ an das Reichsmarineamt für die Längenbestimmung Shanghai — Tsingtau.

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

Der Bestand der **Bibliothek** war Ende März 1907:

965	Bände Erdmessungswerke (Zuwachs im Berichtsjahre 41),
4793	„ andere Werke . . („ „ „ 230),
2303	Abhandlungen und Bro-
	schüren („ „ „ 90).

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

a) Veröffentlichungen des Instituts:

1. Jahresbericht des Direktors des Königlichen Geodätischen Instituts für die Zeit von April 1905 bis April 1906. Potsdam 1906. 43 Seiten in 8°. (Neue Folge No. 26).

2. Bestimmung der absoluten Größe der Schwerkraft zu Potsdam mit Reversionspendeln. Von Prof. Dr. *F. Kühnen* und Prof. Dr. *Ph. Furtwängler*. Berlin (P. Stankiewicz) 1906. 390 Seiten in 4°. (Neue Folge No. 27).

3. Lotabweichungen. Heft III. Astronomisch - geodätisches Netz I. Ordnung nördlich der Europäischen Längengradmessung in 52 Grad Breite. Von *A. Börsch*. Mit einer lithographierten Tafel. Berlin (P. Stankiewicz) 1906. 164 Seiten in 4°. (Neue Folge No. 28.)

4. Seismometrische Beobachtungen in Potsdam in der Zeit vom 1. Januar bis 31. Dezember 1906. Von *O. Hecker*. Berlin (P. Stankiewicz) 1906. 112 Seiten in 8°. (Neue Folge No. 29.)

5. Überdies wurde gedruckt eine 1. Fortsetzung zu der Übersicht der Veröffentlichungen vom Jahre 1900, vergl. den Jahresbericht 1899/1900, S. 3, No. 2. Sie umfaßt die Jahre 1900—1906.

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

6. Resultate des Internationalen Breitendienstes. Bd. II. Von *Th. Albrecht* und *B. Wanach*. Mit 2 Tafeln. Berlin (Reimer) 1906. 190 Seiten in 4°. (Neue Folge der Veröffentlichungen, No. 13.)

7. Bericht über die Tätigkeit des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung im Jahre 1906 nebst dem Arbeitsplan für 1907. Berlin 1907. (Neue Folge der Veröffentlichungen, No. 14.)

c) Veröffentlichungen der Mitglieder:

8. *F. R. Helmert*. Die Größe der Erde. (Sitzungsberichte der Königl. Preuß. Akademie d. W., 1906, S. 525—537).

9. *Th. Albrecht*. Resultate des Internationalen Breitendienstes in der Zeit von 1902.0—1906.0. (Astr. Nachr. No. 4121, Bd. 172, Sp. 257—268).

10. *Th. Albrecht* und *B. Wanach*. Zu dem Problem der Polhöhenchwankung. (Astr. Nachr. No. 4167, Bd. 174, Sp. 237—240).

11. *A. Galle*. Geodäsie. Leipzig (Götschen) 1907. (Sammlung *Schubert XXIII*). 284 Seiten in 8°.

12. *O. Hecker*. Einrichtung für eine variable Dämpfung des Horizontalpendels. (Zeitschr. für Instrumentenkunde 1907, Januar).

13. *B. Wanach*. Untersuchung einiger Radunterbrecher. (Astr. Nachr. No. 4114, Bd. 172, Sp. 145—158).

Allgemeines über die Tätigkeit des Instituts.*)

In den Monaten Juni und Juli 1906 wurden an 20 Tagen Versuche über die Anwendung der Funken-Telegraphie auf geographische Längenbestimmungen durch die Herren Geheimrat *Albrecht*, Professor *Wanach*, Dr. *v. Flotow* und Dr. *Schweydar*

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

angestellt. Es war dazu die Linie Potsdam-Brocken ausgewählt worden, u. a. deshalb, weil die Lage des Brockens in Länge, wie sich bei der letzten Ausgleichung des Längennetzes gezeigt hatte, einer Sicherstellung bedurfte. Die Vergleichen der Uhren beider Stationen erfolgten deshalb sowohl auf gewöhnlichem als auch auf funkentelegraphischem Wege. Die Funkensignale wurden von der bei Nauen errichteten Hauptstation der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie gegeben, deren Direktor, Herr Graf *von Arco*, in entgegenkommendster Weise das Zustandekommen der Versuche ermöglichte und sich dadurch den besonderen Dank des Geod. Instituts sowie der wissenschaftlichen Welt überhaupt verdient hat. Das wichtigste Ergebnis der Arbeit war die Feststellung des hohen Genauigkeitsgrades der Vergleichung der Uhren beider Stationen durch Funkensignale, wonach diese Methode vollkommen geeignet ist, das übliche Verfahren mit Benutzung von Drahtleitungen zu ersetzen. Doch wird das Institut dieses letztere, hauptsächlich wegen der im Inlande geringeren Kosten, für die Landesarbeiten beibehalten.

Über die Einzelheiten verbreitet sich No. 31 der Neuen Folge der Veröffentlichungen des Geod. Instituts, welche im Laufe des Monats Mai 1907 erschienen ist. Aus derselben sei noch hervorgehoben, daß die geogr. Länge des Brockens gegen Potsdam nach der Neubestimmung nur um 0^o023 gegen die letzte Ausgleichung des Längennetzes (Astr. Nachr. No. 3993/4) abweicht.

Den Zeitdienst und die Uhrvergleichen besorgten die Herren Professor *Wanach*, Dr. *v. Flotow* und Dr. *Schweydar*. Besonderes Interesse kommt dem Gangergebnis für die neue *Rieflersche* Sekundenpendeluhr No. 96 mit elektrischem Aufzug zu, indem diese mit dem Betrage von nur $\pm 0^{\circ}009$ für die mittlere tägliche zufällige Gang-Schwankung unsere beiden anderen besten Uhren von *Riefler* und *Strasser & Rohde* sogar ein klein wenig übertrifft.

Die Arbeiten für den Internationalen Breitendienst wachsen immer mehr an, da nunmehr auch das Beobachtungsmaterial der beiden Südstationen Bayswater und Oncativo zu verwerten ist. In dem Bd. II der „Resultate“, welcher im Laufe des Jahres 1906 erschien, sind die Ergebnisse der Beobachtungen auf den 6 Nordstationen für die 3 Jahre 1902, 03 und 04 dargestellt. No. 4121

der Astr. Nachr. gibt eine Übersicht derselben nebst vorläufigen Ergebnissen für das Jahr 1905. Die Beobachtungen in Bayswater, (Beobachter Herr Dr. *Kurt Hessen*) sind seit Anfang Januar 1906 im Gange; diejenigen in Oncativo (Beobachter Herr Prof. Dr. *Luigi Carnera*) konnten wegen instrumenteller Störungen endgültig erst Anfang Mai 1906 beginnen.

An den Berechnungsarbeiten des Internationalen Breiten- dienstes nehmen außer den eingangs genannten Herren noch mehrere Rechner teil.

Der Standpunkt des Zentralbureaus d. I. E. in Bezug auf die Berechnungsweise der Tageswerte der Breiten bei den 6 Stationen des Nordparallels aus der Gesamtheit des Beobachtungsmaterials wurde kürzlich in Nr. 4167 der Astr. Nachr. dargelegt.

Der Bau eines Komparators für 4-Meter-Stäbe wurde endgültig den Herren *Toepfer & Sohn* in Potsdam übertragen und ist von diesen in Angriff genommen worden.

Die Arbeit der Herren Prof. Dr. *Kühnen* und Prof. Dr. *Furtwängler* (jetzt in Aachen) über die absolute Größe der Schwerkraft in Potsdam ist nach Vollendung der Drucklegung als Veröffentlichung des Geod. Instituts, Neue Folge No. 27, erschienen. Dar- nach beträgt die Beschleunigung der Schwerkraft im Pendelsaale des Geod. Instituts

981,274 cm

für die mittlere Zeitsekunde, mit ± 0.003 cm mittlerem Fehler. Die Korrektion des sogenannten Wiener Systems wird hiermit gleich

— 0.017 cm.

Herr Prof. *Haasemann* hat das Netz der Schwerestationen in der weiteren Umgebung des Harzes durch Beobachtung mit einem *Stückrathschen* Dreipendelapparat an 10 Orten (Münster i. W., Osnabrück, Minden i. W. u. a.) nach NW ausgedehnt. Es kamen dabei außer drei Messingpendeln auch drei Pendel von Nickelstahl zur Benutzung, um über die Brauchbarkeit derselben bei längeren Reihen Aufschluß zu erhalten. Die Untersuchung der Nickelstahlpendel wird noch fortgesetzt.

Herr Prof. Dr. *Hecker* hat die Ausarbeitung der Messungen zur Bestimmung der Schwerkraft auf dem Indischen und dem Stillen

Ozean wesentlich gefördert und ist zur Zeit mit dem Studium der systematischen Fehler und mit Versuchen zur Verbesserung des Beobachtungsverfahrens beschäftigt.

Im Interesse der I. E. ermittelte Herr Prof. *Haasemann* die Temperaturkonstanten einiger Pendel des geogr.-statistischen Instituts in Madrid.

Für die Allgemeine Konferenz der I. E. in Budapest hat Herr Prof. *Borraß* seinen schon im Vorjahre begonnenen Bericht über die relativen Messungen der Schwerkraft in den drei letzten Jahren ergänzt und zum Drucke in den „Verhandlungen“ vorbereitet. Seine kritische Durchsicht und Zusammenstellung der neueren relativen Schwerkraftbestimmungen mit Pendelapparaten, welche sich zur Aufstellung eines Netzes der nationalen Hauptstationen eignen, ist im wesentlichen beendet, so daß die Ausgleichung in Angriff genommen werden kann.

