

Veröffentlichung
des
Königl. Preußischen Geodätischen Instituts
NEUE FOLGE No. 17

Jahresbericht

des

Direktors

des

Königlichen Geodätischen Instituts

für die Zeit von

April 1903 bis April 1904

Potsdam 1904

Druck von P. Stankiewicz' Buchdruckerei in Berlin

Jahresbericht

des Direktors

des Königlichen Geodätischen Instituts

für die Zeit von

April 1903 bis April 1904.



Die **sächlichen Ausgaben** beliefen sich im Jahre 1903/1904 auf 39 958 M., deren Verwendung sich wie folgt stellt:

- 7 049 M. für Tagegelder und Reisekosten bei den Stationsbeobachtungen, zusammen 310 Tage außerhalb,
- 11 073 „ für andere mit den Beobachtungen verbundene Ausgaben,
- 995 „ für außerordentliche Rechenarbeiten u. s. w.,
- 1 358 „ für verschiedene Reisen und für Verwaltung des Dotationsfonds der I. E.,
- 1 880 „ für Heizung und
- 2 140 „ für Reinigung der Diensträume,
- 1 201 „ für Druckkosten u. dergl.,
- 1 499 „ für Bücher, Zeitschriften u. dergl.,
- 193 „ für Porto,
- 559 „ für Schreibmaterialien zu Bureauzwecken,
- 6 814 „ für Instandhaltung, Abänderung, Anschaffung und Untersuchung von Instrumenten an auswärtige Mechaniker u. s. w.,
- 2 632 „ für die mechanische Werkstatt und die photographische Kammer: Gehilfenlöhne, Materialien,
- 2 565 „ für verschiedene Mobilienbeschaffungen 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. 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*,
Dr. *P. Scholz*.

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

Herr Geometer *Fenselau* verließ das Institut im April 1903; Mitte Mai trat Herr Feldmesser *Erich* ein, der bis Ende April 1904 Berechnungen ausführte und auch bei Messungen Hilfe leistete.

Beschäftigt wurden ferner mit Rechenarbeiten u. dergl. innerhalb des Instituts: Herr Sekretär *Auel* und der Bureauassistent Herr *Obst*; außerhalb des Instituts kurze Zeit: Herr Dr. *Schendel* (†). 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 astatiches Pendelseismometer nach *Wiechert*, mit Empfindlichkeitsprüfer, von *G. Bartels* in Göttingen.

Ein Basisapparat nach *Jüderin*, modifiziert von *Guillaume* und *Benoît*, mit 12 Stativen, 3 Niveaus, 3 Fernröhrchen, sowie 2 Stativen mit Gewichten zum Spannen der Drähte, von *J. Carpentier* in Paris. Hierzu 4 Drähte von *Invar* zu 24 m und einer zu 48 m, sowie ein Draht von *Invar* zu 24 m (neues Modell), von *J. Salleron*, *A. Démichel Succ.*, in Paris.

Hierzu ein Stativ mit langen Beinen zu Tieffestlegungen, von *A. Joester* in Potsdam.

Ein Chronograph mit Ableseapparat, von *Peyer, Favarger & C.* in Neuchatel.

Ein Präzisions-Milliamperemeter, von *Siemens & Halske* in Berlin.

Ein Triple-Kondensator für Beleuchtungszwecke bei Laboratoriumsversuchen, von *Wolters* in Potsdam,

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

Vier Leidener Flaschen, von *A. Wehrsen* in Berlin.

Der Institutsmechaniker *M. Fechner* stellte fertig:

Einen Pendelapparat zu relativen Schweremessungen mit 4 Viertelsekundenpendeln in einem Vakuumkasten.

Ein Horizontalpendel-Modell.

Einen Metallkasten zur Aufbewahrung des Platinmeters, der im Kasten des *Brunnerschen* Basisapparats untergebracht wurde.

Zwei Festpunkte im Keller in 24 m gegenseitigem Abstand zur Untersuchung der *Jüderinschen* Invardrähte.

Vergl. außerdem seinen Spezialbericht am Schlusse.

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. Drei Heliotrope sind von der deutschen Südpolarexpedition zurückgekommen.

