

**Veröffentlichung**  
des  
**Königl. Preußischen Geodätischen Instituts**  
NEUE FOLGE No. 22

---

**Jahresbericht**

des

**Direktors**

des

**Königlichen Geodätischen Instituts**

für die Zeit von

**April 1904 bis April 1905**

---

**Potsdam 1905**

Druck von P. Stankiewicz' Buchdruckerei in Berlin

**Seiner Exzellenz**

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

**Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten**

**Herrn Dr. Studt**

gehorsamst erstattet.

# Jahresbericht

des Direktors

## des Königlichen Geodätischen Instituts

für die Zeit von

**April 1904 bis April 1905.**



Die **sächlichen Ausgaben** beliefen sich im Jahre 1904/1905 auf 36 164 M., deren Verwendung sich wie folgt stellt:

- 1 995 M. für Tagegelder und Reisekosten bei den Stationsbeobachtungen, zusammen 89 Tage außerhalb,
- 8 572 „ für andere mit den Beobachtungen verbundene Ausgaben,
- 508 „ für außerordentliche Rechenarbeiten usw.,
- 1 609 „ für verschiedene Reisen und für Verwaltung des Dotationsfonds der I. E.,
- 1 435 „ für Heizung und
- 2 140 „ für Reinigung der Diensträume,
- 5 498 „ für Druckkosten u. dergl.,
- 1 432 „ für Bücher, Zeitschriften u. dergl.,
- 165 „ für Porto,
- 686 „ für Schreibmaterialien zu Bureauzwecken,
- 6 311 „ für Instandhaltung, Abänderung, Anschaffung und Untersuchung von Instrumenten an auswärtige Mechaniker usw.,
- 2 891 „ für die mechanische Werkstatt und die photographische Kammer: Gehilfenlöhne, Materialien,
- 2 922 „ für verschiedene Mobilienbeschaffungen und insgemein.

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

Abteilungsvorsteher: Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. *Th. Albrecht*,  
Prof. Dr. *A. Westphal* (beurlaubt),  
Prof. Dr. *A. Börsch*,  
Prof. Dr. *L. Krüger*,  
Prof. *E. Borraß*;

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

Wissenschaftliche Hilfsarbeiter: Dr. *Ph. Furtwängler*  
(bis 1. November),  
Dr. *P. Scholz*  
(bis 15. November).

Herr Dr. *Furtwängler* folgte am 1. November einem Rufe als Professor der Mathematik an die Landwirtschaftliche Hochschule in Poppelsdorf. Herr Dr. *Scholz* trat als wissenschaftlicher Hilfsarbeiter in das Bureau der Deutschen Südpolarexpedition.

Herr Geometer *G. Förster* war auch in diesem Jahre als Assistent tätig.

Ferner traten als solche ein am 1. Januar 1905 Herr Dr. *A. von Flotow*, bisher Assistent an der Sternwarte in Leipzig, und Herr Dr. *W. Schweydar*, bisher Assistent am Astrophysikalischen Observatorium zu Potsdam.

Beschäftigt wurden ferner mit Rechenarbeiten u. dergl. innerhalb des Instituts: Herr Sekretär *Auel* und der Bureauassistent Herr *Obst*, sowie vom Oktober ab der Kandidat der Mathematik Herr *O. Meißner*. Außerdem nahm Herr Dipl.-Ing. *Franz Köhler*, Assistent an der k. k. böhmischen technischen Hochschule in Prag, während des Berichtsjahres an mehreren Messungs- und Berechnungsarbeiten teil. Für die Berechnungen des Internationalen

Polhöhendienstes waren tätig die Herren *W. Heese* und stud. *K. Rietdorf*, sowie Herr Rechnungsrat *Mendelson* und Herr *G. Hecht*.

An **Instrumenten** wurden beschafft:

Ein 12 m langes Invarband mit Teilung von der *Société Genèveoise* in Genf.

Ein Stativ zu *Jüderins* Basisapparat, neues Modell des Maß- und Gewichtsbureaus in Breteuil, von *J. Carpentier* in Paris.

Eine Trommel zum Aufwickeln der Invardrähte, von genanntem Bureau in Breteuil.

Drei Stative, Modell von *Jüderin* in Stockholm, von *Ahlberg & Ohlsson* in Stockholm.

Zwei Präzisionsdynamometer zum *Jüderinschen* Basisapparat, von denselben.

Ein neues Lotfernrohr, mit Verpackungskasten, zum *Brunnerschen* Basisapparat, von *C. Bamberg* in Friedenau.

Zwei polarisierte Relais, von *Siemens & Halske* in Berlin.

Ein Präzisionsuniversalgalvanometer, von denselben.

Ein Millivolt- und Amperemeter, von denselben.

Ein Kurbelregulierwiderstand, von denselben.

Ein Chronograph mit Federzug, von *R. Fueß* in Steglitz.

Die Mikrometer der Passageninstrumente II und III wurden derart abgeändert, daß der bisherige einseitige Druck der Kontaktfeder auf die Schraube durch den Gegendruck der zweiten Schleifeder aufgehoben wird. Von *C. Bamberg* in Friedenau.

Eine Kontrollvorrichtung zur Bestimmung der Tauchtiefe der Pegelschwimmer, von *R. Fueß* in Steglitz.

Ein Nivellierstativ, von *C. Bamberg* in Friedenau.

Eine silberne Taschenuhr, No. 46 573, von *A. Lange & Söhne* in Glashütte.

Ein Dynamometer (zum Messen der Vergrößerung von Fernrohren), von *Reinfelder & Hertel* in München.

Ein Mikroskop, von *E. Leitz* in Wetzlar.

Ein Reißzeug, von *Gebr. Wichmann* in Berlin.

Drei Rechenschieber, von *Dennert & Pape* in Altona.

Ein Ordinatenreduktor für die Aufzeichnungen der Horizontalpendel im Brunnen, von *R. Fueß* in Steglitz.

Eine Rechenmaschine „Millionär“, von *Hans W. Egli* in Zürich.  
Eine Remingtonschreibmaschine, großes Modell, von *Glogowski & Co.* in Berlin.

Der Institutsmechaniker *M. Fechner* stellte fertig:  
Ein Fernrohr nebst Stativ, Vorstecklinse und elektrischer Beleuchtung für Ablesung von Pendelthermometern.  
Ein Holzmodell des *Wiechertschen* Seismometers.  
Ein neues Registriermikrometer für das Universaltransit.  
Einen Lotstab zum *Jäderinschen* Basisapparat.  
Vergl. außerdem seinen Spezialbericht am Schlusse.

Herr k. u. k. Oberst Dr. *von Sterneck* hatte die Güte, dem Institut seinen ersten, selbstgefertigten Pendelapparat, mit dem er seine epochemachenden Arbeiten begann, für die historische Sammlung zu überlassen.

Ausgeliehen sind 8 Heliotrope an das Kolonialamt, ein achtzölliges Universalinstrument an Herrn Dr. *Tetens* in Samoa, sowie eine Zeichnung betr. den *Brunnerschen* Basisapparat an Herrn Regierungsrat Dr. *Stadthagen* in Charlottenburg.

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

Der Bestand der **Bibliothek** war Ende März 1905:

899 Bände Erdmessungswerke (Zuwachs im Berichtsjahre 38),	
4408 „ anderer Werke . ( „ „ „ 158),	
2171 Abhandlungen und Broschüren . . . . . ( „ „ „ 87).	

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

a) Veröffentlichungen des Instituts:

1. Astronomisch-Geodätische Arbeiten I. Ordnung. Bestimmung der Längendifferenz Potsdam—Greenwich im Jahre 1903. (Von *Th. Albrecht.*) (Neue Folge No. 15.)

2. Seismometrische Beobachtungen in Potsdam in der Zeit vom 1. Januar bis 31. Dezember 1903. Von *O. Hecker*. (Neue Folge No. 16.)

3. Jahresbericht des Direktors des Königlichen Geodätischen Instituts für die Zeit von April 1903 bis April 1904. (Von *F. R. Helmert*.) (Neue Folge No. 17.)

4. Über die Ausgleichung von bedingten Beobachtungen in zwei Gruppen. Von *L. Krüger*. (Neue Folge No. 18.)

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

5. Bestimmung der Intensität der Schwerkraft durch relative Pendelmessungen in Karlsruhe, Straßburg, Leiden, Paris, Padua, Wien (Sternw.), Wien (Mil.-geogr. Inst.) und München, ausgeführt im Auftrage der Internationalen Erdmessung von *M. Haid*. Mit einer Tafel. (Neue Folge der Veröffentlichungen No. 10.)

6. Bericht über die Tätigkeit des Centralbureaus der Internationalen Erdmessung im Jahre 1904 nebst dem Arbeitsplan für 1905. (Neue Folge der Veröffentlichungen No. 11.)

7. Hier sind auch zu nennen die 7 Berichte, welche im Vorjahre auf S. 10 des Jahresberichts erwähnt wurden und nunmehr in Teil I und II des Druckwerks „Verhandlungen der vom 4. bis 13. August 1903 in Kopenhagen abgehaltenen Vierzehnten Allgemeinen Konferenz der Internationalen Erdmessung. Redigiert vom ständigen Sekretär *H. G. van de Sande Bakhuizen*“ erschienen sind.

c) Veröffentlichungen der Mitglieder:

8. *F. R. Helmert*. Zur Ableitung der Formel von *C. F. Gauß* für den mittleren Beobachtungsfehler und ihrer Genauigkeit. (Sitzungsberichte der Königl. Preuß. Akademie d. W., 1904, Seite 950—964.)

9. *Th. Albrecht*. Provisorische Resultate des Internationalen Breitendienstes in der Zeit von 1903.0—1904.0. (Astr. Nachr. No. 3945, Band 165, Sp. 129—134.)

10. *Th. Albrecht*. Über die Verwendbarkeit der drahtlosen Telegraphie bei Längenbestimmungen. (Astr. Nachr. No. 3982, Band 166, Sp. 337—344.)