Das Heft III der „Lotabweichungen“, welches Herr Prof. Dr. *Börsch* im Vorjahre für den Druck vorbereitet hatte, wurde als No. 28 der Neuen Folge der Veröffentlichungen herausgegeben. Es behandelt das Gebiet nördlich der Längengradmessung in 52° Breite in Deutschland und Dänemark. Ein Heft IV soll die Verbindung von Westeuropa mit der russisch-skandinavischen Breiten- gradmessung bringen. Zu seiner Arbeit über die Lotabweichungen in dem Gebiet des Harzes und Thüringer Waldes hat Herr Prof. Dr. *Galle* noch einige ergänzende Untersuchungen ausgeführt, insbesondere in Bezug auf Attraktionsberechnungen. Die Druck- legung der Arbeit ist ins Auge gefaßt.

Für die „Verhandlungen in Budapest“ hat Herr Prof. Dr. *Börsch* einen Bericht über die in den letzten Jahren bekannt ge- wordenen Lotabweichungen verfaßt.

Über die Größe der Erde auf Grund der in Europa gemessenen und bearbeiteten Meridian- und Parallelbogen habe ich in den Sitzungsberichten der Königl. Preußischen Akademie d. W. einen Artikel veröffentlicht. Auch habe ich gemeinsam mit Herrn Prof. Dr. *Kohlschütter* und Herrn Hauptmann *Schlobach* ein Gutachten über die Ausführung einer Breitengradmessung in Deutsch-Ost- afrika, als eines Bestandteils des großen *Gillschen* afrikanischen Gradmessungs-Entwurfs, ausgearbeitet.

Die Wasserstandsbeobachtungen an den acht selbstzeichnenden Ostseepegeln und an dem Nordseepegel in Bremerhaven wurden in der bisherigen Weise fortgesetzt und bearbeitet.

Über die relativen Bewegungen der Erdscholle des Telegraphenberges ergab die Bearbeitung einer 2½-jährigen Reihe von Horizontalpendelbeobachtungen in der 25 m tief gelegenen Brunnenkammer durch Herrn Prof. Dr. *Hecker* unter Mitwirkung des Mathematikers Herrn *Meißner* sehr bemerkenswerte Aufschlüsse. Eine neue Reihe ist seit Mitte 1905 im Gange.

Die Beobachtungen an der hydrostatischen Nivellementsanlage wurden abgebrochen; die Bearbeitung der bisher erhaltenen Reihe ist begonnen. Geometrische Nivellements wurden zwei erhalten.

Der seismische Dienst an dem astatischen Pendel von *Wiechert* und dem Horizontalpendelapparat im Erdbebenhause ging unter Leitung von Herrn Prof. Dr. *Hecker* und der technischen Mitwirkung von Herrn *Obst* ohne wesentliche Störungen von statten. Die Horizontalpendel wurden mit einer neuen sehr wirksamen Dämpfungseinrichtung versehen. Über die Beobachtungen von 1905 erschien die Veröffentlichung Neue Folge No. 29.

Herr Prof. Dr. *Krüger* beschäftigte sich mit verschiedenen theoretischen Untersuchungen, wozu ihm teils der früher von ihm bearbeitete Bd. IX von *Gauß'* Werken, teils der uns übergebene geodätische Nachlaß von Generalleutnant *Schreiber* Anlaß gab.

Herr Prof. *Schnauder* erteilte wie bisher Unterricht an Studierende des Orientalischen Seminars.

Bei den Sitzungen des Kuratoriums der Kaiserlichen Hauptstation für Erdbebenforschung zu Straßburg am 21. und 22. März 1907 vertrat mich Herr Prof. Dr. *Hecker*.

Vom 20. — 28. September 1906 fand in Budapest die XV. Allgemeine Konferenz der Internationalen Erdmessung statt, an welcher u. a. als Delegierte des Deutschen Reichs der Unterzeichnete und die Herren Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. *Albrecht*, Prof. Dr. *Börsch*, Prof. *E. Borraß* und Prof. Dr. *Hecker* teilnahmen.

Daselbst berichtete ich über die Tätigkeit des Zentralbureaus seit der Kopenhagener Konferenz i. J. 1903, über die Arbeiten des Geodätischen Instituts im Inlande aus demselben Zeitraum, insbesondere auch über das Ergebnis der absoluten Schwere-

bestimmungen in Potsdam, auch hatte ich Veranlassung einen Vortrag über den Stand der Forschung auf dem Gebiete der Breitenvariation zu halten. Herr Geheimrat *Albrecht* berichtete über die Internationalen Breitenstationen sowie über seine Versuche der Anwendung der drahtlosen Telegraphie zu geogr. Längenbestimmungen.

Herr Prof. *Börsch* sprach über Lotabweichungen, Herr Prof. *Borraß* über die relativen Pendelmessungen der letzten Jahre, und Herr Prof. Dr. *Hecker* machte Mitteilungen über seine letzte Ozeanreise zur Bestimmung der Schwerkraft auf dem Meere und führte seine Apparate vor.

Die nähere Bekanntschaft mit den Apparaten des Herrn Baron v. *Eötvös*, welche die Konferenz uns vermittelte, brachte die längst gehegte Absicht zur Reife, auch im Geod. Institut mit solchen Apparaten Messungen anzustellen. Herr Prof. Dr. *Hecker* begann auf meinem Wunsch im Laufe des Winters sich mit der Sache zu befassen.

Von Gästen des Instituts seien hervorgehoben: Herr Prof. *Kimura*, Direktor der Internationalen Breitenstation Mizusawa, der im Herbst 1906 einige Monate im Interesse des Internationalen Breitendienstes im Institut arbeitete; ferner Herr Dr. *Alessio*, Schiffsleutnant der königl. italienischen Marine. Derselbe brachte durch Beobachtungen im Institut in der Zeit von Mitte März bis Mitte April 1907 seine in den letzten zwei Jahren ausgeführte Weltreise für relative Pendelmessungen zum Abschluß. Mitte Januar 1907 hielten sich die k. und k. Hauptleute Herren *Andres* und *Gaksch* vom militärgeogr. Institut in Wien einige Tage zur eingehenden Besichtigung der hiesigen Einrichtungen auf.

Einzelberichte der Institutsmitglieder.

Abteilungsvorsteher Geheimer Regierungsrat Professor Dr. Th. Albrecht: „Der Anfang des Berichtsjahres wurde vorwiegend durch die Fertigstellung und Drucklegung des II. Bandes der „Resultate des Internationalen Breitendienstes“, welcher Ende Juni zur Versendung gelangt ist, sowie durch die Vorbereitungen zur Ausführung der Längenbestimmung Potsdam-Brocken und die geplanten funkentelegraphischen Versuche in Anspruch genommen.

Die Längenbestimmung wurde in der Zeit vom 16. Juni bis 27. Juli nach demselben Beobachtungsprogramm ausgeführt, welches bei der Längenbestimmung Potsdam-Borkum im Jahre 1904 in Anwendung gekommen war. An derselben nahmen als Beobachter die Herren Prof. *Wanach*, Dr. *von Flotow* und Dr. *Schweydar* teil. Ich leitete die Installationsarbeiten auf dem Brocken und beteiligte mich hauptsächlich an den telegraphischen Arbeiten.

Das Ergebnis dieser Längenbestimmung — die Reduktion wurde im Laufe des Winters von mir und Herrn Dr. *von Flotow* ausgeführt — ist:

Brocken, trigonometrischer Punkt, westlich vom Turm des Geodätischen Instituts in Potsdam:

9 ^m 47:706	mittlerer Fehler: $\pm 0^{\circ}013$
	wahrsch. „ ± 0.009
Gewicht: 11.86	15 Abende.

Dieser Wert stimmt bis auf $0^{\circ}023$ mit demjenigen Werte für den Längenunterschied Potsdam-Brocken überein, welcher aus der Ausgleichung des zentraleuropäischen Längennetzes in No. 3993/4 der Astr. Nachr. hervorgegangen war.

Der Genauigkeitsgrad dieser Bestimmung ist nicht so groß, wie derjenige der Längenbestimmungen in den Jahren 1900—04. Es scheint das im wesentlichen dadurch veranlaßt zu sein, daß die Beobachtungen auf dem Brocken infolge der exponierten Lage dieser Gebirgsstation unter wesentlich ungünstigeren äußeren Umständen erfolgten, als diejenigen auf den Stationen in den Jahren 1900—04.

Besonders wichtig war diese Längenbestimmung aber dadurch, daß sie eine gute Gelegenheit bot, die Anwendbarkeit der Funkentelegraphie auf Längenbestimmungen im großen zu erproben.

Zu diesen Zwecke wurden in den Tagen vom 21. Juni bis 10. Juli vor Beginn der Beobachtungen eines jeden Abends außer den Uhrvergleichen auf gewöhnlichem Leitungswege auch solche unter Anwendung der Funkentelegraphie ausgeführt, indem das Eintreffen von Funkensignalen, welche allabendlich von der bei Nauen errichteten Hauptstation der Gesellschaft für drahtlose

Telegraphie, System Telefunken, ausgesendet wurden, in Potsdam und auf dem Brocken beobachtet wurde. Da die Verzeichnung dieser Funkensignale auf den Chronographenstreifen in Potsdam und auf dem Brocken selbsttätig erfolgte, so ging aus dem Zeitunterschied der Aufzeichnungen für ein und dasselbe Signal unmittelbar die Uhrdifferenz hervor.

Eine Schwierigkeit erwuchs aber aus dem Umstande, daß bei den Funkensignalen ein Ausgleich der Stromstärken in der gebräuchlichen Weise sich nicht ermöglichen läßt und daher die Gefahr vorliegt, daß die Aufzeichnungen in erheblichem Grade von der Energie der elektrischen Wellen abhängig sind. Wenn dies tatsächlich der Fall wäre, so würde dadurch die Anwendbarkeit der Funken-Telegraphie auf Längenbestimmungen vollständig in Frage gestellt werden.

Um hierüber Aufschluß zu erhalten, wurden die Versuche auf verschiedene Stromintensitäten — volle, halbe und viertel Energie der ausgesendeten elektrischen Wellen — ausgedehnt, sowie auch eine größere Anzahl Fritter-Paare in Benutzung genommen, um von etwaigen Unvollkommenheiten einzelner Exemplare derselben unabhängig zu werden.