Zur Ausführung von Gradmessungsarbeiten im Großherzogtum Hessen wurde Herrn Professor *Fenner* ein zehnzölliges Universalinstrument geliehen, das zum Schluß des Berichtsjahres zurückgelangte.

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

Der Bestand der **Bibliothek** war Ende März 1904:

861 Bände Erdmessungswerke (Zuwachs im Berichtsjahre 43),	
4250 „ anderer Werke . („ „ „ 162),	
2084 Abhandlungen und Bro-	
schüren („ „ „ 71).	

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

a) Veröffentlichungen des Instituts:

1. Seismometrische Beobachtungen in Potsdam in der Zeit vom 1. April bis 31. Dezember 1902, von *O. Hecker*. (Neue Folge No. 12.)

2. Jahresbericht des Direktors des Königlichen Geodätischen Instituts für die Zeit von April 1902 bis April 1903. (Neue Folge No. 13.)

3. Ergebnisse einer Untersuchung über Veränderungen von Höhenunterschieden auf dem Telegraphenberge bei Potsdam, von *Dr. R. Schumann*, Professor an der Technischen Hochschule zu Aachen. (Neue Folge No. 14.)

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

4. Bericht über die Tätigkeit des Centralbureaus der Internationalen Erdmessung im Jahre 1903 nebst dem Arbeitsplan für 1904. (Neue Folge der Veröffentlichungen No. 9.)

c) Veröffentlichungen der Mitglieder:

5. *F. R. Helmert*. Über die Reduktion der auf der physischen Erdoberfläche beobachteten Schwerebeschleunigungen auf ein gemeinsames Niveau. Zweite Mitteilung. (Sitzungsberichte der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1903, S. 650—667.)

6. *Th. Albrecht*. Provisorische Resultate des Internationalen Breitendienstes in der Zeit von 1902.0—1903.0. (Astr. Nachr. No. 3875, Band 162, Sp. 161—166).

7. *Th. Albrecht*. Neue Bestimmung des geographischen Längenunterschiedes Potsdam—Greenwich. (Sitzungsberichte der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1904, S. 295—300.)

8. Band IX von *Carl Friedrich Gauß'* Werken, welcher hauptsächlich den geodätischen Nachlaß umfaßt, ist von Herrn Prof. Dr. *Krüger* bearbeitet worden, welcher von Herrn Prof. Dr. *Börsch* bei der Sichtung des Materials und bei einem Teil der Korrekturen der Druckbogen unterstützt wurde.

9. *Ph. Furtwängler*. Die Konstruktion des Klassenkörpers für solche algebraische Zahlkörper, die eine l^{te} Einheitswurzel enthalten und deren Idealklassen eine zyklische Gruppe vom Grade l^h bilden. (Nachr. von der Königl. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, Math. phys. Kl. 1903, S. 202—217.)

10. *Ph. Furtwängler*. Über die Konstruktion des Klassenkörpers für beliebige algebraische Zahlkörper, die eine l^{te} Einheitswurzel enthalten. (Ebenda, S. 282—303.)

11. *Ph. Furtwängler*. Über die Reziprozitätsgesetze zwischen l^{ten} Potenzresten in algebraischen Zahlkörpern, wenn l eine ungerade Primzahl bedeutet. (Mathematische Annalen, Band 58, S. 1—50.)

Allgemeines über die Tätigkeit des Instituts.*)

In den Monaten Mai bis Juli 1903 wurde von den Herren Geheimrat *Albrecht* und *Wanach* der geogr. Längenunterschied von Potsdam gegen Greenwich mit Benutzung des elektromagnetischen Telegraphen bestimmt. Diese Bestimmung hielt ich für notwendig, um die Lage des astronomisch-geodätischen Netzes in Norddeutschland gegen den Anfangspunkt der Längenzählung mit der Sicherheit festzustellen, welche durch die Methoden des Geod. Instituts gegenwärtig erreichbar ist. Die Durchführung der Arbeit erfreute sich der Förderung durch die Direktion der Königl. Sternwarte in Greenwich und durch die Telegraphenverwaltungen von Deutschland und England. Bei der Ausführung wurde dafür Sorge getragen, daß das submarine Kabel, welches einen Teil der Leitung bildete, in Deutschland und England durch gleichlange Landlinien eingeschlossen war. Übrigens zeigte eine zeitweilig unbeabsichtigter Weise entstandene Abweichung hiervon, daß von der Erfüllung dieser Bedingung doch wohl nicht sehr viel abhängt. Der Signalwechsel wurde in der Regel ohne Anwendung der für den Telegraphenbetrieb erforderlichen Translatoren bewirkt, zu Versuchszwecken aber auch mit solchen. Der Längenunterschied wurde dadurch nur um 0^o012 anders erhalten.