11. *Th. Albrecht*. Ausgleichung des zentraleuropäischen Längennetzes. (Astr. Nachr. No. 3993/4, Band 167, Sp. 145—162.)
12. *Th. Albrecht*. Logarithmisch - Trigonometrische Tafeln mit fünf Dezimalstellen. Neunte Auflage. Berlin, 1904.
13. *Th. Albrecht*. *Bremikers* Logarithmisch-Trigonometrische Tafeln mit sechs Dezimalstellen. Vierzehnte Auflage. Berlin, 1904.
14. *A. Börsch*. Die Grundlagen der Bestimmung der Erdgestalt. (Verhandlungen des dritten internationalen Mathematiker-Kongresses in Heidelberg, S. 459—475.)
15. *L. Krüger*. Verbindung zweier Geraden durch zwei Kreisbogen und deren gemeinschaftliche innere Tangente. (Zeitschr. für Vermessungswesen, Band 23, 1904, S. 588—591.)
16. *B. Wanach*. Über den Einfluß der Temperaturschichtung auf verschiedene Uhrenpendel. (Astr. Nachr. No. 3967/68, Band 166, Sp. 97—126.)
17. *B. Wanach*. Über die Ausgleichung von Uhrgängen. (Astr. Nachr. No. 3989, Band 167, Sp. 65—72.)
18. *W. Schweydar*. Notiz zu dem Bericht des Herrn Prof. Dr. *Eggert* über die Einwägungen bei Westend. (Zeitschr. für Vermessungswesen, Band 24, 1905, S. 299—303.)

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

Von Ende Juni ab bis Ende Juli 1905 wurde von Herrn Geheimrat *Albrecht* und Herrn *Wanach* der geogr. Längenunterschied von Borkum gegen Potsdam mit Benutzung des elektromagnetischen Telegraphen bestimmt. Vorher ermittelte Herr Geheimrat *Albrecht* auf Borkum auch die geogr. Breite nach der Horrebow-Methode. Durch diese Bestimmungen in Verbindung mit dem Dreiecksnetz der Königl. Landesaufnahme wird die Lotabweichung in der nordwestlichen Ecke des Deutschen Reichs bekannt; außerdem ist in Borkum ein Anschlußpunkt für Längenbestimmungen mittelst submariner Kabel gewonnen.

Die Längenbestimmung ist unter Mitwirkung der Herren *Förster* und Dr. *Schweydar* bereits berechnet und hat wieder so

---

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

gute Ergebnisse geliefert wie im Vorjahre die Längenbestimmung Greenwich—Potsdam.

Mit Unterstützung der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie stellten Herr Geheimrat *Albrecht* und Herr *Wanach* im September Vorversuche über deren Anwendung auf Längenbestimmungen an, welche zeigten, daß die Kohärer ungemein empfindliche und scharfe Empfangsapparate sind (Astr. Nachr. No. 3982).

Zur Ergänzung der 1903 mit dem *Jäderinschen* Basisapparat ausgeführten Messung der neuen Basis der Königl. Landesaufnahme bei Schubin und der Eichung der Invardrähte auf der 240 m langen Hilfsbasis des Instituts mittels des *Brunnerschen* Basisapparats wurde Ende Juni und Anfang Juli 1904, sowie Ende März 1905, die Hilfsbasis unter Leitung von Herrn Prof. *Borraß* und unter Mitwirkung verschiedener Institutsmitglieder und Gäste nochmals mit *Brunners* Apparat gemessen; im März wurden außerdem die Invardrähte zur Messung der Hilfsbasis benutzt, nachdem sie längere Zeit im internationalen Maß- und Gewichts-bureau zu Breteuil geprüft worden waren. Am 12. Oktober führte Herr Prof. *Borraß* auch die Operation mit dem *Jäderinschen* Apparat Offizieren der Königl. Landesaufnahme vor und unterstützte diese Behörde ferner mit seinen Erfahrungen bei Beschaffung eines solchen Apparates. Infolge der Ausführung der ergänzenden Messungen hat sich die Veröffentlichung eines Berichts über die Schubiner Basismessung verzögert. Die Meßbahn erhielt im Frühjahr 1905 anstatt der Mosaikpflasterung, die sich bei der Messung mit *Brunners* Apparat hinderlich zeigte, eine Befestigung wie üblich bei Fußwegen.

Das Netz der inländischen Schwerestationen konnte dieses Jahr eine Erweiterung nicht erfahren. Es hat aber Herr Prof. *Haasemann* seine Beobachtungen aus den letzten Jahren zum Drucke gebracht. Auch Herr Prof. *Borraß* hat den Druck seiner Arbeit über die relativen Pendelmessungen in Bukarest, Galatz, Wien, Charlottenburg und Pulkowa begonnen, mußte dagegen die ergänzenden Arbeiten im Meridian Kolberg—Schneekoppe ungefördert lassen. Er hat aber auch einen internationalen Bericht über die Schwerkraftsmessungen aus den letzten Jahren im II. Teil der von Herrn *van de Sande Bakhuyzen* herausgegebenen Verhandlungen der I. E. zu Kopenhagen 1903 veröffentlicht.

Nächst dem wurden von Herrn Prof. *Haasemann* drei neue Pendelapparate für auswärtige Gradmessungsbehörden (Dänemark, Argentinien, Mexiko) geprüft und ihre Konstanten bestimmt. Außerdem untersuchte derselbe 4 Nickelstahlpendel.

Herr Prof. Dr. *Hecker* hat die ihm von der Internationalen Erdmessung übertragene Ozeanreise, die am 23. März 1904 von Bremerhaven aus begann, mit seiner Rückkehr nach Bremerhaven am 8. April 1905 beendet. Außer zahlreichen Barometer- und Siedethermometerbeobachtungen auf den Dampfeln behufs Schwere-messung zur See während der Reisen durch das Rote Meer nach Australien und weiter nach San Francisco, Japan und China, gelangen relative Pendelmessungen auf zwei australischen Stationen, einer nordamerikanischen und 6 asiatischen. Auch magnetische Messungen wurden auf dem Festlande angestellt.

Die absolute Bestimmung der Schwerkraft in Potsdam mittelst Reversionspendeln wurde von den Herren Prof. Dr. *Kühnen* und Dr. *Furtwängler* beendet und die Drucklegung der Handschrift über die Beobachtungen und Berechnungen begonnen.

Der Zeitdienst und die Uhrvergleichungen wurden von Herrn *Wanach* wie bisher besorgt. Über den Einfluß der Temperaturschichtung auf den Uhrgang und über die Ausgleichung von Uhrgängen hat er in den Astr. Nachr. zwei Aufsätze veröffentlicht. Der Uhrenkeller wird neuerdings nicht mehr durch Heizung auf konstanter Temperatur erhalten, weil dabei zeitweise starke vertikale Temperaturgradienten entstehen; er wird nur noch zur Austrocknung mit einer Flamme erwärmt.

Die Beobachtungen für das hydrostatische Nivellement der Erdscholle in unserer Umgebung hat Herr Prof. Dr. *Kühnen* mit Herrn Assistent *Förster* fortgesetzt. Geometrische Nivellements mußten unterbleiben. Zur Prüfung der *Voglerschen* Erdringhypothese, welche zur Erklärung gewisser Niveauschwankungen dienen sollte, hat Herr Dr. *Schweydar* auf meinen Wunsch 4 äquidistant übers Jahr verteilte Monate mittels der Horizontalpendelregistrierungen der 25 m tiefen Brunnenkammer untersucht. Danach ist die Hypothese unhaltbar, was übrigens schon aus früher von *Hecker* veröffentlichten Beobachtungen zu schließen war. Die neue Untersuchung ist in der Zeitschr. f. Vermessungswesen veröffentlicht worden.

Der seismische Dienst wurde von dem Bureauassistenten Herrn *Obst* besorgt. Er hat auch gemeinsam mit Herrn Kand. d. Math. *Meißner* die oberirdischen Beobachtungen des Jahres 1904 abgelesen und für den Druck vorbereitet. Zur Trockenlegung des Schwebebodens im seismischen Raum erwies sich eine kleine Ventilationsanlage als nötig; sie hat sich gut bewährt.

Die Wasserstandsbeobachtungen an den 8 Ostseepegeln und dem Nordseepegel in Bremerhaven nahmen ihren Fortgang; Herr Sekretär *Auel* führte die Bearbeitung stetig weiter. Die Beaufsichtigung und jährliche Revision besorgte Herr Prof. Dr. *Kühnen*. Bei der Revision in Wismar zeigte sich der Apparat der Reparatur bedürftig; diese wurde an Ort und Stelle vom Mechaniker d. I. Herrn *Fechner* am 25. Juni ausgeführt. Eine große Unterbrechung in Arkona verursachte der Sturm vom 31. Dezember, der das Pegelhäuschen und den Apparat stark beschädigte. Der Apparat mußte nach Potsdam zur Wiederherstellung gebracht werden.

Die geplante Veröffentlichung der stündlichen Wasserstände für 1898/99 ist noch nicht wieder gefördert worden.

Die eingehende Bearbeitung der sechsjährigen Beobachtungsreihe 1894/99 der Potsdamer Polhöhe wurde von Herrn Prof. *Schnauder* abgeschlossen und für die Veröffentlichung vorbereitet. Dagegen konnte er die Bearbeitung der Polhöhenstationen von 1902 mit den anschließenden Biegungsuntersuchungen, sowie die Ausarbeitung der Beobachtungen an der Zenitkamera nicht fördern. Zur weiteren Prüfung der in der Azimutbeobachtungsreihe auf dem Turme aufgetretenen Anomalien wurden die Passageninstrumente II und III zu ähnlichen Beobachtungen benutzt, wobei die Anomalien nicht auftraten. Nunmehr ist das Universaltransit mit einem neuen Mikrometer versehen worden, womit voraussichtlich die Anomalien verschwunden sein werden.

An Studierende des Orientalischen Seminars erteilte Herr Prof. *Schnauder* auch in diesem Jahre Unterricht; außerdem erhielten Offiziere der Königl. Landesaufnahme eine gedrängte Information für geogr. Ortsbestimmungen.

Von dem älteren Material der Zenitdistanzmessungen an der Nordseeküste habe ich selbst die Beobachtungen für die Linie Schillig—Wangerooog endgültig zu bearbeiten begonnen.

Herr Prof. Dr. *Börsch* hat die Druckhandschrift für Heft III der „Lotabweichungen“ weitergefördert und im Teil II der „Kopenhagener Verhandlungen“ einen internationalen Bericht über die Lotabweichungsbestimmungen der letzten Jahre veröffentlicht.

Die Ableitung eines Lotabweichungssystems für Europa für ein ausgewähltes Ellipsoid hat Herr Prof. Dr. *Krüger* fortgesetzt, dasselbe für den Harz Herr Prof. Dr. *Galle*, welcher auch Attraktionsberechnungen begonnen hat.

Die Untersuchung der Krümmung des Geoids in den Meridianen und Parallelen behufs Ableitung der Dimensionen des Erdellipsoids konnte nur wenig gefördert werden.