Bei diesen Versuchen wurde darnach getrachtet, die Grenzfälle, also die eines höchst unvollkommenen Ansprechens der Fritter, möglichst zu vermeiden. Um dies herbeizuführen, wurde eine jedermalige Regulierung der funkentelegraphischen Empfangsapparate auf bestes Ansprechen vorgenommen.

Trotzdem daß die Witterung für die Versuche nicht allzu günstig war, haben sie doch zu einem vollen Erfolg geführt, Denn es konnte nachgewiesen werden, daß im Mittel zwischen den Ergebnissen auf gewöhnlichem und auf funkentelegraphischem Wege bei voller, halber und viertel Energie der elektrischen Wellen nur ein Unterschied von:

— 0 ^o 001	bei voller Energie,
0.000	„ halber „ „
+ 0.001	„ viertel „

besteht und daß daher die Wirksamkeit der funkentelegraphischen Signale in erheblich geringerem Grade von der Stromstärke ab-

hängig ist, als diejenige der auf dem gewöhnlichen Leitungswege ausgesendeten Stromimpulse. Man kann daher mit voller Berechtigung für die funkentelegraphischen Apparate den Ausgleich der Stromstärken durch jedesmalige Regulierung derselben auf bestes Ansprechen ersetzen, ohne Fehler von mehr als einigen Tausendstel-Sekunden befürchten zu müssen.

Es geht daraus die wichtige Schlußfolgerung hervor, daß tatsächlich bei Ausführung von Längenbestimmungen die gewöhnliche Telegraphie durch die Funken-Telegraphie ohne Beeinträchtigung der Sicherheit der Ergebnisse ersetzt werden kann.

Über die Längenbestimmung und die funkentelegraphischen Versuche habe ich nach Beendigung der Reduktion ein Manuskript hergestellt, dessen Drucklegung am Schlusse des Berichtsjahres begonnen worden ist.

Vom 20. bis 28. September habe ich als einer der Delegierten Deutschlands an der XV. Allgemeinen Konferenz der Internationalen Erdmessung in Budapest teilgenommen und dort über den Fortgang des Internationalen Breitendienstes auf dem nördlichen und dem südlichen Parallel, sowie über die Resultate der oben erwähnten funkentelegraphischen Versuche berichtet.

Im übrigen war meine Zeit in hervorragendem Maße durch den Internationalen Breitendienst in Anspruch genommen. Unter anderem habe ich die Ableitung genauer Werte der Deklinationen und Eigenbewegungen für die 30 auf dem nördlichen Parallel neu hinzugetretenen Sternpaare sowie sämtliche Sternpaare des südlichen Parallels, für welche das Material vom „Bureau der Kommission für die Geschichte des Fixsternhimmels“ der Königl. Preußischen Akademie der Wissenschaften geliefert worden war, zum Druck vorbereitet. Ferner habe ich gleichwie in den Vorjahren eine Ableitung vorläufiger Resultate des Internationalen Breitendienstes für die Zeit von 1905.0—1906.0 ausgeführt und die erhaltenen Ergebnisse in No. 4121 der Astr. Nachr. veröffentlicht.“
A.

Abteilungsvorsteher Professor Dr. A. Börsch: „Der schon im letzten Berichtsjahre begonnene Druck des III. Heftes der „Lotabweichungen“ wurde fortgesetzt und um die Mitte September

vollendet (Veröffentlichungen, Neue Folge No. 28). Während des Druckes wurden noch zahlreiche Kontrollrechnungen ausgeführt. Die beigegebene Dreieckskarte für das astronomisch-geodätische Netz I. Ordnung nördlich der Längengradmessung in 52° Breite wurde nach meinen Angaben von dem wissenschaftlichen Hilfsarbeiter, Herrn *G. Förster*, gezeichnet und von mir eingehend revidiert. Herr *Förster* hat auch für einen Teil der Druckbogen nach der Druckhandschrift eine Korrektur gelesen.

Im September nahm ich als Delegierter an der Allgemeinen Konferenz der I. E. in Budapest teil, auf der ich einen vorläufigen kurzen Bericht über die in den Jahren 1904—1906 bestimmten Lotabweichungen erstattete.

Darauf wurde mit der Sammlung und Bearbeitung des Materials für den ausführlichen Bericht über Lotabweichungen, der in den Verhandlungen in Budapest Aufnahme finden soll, fortgefahren und mit der Herstellung der Druckhandschrift begonnen.

Eine Karte der wichtigsten Dreiecksverbindungen für den westeuropäisch-afrikanischen Meridianstreifen wurde unter meiner Leitung ebenfalls von Herrn *Förster* gezeichnet.

Endlich ist mit der definitiven Bearbeitung der verschiedenen Verbindungen der west- und zentraleuropäischen Dreiecksnetze mit der russisch-skandinavischen Breitengradmessung, die den Inhalt eines IV. Heftes der „Lotabweichungen“ bilden sollen, begonnen worden.

Für das „Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik“ lieferte ich wie früher Besprechungen über Arbeiten aus dem Gebiete der Wahrscheinlichkeitsrechnung, während ich die über Geodäsie abgegeben habe.“
A. B.

Abteilungsvorsteher Prof. Dr. L. Krüger: „Auch während dieses Berichtsjahres habe ich mich mit der Ausgleichung von Dreiecksnetzen beschäftigt und ein Druckmanuskript über die Bedingungsgleichungen für Liniennetze und für Rückwärtseinschnitte angefertigt.

Für Liniennetze ergeben sich die Bedingungsgleichungen, indem zunächst für den Zusammenschluß dazu geeigneter Winkel mit ihren Verbesserungen Gleichungen aufgestellt werden. Mittels

der für ein Dreieck geltenden Differentialformel zwischen einem seiner Winkel und seinen Seiten werden alsdann die Winkelverbesserungen durch die Verbesserungen der gemessenen Strecken ersetzt. Auf diese Weise wurde die Bedingungsgleichung für ein Zentralsystem abgeleitet. Daran schließt sich die Ausgleichung eines Liniennetzes, das aus zwei in zwei Dreiecken zusammenhängenden Zentralsystemen besteht. Bei einem Viereck mit beiden Diagonalen, das sich auch als Zentralsystem mit einem Dreieck als Grundfläche ansehen läßt, kann man die Bedingungsgleichung ebenso wie vorher, aber auch dadurch herstellen, daß man die aus den gemessenen Strecken zu berechnenden Flächeninhalte seiner Dreiecke nebst den dazu gehörigen Änderungen infolge der differentiellen Streckenänderungen zueinander in Beziehung setzt. Im Anschluß an die erhaltenen Formeln wurde darauf unter verschiedenen Annahmen die Ausgleichung eines Linienvierecks ausgeführt.

Wenn man nun die auf beiden Wegen gewonnenen Bedingungsgleichungen auf ein in sich schließendes Linienviereck anwendet, so findet man aus ihrer Vergleichung Gleichungen, die für einen Rückwärtseinschnitt nach drei Festpunkten gelten. Diese Gleichungen wurden auf andere Weisen zuerst von *C. F. Gauß* entwickelt; sie sind aus seinem Nachlaß im VIII. Bande seiner Werke veröffentlicht worden. *Gauß* benutzt sie dazu, um ein Kriterium für die physische Möglichkeit der Daten in der Pothenotschen Aufgabe aufzustellen. Nachdem noch ein neuer Beweis dieser Gleichungen durch Benutzung der *Collinsschen* Hilfspunkte gegeben war, wurden ferner noch andere von *Gauß* herrührende Gleichungen zur Pothenotschen Aufgabe abgeleitet, die gleichfalls aus seinem Nachlaß stammen und bisher noch ohne Entwicklung geblieben waren. Aus den letztern, bei denen die Lagen der Punkte durch komplexe Größen gegeben sind, wurden sodann die bekannten Formeln zur Ableitung der rechtwinkligen Koordinaten des Standpunktes erhalten, wenn die rechtwinkligen Koordinaten der Festpunkte gegeben sind.

Die zur Darstellung des erwähnten Kriteriums benutzten *Gaußschen* Gleichungen für einen Rückwärtseinschnitt nach drei Punkten sind weiter verwendet worden, um zu zwei verschiedenen Formen von Bedingungsgleichungen für Rückwärtseinschnitte nach

mehr als drei Festpunkten zu gelangen. Ihre Aufstellung kann erfolgen, ohne daß eine genäherte Lage des Beobachtungspunktes bekannt zu sein braucht. Die Bestimmung des letztern geschieht erst nach der Ausgleichung der Beobachtungswerte. Da sich beide Arten von Bedingungsgleichungen, ähnlich wie die Seitengleichungen bei trigonometrischen Netzen, in mehrfacher Weise ansetzen lassen, so wurde auch noch untersucht, wie unter ihnen zu wählen ist, um bei demselben Aufwande an Rechnung die größte Schärfe zu erzielen. Mit Hilfe dieser Bedingungsgleichungen wurde endlich noch die Ausgleichung eines Rückwärtseinschnitts nach fünf Festpunkten bewirkt.

Herrn Direktor *Helmert* unterstützte ich bei der Drucklegung der neuen Auflage seines Werkes: Die Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate usw.“

Kr.

Abteilungsvorsteher Professor E. Borrass: „Im vergangenen Berichtsjahre beschäftigten mich im wesentlichen zwei Arbeiten: das Studium der relativen Schweremessungen, die zur Ableitung eines einheitlichen, über alle Länder der Erde verteilten Systems von Hauptstationen dienen können; ferner die Herstellung eines eingehenden, für die XV. Allgemeine Konferenz der Internationalen Erdmessung bestimmten Berichtes über die relativen Messungen der Schwerkraft in dem Zeitraum von 1903 bis 1906.