Da die Potsdamer und Greenwicher Batterien in bezug auf

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

den innern Widerstand der Elemente etwas verschieden waren, so wurde die Potsdamer Batterie zeitweise durch eine andere mit sehr geringem innern Widerstand ersetzt. Ein erheblicher Einfluß wurde nicht aufgefunden.

Endlich wurde noch geprüft, ob es von Einfluß war, daß aus praktischen Gründen an beiden Stationen immer dieselben, und zwar die entgegengesetzten Pole an Erde lagen. Indessen zeigte sich beim Polwechsel keine Änderung der Uhrdifferenzen.

Die instrumentelle und persönliche Gleichung bei Anwendung des *Repsoldschen* unpersönlichen Mikrometers ergab sich diesmal mit großer Sicherheit gleich null. Die Ergebnisse der Längenbestimmung wurden zuerst im Auszug in den Sitzungsberichten der Berliner Akademie der Wissenschaften vom Februar 1904 veröffentlicht, alsdann ausführlich in den Veröffentlichungen des Geodätischen Instituts (der Druck war bei Schluß des Berichtsjahres noch im Gange).

Unter Leitung von Herrn Prof. *Borraß* wurde die neue Grundlinie der Königl. Landesaufnahme bei Schubin, im Anschluß an die Messungen von seiten dieser Behörde mit *Bessels* Apparat, an 11 Tagen vom 30. Juli bis 13. August 9-mal mit einem *Jüderin*-schen Basisapparat nachgemessen. Es geschah dies hauptsächlich, um Erfahrungen über die Leistungen dieses Apparats im Hinblick auf eine Gradmessung in Deutsch-Ostafrika zu sammeln, sowie um die oft ans Centralbureau gelangenden, bezüglichen Anfragen aus eigener Sachkenntnis beantworten zu können. Der Apparat war durch gütige Vermittelung des internationalen Maß- und Gewichtsbureaus aus Paris bezogen worden; er ist mit 4 Drähten aus Invar von 24 m Länge ausgestattet und enthält auch sonst konstruktive Modifikationen. Die Drähte wurden mittels des dem Geodätischen Institut gehörigen Apparats von *Brunner* durch Messung der 240 m langen Potsdamer Hilfsbasis geeicht. Die Ergebnisse sind sowohl hinsichtlich der innern Genauigkeit als hinsichtlich der Übereinstimmung mit dem Ergebnis der Landesaufnahme und in bezug auf die Unveränderlichkeit der Drähte äußerst günstig. Sie zeigen, daß Grundlinien erster Ordnung mit Invardrähten mit ausreichender Genauigkeit erhalten werden können, wenn nur die Eichung der Drähte durch Messungen auf einer Standard-Basis von einigen hundert Metern Länge in gleicher Weise wie die andern Messungen

erfolgt, wobei es nicht nötig ist, daß die Standard-Basis in der Nähe der zu messenden Linien liegt. (Die Veröffentlichung eines vorläufigen Berichts ist in Vorbereitung.)

Zur Ergänzung des Netzes der Schwerstationen in der weiteren Umgebung des Brockens beobachtete Herr Professor *Haasemann* im Juni und Juli auf 10 Stationen. Die Druckhandschrift für die Messungen aus den Jahren 1899—1903 ist in Arbeit und harret der Veröffentlichung. U. a. prüfte ferner Herr Prof. *Haasemann* im internationalen Interesse eine zu Pendelarbeiten in Indien bestimmte Uhr durch Pendelbeobachtungen.