Ergänzende Berichte mit Karten über den Stand der astronomischen Bestimmungen und der Triangulationen wurden von Herrn Geheimrat *Albrecht* bzw. Herrn Prof. Dr. *Krüger* im Teil II der „Kopenhagener Verhandlungen“ veröffentlicht.

Das zentraleuropäische Netz von Längenbestimmungen wurde im Anschluß an die Neubestimmung der Längenunterschiede Greenwich—Potsdam (von deutscher Seite) und Greenwich—Paris (von englischer und französischer Seite) von den Herren Geheimrat *Albrecht* und Assistent *Förster* einer Neuausgleichung unterzogen.

Eine größere Abhandlung des Herrn Prof. Dr. *Krüger* über Ausgleichung der Bedingungen eines Dreiecksnetzes in 2 Teilen wurde als Veröffentlichung des Instituts gedruckt.

Die fortlaufende Bearbeitung der Berechnungen für den Internationalen Breitendienst bewirkten wieder Herr Geheimrat *Albrecht* und Herr *Wanach* mit Hilfe mehrerer Rechner. Vorläufige Ergebnisse für 1903 gibt No. 3945 der Astr. Nachr. Das Sternprogramm bedarf infolge des Einflusses der Präzession demnächst einer teilweisen Erneuerung, bei deren Vorbereitung die Herren Dr. *von Flotow* und Dr. *Schweydar* mitwirkten. Die Ausdehnung des Dienstes auf zwei in geogr. Länge diametralliegende Stationen gleicher Breite der Südhalbkugel für 2 Jahre wurde auf Veranlassung des Präsidiums der I. E. mit Genehmigung der Permanenten Kommission eingeleitet.

Den vorgeschriebenen Bericht über die Tätigkeit des Geodätischen Instituts als Centralbureau der I. E. im Jahre 1904

habe ich verfaßt und veröffentlicht; eine Übersetzung in französischer Sprache (wie in den letzten Jahren von dem ständigen Sekretär der I. E. Herrn Prof. *van de Sande Bakhuysen* freundlichst übernommen) ist ebenfalls versandt.

Am 10. und 11. Oktober nahm ich als Mitglied an den Sitzungen eines internationalen akademischen seismischen Komitees in Frankfurt a. M. teil.

Das Institut wurde vertreten durch Herrn Geheimrat *Albrecht* im September auf der Astronomen-Versammlung in Lund und durch Herrn Prof. *Schnauder* auf dem 15. Deutschen Mechanikertag in Goslar im August.

In der zweiten Hälfte des Oktobers arbeitete Herr Ingenieur *Romo* aus Mexiko im Institut behufs seiner Information in Pendelmessungen.

Vom 1. Dezember ab trat auch Herr Dr. *Semerád* aus Wien als Gast ein. Herr Dr. *von dem Borne* verließ das Institut wieder Mitte Mai. Herr Landesvermessungsrat *Sugiyama* aus Tokio und Herr Assistent *Köhler* aus Prag waren mit Unterbrechungen während des ganzen Jahres zugegen.

### Einzelberichte der Institutsmitglieder.

**Abteilungsvorsteher Geheimer Regierungsrat Professor Dr. *Albrecht*:** „Der Beginn des Berichtsjahres wurde vorwiegend durch die umfangreiche Arbeit der Sammlung und Sichtung des Materials zu einer neuen Ausgleichung des zentraleuropäischen Längennetzes in Anspruch genommen.

Alsdann begannen die Vorbereitungen zur Ausführung der Längenbestimmung Potsdam—Borkum und der Polhöhenbestimmung in Borkum.

Für die Längenbestimmung Potsdam—Borkum war zum Zwecke der Elimination der Unsicherheiten in den Annahmen der Rektaszensionen der Sterne ein identisches Beobachtungsprogramm für beide Stationen vorgesehen worden. Es wurde von den Zeitbestimmungen VI—XI Gebrauch gemacht, welche bei Gelegenheit



*Albrecht*, Instr. III — *Wanach*, Instr. II =  $-0^{\circ}003 \pm 0^{\circ}006$  (mittl. F.).

Die Stromzeit hat sich für die ca. 550 km lange Leitung Potsdam—Berlin—Emden—Borkum zu  $+0^{\circ}029$  ergeben.

Bei Gelegenheit der Längenbestimmung habe ich in Borkum auch eine vollständige Beobachtungsreihe zur Bestimmung der Polhöhe unter Anwendung der Horrebow-Methode ausgeführt, die auf 5 Beobachtungsabende und 14 Sternpaare ausgedehnt wurde. Im ganzen sind 46 Sternpaare erhalten worden. Die Reduktion dieser Beobachtungsreihe, welche von mir und Herrn Dr. *von Flotow* ausgeführt wird, ist zur Zeit noch nicht beendet.

In der zweiten Hälfte des Septembers habe ich mit Herrn *Wanach* Versuche über die Verwendbarkeit der drahtlosen Telegraphie bei Längenbestimmungen angestellt, die dadurch ermöglicht wurden, daß die „Gesellschaft für drahtlose Telegraphie“ in Berlin (Direktor Graf *Arco*) das Vorhaben des Geodätischen Instituts in bereitwilligster Weise unterstützte. Es galt die Frage zu entscheiden, ob die bei der drahtlosen Telegraphie in Benutzung kommenden Apparate tatsächlich als Präzisionsinstrumente anzusehen sind.

Über diese Versuche, bei welchen die Funken-Signale auf der Hauptstation der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie in Ober-Schöneweide südöstlich von Berlin gegeben wurden und die Empfangs-Apparate auf dem Dienstgebäude des Geodätischen Instituts in Potsdam aufgestellt waren, habe ich in No. 3982 der Astr. Nachr. ausführlich berichtet. Sie haben das Resultat ergeben, daß der Genauigkeitsgrad in der Aktion der Kohärer nichts zu wünschen übrig läßt und daß daher von dieser Seite aus der Anwendung der drahtlosen Telegraphie bei Längenbestimmungen Schwierigkeiten nicht im Wege stehen.

Um die Sache auch im großen zu erproben, hat das Geodätische Institut für den nächsten Sommer die Ausführung einer vollständigen Längenbestimmung Berlin—Potsdam—Brocken sowohl unter Anwendung der elektromagnetischen, als auch der Funken-Telegraphie geplant.

Anfang November erhielt ich das englische und das französische Ergebnis für die im Jahre 1902 ausgeführte Längenbestimmung Paris—Greenwich und konnte nun unverzüglich an die Ausgleichung des zentraleuropäischen Längennetzes gehen, die im wesentlichen

von Herrn *Förster* ausgeführt wurde und deren Ergebnisse in No. 3993/4 der Astr. Nachr. niedergelegt sind. Durch diese Ausgleichung ist die seit Jahrzehnten bestehende Unsicherheit in der Annahme des Längenunterschieds Paris—Greenwich nunmehr definitiv beseitigt und ein einwandfreier Anschluß der europäischen Stationen an Greenwich als den Ausgangspunkt der Längenzählung hergestellt.

In den Tagen vom 5.—8. September nahm ich auch als Vertreter des Geodätischen Instituts an der Astronomen-Versammlung in Lund teil.

Die im vorjährigen Bericht erwähnte Ableitung vorläufiger Resultate des Internationalen Breitendienstes für die Zeit von 1903.0—1904.0 habe ich in No. 3945 der Astr. Nachr. veröffentlicht und im März 1905 eine analoge Ableitung vorläufiger Ergebnisse für die Zeit von 1904.0—1905.0 ausgeführt. Auch wurde meine Zeit am Schlusse des Berichtsjahres wiederholt durch die Vorbereitungen für die geplante Ausdehnung des Internationalen Breitendienstes auf die Südhalbkugel in Anspruch genommen. Als weitere internationale Arbeit ist ferner auch eine Ergänzung des Sternprogrammes für die Beobachtungen auf dem nördlichen Parallel in Angriff genommen worden, an welcher vorwiegend die Herren Dr. *Schweydar* und Dr. *von Flotow* beteiligt sind.“ A.

**Abteilungsvorsteher Professor Dr. Börsch:** „Über den Fortschritt in der Bearbeitung und in der Herstellung der Druckhandschrift für das III. Heft der „Lotabweichungen“ bis zum Ende des Jahres 1904 habe ich bereits in dem „Bericht über die Tätigkeit des Centralbureaus der Internationalen Erdmessung im Jahre 1904“, S. 3/5, Auskunft gegeben. Seitdem ist die Fertigstellung der noch fehlenden Linien für das Polygon Kiel—Knivsberg—Kopenhagen—Rugard—Dietrichshagen erfolgt. Die *Laplacesche* Gleichung für den Linienzug Knivsberg—Kopenhagen—Rugard zeigt einen Schlußfehler von  $-5''82$ . Indem man ferner die 3 Polyongleichungen für dieses 5-Eck in der Weise ableitete, daß man durch sukzessive Elimination aus den Lotabweichungs-Gleichungen für den Linienzug Kiel—Knivsberg—Kopenhagen—Rugard—Dietrichshagen—Kiel die Lotabweichungs-Gleichungen für Kiel gegen Kiel aufstellte,

erhielt man aus ihnen für die Schlußfehler in Breite, in Länge und in den Winkeln der Reihe nach die Werte:  $-0^{\circ}13$ ,  $+0^{\circ}46$ ,  $+5^{\circ}46$ . Diese Schlußfehler sind erheblicher als die für die vorher bearbeiteten 4 Polygone, ohne indessen, unter Berücksichtigung der gegebenen Grundlagen, eine unzulässige Größe zu erreichen. Endlich wurde auch noch die Meridianlinie Knivsberg—Teglhøj berechnet. Die Station Teglhøj wurde deshalb gewählt, weil auf ihr Breite und Azimut bestimmt worden sind, während für den noch nördlicher gelegenen Endpunkt Skagen der dänischen Meridiankette nur die Breite beobachtet ist.

An diesen Rechnungen beteiligten sich in den letzten Monaten zu ihrer Information die Herren Dr. A. *Semerád* aus Wien, Dipl.-Ing. *Fr. Köhler* aus Prag und Landesvermessungsrat *M. Sugiyama* aus Tokio. Außerdem wurde diesen Herren Anleitung zur Anlage und Berechnung geodätischer Vermessungen, insbesondere zur Behandlung verschiedener dabei auftretender Ausgleichungsaufgaben gegeben und durch praktische Beispiele erläutert.