Bei der ersten Arbeit handelte es sich darum, das umfangreiche Beobachtungsmaterial auf seine Genauigkeit zu prüfen und möglichst scharfe Gewichtswerte für die verschiedenen Verbindungen der Netzpunkte zu ermitteln. Dies war wegen der großen Ungleichmäßigkeit des im Laufe von mehr als 20 Jahren entstandenen Beobachtungsmaterials schwierig und nur für eine verhältnismäßig kleine Zahl von Arbeiten streng durchführbar; bei den älteren Arbeiten fehlen meist für die wichtigsten Elemente der relativen Messung, z. B. für den Uhrgang, die nötigen Einzelheiten dazu. Es war deshalb notwendig, die einzelnen Beobachtungsreihen auf Grund vorläufiger Rechnungen (partieller Ausgleichungen) in Gruppen von annähernd gleichem Wert zusammenzufassen und jede für sich zu behandeln. Für die Hauptgruppe der Arbeiten habe ich die Gewichts-

berechnung durchgeführt, so daß die Ausgleichung des Netzes erfolgen kann; für andere Gruppen ist sie vorbereitet worden.

Die zweite Arbeit erforderte eine genaue Durchsicht sämtlicher in dem genannten Zeitraum veröffentlichter Publikationen und Mitteilungen über relative Schweremessungen, die sachliche Erläuterung und Zusammenstellung der Ergebnisse und die Ableitung der Schwerestörungen gegen die *Helmertsche* Formel für die Normal-schwere. Die Arbeit ist jetzt fertiggestellt und liegt im Druckmanuskript vor.

Alle bei meinen Arbeiten notwendigen Rechnungen und Kontrollrechnungen habe ich selbst durchgeführt.

Im September vorigen Jahres nahm ich als Delegierter an der XV. Allgemeinen Konferenz der Internationalen Erdmessung in Budapest teil.“ B.

Abteilungsvorsteher Professor Dr. F. Kühnen. „Bis zum Herbste vorigen Jahres hatte ich noch mit der Drucklegung der Arbeit über die absolute Bestimmung der Schwerkraft in Potsdam zu tun; Mitte September erschien die Veröffentlichung im Druck.

Inzwischen war der Entwurf zu dem 4-Meter-Komparator des Instituts fertiggestellt worden, und gegen Schluß des Jahres konnte mit dem Bau des Komparators begonnen werden.

Weiterhin beschäftigte mich die Zusammenstellung und Reduktion der Beobachtungen an der hydrostatischen Nivellements-anlage des Geodätischen Instituts.

Im Sommer 1906 unternahm ich wie alljährlich die Revisions-reise für die Pegelapparate des Instituts; alle wurden in guter Ordnung vorgefunden. Nach den Revisionsnivellements haben die Höhenlagen der Apparate im allgemeinen keine wesentlichen Änderungen erfahren, wie folgende Tabelle zeigt:

Station	Höhenunterschied:	
	Nullmarke des Pegelindex minus Referenzpunkt.	
	1905	1906
Bremerhaven	+ 0,647.6	+ 0,644.2
Travemünde	— 0,416.6	— 0,417.5
Marienleuchte	+ 0,456.8	+ 0,455.2
Wismar	+ 0,632.6	+ 0,632.4

Station	Höhenunterschied:	
	Nullmarke des Pegelindex minus Referenzpunkt.	
	1905	1906
Warnemünde	— 0,541.4	— 0,541.4
Arkona	+ 2,534.4	+ 2,534.3
Swinemünde	+ 1,011.4	+ 1,011.8
Pillau	+ 0,090.6	+ 0,090.4
Memel	+ 2,410.9	+ 2,410.7.

In Bremerhaven, wo größere Unsicherheiten als sonst im Nivellement auftreten, habe ich zwei Zwischenpunkte mehrfach bei Niedrigwasser und bei Hochwasser nivelliert. Die beiden Punkte sind Mauerbolzen, und zwar befindet sich der eine an einem Wohn-hause (W), der zweite an dem Mauerwerk eines Schleusentores (S); die Entfernung beider ist rund 500 m.

Die Ergebnisse waren:

	Höhe von W über S	
	bei Niedrigwasser	bei Hochwasser
	^m 0,168.8	^m 0,171.1
	0,169.5	0,171.2
	0,169.4	0,171.1
im Mittel:	0,169.2	0,171.1

Die Veränderung dürfte wohl dem Mauerbolzen an dem Wohn-hause zuzuschreiben sein, da das Mauerwerk des Schleusentores tiefer und bedeutend stärker fundamentierte ist. Die Erscheinung könnte dann von einem Aufquellen des Bodens herrühren, wie es auch *Horace Darwin* beobachtet hat. Aus den schwankenden Höhenverhältnissen des Bodens ergibt sich eine gewisse Unsicherheit für die Bestimmung der Höhenlage des Pegelnullpunktes. Derartige „gesetzmäßig wiederkehrende Höhenverschiebungen von Nivellements-Festpunkten“ sind auch von Herrn Geheimen Regierungsrat Prof. Dr. *Seibt* beobachtet und im „Zentralblatt der Bauverwaltung“ 1899, 1902 und 1906 in vier Mitteilungen veröffentlicht worden.

Die beiden folgenden Tabellen geben die mittleren Wasserstände für die einzelnen Monate, ferner die Jahresmittel, sowie die höchsten und niedrigsten Wasserstände des Jahres 1906. Die Registrierbögen wurden wie bisher von Herrn Sekretär *Auel* bearbeitet.

Hoch- und Niedrigwasser über N. N.

II.

Station 1906	Wasserstand					
	höchster		niedrigster			
	Datum	Höhe	Datum	Höhe		
Bremerhaven ..	13. 3.	2 ^h 12 ^m a.	+ 4 ^m 895 ¹⁾	2. 1.	0 ^h 52 ^m p.	- 2 ^m 705 ³⁾
	12. 3.	9 36 p.	+ 0.285 ²⁾	2. 1.	6 14 p.	- 0.002 ⁴⁾
Travemünde...	6. 12.	7 0 p.	+ 1.203	12. 3.	11 20 p.	- 1.492
Marienleuchte .	4. 12.	5 20 p.	+ 1.058	13. 3.	0 0 a.	- 1.305
Wismar.....	6. 12.	5 0 p.	+ 1.277	12. 3.	11 0 p.	- 1.498
Warnemünde..	6. 12.	6 10 p.	+ 1.117	13. 3.	1 0 a.	- 1.260
Arkona	6. 12.	6 30 p.	+ 0.983	13. 3.	1 30 a.	- 0.691
Swinemünde...	4. 12.	11 20 a.	+ 1.135	12. 3.	11 15 p.	- 0.728
Pillau	30. 11.	6 0 p.	+ 0.601	2. 11.	7 30 a.	- 0.561
Memel.....	30. 11.	4 30 p.	+ 1.442	2. 11.	8 30 a.	- 0.553

¹⁾ Höchstes Hochwasser.

²⁾ " Niedrigwasser.

³⁾ Niedrigstes Niedrigwasser.

⁴⁾ " Hochwasser.

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

- Wismar: April 18 teilweise;
- Marienleuchte: Mai 16 teilweise,
Juli 21 und 22 teilweise,
August 14—19 ganz und 20 teilweise,
November 12 und 13 teilweise;
- Arkona: April 22 teilweise;
- Swinemünde: Oktober 31 teilweise,
Dezember 24 teilweise;
- Pillau: Oktober 2—5.

Sämtliche fehlenden Kurvenstücke sind durch Vergleichung mit dem Material der benachbarten Stationen ergänzt worden. In Marienleuchte wurde in der Zeit vom 14.—19. August 1906 eine größere Störung durch Verstopfung des Brunnenrohres hervor-

1906	Bremer- haven	Trave- münde	Marien- leuchte	Wismar	Warne- münde	Arkona	Swin- emünde	Pillau	Memel
Jannar	+ 0 ^m 1524	- 0 ^m 0940	- 0 ^m 1028	- 0 ^m 1144	- 0 ^m 0772	- 0 ^m 0246	- 0 ^m 0184	+ 0 ^m 1101	+ 0 ^m 1808
Februar	+ 0.0346	- 0.0601	- 0.0872	- 0.0946	- 0.0698	- 0.0174	- 0.0078	+ 0.0727	+ 0.1291
März	+ 0.2719	- 0.0211	- 0.0483	- 0.0138	+ 0.0041	+ 0.0514	+ 0.1097	+ 0.2801	+ 0.4080
April	- 0.1370	- 0.0740	- 0.1243	- 0.1066	- 0.1191	- 0.1020	- 0.0583	- 0.0211	+ 0.0580
Mai	- 0.0760	- 0.1036	- 0.1684	- 0.1458	- 0.1635	- 0.1716	- 0.1401	- 0.1275	- 0.1147
Juni	+ 0.0502	- 0.0076	- 0.0596	- 0.0164	- 0.0298	- 0.0428	+ 0.0217	+ 0.0767	+ 0.0828
Juli	+ 0.0493	+ 0.0316	- 0.0206	+ 0.0196	+ 0.0127	+ 0.0155	+ 0.0657	+ 0.1595	+ 0.1549
August	+ 0.1139	+ 0.0367	+ 0.0025	+ 0.0546	+ 0.0611	+ 0.0733	+ 0.1138	+ 0.2186	+ 0.2321
September...	+ 0.0234	+ 0.0887	+ 0.0302	+ 0.0792	+ 0.0575	+ 0.0636	+ 0.0830	+ 0.0987	+ 0.1010
Oktober	- 0.0038	- 0.1323	- 0.1583	- 0.1669	- 0.1712	- 0.1316	- 0.1576	- 0.0976	- 0.0765
November ...	+ 0.1307	- 0.2193	- 0.2460	- 0.2222	- 0.1999	- 0.1458	- 0.1844	- 0.0951	- 0.0602
Dezember ...	+ 0.1766	+ 0.0090	- 0.0256	- 0.0032	+ 0.0087	+ 0.0837	+ 0.0902	+ 0.2030	+ 0.2595
Jahresmittel	+ 0.0663	- 0.0457	- 0.0338	- 0.0505	- 0.0569	- 0.0234	- 0.0058	+ 0.0738	+ 0.1135

Mittelwasser über N. N.