Herr Prof. Dr. *Hecker* traf Vorbereitungen für seine Reise nach dem Indischen und Stillen Ozean, die er im Auftrage der Internationalen Erdmessung ausführt und am 23. März 1904 von Bremerhaven aus auf der „Weimar“ angetreten hat. Auf dieser Reise werden Beobachtungen an Siedethermometern und photographisch registrierenden Quecksilberbarometern zur Bestimmung der Schwerkraft auf dem offenen Meere angestellt werden. Außerdem sollen mit einem relativen Pendelapparat Schweremessungen an verschiedenen Küstenplätzen ausgeführt werden. Hierbei wird sich Prof. *Hecker* des von Herrn Prof. *Haasemann* vorbereiteten Dreipendelapparats bedienen (Jahresbericht für 1902, S. 19).

Prof. *Hecker* hat auch die Konstanten eines für Madrid bestimmten Pendelapparats bestimmt, Prof. *Haasemann* ist mit Prof. *von Drygalski* in die Schlußprüfung des bei der deutschen Südpolarexpedition benutzten Zweipendel-Vakuumapparats eingetreten und Prof. *Borraß* hat für neue Vierpendelapparate eine optische Einrichtung zur Beobachtung von einem Standorte aus angegeben.

Die absolute Bestimmung der Schwerkraft in Potsdam mittels mehrerer Reversionspendel ist durch die Herren Prof. Dr. *Kühnen* und Dr. *Furtwängler* im wesentlichen zu Ende geführt und eine Druckhandschrift hergestellt. Nur sollen nochmals einige Messungen am Halbsekundenpendel ausgeführt werden. Schon jetzt läßt sich sagen, daß das sogenannte Wiener System in g eine Verbesserung von nahezu — 0.015 cm erfahren wird.

Der Zeitdienst und die Uhrvergleichen wurden von Herrn *Wanach* wie bisher besorgt. Es gelang ihm in dem mit der Jahreszeit veränderlichen Höhengradienten der Temperatur eine Fehlerquelle zu erkennen, die bei der *Rieflerschen* Pendeluhr stark

einwirkt; weitere Untersuchungen über diese Sache sind im Gange. Auch hat Herr *Wanach* durch sorgfältige Regulierung der Stromstärken bei den Uhrvergleichen die Genauigkeit derselben wesentlich erhöht, was im Hinblick auf die Bedeutung unseres Uhrendienstes für die Pendelmessungen von Wert ist.

Über die gegenseitige Bewegung der Erdscholle und der Niveaufläche auf dem Telegraphenberg hat Herr Prof. Dr. *Schumann* in Aachen auf Grund seiner früher ausgeführten geometrischen Nivellements eine Arbeit veröffentlicht.

Die Beobachtungen für das hydrostatische Nivellement der Scholle hat Herr Prof. Dr. *Kühnen* fortgesetzt, doch konnten leider die Berechnungen nicht gefördert werden.

Der seismische Dienst an zwei oberirdischen Horizontalpendeln sowie an zwei unterirdischen in der Brunnenkammer wurde unter Leitung von Herrn Prof. Dr. *Hecker* fortgeführt. Auch kam ein astatisches Pendelseismometer nach *Wiechert* zur Aufstellung und in Gebrauch. Über die Erdbeben-Beobachtungen an den beiden oberirdischen Horizontalpendeln in 1902 gelangte eine Zusammenstellung zum Druck. Eine Druckhandschrift für 1903 ist vorbereitet.

Die Wasserstandsbeobachtungen an den 8 Ostseepegeln und dem Nordseepegel in Bremerhaven nahmen ihren Fortgang; ebenso die Bearbeitung durch Herrn *Auel*. Die Beaufsichtigung und die übliche jährliche Revision besorgte Herr Prof. Dr. *Kühnen* unter teilweiser Mitwirkung von Herrn Dr. *Furtwängler*. Die geplante Veröffentlichung der stündlichen Wasserstände in den Jahren 1898 und 1899 mußte verschoben werden.

Herr Prof. *Schnauder* erteilte auch in diesem Jahre Unterricht an Studierende des orientalischen Seminars, außerdem an zwei Offiziere im Interesse des Kolonialdienstes. Er hat auch eine Untersuchung über die Biegungsverhältnisse am zehnzölligen Universalinstrument in Arbeit, dagegen konnten die Arbeiten am Universaltransit und an der Zenitkamera nicht gefördert werden.