Der von mir auf der Kopenhagener Konferenz der Internationalen Erdmessung im Jahre 1903 vorgelegte „Bericht über Lotabweichungen“ ist in dem II. Teil der „Verhandlungen in Kopenhagen“, S. 399/426, erschienen.

In der ersten Hälfte des Augusts nahm ich an dem „Dritten internationalen Mathematiker-Kongreß in Heidelberg“ teil und hielt in der Sektion für angewandte Mathematik einen Vortrag über „die Grundlagen der Bestimmung der Erdgestalt“, der in den vor kurzem herausgegebenen „Verhandlungen“ dieses Kongresses, S. 459/475, abgedruckt ist.

Endlich wirkte ich, wie in den Vorjahren, als Mitarbeiter des Jahrbuchs über die Fortschritte der Mathematik.“ B.

Abteilungsvorsteher Prof. Dr. *Krüger*: „Der Bericht über den Stand der Triangulationen in den Ländern, die der Internationalen Erdmessung angehören, wurde für die Verhandlungen derselben zum Druck gebracht.

Zum Zwecke der Ableitung eines zusammenhängenden Lotabweichungssystems für Europa und den nördlichen Teil Afrikas, unter Zugrundelegung eines Erdellipsoids, für welches, entsprechend

früheren Untersuchungen des Herrn Direktors *Helmert*, die Abplattung gleich der *Besselschen* angenommen und der Äquatorialhalbmesser um 0.0001 seines Wertes gegen *Bessels* Annahme vergrößert wurde, sind zunächst die Lotabweichungen der europäischen Längengradmessung in  $52^\circ$  Breite auf Rauenberg als Anfangspunkt bezogen worden. Dabei wurde, ebenfalls nach Herrn Prof. *Helmerts* Ermittlungen, für Rauenberg eine nördliche Lotabweichung in Breite von 5" und eine östliche Lotabweichung in Länge von 4" angenommen.

An die Punkte der Längengradmessung wurden weiter die im Heft I der „Lotabweichungen“ aufgeführten Punkte sowie verschiedene Punkte im Osten der preußischen Monarchie angeschlossen.

Außer mehreren kleineren Arbeiten wurde von mir ein Druckmanuskript für eine vergleichende Zusammenstellung verschiedener Verfahren von unvollständigen Ausgleichungen der Bedingungs-gleichungen eines Dreiecksnetzes nach 2 Gruppen angefertigt; vergl. No. 4 der Veröffentlichungen. Das Verfahren, bei dem die aus den Seitengleichungen bestehende Gruppe mit Hilfe sämtlicher Gleichungen der anderen Gruppe, der Winkelgleichungen, umgeformt wird, und das nach der ersten Durchrechnung strenge Ausgleichungswerte liefert, wurde durch eine Untersuchung über seine Anwendbarkeit ergänzt. Es zeigte sich, daß dies Verfahren nur dann von Vorteil ist, wenn die den Winkelgleichungen entsprechenden Normalgleichungen sich leichter als vermittels des *Gaußschen* Algorithmus auflösen lassen, und wenn ferner das Dreiecksnetz keine große Ausdehnung besitzt. Sodann wurde an einem Beispiele gezeigt, daß die abwechselnde Ausgleichung mit Rücksicht auf die Winkelgleichungen und mit Rücksicht auf die Seitengleichungen, wenn diese letztern in ihrer ursprünglichen Gestalt beibehalten werden, für die Praxis nicht empfohlen werden kann, und daß sie ganz bedeutend im Nachteil gegen das *Gaußsche*, bei der hannoverschen Gradmessung angewendete Verfahren ist. Nach letzterem ist vor der Ausgleichung jede Seitengleichung mit Hilfe der Winkelgleichungen desjenigen Teiles des Netzes, auf den sie sich bezieht, umzuformen.

Es wurde ferner noch ein Näherungsverfahren für die getrennte Ausgleichung nach Winkel- und Seitengleichungen entwickelt. Zuerst werden nach diesem durch eine Ausgleichung die

Widersprüche der Winkelgleichungen beseitigt. Nachdem mit den hiernach verbesserten Beobachtungswerten die Seitengleichungen in gewöhnlicher Weise aufgestellt sind, werden in ihnen die gegenseitigen Richtungsverbesserungen einander gleichgesetzt, so daß für eine Seite nur eine Verbesserung auftritt. Die zweite Ausgleichung, bei der das Gewicht einer solchen Seitenverbesserung gleich der Summe der Gewichte der beiden gegenseitigen Richtungsverbesserungen zu setzen ist, bezieht sich nun auf die vereinfachten Seitengleichungen allein. Dies Verfahren gibt, wie an einem Beispiele gezeigt wird, schon bei der ersten Durchrechnung gute Resultate. Es wird aber auch noch erörtert, wie man zu Werten gelangt, die sich den strengen Ausgleichungswerten noch mehr nähern. Ein Vorteil dieses Näherungsverfahrens besteht darin, daß bei ihm die Bedingungs-gleichungen streng erfüllt werden.

Außerdem veröffentlichte ich die unter No. 15 aufgeführte Notiz.“

Kr.

**Abteilungsvorsteher Professor E. Borrass:** „Am Beginn des Jahres war ich noch einige Zeit mit der Fertigstellung des Berichts über die internationalen Schweremessungen in dem Zeitraume von 1900 bis 1903 und mit der Drucklegung dieses Berichts beschäftigt.

Zwecks Etalonnie rung der Invardrähte hatte ich im Herbst 1903 eine erste Messung der Potsdamer Hilfsbasis mit dem *Brunnerschen* Apparat des Geodätischen Instituts ausgeführt. Um sichere Grundlagen zu gewinnen, wiederholte ich diese Arbeit anfangs Juli 1904, nachdem zuvor ein wesentlicher Bestandteil des Apparats, das Lotfernrohr, neu hergestellt und verfeinert worden war. Die in beiden Richtungen vorgenommenen Messungen wurden an die südlichen Lochmarken der oberirdischen Festlegungen der Basisendpunkte angeschlossen und durch Verbindung dieser mit den entsprechenden Marken der unterirdischen Endfestlegungen weiter gesichert. An den Messungen nahmen als Beobachter teil: Herr Landesvermessungs-rat *Sugiyama*, Herr Ingenieur *Köhler* und die Herren Prof. Dr. *Galle*, Prof. *Schnauder*, Dr. *Furtwängler* und Assistent *Förster*. Die beiden erstgenannten Herren beteiligten sich später auch an den Rechnungen und führten, unabhängig von mir, je eine Kontroll-

rechnung aus. Es ergaben sich für die Entfernung der oberirdischen Festpunkte nachstehende Werte:

Juli 1904.			
Strecke	Hinmessung <small>mm</small>	Rückmessung <small>mm</small>	Mittel <small>mm</small>
I — II	80003.995	80003.396	80003.696
II — III	80009.574	80009.774	80009.674
III — IV	80007.892	80007.788	80007.840
Basis I — IV	240021.461	240020.958	240021.210,

und für die Entfernungen der Endpunkte I und IV von den unterirdischen Festlegungen A und D:

Strecke	1. Messung <small>mm</small>	2. Messung <small>mm</small>	Mittel <small>mm</small>
A — I	3999.441	3999.406	3999.423
D — IV	3999.722	3999.731	3999.726 ;

da die Festpunkte in der Reihenfolge A, I, D, IV aufeinander folgen, so beträgt der Abstand der unterirdischen Festlegungen A und D nach dieser Messung

$$A - D = 240020.907 \text{ mm.}$$

Die im Oktober 1903 ausgeführten Anschlüsse der Endpunkte I und IV an die unterirdischen Festlegungen A und D hatten ergeben:

Strecke	1. Messung <small>mm</small>	2. Messung <small>mm</small>	Mittel <small>mm</small>
A — I	3999.455	3999.446	3999.450
D — IV	3999.719	3999.807	3999.763,

wonach in Verbindung mit der damals gefundenen Länge der Strecke I — IV = 240019.767 mm (vergl. Jahresbericht 1903/04, S. 18) der Abstand

$$A - D = 240019.454 \text{ mm}$$

beträgt.

Die innere Übereinstimmung der Resultate von 1904 ist, abgesehen von der ersten Teilstrecke, befriedigender als im Jahre 1903; doch zeigen die Ergebnisse beider Jahre in den 3 Teilstrecken

recht erhebliche systematische Abweichungen, die für die ganze Basis zusammen rund 1.5 mm betragen, und Zweifel an der Konstanz des *Brunnerschen* Apparats nahelegen.

Um Aufklärung zu schaffen, führte ich am Schluß des Berichtsjahres eine dritte Messung der Basis aus, an der sich außer den Herren Prof. *Haasemann*, Prof. *Schnauder*, Prof. Dr. *Kühnen* und Assistent *Förster* noch die Herren *Köhler* und Dr. *Semerád* als Beobachter beteiligten. Herr *Köhler* und Herr Dr. *Semerád* unterstützten mich auch bei den Berechnungen der Basis.

Die dritte Messung fand bei wesentlich tieferer Temperatur statt als die beiden früheren, so daß nunmehr auch eine Prüfung der angewandten Temperaturkoeffizienten des Apparats möglich ist. Auf Anordnung des Direktors war die Meßbahn vorher mit einer gewöhnlichen Fußwegbeschotterung versehen worden, die für die Unveränderlichkeit der Mikroskopstände bessere Garantien bietet, als die frühere lose Steinpflasterung. Der Anschluß der Messungen an die Basisfestpunkte erfolgte mittels eines *Repsoldschen* Lotstabes. Auf Anraten des Vize-Direktors am Bureau international des Poids et Mesures, Herrn Dr. *Guillaume*, wurde in jeder Stangelage der gußeiserne L-Träger der Meßstäbe durch einige harte Schläge auf seine Endflächen in longitudinale Schwingungen versetzt. Durch diese Erschütterungen sollten etwaige Reibungswiderstände in den Rollenlagern der Stäbe, welche die freie Ausdehnung der Stäbe erheblich beeinträchtigen können, und in deren Auftreten Herr Dr. *Guillaume* den Hauptgrund für die systematische Abweichung der beiden vorangehenden Messungen vermutet, ausgelöst werden. Die Ergebnisse der dritten Basismessung sind in Vorbereitung. Die Diskussion aller bisherigen Basismessungen, sowie die Ableitung eines endgültigen Wertes der Basislänge soll demnächst erfolgen.