I.

gerufen. Hierdurch wurde die Kurve gedämpft; sie konnte aber mit Hilfe der Warnemünder Kurve berichtigt werden.

Durch Stehenbleiben der Uhr gingen in Pillau 4 ganze Tage verloren; auch diese konnten mit Hilfe der von dem Pegelwärter gemachten mittägigen Ablesungen und durch Vergleichung mit der Memeler Registrierkurve ergänzt werden.

Eine außergewöhnliche Wasserbewegung trat in der Zeit vom 4.—8. Dezember 1906 im westlichen Teil der Ostsee ein. Durch nördliche Winde (bis zur Stärke 8) wurde das Wasser am 4. Dez., nach dem Registrierbogen der Station Warnemünde, bis zu einer Höhe von + 1.108 m über N. N. zusammengetrieben, südliche Winde ließen am 5. Dez. das Wasser bis — 0.560 m fallen, am 6. Dez. bedingten wieder nördliche Winde ein erneutes Steigen bis zu + 1.117 m, worauf südliche Winde ein Fallen bis zu — 0.864 m am 8. Dez. hervorriefen. An den anderen westlichen Stationen der Ostsee war das Verhalten des Wassers ähnlich, während in Pillau und in Memel zur selben Zeit nur geringe Änderungen beobachtet wurden.“

K.

Ständiger Mitarbeiter Professor Dr. A. Galle: „In den ersten Teil der Bearbeitung des Geoids im Harz wurde das Ergebnis der 1906 ausgeführten Längenbestimmung zwischen Brocken und Potsdam eingefügt, indem die Länge von Brocken bisher nur auf den 1874 bestimmten Längenunterschieden Brocken-Göttingen und Brocken-Leipzig beruhte. Allerdings ist das System der Längengradmessung in 52° Breite als Grundlage der Lotabweichungsrechnungen gewählt worden. Aber die Einheitlichkeit ist bereits durch die Verwendung der *Albrechtschen* Ausgleichung des zentral-europäischen Längennetzes an Stelle der in der Längengradmessung benutzten *Bakhuyzenschen* Ausgleichung gestört worden, und es konnte um so weniger ein Bedenken obwalten, als sich der neue Wert der Länge des Brockens nur um 0.3 von dem früheren unterscheidet.

Die im vorigen Bericht erwähnte Untersuchung über den Einfluß der *Gauß-Besselschen* Azimutreduktionen hat dazu geführt, sie in der obengenannten Arbeit unberücksichtigt zu lassen. Hier-

durch werden auch im zweiten Teil der Arbeit eine Anzahl kleinerer Änderungen notwendig. Es soll aber in nächster Zeit mit der Drucklegung der beiden ersten Teile begonnen werden.

Die Attraktionsrechnungen für den dritten Teil der Arbeit wurden fortgesetzt. Insbesondere wurden bei dem Verfahren der Viereckseinteilung für die Berücksichtigung der entfernteren Massen die Höhenablesungen zu je 100 in Mittelwerte vereinigt, so daß je 4 Höhenwerte auf jedes Meßtischblatt entfallen. Auf Vorschlag von Herrn Direktor *Helmert* wurden noch die Attraktionen der ideellen störenden Schichten im Meeresniveau in Betracht gezogen, die für das Harzgebiet und seine Umgebung von Prof. *Haasemann* in einer Karte eingetragen worden sind, die in verjüngtem Maßstabe der Veröffentlichung des Geodätischen Instituts, Neue Folge No. 19, beigegeben ist. Es konnte die Originalkarte benutzt werden, die in Rechtecke entsprechend der Größe der Meßtischblätter eingeteilt wurde. Für jede dieser Abteilungen wurde die mittlere Dicke der Schicht geschätzt.

Sodann wurde eine handschriftliche Ausarbeitung der verschiedenen Untersuchungen über Attraktionsrechnungen begonnen. Dies gab Anlaß zum Studium mehrerer Arbeiten über die Anziehung homogener Polyeder, womit ich noch beschäftigt bin.

Bei Gelegenheit der Höhenablesungen auf den Meßtischblättern sind von Herrn *G. Förster* und mir eine Anzahl von Versehen und Unrichtigkeiten bemerkt worden; von diesen habe ich eine Zusammenstellung angefertigt.

Durch Herrn Prof. Dr. *Schubert* in Hamburg wurde ich zur Bearbeitung des XXIII. Bandes „Geodäsie“ der von ihm herausgegebenen Sammlung mathematischer Lehrbücher veranlaßt. Hauptsächlich enthält er einen Überblick über die niedere Geodäsie, doch wurde der Einfluß der Erdkrümmung anhangsweise berücksichtigt. Nach der Durcharbeitung der hauptsächlichsten Werke auf diesem Gebiete fanden sich in dem im VIII. Bande von *Gauß*' Werken enthaltenen mathematischen Nachlaß eine Anzahl geodätischer Notizen zur Bearbeitung, die sich hauptsächlich auf das *Pothenotsche* Problem und den *Legendreschen* Lehrsatz beziehen. Einige Abhandlungen von *Helmert*, *Jordan*, *Vogler* u. a. kamen besonders bei der Behandlung der Kurvenabsteckungen und der

Polygonzüge in Betracht, indem sie die hierbei auftretenden Fehler- einflüsse betreffen. Ferner schien es angezeigt, die Grundlagen der Photogrammetrie etwas allgemeiner zu entwickeln, als es ihre unmittelbare Anwendung auf die niedere Geodäsie erfordert.

Im Verein für Erdkunde in Dresden hielt ich am 18. Januar einen Vortrag über neuere geodätische Arbeiten, im Institut für Meereskunde in Berlin am 29. Januar über die Gestalt der Meeres- fläche und die Methoden ihrer Bestimmung.“ G.

Ständiger Mitarbeiter Professor M. Schnauder: „Die in den Jahren 1897 bis 1899 auf dem geodätischen Turme von Herrn Prof. Haasemann angestellten fortlaufenden Azimutbestimmungen nach den Fernmiren Ravensberg und Nedlitz wurden einer Neu- berechnung unterzogen, wobei die endgültigen Sternörter des Berliner Jahrbuchs verwendet wurden. Die Berechnung ist noch im Gange; ihre Ergebnisse sollen mit den Feld-Beobachtungen am Universalinstrument II^a/₆ aus den Jahren 1902 und 1903 zusammen veröffentlicht werden.

Die Zenitkamera ist noch in Göttingen. Die früher damit erhaltenen Sternaufnahmen konnten noch nicht ausgemessen werden, da ein geeigneter Meßapparat nicht beschafft werden konnte.

Zur Untersuchung des neuen Mikrometers des Universaltransits von *Repsold* wurde im April und Mai aus 11 unteren Kulminationen des Polarsternes das Azimut der Mire des östlichen Meridianhauses bestimmt durch Selbstregistrierung von 5, in beiden Okularlagen identischen Schraubenumdrehungen auf dem *Hipp*schen Schreib- chronographen. Der mittl. Fehler eines Abendergebnisses stellte sich auf $\pm 0''20$. Die in den einzelnen Schraubenumdrehungen erhaltenen Teilergebnisse zeigen zwar einen kleinen Gang, dieser läßt sich aber noch zwanglos durch eine Änderung des „toten Ganges“ längs der Schraube erklären.

Außer für diese Beobachtungen wurde das Instrument zu Pol- höhenbestimmungen im I. Vertikale nach der modifizierten *Struve*- schen Methode (Einstellungen von Sternen in der Nähe des Zenites mit dem beweglichen Faden) benutzt. In den Monaten Oktober bis Dezember wurden von 7 Sternen 31 vollständige Beobachtungen erhalten; jede derselben beruht auf 4 Sätzen zu je 5 Einstellungen.

Die Sätze wurden gleichmäßig auf beide Okularlagen verteilt und möglichst symmetrisch zur Kulmination angeordnet. Die Gesamt- dauer einer vollständigen Beobachtung betrug etwa 15^m. Der innere mittl. Fehler für ein Sternergebnis fand sich zu $\pm 0''072$, ist also nahe ebensogroß, als ihn *W. Struve* an dem weit größeren Instrument in Pulkowa erhalten hatte. Aus den Abweichungen der Einzelergebnisse für jeden Stern vom Sternmittel ergab sich für eine vollständige Beobachtung ein durchschnittlicher mittl. Gesamtfehler von $\pm 0''12$, einschließlich des konstanten Abendfehlers und des Anteiles der Polhöhenchwankung, für die kein Anhalt vorlag. Da für das optisch gleichwertige Zenitteleskop früher ein mittl. Fehler von $\pm 0''16$ für ein Sternpaar, ausschließlich Abend- fehler und Polhöhenchwankung, erhalten worden war, so könnte die hier benutzte Methode unter Umständen wohl die Zenitteleskop- beobachtungen mit Aussicht auf Erfolg ersetzen, um so mehr, als dafür nur ein einfaches Passageninstrument mit gewöhnlichem Mikrometer erforderlich ist.

Nebenamtlich hatte ich, wie bisher, als Assistent am Seminar für Orientalische Sprachen die Übungen in astronomisch-geographischen Ortsbestimmungen zu leiten. Außerdem erhielten zwei Herren kürzere Unterweisungen für Sonderzwecke.“ S.

Ständiger Mitarbeiter Professor L. Haasemann: „Zu Beginn des Berichtsjahres bestimmte ich die Temperaturkoeffizienten der nachfolgenden vier vom Mechaniker *Stückrath* in Friedenau für das geographisch-statistische Institut in Madrid angefertigten Halbsekundenpendel.

Temperaturkoeffizienten:

Spanischer Apparat	{	No. 104: (48.11 \pm 0.14) · 10 ⁻⁷
		No. 105: (47.38 \pm 0.12) · 10 ⁻⁷
		No. 106: (47.91 \pm 0.10) · 10 ⁻⁷
		No. 107: (47.30 \pm 0.07) · 10 ⁻⁷ .

Die Ergebnisse beruhen auf Beobachtungen der Schwingungs- zeiten bei rund + 4° und + 40° und sind in der in den Jahres- berichten schon öfter eingehend dargestellten Weise erhalten worden.