Die Bearbeitung der Beobachtungen wurde tunlichst weitergeführt und ihre Veröffentlichung bewirkt, wie bereits mehrfach vorstehend angegeben ist. Rückständig ist noch die zusammenfassende Darstellung der Potsdamer Polhöhenbeobachtungen aus den Jahren 1893—1899, die Herr Prof. *Schnauder* demnächst zu

Ende zu bringen hofft. Eine Druckhandschrift von Herrn Prof. *Borraß* über seine relativen Pendelmessungen in Bukarest, Galatz, Wien, Charlottenburg und Pulkowa im Anschluß an Potsdam harret der Veröffentlichung.

Die von demselben im Jahre 1902 auf 6 Stationen begonnenen Arbeiten zur Ergänzung der früheren Aufnahmen des Meridians Kolberg—Schneekoppe konnten im vergangenen Jahre nicht fortgesetzt werden.

Von älterem Material sind noch der vollständigeren Auswertung und Diskussion im Hinblick auf die Kenntnis der Refraktion bedürftig die Zenitdistanzmessungen zwischen der Nordseeküste und den Inseln Helgoland, Neuwerk und Wangeroog, welche selbst längst veröffentlicht sind und wofür auch Höhenergebnisse mitgeteilt wurden.

Umfängliche Berechnungen sind für die Bestimmung des Geoids bezw. Erdellipsoids im Gange. Herr Prof. Dr. *Börsch* bereitet ein III. Heft „Lotabweichungen“ nach den von ihm und Herrn Prof. Dr. *Krüger* ausgeführten systematischen Rechnungen in Europa zum Drucke vor. Der letztgenannte hat begonnen auf Grund aller dieser Rechnungen und unter Anschluß anderweit gegebenen Materials für Europa und Nordafrika ein neues System von Lotabweichungen zum Ersatze meines Nizzaer Systems von 1887 herzuleiten, wobei ein Erdellipsoid mit *Bessels* Abplattung, aber mit einer um $\frac{1}{10000}$ gegen *Bessel* vergrößerten Äquatorialhalbachse als Ausgang dient, welche Annahme der bestmöglichen Annahme fürs allgemeine Erdellipsoid sehr nahe kommen dürfte.

Herr Prof. Dr. *Galle* bearbeitet speziell das Geoid in der Umgebung des Brockens.

Die Untersuchung der Krümmung des Geoids in den Meridianen und Parallelen wurde etwas gefördert, indem Herr Feldmesser *Erich* unter Leitung von Herrn Prof. Dr. *Börsch* für den Pariser Meridian geodätische Linien in Frankreich und Spanien bis Algier berechnete; Herr Prof. Dr. *Schumann* in Aachen diskutierte die Längenbogen in Englisch-Indien.

Die fortlaufende Bearbeitung der Berechnungen für den Internationalen Breitendienst bewirkten wieder Herr Geheimrat *Albrecht* und Herr *Wanach* mit Hilfe einiger Rechner. Vorläufige Ergebnisse für 1902 sind in No. 3875 der Astr. Nachr. veröffentlicht.

Den vorgeschriebenen Bericht über die Tätigkeit des Geodätischen Instituts als Centralbureau der Internationalen Erdmessung im Jahre 1903 habe ich im Beginn des Jahres 1904 verfaßt und veröffentlicht. Derselbe ist für weitergehende Auskunft, als hier gegeben werden konnte, zu vergleichen.

An der Vierzehnten Allgemeinen Konferenz der d. I. E. in Kopenhagen vom 4. bis 13. August 1903 nahmen außer mir Herr Geheimrat *Albrecht* und Herr Prof. Dr. *Börsch* teil. Es wurden daselbst folgende Berichte vorgelegt:

1. Zusammenfassung der Tätigkeit des Centralbureaus für 1901—1903 (*Helmert*);
2. Desgl. für die Landesarbeiten des Geod. Instituts (*Helmert*);
3. Bericht über den internationalen Breitendienst (*Albrecht*);
4. Bericht über die Bestimmungen von Breiten, Längen und Azimuten (*Albrecht*);
5. Bericht über die relativen Pendelarbeiten (*Helmert*);
6. Bericht über die Triangulationen (*Helmert*);
7. Bericht über die Lotabweichungsarbeiten (*Börsch*). (XVIII)

Die Berichte 4 bis 7 beziehen sich auf die Arbeiten im ganzen Gebiete der Internationalen Erdmessung. Sie wurden im Laufe des Winters ausführlicher bearbeitet, No. 5 insbesondere von Herrn Prof. *Borraß* und No. 6 von Herrn Prof. Dr. *Krüger*.