Eine von den Konstanten des *Brunnerschen* Apparats unabhängige Bestimmung der Länge der Potsdamer Hilfsbasis wird sich aus den Messungen mit den 4 Invardrähten (A 13 — A 16) ergeben, die ich im unmittelbaren Anschluß an die Messungen der *Schubiner* Basis im Herbst 1903 vornahm. Gleich nach Beendigung dieser Arbeiten wurden die Längen dieser Drähte durch das Bureau international des Poids et Mesures in internationalem Maße festgestellt und ihre Konstanz ein Jahr hindurch untersucht. Nach

ihrer Rücksendung führte ich mit ihnen, sowie mit dem inzwischen erworbenen Normaldraht A 27, zusammen 40 Messungen der Potsdamer Basis im Monat März dieses Jahres aus. Bei 20 Messungen waren, wie früher, Kontrolldynamometer an den Enden der Drähte eingeschaltet; die übrigen 20 wurden, entsprechend den Pariser Etalonnierungen, ohne Dynamometer ausgeführt, wodurch der Gewichtseinfluß der Dynamometer auf die Drahtlängen empirisch festgestellt und die Verwertung der Pariser Etalonnierung ermöglicht worden ist. Für den Anschluß der Messungen an die Festpunkte verwendete ich einen nach meinen Angaben von dem Institutsmechaniker *Fechner* konstruierten Lotstab nebst entsprechendem Stativ, mit dem sich die früher ziemlich schwierige Operation des Anschlusses in sehr kurzer Zeit und mit großer Genauigkeit ausführen läßt. Die Messungen, bei denen die Herren *Köhler* und Dr. *Semerád* als Beobachter wirkten, haben nachstehende Beziehungen zwischen der Länge der Basis und den Längen der Drähte ergeben.

I. Messungen mit eingeschalteten Dynamometern.

Messungen mit Draht A 13:	Beobacht. Komb.	Richtung d. Mess.	Nullpunkt d. Drahtes	Luft- temp.
Basis = $10 \cdot A 13 + 27.51$ mm	<i>S - K</i>	<i>EW</i>	<i>E</i>	11.3
„ = $10 \cdot A 13 + 27.73$ „	<i>K - S</i>	<i>WE</i>	<i>E</i>	12.4
„ = $10 \cdot A 13 + 27.92$ „	<i>K - S</i>	<i>EW</i>	<i>W</i>	10.8
„ = $10 \cdot A 13 + 28.56$ „	<i>S - K</i>	<i>WE</i>	<i>W</i>	10.6
<u>Basis = <math>10 \cdot A 13 + 27.93</math> mm</u>				<u>11.3</u>
Messungen mit Draht A 14:				
Basis = $10 \cdot A 14 + 22.39$ mm	<i>S - K</i>	<i>EW</i>	<i>E</i>	8.5
„ = $10 \cdot A 14 + 22.03$ „	<i>K - S</i>	<i>WE</i>	<i>E</i>	10.0
„ = $10 \cdot A 14 + 22.35$ „	<i>K - S</i>	<i>EW</i>	<i>W</i>	4.0
„ = $10 \cdot A 14 + 21.28$ „	<i>S - K</i>	<i>WE</i>	<i>W</i>	6.0
<u>Basis = <math>10 \cdot A 14 + 22.01</math> mm</u>				<u>7.1</u>
Messungen mit Draht A 15:				
Basis = $10 \cdot A 15 + 27.80$ mm	<i>S - K</i>	<i>EW</i>	<i>E</i>	10.8
„ = $10 \cdot A 15 + 28.16$ „	<i>K - S</i>	<i>WE</i>	<i>E</i>	11.7
„ = $10 \cdot A 15 + 26.23$ „	<i>K - S</i>	<i>EW</i>	<i>W</i>	6.4
„ = $10 \cdot A 15 + 25.40$ „	<i>S - K</i>	<i>WE</i>	<i>W</i>	7.1
<u>Basis = <math>10 \cdot A 15 + 26.90</math> mm</u>				<u>9.0</u>

Messungen mit Draht A 16:	Beobacht. Komb.	Richtung d. Mess.	Nullpunkt d. Drahtes	Luft- temp.
Basis = $10 \cdot A 16 + 17.54$ mm	<i>S — K</i>	<i>EW</i>	<i>E</i>	8°8
„ = $10 \cdot A 16 + 17.07$ „	<i>K — S</i>	<i>WE</i>	<i>E</i>	9.7
„ = $10 \cdot A 16 + 16.43$ „	<i>K — S</i>	<i>EW</i>	<i>W</i>	8.7
„ = $10 \cdot A 16 + 17.06$ „	<i>S — K</i>	<i>WE</i>	<i>W</i>	9.4
<u>Basis = <math>10 \cdot A 16 + 17.02</math> mm</u>				<u>9.2</u>
Messungen mit Draht A 27:				
Basis = $10 \cdot A 27 + 49.35$ mm	<i>S — K</i>	<i>EW</i>	<i>E</i>	10°7
„ = $10 \cdot A 27 + 49.24$ „	<i>K — S</i>	<i>WE</i>	<i>E</i>	11.0
„ = $10 \cdot A 27 + 49.22$ „	<i>K — S</i>	<i>EW</i>	<i>W</i>	9.7
„ = $10 \cdot A 27 + 49.54$ „	<i>S — K</i>	<i>WE</i>	<i>W</i>	10.3
<u>Basis = <math>10 \cdot A 27 + 49.34</math> mm</u>				<u>10.4</u>

## II. Messungen ohne Dynamometer.

Messungen mit Draht A 13:	Beobacht. Komb.	Richtung d. Mess.	Nullpunkt d. Drahtes	Luft- temp
Basis = $10 \cdot A 13 + 26.31$ mm	<i>S — K</i>	<i>EW</i>	<i>E</i>	5°3
„ = $10 \cdot A 13 + 26.30$ „	<i>K — S</i>	<i>WE</i>	<i>E</i>	6.0
„ = $10 \cdot A 13 + 26.75$ „	<i>S — K</i>	<i>EW</i>	<i>W</i>	4.6
„ = $10 \cdot A 13 + 26.86$ „	<i>K — S</i>	<i>WE</i>	<i>W</i>	5.3
<u>Basis = <math>10 \cdot A 13 + 26.55</math> mm</u>				<u>5.3</u>
Messungen mit Draht A 14:				
Basis = $10 \cdot A 14 + 21.55$ mm	<i>S — K</i>	<i>EW</i>	<i>E</i>	3°3
„ = $10 \cdot A 14 + 21.50$ „	<i>K — S</i>	<i>WE</i>	<i>E</i>	4.3
„ = $10 \cdot A 14 + 21.82$ „	<i>S — K</i>	<i>EW</i>	<i>W</i>	2.7
„ = $10 \cdot A 14 + 21.95$ „	<i>K — S</i>	<i>WE</i>	<i>W</i>	4.0
<u>Basis = <math>10 \cdot A 14 + 21.70</math> mm</u>				<u>3.6</u>
Messungen mit Draht A 15:				
Basis = $10 \cdot A 15 + 26.27$ mm	<i>S — K</i>	<i>EW</i>	<i>E</i>	4°5
„ = $10 \cdot A 15 + 25.84$ „	<i>K — S</i>	<i>WE</i>	<i>E</i>	4.9
„ = $10 \cdot A 15 + 26.03$ „	<i>S — K</i>	<i>EW</i>	<i>W</i>	7.0
„ = $10 \cdot A 15 + 25.60$ „	<i>K — S</i>	<i>WE</i>	<i>W</i>	7.5
<u>Basis = <math>10 \cdot A 15 + 25.94</math> „</u>				<u>5.3</u>
Messungen mit Draht A 16:				
Basis = $10 \cdot A 16 + 16.54$ mm	<i>S — K</i>	<i>EW</i>	<i>E</i>	3°3
„ = $10 \cdot A 16 + 15.93$ „	<i>K — S</i>	<i>WE</i>	<i>E</i>	4.2
„ = $10 \cdot A 16 + 16.08$ „	<i>S — K</i>	<i>EW</i>	<i>W</i>	6.8
„ = $10 \cdot A 16 + 15.72$ „	<i>K — S</i>	<i>WE</i>	<i>W</i>	6.9
<u>Basis = <math>10 \cdot A 16 + 16.07</math> mm</u>				<u>5.3</u>

Messungen mit Draht A 27:	Beobacht. Komb.	Richtung d. Mess.	Nullpunkt d. Drahtes	Luft- temp.
Basis = $10 \cdot A\ 27 + 49.12$ mm	<i>S — K</i>	<i>EW</i>	<i>E</i>	2.5
„ = $10 \cdot A\ 27 + 48.70$ „	<i>K — S</i>	<i>WE</i>	<i>E</i>	2.8
„ = $10 \cdot A\ 27 + 49.09$ „	<i>S — K</i>	<i>EW</i>	<i>W</i>	6.2
„ = $10 \cdot A\ 27 + 48.80$ „	<i>K — S</i>	<i>WE</i>	<i>W</i>	6.9
<hr/> Basis = $10 \cdot A\ 27 + 48.93$ mm				<hr/> 4.6

Bei den Drähten A 13 — A 16 liegt die Teilung der Endskalen außerhalb der Drahtachse, wodurch leicht systematische Fehler in den Messungen entstehen können; die sorgfältige Elimination derselben erfordert unter anderm eine gewisse Konstanz in der Stellung der Skalenebenen bei der Beobachtung, die bei den ersten unter I aufgeführten Messungen anscheinend noch nicht in genügendem Maße vorhanden war. Der Normaldraht A 27 hat zwar die Teilung in der Drahtachse, doch ist die Form der Skalen nicht günstig gewählt, und es können beim Verschieben des Drahtes in seiner Längsrichtung leicht Störungen des festen Stativs (temporären Festpunktes) vorkommen.

Außer den vorstehend erwähnten Arbeiten beschäftigte mich im letzten Vierteljahr auch die Drucklegung meiner in den Jahren 1900 und 1901 auf 4 Auslands- und 2 Inlandsstationen angestellten Pendelbeobachtungen; diese Arbeit ist jetzt nahezu beendet. Im Laufe des Januars unterwies ich den mexikanischen Ingenieur Herrn *Romo* in der Ausführung von relativen Schweremessungen, und korrespondierte auch, im Auftrage des Direktors, mit einigen ausländischen Behörden über ähnliche wissenschaftliche Arbeiten.“

B.