Eingehend habe ich dann die am Schlusse des Berichtsjahres von dem Mechaniker *Stückrath* für das Institut erworbenen Nickelstahlpendel No. 76, 77, 78, 79 untersucht. Herr *Stückrath* hatte die Pendel im Jahre 1903 (vergl. den Jahresbericht 1903/1904, Seite 23) dem Institute zur Untersuchung übergeben. In jenem Jahre habe ich die Temperaturkoeffizienten der Pendel bestimmt und den Einfluß eines magnetischen Feldes auf ihre Schwingungszeit ermittelt. Beide Untersuchungen habe ich im abgelaufenen Berichtsjahre erneut durchgeführt. Es stellte sich dabei die merkwürdige Tatsache heraus, daß sich bei zwei Pendeln die Temperaturkoeffizienten geändert hatten. Ich lasse die Ergebnisse hier folgen und bemerke, daß für das Pendel No. 78 ein Temperaturkoeffizient nicht abzuleiten war, da es sich während der Untersuchung stark geändert hatte. Dieses Pendel wurde vorläufig von der weiteren Untersuchung ausgeschlossen.

Temperaturkoeffizienten:

	1903	1906
Nickelstahl-	No. 76: $(3.38 \pm 0.15) \cdot 10^{-7}$	$(2.81 \pm 0.10) \cdot 10^{-7}$
	No. 77: $(3.28 \pm 0.10) \cdot 10^{-7}$	$(3.33 \pm 0.10) \cdot 10^{-7}$
Pendel	No. 78: $(3.44 \pm 0.16) \cdot 10^{-7}$	—
	No. 79: $(3.71 \pm 0.20) \cdot 10^{-7}$	$(3.17 \pm 0.18) \cdot 10^{-7}$

Der Einfluß eines magnetischen Feldes auf die Schwingungszeiten der Nickelstahlpendel ergab sich in beiden Jahren in gleicher Größe. Es folgte daraus, daß die Änderung des erdmagnetischen Feldes in unseren Breiten von keinem Einflusse sein wird auf die Bestimmung der Schwerkraft mit Nickelstahlpendeln.

Als Dichtekoeffizienten der drei für die weitere Untersuchung verwendeten Nickelstahlpendel ergaben sich die folgenden Werte.

Dichtekoeffizienten:

Nickelstahl-	No. 76: $(688.9 \pm 5.6) \cdot 10^{-7}$
	No. 77: $(682.8 \pm 6.4) \cdot 10^{-7}$
Pendel	No. 79: $(692.3 \pm 6.2) \cdot 10^{-7}$

Auf den Wunsch des Herrn Direktors *Helmert* benutzte ich zur Bestimmung der Intensität der Schwerkraft auf den in diesem Jahre erledigten 10 Stationen einen *Stückrathschen* Dreipendel-

apparat und die Messingpendel No. 21, F. 5 und F. 7, nebst den Nickelstahlpendeln No. 76, 77, 79.

Beide Arten Pendel wurden auf allen Stationen beobachtet.

Übersicht der Stationen.

No.	Station	1906	Anzahl der beobachteten		Örtlichkeit
			Messingpendel	Nickelstahlpendel	
1	Münster i. W...	Juli 14 bis Juli 16	18	12	Keller der Lambertischule
2	Ladbergen	„ 20 und „ 21	6	6	Vorflur im Hause des Herrn <i>Schoppenhorst</i>
3	Iburg	„ 26 und „ 27	6	6	Flur der katholischen Schule
4	Ibbenbüren	„ 29 „ „ 30	12	12	Keller im Sparkassengebäude
5	Osnabrück	Aug. 1 und Aug. 2	6	6	Lagerraum im Theater
6	Bramsche	„ 5 bis „ 7	12	12	Keller der Villa <i>Blaß</i>
7	Bohmte	„ 10 und „ 11	6	6	Keller des Hauses Bremerchaussee No. 2
8	Melle	„ 13 bis „ 15	15	15	Keller der Präparandenanstalt
9	Lübbecke	„ 19	6	6	Keller des Kreiskrankenhauses
10	Minden i. W.	„ 22 bis „ 24	12	12	Keller des Städtischen Krankenhauses.

Die Reduktion der Beobachtungen, die ich vollendet habe, ergab die eigentümliche Tatsache, daß die beiden Pendel No. 76 und No. 79 auf allen Stationen die Schwerkraft um etwa 6×10^{-3} cm kleiner ergaben als die Messingpendel. Die Ergebnisse aus No. 77 stimmten innerhalb der Fehlergrenzen mit denen aus den Messingpendeln überein. Bei diesem Pendel hat sich der Temperaturkoeffizient in den Jahren 1903—1906 nicht geändert. Zur Aufklärung jenes konstanten Unterschiedes werden auf den Wunsch des Herrn Direktors *Helmert* weitere Untersuchungen angestellt.

Privatim beschäftigte ich mich mit der Herstellung eines Druckmanuskripts der „Schwerkraftsbeobachtungen der deutschen Südpolarexpedition.“

Ständiger Mitarbeiter Professor Dr. O. Hecker: „Die Reduktion der Schwerkraftsbestimmungen, die ich auf dem Indischen und Stillen Ozean ausgeführt habe, neigt sich ihrem Ende zu. Die doppelte Ausmessung der registrierten Barometerhöhen am Mikrometermikroskop wurde für die ganze Reise beendet. Über die Ergebnisse der beiden Reisen über den großen Ozean konnte ich bereits auf der Allgemeinen Konferenz der Internationalen Erdmessung in Budapest, an der ich als Delegierter teilnahm, berichten.

Sowohl die Beobachtungen auf den Reisen Sydney-San Francisco, als auch die auf der Fahrt von San Francisco nach Yokohama haben ergeben, daß im allgemeinen die Schwerkraft auf den Tiefen des Stillen Ozeans nahezu normal ist und der *Helmert'schen* Schwereformel von 1901 entspricht.

Außer der bereits durch Pendelbeobachtungen ermittelten großen positiven Schwerestörung auf Oahu, die auch in einiger Entfernung von der Insel durch die Schwerkraftsbestimmung an Bord nachgewiesen wurde, konnte noch eine besonders große negative Störung über einer der größten Tiefen des Weltmeeres, der Tonga-Rinne, festgestellt werden; eine positive Störung zeigte dagegen das sich anschließende Tonga-Plateau.

Mit dem Studium des Einflusses, den die ungleichmäßigen, durch die Wellenbewegung des Meeres verursachten Hebungen und Senkungen des Schiffes auf die Bestimmung der Schwerkraft an Bord haben, ist begonnen. Es wurden für diesen Zweck bereits mehrere Tausend Wellen ausgemessen. Für den Indischen Ozean bleibt diese Arbeit noch zu erledigen. Es hat sich ergeben, daß die erwähnte Fehlerquelle durchaus berücksichtigt werden muß.

Eine Vervollkommnung der Schwerkraftsbestimmung an Bord wird durch die Anwendung eines elektrisch angetriebenen Kreisel angestrebt, der die Bewegung des Barometerapparates dämpfen soll.

Versuche in dieser Richtung, wie auch in betreff der Verbesserung der Siedeeinrichtung sind im Gange. Die Kaliberfehler der Siedethermometer wurden durch Herrn Mathematiker *Meißner* von neuem eingehend untersucht.

Die Erdbebenbeobachtungen wurden im verflossenen Berichtsjahre wie früher fortgesetzt; die Ausmessung der Registrierungen geschah durch Herrn *Meißner*.

Die Horizontalpendel erhielten im August des Berichtsjahres eine neue Dämpfungseinrichtung, deren Anbringung eine Unterbrechung der Registrierungen erforderlich machte. Die Dämpfung wurde erheblich verstärkt. Die Einrichtung ist in der Januarnummer 1907 der Zeitschrift für Instrumentenkunde beschrieben.

Die Ergebnisse der seismometrischen Beobachtungen in der Zeit vom 1. Jan. bis 31. Dez. 1905 sind als No. 29 der Veröffentlichungen des Geodätischen Institutes erschienen. Die Ergebnisse für das folgende Jahr befinden sich bereits im Druck und werden in kurzem erscheinen.

Die Reduktion der ersten, sich auf $2\frac{1}{2}$ Jahre erstreckenden Reihe von Beobachtungen an den in der Seitenkammer des Brunnen-schachtes in 25 m Tiefe aufgestellten Horizontalpendeln ist beendet und die Ergebnisse befinden sich bereits im Druck. Dieselben sind sehr interessant. Die Deformationen, die der feste Erdkörper unter dem Einfluß von Mond und Sonne erleidet, lassen sich nicht nur für den Mond, sondern auch für die Sonne nachweisen. Auch die in der Theorie der Gezeiten des Meeres bekannte tägliche Ungleichheit der Mondflut, die erst nach Abschluß der neuen Reihe näher untersucht werden soll, läßt sich mit Sicherheit nachweisen, wie vorbereitende Rechnungen zeigen.

Die Messungsergebnisse besitzen eine ganz überraschende Genauigkeit. Es ist jedoch sehr störend, daß die Ausmauerung des Brunnenrohres langsam nachsinkt und dadurch die Nullpunktlage des einen Pendels sehr ungünstig beeinflusst wird. Diese Störung würde dadurch zu beseitigen sein, daß von der Kammer aus ein Stollen seitwärts weiter in die Erde vorgetrieben und in diesem der Apparat aufgestellt würde. Es würden dadurch diese interessanten Untersuchungen sehr gefördert werden. Im Brunnen ist jetzt ein einfacher, registrierender Wasserstandsmesser aufgestellt, der von dem Institutsmechaniker Herrn *Fechner* nach meinem Entwurf angefertigt wurde. Er soll unter anderem auch ermöglichen, festzustellen, ob eine Beziehung zwischen der Höhe des Wasserstandes und der Nullpunktlage der Horizontalpendel vorhanden ist.