Gelegentlich der Rückreise von Kopenhagen besichtigte ich die Lage des Registrierpegels in Warnemünde, die durch die Strombauten daselbst hinsichtlich der Wasserverhältnisse eine Änderung erfahren hat.

An der Zweiten internationalen seismischen Konferenz in Straßburg im Elsaß vom 24. bis 28. Juli 1903 nahm ich mit Herrn Prof. Dr. *Hecker* teil.

Zur Weltausstellung in St. Louis gingen drei fürs Geodätische Institut bestimmte Apparate: Ein Vierpendelapparat mit Viertelsekundenpendeln und ein Horizontalpendelmodell von *Fechner*, sowie eine Zenitkamera (nach *Schnauder*) von *Töpfer*.

Seit Oktober arbeitet im Institut Herr Landesvermessungsrat *Sugiyama* aus Tokio; eine Zeitlang hielt sich Herr Oberstleutnant *Dellepiane* aus Buenos Aires im Institut zu seiner Information auf. Jetzt arbeiten daselbst Herr Assistent *Köhler* aus Prag und Herr Dr. *von dem Borne* in gleicher Absicht.

Nachstehend folgen die Einzelberichte der Institutsmitglieder.

Abteilungsvorsteher Geheimer Regierungsrat Professor Dr. Albrecht: „Der Anfang des Berichtsjahres wurde durch die Vorbereitungsarbeiten für die am 1. Mai begonnene Längenbestimmung Potsdam—Greenwich in Anspruch genommen.

Da sich ein identisches Sternprogramm für Potsdam und Greenwich der großen Längendifferenz wegen nicht aufrecht erhalten ließ, und andererseits eine möglichst weitgehende Elimination der Unsicherheiten in den Annahmen der Rektaszensionen der Sterne wünschenswert erschien, habe ich (gleichwie bei der Längenbestimmung Potsdam—Bukarest) zu dem Auskunftsmittel gegriffen, aus den Sternkatalogen eine Anzahl fortlaufender Zeitbestimmungen I, II, III X auszusuchen, deren Dauer nahe gleich der Längendifferenz ist und dann dem folgenden Programm gemäß zu beobachten:

Potsdam.

1. Viertel:	II Signale Signale	IV Signale Signale	VI
2. - :	III Signale Signale	V Signale Signale	VII

Greenwich.

1. Viertel:	I Signale Signale	III Signale Signale	V
2. - :	II Signale Signale	IV Signale Signale	VI

Beobachter- und Instrumentenwechsel.

Potsdam.

3. Viertel:	V Signale Signale	VII Signale Signale	IX
4. - :	VI Signale Signale	VIII Signale Signale	X

Greenwich.

3. Viertel:	IV Signale Signale	VI Signale Signale	VIII
4. - :	V Signale Signale	VII Signale Signale	IX.

Durch Kombination des 1. und 2. Viertels, sowie des 3. und 4. Viertels werden die Unsicherheiten in den Rektaszensionsannahmen der Sterne bei $\frac{5}{6}$ aller Zeitbestimmungen eliminiert.

Jede der 10 Zeitbestimmungen umfaßt 6—7 Zeitsterne und 1 Polstern in oberer oder unterer Kulmination. Die Zeitsterne wurden in unmittelbarer Nähe des Zenits gewählt, um einerseits von der Form der Zapfen so unabhängig wie möglich zu werden,

und andererseits den Einfluß des Azimutfehlers auf ein Minimum herabzudrücken.

Die Beobachtung erfolgte gleichwie in den Vorjahren unter Anwendung des *Repsoldschen* Registriermikrometers mit Umlegung inmitten jedes Sterndurchganges, wobei streng an der Bedingung festgehalten wurde, in beiden Kreislagen an genau gleichen Stellen der Schraube zu beobachten.