**Ständiger Mitarbeiter Professor Dr. Galle:** „Die Berechnung der Lotabweichungen für die zur Bestimmung des Geoids im Harz vorhandenen Beobachtungspunkte wurde zum Abschluß gebracht. Während die absoluten Glieder der Lotabweichungsgleichungen in Breite der Zusammenstellung der astronomischen und geodätischen Positionen des ersten Teils der Bearbeitung entnommen werden konnten, der bis auf etwaige, hauptsächlich die Anordnung betreffende Änderungen in der Handschrift vollendet ist, erforderte die Berechnung der absoluten Glieder der Azimutgleichungen eine Anzahl von kleineren Ausgleichen und Reduktionen zur Er-

mittlung der Azimute von Brocken auf den in Betracht kommenden Stationen. Für die wenigen Lotabweichungen in Länge konnte bereits die neue Ausgleichung des Längennetzes von Herrn Geheimrat *Albrecht* benutzt werden.

Die Ausgleichung des engeren Brockennetzes, seine Orientierung auf dem Erdellipsoid, die Lotabweichungsberechnungen für die Stationen des Brockennetzes und für die Punkte der weiteren Umgebung in Beziehung auf Brocken als Anfangspunkt wurden in einer Handschrift zu einem zweiten Teil zusammengestellt.

Um zu entscheiden, ob die beobachteten Azimute vom Vertikalschnitt auf die geodätische Linie und wegen der Höhe der Objekte reduziert werden müssen, oder ob davon abzusehen ist, weil die Kgl. Landesaufnahme für die Winkelmessungen diese geringfügigen Korrekturen nicht berücksichtigt und das Brockennetz der Einheitlichkeit wegen ebenfalls mit Vernachlässigung derselben ausgeglichen ist, wurde auf Anregung von Herrn Direktor *Helmert* der Einfluß dieser Reduktionen bei einem Dreiecksnetz (Zentral-system um Ohmberg) und bei einer Dreieckskette (hannoversch-sächsische Kette von Lüß bis Hagelsberg) untersucht. Es wurde wirklich ausgeführten Triangulationen der Vorzug vor schematisch konstruierten Dreieckssystemen gegeben, um vereinfachende Annahmen zu vermeiden. Die Entscheidung steht noch aus.

Die Lotabweichungen sind in einer von Herrn *Förster* gezeichneten Karte eingetragen worden, für die eine konforme Übertragung des Sphäroids auf den Kegelmantel berechnet wurde.

Um die Lotabweichungen in passend gewählten Intervallen zunächst für den Meridian des Brockens zu interpolieren, ist es angezeigt, die Anziehungswirkungen der sichtbaren Massen zu berechnen. Die dichte Lage der Stationen gestattet einerseits eine Beschränkung auf die eigentliche Gebirgsgegend, insofern der Einfluß der entfernteren Massen auf die nahe bei einander gelegenen Punkte nicht sehr verschieden sein wird, erfordert aber bei der für einzelne Stationen bequemen und genauen Methode der Entnahme mittlerer Höhen für Sektoren konzentrischer Kreisinge aus der Karte ein häufiges Ablesen an denselben Stellen. Es wurden daher noch zwei andere Verfahren in Betracht gezogen, von denen eines die Niveaukurven benutzt und bei schneller Ablesung brauchbare Resultate zu liefern scheint. Sodann wurde die ganze Fläche in

quadratische Felder eingeteilt, wobei eine nur einmalige Ablesung an jeder Stelle der Karte stattfindet. Mit den Ablesungen ist begonnen worden, es bleibt dann noch zu untersuchen, ob einfache Formeln für die Umgebung der Stationen ausreichen.

Privatim lieferte ich Referate für die Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, die Zeitschrift für Vermessungswesen und die Fortschritte der Physik.“ G.

**Ständiger Mitarbeiter Professor M. Schnauder:** „Die Handschrift für das III. Heft der Polhöhe von Potsdam, das die Bearbeitung der sechsjährigen Polhöhenreihe am Zenitteleskop enthält, wurde fertiggestellt und am Schlusse des Berichtsjahres zum Drucke abgeliefert. Aus diesem Grunde konnte die Bearbeitung der 1902 und 1903 am Universalinstr. II<sup>a</sup>/<sub>b</sub> erhaltenen Beobachtungen noch nicht abgeschlossen werden, doch ist nur noch wenig daran zu tun. Ebenso ist die Ausmessung der mit der Zenitkamera früher erhaltenen photographischen Sternaufnahmen nicht gefördert worden.

Im Anschluß an die früheren Untersuchungen des Repsold-Mikrometers des Universaltransits wurden zum Vergleiche die Registriermikrometer der Passageninstrumente II und III in je 6 unteren Kulminationen des Polarsternes benutzt, wobei sich im Gegensatz zu dem erstgenannten Mikrometer nur kleine und unverbürgte Abweichungen herausstellten. Deshalb wurde vom Institutsmechaniker für das Universaltransit ein neues Registriermikrometer gebaut, dessen Schraube nach einer vorläufigen Untersuchung auf dem Schraubenprüfer nur kleine Fehler erwarten läßt; die endgültige Prüfung der Schraube steht noch aus.

Bei den mehrfachen Messungen der Basis des Instituts war ich, wie früher, als Ausflucher tätig.

Nebenamtlich erteilte ich, wie bisher, als Assistent am Seminar für orientalische Sprachen Unterricht in geographischen Ortsbestimmungen. Außerdem erhielten einige Offiziere des Vermessungstrupps für Südwestafrika eine gedrängte Ausbildung in astronomischen Ortsbestimmungen.“ S.

**Ständiger Mitarbeiter Professor L. Haasemann:** „Zu Beginn des Berichtsjahres war ich noch mit der Untersuchung des

Einflusses der Variation des erdmagnetischen Feldes auf die Schwingungszeiten von Nickelstahlpendeln beschäftigt. Die Arbeit ist abgeschlossen und wird an anderer Stelle veröffentlicht werden.

Sodann habe ich die folgenden drei Pendelapparate untersucht und die Konstanten für Luftdichte und Temperatur der zugehörigen Pendel bestimmt.

1. Pendelapparat der Königlich Dänischen Gradmessung.

Der Apparat ist nach den Angaben des Herrn Direktors *Helmert* von dem Mechaniker des Geodätischen Instituts *Fechner* konstruiert. Er hat die Form eines abgestumpften Kegels, kann luftdicht verschlossen werden und bietet in seinem Innern Raum für vier Pendel, die nach Angaben des Herrn Prof. *Borraß* von einer Stelle aus beobachtet werden können. Bei der Bestimmung der Konstanten schwang jedes Pendel 6 Stunden lang, so daß jeder Beobachtungstag vollständig mit Pendelschwingungen ausgefüllt wurde. Die Beobachtungsart und die Ergebnisse gehen aus dem folgenden Täfelchen hervor:

Dichtekonstanten.

Temperaturkonstanten.

In Einheiten der 7. Dezimalstelle.

Beobachtet bei den Luftdichten	Ergebnisse für		Beobachtet bei den Temperaturen	Ergebnisse für	
	Pendel	Dichte-konstanten		Pendel	Temperatur-konstanten
0.047	F <sub>1</sub>	640.7 ± 8.2	4.65	F <sub>1</sub>	42.68 ± 0.07
0.047			4.50		
0.115			37.98		
0.247			38.96		
0.376	F <sub>2</sub>	665.1 ± 16.6	38.88	F <sub>3</sub>	42.99 ± 0.09
0.507			38.94		
0.633	F <sub>3</sub>	638.8 ± 11.1	5.71	F <sub>4</sub>	43.02 ± 0.05
0.760			5.17		
0.945					
0.078	F <sub>4</sub>	651.6 ± 12.9			
0.039					
0.052					

Die Konstanten gelten für 10<sup>-7</sup> Sek. als Einheit.

2. Die Pendelapparate für Argentinien und Mexiko (von *P. Stückrath*). Bei der Bestimmung der Konstanten wurde die Beobachtung der vier zu jedem Apparat gehörigen Pendel über 12 Stunden ausgedehnt, so daß jedes Pendel 3 Stunden lang schwang.

Dichtekonstanten.

Argentinischer Apparat.

Mexikanischer Apparat.

Beobachtet bei den Luftdichten	Ergebnisse für		Beobachtet bei den Luftdichten	Ergebnisse für	
	Pendel	Dichte-konstanten		Pendel	Dichte-konstanten
0.935	No. 80	674.9 ± 5.1	0.200	No. 84	669.4 ± 3.3
0.583			0.308		
0.375	81	680.4 ± 5.7	0.435	85	659.2 ± 2.8
0.334			0.556		
0.256	82	689.5 ± 9.6	0.694	86	660.8 ± 3.8
0.184			0.814		
0.089	83	672.6 ± 4.6	0.937	87	659.7 ± 6.4
0.676			0.175		
0.800					

Temperaturkonstanten.

Argentinischer Apparat.

Mexikanischer Apparat.

Beobachtet bei den Temperaturen	Ergebnisse für		Beobachtet bei den Temperaturen	Ergebnisse für	
	Pendel	Temp.-konstanten		Pendel	Temp.-konstanten
5.54	No. 80	47.47 ± 0.09	6.14	No. 84	46.07 ± 0.08
5.71			6.00		
39.41	81	47.07 ± 0.08	37.60	85	46.07 ± 0.08
39.31			35.80		
39.57	82	46.65 ± 0.08	35.86	86	46.23 ± 0.08
38.84			39.48		
7.22	83	47.31 ± 0.11	39.21	87	46.47 ± 0.13
6.29			7.34		
6.27			6.44		
			6.57		

Bei der Beobachtung wurde ich von Herrn Dipl.-Ingenieur *Köhler* unterstützt. \*)

Am Schlusse des Berichtsjahres war ich mit der Drucklegung der Ergebnisse meiner Pendelbeobachtungen aus den Jahren 1899 bis 1903 beschäftigt.“

H.

**Ständiger Mitarbeiter Prof. Dr. Kühnen (und wissenschaftlicher Hilfsarbeiter Dr. Furtwängler).** „Der im vorigen Jahresbericht erwähnte geringe Betrag, den das Halbskundenpendel für die Sekundenpendellänge ergeben hatte, hat sich bei den Kontrollversuchen im wesentlichen bestätigt. Dabei waren die Achatprismen nochmals eben geschliffen worden, so daß in der bemerkten Krümmung der Flächen nicht die Ursache für das auffallende Ergebnis zu finden ist. Mit diesen Kontrollversuchen haben wir die Beobachtungen abgeschlossen und die Bearbeitung des Materials für den Druck vorgenommen. Im Dezember konnte mit dem Druck des ersten Teiles der Arbeit begonnen werden. Bis Oktober nahm Herr Dr. *Furtwängler* an der Bearbeitung teil, und nach seiner Berufung als Professor an die Landwirtschaftliche Hochschule in Bonn-Poppelsdorf leistete er noch Hilfe bei dem Korrekturlesen der Druckbogen.