Auf dem Gebiete der Schwerkraftsbestimmung durch Pendelbeobachtungen beschäftigte ich mich mit der Ausarbeitung einer neuen

statischen Methode zur Bestimmung des Mitschwingens, was mit Hilfe eines Niveaus erfolgt. Diese Methode wird sich überall da nützlich erweisen, wo die Bodenunruhe eine Bestimmung des Mitschwingens erschwert. Sie hat ferner den Vorteil, daß sie nur sehr wenig Zeit erfordert.

Ferner beschäftigten mich Studien über den Bau eines leichten Pendelapparates mit einem Halbsekundenpendel aus geschmolzenem Quarz, der wegen seiner Unveränderlichkeit und seines geringen thermischen Ausdehnungskoeffizienten ($\frac{1}{25}$ des Messings) sich sehr hierfür eignet. Ob es möglich ist, ein solches Pendel in der gewöhnlichen, dem mathematischen Pendel möglichst angenäherten Form herzustellen, ist noch zweifelhaft, da die Schwierigkeiten beim Guß sehr groß sind. Vielleicht wird man zur Scheibenform übergehen müssen. Ob sich ferner Lamellen oder Fäden aus geschmolzenem Quarz für eine statische Bestimmung der Schwerkraft empfehlen, dazu wird das Studium der elastischen Nachwirkung an einem Quarzfaden von 1.2 m Länge, das ich begonnen habe, einen Beitrag liefern.

Auf Wunsch des Direktors des Institutes habe ich von Budapest aus eine Beobachtungsstation des Herrn Prof. Baron *v. Eötvös* in der Nähe von Arad besucht, wo derselbe die Einrichtung seiner Drehwage und die Ausführung der Messungen mit derselben eingehend auseinandersetzte. Ein ähnlicher Apparat wird jetzt in der Werkstätte des Instituts nach meinem Entwurf ausgeführt, der verschiedene wesentliche Änderungen aufweist, unter anderem völlig automatisch arbeitet und photographisch registriert. Herr Baron *v. Eötvös* hatte die Liebenswürdigkeit, mir die Zeichnungen seines Apparates zur Verfügung zu stellen. Die erforderlichen Platiniridiumdrähte für die Aufhängung sind bereits im November des Berichtsjahres teils durch tagelanges Erhitzen im Wasserdampf unter Belastung, teils durch Erwärmung mittelst des elektrischen Stroms präpariert und werden seitdem ständig beobachtet. Sie zeigen eine gute Konstanz.

Ferner machte ich noch eingehende Versuche über die Messung kleinster Zeitintervalle, über die später zu berichten sein wird, und konstruierte einen Vibrationsmesser, der sich bei der Untersuchung der durch den Verkehr der Schwebebahn Barmen-Elberfeld hervorgerufenen Erschütterungen gut bewährt hat.

Außer an der Konferenz in Budapest nahm ich noch am 21. u. 22. März in Vertretung des Herrn Geheimrats *Helmert* an der Kuratoriumssitzung der Kaiserlichen Hauptstation für Erdbbenforschung in Straßburg teil und sprach ferner über die Ergebnisse der neueren Schwerkraftsmessungen in der Geographischen Gesellschaft zu Dresden.

Am Schlusse des Berichtsjahres nahmen mich schließlich noch die Vorbereitungen zu einer neuen Reise zur Ausführung von Schwerkraftsmessungen auf dem Schwarzen Meere und zur Untersuchung verschiedener Fehlerquellen der angewandten Methode in Anspruch. In sehr dankenswerter Weise hat sich das russische Marineministerium durch gütige Vermittelung des Direktors der Kaiserl. Hauptsternwarte in Pulkowa, *Exzellenz Backlund*, bereit erklärt, für diese Zwecke ein Schiff zur Verfügung zu stellen.“

O. H.

Ständiger Mitarbeiter Professor B. Wanach: „Bei der Längenbestimmung Brocken-Potsdam beobachtete ich abwechselnd mit Herrn Dr. *Schweydar* im Juni in Potsdam, im Juli auf dem Brocken.

Die laufenden Zeitbestimmungen wurden außerhalb dieser Zeit im wesentlichen abwechselnd von den Herren Dr. *von Flotow* und Dr. *Schweydar* gemacht, und auch sonst ist in der Handhabung des Zeitdienstes keine Änderung gegen das Vorjahr eingetreten.

Da *Strasser & Rohde* No. 95 im Pendelsaal sehr günstig aufgestellt ist, und da die im vorigen Jahresbericht erwähnte neue Sekundenpendeluhr *Riefler* No. 96 einstweilen noch keine anderweitige Benutzung gefunden hat, so brachte ich diese im Normaluhrenkeller an Stelle von *Str. & R.* No. 95 unter. Die vorzüglichen Gangleistungen, über die ich in No. 4114 der Astr. Nachr. berichten konnte, haben sich auch weiter bewährt, so daß die Uhr gegenwärtig die beste unserer Normaluhren ist. Nur hat der elektromagnetische automatische Aufzug auch im Laufe des Berichtsjahres zweimal versagt, einmal infolge Erschöpfung der Batterie, trotz täglicher Kontrolle des Aufziehintervalls (32° — 34° normal), und das letzte Mal aus nicht aufgefundener Ursache, vielleicht infolge Oxydation einer Drahtverbindung. Aus den Gängen im

Uhrenkeller vom 30. Okt. 1906 bis 6. April 1907 erhielt ich nach meiner in No. 3989 der Astr. Nachr. dargelegten Methode folgende Barometer-, Temperatur- und Schichtungskoeffizienten:

$$\beta = + 0^{\circ}0136, \quad \vartheta = + 0^{\circ}0095, \quad \delta = + 0^{\circ}095;$$

für β hatten vorher die Gänge vom Sept. und Okt. 1905 den Wert $+ 0^{\circ}0131$, und die von März und April 1906 den Wert $+ 0^{\circ}0147$ ergeben, so daß $\beta = + 0^{\circ}014$ als ausreichend bestimmt gelten kann, während die obigen Werte für ϑ und δ in Anbetracht des kurzen Zeitraumes noch als recht unsicher anzusehen sind.

Die Gänge von *Riefler* No. 20 seit Einführung des Invarpendels im Juni 1905 ergaben:

$$\vartheta = - 0^{\circ}00015 \quad \text{und} \quad \delta = + 0^{\circ}0617.$$

Die mit diesen Koeffizienten, für *Str. & R.* No. 95 und *Dencker* No. 27. und No. 28 mit den schon im Jahresbericht für 1904/5 mitgeteilten Werten, auf den mittleren Barometerstand 753.6 mm, die Temperatur $+ 15^{\circ}$ und die Temperaturschichtung 0 reduzierten mittleren Gänge der 5 Normaluhren sind (vergl. den vorigen Jahresbericht, S. 39/40):

	R. 96	R. 20	D. 27	D. 28	Str. 95
1906					
April 2	—	-0°08	-0°01	—	—
8	—	-0.11	+0.08	—	—
11	—	-0.09	+0.12	—	-0°15
21	—	-0.02	+0.07	—	-0.12
27	—	-0.05	+0.10	—	-0.13
30	—	-0.04	+0.20	—	-0.16
Mai 6	—	-0.06	+0.23	—	-0.14
13	—	-0.05	—	—	-0.15
23	—	-0.03	—	—	-0.18
29					

	R. 96	R. 20	D. 27	D. 28	Str. 95
1906					
Mai 29	—	-0°02	—	—	-0°21
Juni 7	—	-0.05	—	—	-0.19
11	—	-0.03	—	-0°42	-0.18
16	—	-0.04	—	-0.45	-0.24
22	—	-0.03	—	-0.41	-0.20
28	—	-0.07	—	-0.48	-0.24
Juli 5	—	-0.05	—	-0.50	-0.21
8	—	-0.02	—	-0.46	-0.18
12	—	-0.03	—	-0.47	-0.19
14	—	-0.01	—	-0.45	-0.19
21	—	-0.02	—	-0.46	-0.21
27	—	-0.02	—	-0.42	-0.21
Aug. 8	—	-0.02	—	-0.45	-0.22
22	—	-0.01	—	-0.46	-0.23
28	—	-0.02	-0°28	-0.53	-0.26
Sept. 2	—	-0.04	-0.22	-0.51	-0.24
11	—	—	-0.32	-0.65	-0.28
25	—	—	-0.41	-0.71	-0.28
Okt. 4	—	—	-0.42	-0.72	-0.29
8	—	—	-0.38	-0.68	-0.25
17	-0°19	-0.09	-0.45	-0.75	-0.30
30	-0.11	-0.16	-0.45	-0.78	-0.27
Nov. 8	-0.15	-0.16	-0.49	-0.78	—
21	-0.14	-0.18	-0.52	-0.79	—
Dez. 4	-0.14	-0.16	-0.58	-0.86	—
22					
1907					
Jan. 5	-0.12	-0.15	-0.65	-0.92	—
11	-0.12	-0.07	-0.66	-0.94	—

	R. 96	R. 20	D. 27	D. 28	Str. 95
1907					
Jan. 11	--0 ^s 13	--0 ^s 11	--0 ^s 65	--0 ^s 94	—
19	--0.15	--0.14	--0.70	--0.98	—
29	--0.15	--0.11	--0.66	--0.96	—
Febr. 8	--0.15	--0.14	--0.70	--1.00	—
20	--0.11	--0.08	--0.64	--0.90	—
25	--0.13	--0.05	--0.66	--0.96	—
März 5	--0.12	--0.08	--0.64	--0.94	—
16	--0.13	--0.08	--0.68	--0.97	—
20	--0.11	--0.09	--0.64	--0.95	—
24	--0.12	--0.13	--0.65	--0.96	—
28	--0.08	--0.08	--0.59	--0.92	—
31	--0.10	--0.10	--0.60	--0.93	—
April 3					

Aus diesen Gängen ergeben sich die mittleren täglichen zufälligen Gangänderungen (vergl. den Jahresbericht für 1904/5, S. 33):

- Riefler 96 $\pm 0^s009$
- Riefler 20 ± 0.011
- Dencker 27 ± 0.018
- Dencker 28 ± 0.016
- Strasser 95 ± 0.010 .