Im Laufe des Jahres beteiligte ich mich auch an verschiedenen von Herrn Prof. *Borraß* ausgeführten Messungen auf der Meßbahn des Instituts mit dem *Brunnerschen* Basisapparat.

Zur weiteren Vertretung von Herrn Prof. Dr. *Westphal* war ich, wie in den früheren Jahren, mit der Beaufsichtigung der Pegelapparate beauftragt. Die Revision der Pegelapparate nahm ich in den Monaten Juni und Juli vor. Die hierbei ausgeführten Kontrollnivelements hatten stark unter der Ungunst der Witterung zu leiden. Es wehte während der ganzen Zeit heftiger Wind, und oft mußte das Nivellement abgebrochen werden. Im Vergleich mit dem Vorjahre ergaben sich folgende Werte:

---

\*) Die im Tätigkeitsbericht des C. B. für 1904 angegebenen Werte der Temperaturkoeffizienten für No. 85, 86 und 87 sind durch die etwas genaueren Werte auf S. 26 unten ersetzt.

Station	Höhenunterschied.	
	Nullmarke minus Referenzpunkt.	
	1903	1904
Bremerhaven	+ 0,642.3 <sup>m</sup>	+ 0,644.2 <sup>m</sup>
Travemünde	— 0,414.6	— 0,415.2
Marienleuchte	+ 0,453.9	+ 0,455.2
Wismar	+ 0,634.0	+ 0,634.2
Warnemünde	— 0,540.1	— 0,540.7
Arkona	+ 2,521.7	+ 2,521.6
Swinemünde	+ 1,012.5	+ 1,011.9
Pillau	+ 0,092.0	+ 0,090.8
Memel	+ 2,411.7	+ 2,411.0.

Die Apparate selbst wurden bis auf denjenigen von *Wismar* in guter Ordnung vorgefunden. Dort wurde alsbald die Reparatur ausgeführt.

Die eingesandten Registrierbogen wurden wie bisher von Herrn Sekretär *Auel* bearbeitet. Durch Störungen in den Registrierungen gingen folgende Tage verloren:

Marienleuchte: Mai 4 und 25 teilweise, 26 ganz,  
 Juni 23—30 }  
 Juli 1—6 } Brunnenrohr verstopft,  
 September 30.

Wismar: Juni 27 teilweise,  
 Dezember 13 und 30 teilweise, 31 ganz.

Arkona: Dezember 31 bis zu Ende des Berichtsjahres.

Swinemünde: Dezember 30 teilweise, 31 ganz.

Pillau: September 13—15 ganz; 16, 24, 25 teilweise.

Memel: Mai 18 teilweise.

Die fehlenden Kurvenstücke sind wie üblich ergänzt worden.

Am 31. Dezember vorm. 6<sup>h</sup> wurde der Flutmesser in Arkona infolge einer Sturmflut sehr stark beschädigt, so daß der Apparat und das Flutmesserhaus in Reparatur genommen werden mußten.

Für den Flutmesser in Marienleuchte wurde zur Verbesserung der Spüleinrichtung für das Zuleitungsrohr eine elektrische Pumpe beschafft, welche am 30. September in Betrieb gesetzt wurde. Seit dieser Zeit funktioniert der Apparat wieder gut.

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

Mittelwasserstände über N. N.

I.

1904	Bremer- haven	Trave- münde	Marien- leuchte	Wismar	Warne- münde	Arkona	Swine- münde	Pillau	Memel
Januar .....	— 0 <sup>m</sup> 0232	— 0 <sup>m</sup> 2318	— 0 <sup>m</sup> 2911	— 0 <sup>m</sup> 2977	— 0 <sup>m</sup> 2921	— 0 <sup>m</sup> 2538	— 0 <sup>m</sup> 2664	— 0 <sup>m</sup> 1970	— 0 <sup>m</sup> 1521
Februar .....	+ 0.0134	— 0.0927	— 0.1107	— 0.1175	— 0.1146	— 0.0867	— 0.0726	— 0.0492	— 0.0452
März .....	— 0.2670	— 0.1549	— 0.2079	— 0.2021	— 0.2342	— 0.2456	— 0.2424	— 0.3083	— 0.3015
April .....	+ 0.0914	— 0.2603	— 0.2831	— 0.2719	— 0.2694	— 0.2439	— 0.2258	— 0.1930	— 0.0793
Mai .....	— 0.0161	— 0.1173	— 0.1590	— 0.1393	— 0.1340	— 0.1073	— 0.0693	— 0.0252	+ 0.0145
Juni .....	+ 0.0443	— 0.0968	— 0.1129	— 0.0897	— 0.0897	— 0.0752	— 0.0390	+ 0.0278	+ 0.0457
Juli .....	— 0.0024	+ 0.0571	+ 0.0393	+ 0.0642	+ 0.0590	+ 0.0796	+ 0.1157	+ 0.1918	+ 0.2018
August .....	+ 0.1209	— 0.0382	— 0.0489	— 0.0204	— 0.0018	+ 0.0430	+ 0.0655	+ 0.2077	+ 0.2335
September ...	— 0.1189	— 0.0365	— 0.0853	— 0.0597	— 0.0786	— 0.0619	— 0.0629	— 0.0357	— 0.0135
Oktober .....	+ 0.1233	— 0.0798	— 0.1139	— 0.0919	— 0.0837	— 0.0702	— 0.0624	+ 0.0018	+ 0.0139
November ...	+ 0.2644	— 0.0893	— 0.0969	— 0.0856	— 0.0522	+ 0.0249	+ 0.0389	+ 0.1824	+ 0.2414
Dezember ...	+ 0.1756	+ 0.0464	+ 0.0163	+ 0.0637	+ 0.0695	+ 0.1580	+ 0.1853	+ 0.2797	+ 0.3358
Jahresmittel	+ 0.0335	— 0.0951	— 0.1210	— 0.1037	— 0.1015	— 0.0696	— 0.0526	+ 0.0073	+ 0.0416

Hoch- und Niedrigwasser über N. N.

II.

Station 1904	Wasserstand				
	Höchster		Niedrigster		
	Datum	Höhe	Datum	Höhe	
Bremerhaven ..	30. 12.	7 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> p.	+ 4 <sup>m</sup> 065 <sup>1)</sup>	7. 3. 11 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> a.	- 3 <sup>m</sup> 025 <sup>3)</sup>
	6. 10.	4 8 p.	+ 0.605 <sup>2)</sup>	7. 3. 5 35 p.	+ 0.265 <sup>4)</sup>
Travemünde...	31. 12.	12 0 a.	+ 2.168	3. 11. 8 30 p.	- 1.261
Marienleuchte .	31. 12.	12 0 a.	+ 1.860	3. 11. 6 0 p.	- 1.070
Wismar.....	31. 12.	12 0 a.	+ 2.283	7. 4. 4 20 a.	- 1.218
Warnemünde..	31. 12.	10 30 a.	+ 1.884	7. 4. 5 30 a.	- 1.100
Arkona .....	31. 12.	12 0 a.	+ 2.002	7. 4. 6 0 a.	- 0.875
Swinemünde...	31. 12.	12 0 a.	+ 2.520	3. 11. 6 0 p.	- 0.097
Pillau .....	25. 12.	6 5 p.	+ 1.317	9. 1. 5 55 a.	- 0.105
Memel.....	7. 12.	9 30 a.	+ 1.568	8. 1. 10 20 p.	- 0.101

1) Höchstes Hochwasser.

3) Niedrigstes Niedrigwasser.

2) „ Niedrigwasser.

4) „ Hochwasser.

K.

**Ständiger Mitarbeiter Prof. Dr. Hecker** war beurlaubt, um im Auftrage der Internationalen Erdmessung Messungen der Schwerkraft auf dem Weltmeer auszuführen. Über seine Reise ist einiges bereits in dem Bericht über die Tätigkeit des Centralbureaus mitgeteilt.

**Ständiger Mitarbeiter B. Wanach:** „Gemeinschaftlich mit Herrn Geheimrat *Albrecht* war ich im Sommer bei der Längenbestimmung Borkum—Potsdam und im Herbst bei den Vorversuchen für Verwendung der drahtlosen Telegraphie für Längenbestimmungen beteiligt. Die hierbei zu Tage getretene überraschend große Konstanz der Kohärer bewog mich zu einer Untersuchung der Reaktionszeiten der bisher für die Längenbestimmungen benutzten Relais. Es ergab sich, daß die Reaktionszeit bei einer solchen Handhabung der Relais, wie sie bei den Längenbestimmungen stattfindet, zwar bis zu 0<sup>s</sup>05 betragen kann, aber innerhalb weniger Tausendstelsekunden konstant bleibt. Dagegen kann sich die Reaktionszeit durch Verstellung der Polschuhe und Kontaktschrauben um mehrere Hundertstelsekunden ändern.

Für den Zeitdienst wurden einige Zeitbestimmungen vertretungsweise von Herrn Prof. *Schnauder* und Uhrvergleichen von Herrn Dr. *Scholz* gemacht; in der Hauptsache führte ich den Zeitdienst in bisheriger Weise fort. Eine wesentliche Änderung trat nur insofern in der Behandlung der Normaluhren ein, als ich im Herbst die bisherige automatische Heizung des Uhrenkellers aufgab, um das schon im vorigen Bericht erwähnte, durch diese Heizung verursachte starke Anwachsen der Temperaturschichtung im Winter, und namentlich die bei schroffem Witterungswechsel auftretenden schnellen Änderungen des Gradienten zu vermeiden. Die hierher gehörige, ebenfalls im vorigen Bericht erwähnte theoretische Untersuchung ist in den Astr. Nachr. erschienen. (Vergl. No. 16 der Veröffentlichungen).

Nur um den Keller trocken zu halten, wird er jetzt mit einer das ganze Jahr hindurch unverändert brennenden Bunsenflamme geheizt; infolgedessen blieb die Temperaturschichtung seit dem Sommer unter  $0^{\circ}5$  auf 1 m, und ging im Januar, wo sie bisher bis über  $2^{\circ}$  stieg, auf durchschnittlich  $0^{\circ}1$  herab.

Im Februar versuchte ich durch zeitweise stärkere Heizung des Uhrenkellers die Temperatur- und Schichtungskoeffizienten der Normaluhren genauer zu bestimmen; doch war der Verlauf der Temperatur und der Temperaturschichtung so angenähert parallel, daß sich die Koeffizienten nur schlecht trennen ließen; mit größerer Sicherheit ergaben sich nur die Werte

$$\begin{aligned} \text{für Strasser 95: } \vartheta &= + 0^{\circ}0235 - 0.0594 \delta \\ \text{„ Riefler 20: } \vartheta &= + 0.0756 - 0.2013 \delta \\ \text{„ Dencker 27: } \vartheta &= + 0.0376 - 0.0917 \delta \\ \text{„ Dencker 28: } \vartheta &= + 0.0374 - 0.0944 \delta, \end{aligned}$$

wo  $\vartheta$  den Temperatur-,  $\delta$  den Schichtungskoeffizienten bedeutet. Benutzt sind für die Reduktion der Uhrgänge auf den mittleren Barometerstand 753.6 mm, die Temperatur  $+ 15^{\circ}$  und die Temperaturschichtung 0, die Koeffizienten:

$$\begin{aligned} \text{für Strasser 95: } \beta &= + 0^{\circ}016, \vartheta = + 0^{\circ}014, \delta = + 0^{\circ}167, \\ \text{„ Riefler 20: } & \vartheta = + 0.008, \delta = + 0.333, \\ \text{„ Dencker 27: } \beta &= + 0.014, \vartheta = + 0.015, \delta = + 0.250, \\ \text{„ Dencker 28: } \beta &= + 0.014, \vartheta = + 0.014, \delta = + 0.250. \end{aligned}$$

Damit ergaben sich die folgenden reduzierten mittleren Gänge  
(vergl. den vorigen Jahresbericht, S. 31/32):

1904					1904				
	Str. 95	R. 20	D. 27	D. 28		Str. 95	R. 20	D. 27	D. 28
März 18	+0 <sup>s</sup> .01	-0 <sup>s</sup> .50	-0 <sup>s</sup> .06	-0 <sup>s</sup> .25	Juli 10	-0 <sup>s</sup> .08	-0 <sup>s</sup> .49	—	-0 <sup>s</sup> .25
23	-0.01	-0.46	-0.06	-0.24	16	-0.06	-0.46	—	-0.22
26	+0.04	-0.48	-0.06	-0.23	20	-0.05	-0.37	—	-0.17
31	+0.05	-0.50	-0.06	-0.23	23	-0.03	-0.39	—	-0.20
April 2	+0.03	-0.47	-0.04	-0.21	25	-0.06	-0.38	—	-0.22
6	+0.03	-0.47	-0.03	-0.21	Aug. 11	-0.03	-0.35	—	-0.17
11	+0.05	-0.46	-0.05	-0.20	29	-0.09	-0.40	-0.18	-0.21
18	+0.04	-0.48	-0.06	-0.20	Sept. 10	-0.11	-0.40	-0.17	-0.23
23	+0.03	-0.52	-0.06	-0.23	24	-0.10	-0.36	-0.14	-0.21
Mai 5	+0.01	-0.50	-0.05	-0.24	30	-0.08	-0.41	-0.14	-0.24
8	0.00	-0.50	-0.04	-0.24	Okt. 8	-0.07	-0.47	-0.18	-0.27
13	0.00	-0.49	-0.03	-0.22	13	-0.02	-0.43	-0.20	-0.28
19	-0.02	-0.50	-0.05	-0.24	19	-0.03	-0.38	-0.13	-0.29
24	-0.02	-0.50	-0.07	-0.23	25	-0.03	-0.43	-0.14	-0.31
30	-0.03	-0.51	—	-0.21	Nov. 6	+0.04	-0.45	-0.14	-0.31
Juni 4	-0.04	-0.48	—	-0.22	10	+0.01	-0.44	-0.16	-0.33
9	-0.02	-0.44	—	-0.23	21	+0.06	-0.42	-0.16	-0.35
14	-0.02	-0.44	—	-0.23	28	+0.06	—	-0.19	-0.37
18	-0.05	-0.46	—	-0.20	Dez. 9	+0.06	—	-0.19	-0.37
24	-0.09	-0.52	—	-0.23	20	+0.06	—	-0.25	-0.36
29	-0.02	-0.41	—	-0.14	27	+0.07	-0.15	-0.23	-0.36
30	-0.04	-0.45	—	-0.18	1905	+0.07	-0.15	-0.23	-0.36
Juli 1	-0.08	-0.47	—	-0.20	Jan. 2	+0.07	-0.17	-0.26	-0.41
2	-0.07	-0.47	—	-0.21	8	+0.07	—	-0.28	-0.36
6	-0.09	-0.45	—	-0.23	13	+0.05	—	-0.31	-0.38
10					22	+0.01	-0.01	-0.31	-0.41
					Febr. 2				

1905	Str. 95	R. 20	D. 27	D. 28	1905	Str. 95	R. 20	D. 27	D. 28
Febr. 2	+0 <sup>s</sup> 06	-0 <sup>s</sup> 10	-0 <sup>s</sup> 31	-0 <sup>s</sup> 40	Febr. 21	+0 <sup>s</sup> 02	0 <sup>s</sup> 00	-0 <sup>s</sup> 35	-0 <sup>s</sup> 37
7	+0.01	—	—	—	25	—	-0.01	—	-0.39
11	+0.03	-0.04	-0.34	-0.42	März 10	—	—	-0.17	-0.40
13	+0.03	-0.10	-0.30	-0.34	15	+0.08	—	-0.10	-0.36
17	+0.05	—	—	—	21	+0.04	-0.14	-0.12	-0.37
19	+0.04	-0.10	-0.32	-0.37	28	+0.03	-0.17	-0.16	-0.39.
21					April 5				

Diese vom Einfluß der Temperatur usw. befreiten Gänge ergeben als mittlere zufällige tägliche Gangschwankung die folgenden Werte, neben welche ich noch die entsprechenden, aus früheren Jahren mit alleiniger Berücksichtigung des Barometerkoeffizienten abgeleiteten Werte setze, die meiner Bearbeitung der Uhrgänge für die gegenwärtig im Druck befindlichen absoluten Schwerebestimmungen der Herren Professoren Dr. *Kühnen* und Dr. *Furtwängler* entnommen sind:

<i>Strasser</i> 95	{	1901—1904	± 0 <sup>s</sup> 019
		1904	± 0.012
<i>Riefler</i> 20	{	1898—1904	± 0.027
		1904	± 0.020
<i>Dencker</i> 27	{	1898—1904	± 0.017
		1904	± 0.013
<i>Dencker</i> 28	{	1898—1904	± 0.018
		1904	± 0.014.

Im Anschluß hieran ist noch der unter den Veröffentlichungen angeführte Aufsatz No. 17 zu erwähnen, sowie eine noch nicht ganz abgeschlossene Arbeit über die Ausgleichung von Uhrgängen mit gleichzeitiger Berücksichtigung der zufälligen Fehler der Zeitbestimmungen und der zufälligen Gangänderungen.

Zum ersten Male seit der im Juli 1897 erfolgten Aufstellung von *Riefler* 20 erwies es sich in diesem Winter, also nach 7½ Jahren, als notwendig, die Packung der zur Aufziehvorrichtung

n  
gehörigen Stoffbüchse zu erneuern. Bei dieser Gelegenheit bestimmte ich auch den Barometerkoeffizienten, der zwar sonst keine praktische Verwendung findet, da die Uhr unter konstantem Druck gehalten wird. Es ergab sich  $\beta = + 0^{\circ}014$ .

Die im Jahresbericht für 1900/01 erwähnte, nicht kompenzierte *Langesche* Taschenuhr untersuchte ich neuerdings behufs Erwerbung für das Institut; die Formel zur Berechnung der Temperatur  $T$  aus dem täglichen Gange  $g$  ergab sich zu

$$T = \frac{g + 180^s}{10.3},$$

während die Konstanten der vor 4 Jahren abgeleiteten Formel 192<sup>s</sup> bez. 10.25 lauteten.

Wie bisher war ich auch für den Internationalen Breitendienst tätig.“ W.

**Der Mechaniker M. Fechner** führte mit zeitweiser Unterstützung durch Gehilfen außer den S. 4 genannten Arbeiten die folgenden aus:

Der Wärmekasten wurde mit Einrichtungen versehen, um die Temperaturkonstanten des dänischen Pendelapparats bestimmen zu können; ebenso für die Bestimmung des mexikanischen und des argentinischen Pendelapparats.

Die drei Umschalter für die Längenbestimmungen wurden umgeändert nach Angaben von Herrn Geheimrat *Albrecht*.

Die Uhr *Strasser & Rohde* No. 94 erhielt einen neuen Kontakt für die seismischen Registrierungen im Erdbebenhause (mit Uhrmacher *Löbner* zusammen bearbeitet).

Ein Plan zur Austrocknung des Schwebobodens im Erdbebenhause wurde entworfen (und kam zur Ausführung).

Gereinigt und vorgerichtet wurden u. a.: das Passageninstrument III, das fünfzöllige Universalinstrument, drei Chronographen, zwei Bussolen, der Pegelapparat von Arkona (mit *R. Fuesß* zusammen), das 10-zöllige Universalinstrument II<sup>a</sup>/<sub>b</sub>.

Reparaturen und kleine Umänderungen erwiesen sich nötig u. a. am Passageninstrument I, am *Wiechertschen* Seismometer, am

*Breithauptschen* Nivellierinstrument, an der Pendeluhr *Dencker* No. 28, an mehreren Kurbelumschaltern und an elektrischen Lampen, an zwei Koinzidenzapparaten, an dem einen Horizontalpendel im Brunnen, an dem Pegel in Wismar, an dem Schraubenprüfer, am *Repsoldschen* Lotstab.

Ein neues Nivellierinstrument ist in Arbeit. Ebenso ein neuer Vierpendelapparat.

Auch wurden Arbeiten in betreff der von anderer Seite auszuführenden Umänderungen des photographischen Zenitteleskops und des visuellen Zenitteleskops nötig.

Zahlreich waren die Hilfsleistungen bei den praktischen Arbeiten (Untersuchung der Pendelapparate, Basismessung, fortlaufende seismometrische Arbeiten, Längenbestimmung Potsdam—Borkum).

Mai 1905.

Helmert.

---