Daß die Werte für *Dencker* No. 27 und No. 28 größer geworden sind, scheint daran zu liegen, daß der Temperaturkoeffizient größer geworden ist, als bei der Reduktion der Gänge angenommen wurde; ich beabsichtige, das näher zu untersuchen und eventuell den jedenfalls ziemlich großen Temperaturkoeffizienten zu korrigieren.

Obwohl *Str. & R.* No. 95 seit der Ausrüstung der Uhr mit der *Strasserschen* freien Hemmung im allgemeinen vorzüglich ging, erschien es wegen der zuweilen im Pendelsaal stattfindenden starken und schnellen Temperaturänderungen wünschenswert, das alte Quecksilberpendel gegen ein neues *Strassersches* Nickelstahlpendel auszutauschen, bei dem im Gegensatz zum *Rieflerschen*

auch der Einfluß der Temperaturschichtung vollständig beseitigt wird; gegenwärtig befindet sich die Uhr noch zu diesem Zwecke bei *Strasser & Rohde*.

Dencker No. 27 wurde im Juli während der Längenbestimmung auf dem Brocken infolge eines Blitzschlages, der das Brockenhotel traf und dort alle Telephonleitungen zerstörte, von einer anscheinend induzierten Entladung getroffen. Die Uhr war stehen geblieben, und es erwies sich, daß der Unterbrecherhebel mit der Kontaktplatte verschweißt war, freilich in so geringem Maße, daß der Hebel schon durch kräftiges Zwischenschieben des Fingernagels wieder abgerissen werden konnte; merkwürdigerweise schien die Uhr weiter in keiner Weise gelitten zu haben, da keine wesentliche Gangänderung auftrat.

Um durch *Dencker* No. 28 gleichzeitig mehrere Chronographen ohne gegenseitige Störung betreiben zu können, wurde von Herrn *Fechner* ein einfaches Relais mit 4 unabhängigen sekundären Stromkreisen, wie ich ein solches in Greenwich kennen gelernt hatte, konstruiert; es wurde gelegentlich der Längenbestimmung mit bestem Erfolg in Gebrauch genommen.

Der von Herrn Geheimrat *Albrecht* und mir herausgegebene Band II der „Resultate des Internationalen Breitendienstes“ erschien im Juli; nach Aufarbeitung der im Laufe der letzten Zeit aufgesammelten Rückstände brachte ich die Polhöhenreduktionen gegen Schluß des Berichtsjahres wieder auf das Laufende. (Vergl. auch No. 4167 der *Astr. Nachr.*).“

W.

Ständiger Mitarbeiter Dr. A. von Flotow: „Im Sommer nahm ich an der Längenbestimmung Potsdam-Brocken teil. Während der ersten Hälfte derselben von Anfang Juni bis Anfang Juli war ich auf dem Brocken, von da ab bis Ende Juli in Potsdam als Beobachter tätig. Die Reduktion dieser Längenbestimmung, die Herr Geheimrat *Albrecht* bald darauf mit mir zusammen in Angriff nahm, wurde vollständig durchgeführt, und es konnte auch noch das Lesen der Korrektur für den Druck beendet werden.

In Gemeinschaft mit Herrn Dr. *Schweydar* führte ich für den laufenden Zeitdienst die Zeitbestimmungen aus und übernahm auch zum Teil die täglichen Uhrvergleichen.

Aus dem Beobachtungsmateriale des Zeitdienstes habe ich für Herrn Dr. *Schweydar* und mich den mittleren Fehler einer Zeitbestimmung aus einem Stern abgeleitet. Benutzt habe ich nur diejenigen Zeitbestimmungen, bei denen wenigstens drei Zeitsterne beobachtet worden waren. Es ergab sich aus den Beobachtungen von 1905 Juli 26 bis 1907 April 15:

	<i>v. Flotow</i>	<i>Schweydar</i>
Anzahl der Zeitbest.	45	34
„ „ Zeitsterne	189	147
mittl. Fehler	$\pm 0^{\circ}044$	$\pm 0^{\circ}047$

Wird hierbei noch der mittlere Fehler der angenommenen Rektaszensionen berücksichtigt, der anderwärts von Herrn Prof. *Wanach* aus den Längenbestimmungen des Instituts in den Jahren 1898—1903 zu $\pm 0^{\circ}030$ berechnet wurde, so wird der mittlere Fehler für

v. Flotow: $\pm 0^{\circ}032$, *Schweydar*: $\pm 0^{\circ}036$.

Ein für die Dänische Gradmessung bestimmtes Passagen-Instrument von *C. Bamberg*, sowie 2 Hängeniveaus und 3 Paar Horreborniveaus von *Peßler*, die zur Auswahl dazu geliefert waren, wurden von mir eingehend geprüft.

An den Arbeiten für den Internationalen Breitendienst nahm ich wie bisher teil und war außer beim Lesen der Korrektur des II. Bandes der „Resultate des Internationalen Breitendienstes“ noch Herrn Geheimrat *Albrecht* bei der Ableitung der provisorischen Resultate für die Zeit von 1905.0 bis 1906.0 behilflich.“ v. F.

Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter Dr. W. Schweydar: „Am Anfang des Berichtsjahres beteiligte ich mich am Lesen der Korrekturen für Band II der „Resultate des Internationalen Breitendienstes“. Bei der Längenbestimmung Potsdam-Brocken war ich im Juni in Potsdam und im Juli auf dem Brocken als Beobachter tätig. Nach Abschluß der Längenbestimmung war ich hauptsächlich durch Reduktionen für den Internationalen Breitendienst auf dem nördlichen und südlichen Parallel in Anspruch genommen.

Das von *Bamberg* für die Dänische Gradmessung gelieferte Passageninstrument sowie drei Paar Horreborniveaus und zwei Hängeniveaus, welche *Peßler* für dieses Instrument zur Auswahl hergestellt hatte, habe auch ich eingehend und unabhängig von Herrn *v. Flotow* geprüft. Für den Zeitdienst habe ich 18 Zeitbestimmungen ausgeführt, vergl. hierzu den Bericht des Herrn Dr. *v. Flotow*. Vertretungsweise habe ich auch die täglichen Uhrvergleichungen übernommen.

Im April 1906 bin ich mit der Verwaltung der Bibliothek des Institutes betraut worden. Privatim habe ich die Abhandlung „Ein Beitrag zur Bestimmung des Starrheitskoeffizienten der Erde“ geschrieben, welche in Band IX der „Beiträge zur Geophysik“ erscheinen wird.

Für die „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“ (Heft IV 1907) schrieb ich eine „Bemerkung zu der Abhandlung von Herrn Prof. *Hoff*, Elementare Theorie der Sonnen-tiden“. Wie im Vorjahre war ich als Referent für die „Fortschritte der Physik“ tätig.“
W. S.

Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter G. Förster: „Ich beteiligte mich an den letzten Rechnungen sowie am Korrekturlesen für das Druckwerk über die absoluten Schweremessungen. Dann half ich an der Berechnung des hydrostatischen Nivellements, für das ich auch noch etwa $\frac{1}{2}$ Jahr die täglichen Ablesungen machte; nach dieser Zeit wurde die Nivellementsanlage wegen Störungen außer Betrieb gesetzt. Geometrische Nivellements konnten nur zwei erhalten werden.

Ich fertigte ferner drei Karten von trigonometrischen Netzen an und führte noch verschiedene kleinere Berechnungen aus.“

F.

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

Für ein kleines Passageninstrument und eine Drehwage nach *Eötövs* wurden Pläne entworfen. Die Konstruktion ist im Gange.

Auch ein Apparat für Anwendung der Kreiselbewegung auf die Schiffsbarometer, sowie ein Paar Nivellierlatten wurden gebaut.

Von kleineren Sachen seien erwähnt 4 Taster, 6 Schaltbretter für die Institutsleitungen, Ergänzungen zu *Hipp's* Chronograph, zum neuen Nivellierinstrument, zum Okular von *Bepsolds* Transit, zum neuen Vierpendelapparat, zur Pegeluhr in Arkona, zum Horizontalpendelapparat im Erdbebenhaus (Dämpfung, neue Spiegel, Spitzen, Haube, Lampe). *Riefler* No. 96 wurde im Uhrraum aufgehängt.

Bei den 4 Viertelsekundenpendeln wurde die mehrere Minuten betragende Koinzidenzdauer auf den Betrag von nur einer Minute reduziert. Endlich mußte auf dem kleinen Ravensberg die gestohlene Mire durch eine neue ersetzt werden.

Reinigung und Instandsetzung machte sich erforderlich am Dreipendelapparat, an 2 Chronographen, an den Passageninstrumenten II und III, am Stativ des Prismenkreises, an einer älteren Rechenmaschine, an der Brunnenpegeluhr, am *Jäderinschen* Basisapparat, an dem Kochapparat für die Siedethermometer und an dem Barometerapparat zur Schwerkraftbestimmung auf der See; ferner an verschiedenen Libellen von Nivellierlatten und an einer Anzahl Handlampen.

Größere Beanspruchung des Mechanikers fand statt durch die Längenbestimmung und die Versuche für drahtlose Telegraphie, durch die Konstantenbestimmung der Pendelapparate und durch die Anschlußmessungen Dr. *Alessios*, durch die Versuche Prof. *Heckers* (insbesondere am Schwereapparat f. d. See), durch den Erdbebendienst und durch die verschiedenen Registrierapparate.

Mai 1907.

Helmert.

VERÖFFENTLICHUNG DES KÖNIGL. PREUSZISCHEN
GEODÄTISCHEN INSTITUTS
NEUE FOLGE Nr. 38

JAHRESBERICHT

DES

DIREKTORS

DES

KÖNIGL. GEODÄTISCHEN INSTITUTS

FÜR DIE ZEIT VON

APRIL 1907 BIS APRIL 1908

POTSDAM 1908

GEDRUCKT IN DER REICHSDRUCKEREI, BERLIN