Die Reduktion der Längenbestimmung wurde in den Wintermonaten von mir unter Mitwirkung des Herrn Dr. *Scholz* ausgeführt. Dieselbe hat in betreff der Längendifferenz zwischen dem Transit Circle der Sternwarte in Greenwich und dem östlichen Meridianhaus des Geodätischen Instituts in Potsdam zu den nachstehenden Ergebnissen geführt.

1903	Längen- differenz	Abweichung vom Mittel	Gewicht.
<i>Wanach</i> in Potsdam, <i>Albrecht</i> in Greenwich			
Mai 7	52 ^m 16°017	— 0°034	1.00
13	16.079	+ 0.028	0.63
18	16.058	+ 0.007	0.88
19	16.035	— 0.016	0.59
20	16.067	+ 0.016	0.80
21	16.054	+ 0.003	0.56
23	16.110	+ 0.059	0.88
24	16.017	— 0.034	1.00
25	16.048	— 0.003	0.83
28	16.023	— 0.028	0.84
29	16.053	+ 0.002	0.88
30	16.067	+ 0.016	0.47
31	16.057	+ 0.006	1.00
<i>Albrecht</i> in Potsdam, <i>Wanach</i> in Greenwich			
Juni 20	52 ^m 16°064	+ 0°013	0.58
22	16.052	+ 0.001	0.51
24	16.046	— 0.005	0.82
26	16.042	— 0.009	0.97
27	16.055	+ 0.004	0.97
28	16.062	+ 0.011	0.77
30	16.032	— 0.019	0.97
Juli 2	16.069	+ 0.018	1.00
9	16.078	+ 0.027	0.97
10	16.039	— 0.012	1.00
11	16.030	— 0.021	0.88.

Das Endresultat ist:

52^m 16^s 051 mittlerer Fehler: $\pm 0^{\circ}005$ Gewicht: 19.80 24 Abende.
 wahrsch. „ ± 0.003

Der mittlere Fehler eines vollen Tagesresultates vom Gewicht 1 beträgt $\pm 0^{\circ}021$ und die Summe der persönlichen und der instrumentellen Gleichung:

Albrecht, Instr. III — *Wanach*, Instr. II = $0^{\circ}000 \pm 0^{\circ}005$ (mittl. F.).

Signalwechsel fanden im Laufe eines jeden Beobachtungsabends vier in Intervallen von durchschnittlich 34^m, 68^m und 34^m unter Ausschaltung der Translatoren, sowie nach Schluß der Beobachtungen jedesmal noch ein doppelter Signalwechsel unter Benutzung der Translatoren statt.

Die Stromzeit hat sich aus den Signalwechseln bei direkter Schaltung für die 1091^{km} lange oberirdische Leitung und das 425^{km} lange Kabel zu $+ 0^{\circ}141$ ergeben, während aus den Signalwechseln nach Schluß der Beobachtungen, bei denen die Translatoren eingeschaltet, die 334^{km} lange Schleife London—Leicester—London innerhalb der englischen Landleitung aber ausgeschaltet war, der Betrag $+ 0^{\circ}079$ hervorgegangen ist. Durch die doppelte Übertragung war zwar zunächst ein Zeitverlust bedingt, derselbe wird aber reichlich aufgewogen durch die beschleunigte Signalübermittlung innerhalb des Kabels, welche unter der Wirkung der Übertragungssysteme in Emden und Bacton erzielt wird.

Die gegenseitige Übereinstimmung der vier Signalwechsel eines jeden Beobachtungsabends bei direkter Schaltung ist insofern eine außerordentlich befriedigende, als sich der mittlere zufällige Fehler der aus einem Signalwechsel hervorgegangenen Uhrdifferenz aus den Abweichungen der je vier Werte untereinander zu $\pm 0^{\circ}002$ ergeben hat und daher der mittlere Fehler eines aus je vier solchen Werten bestehenden Abendresultates nur $\pm 0^{\circ}001$ beträgt.

Der Druck dieser Längenbestimmung war am Schlusse des Berichtsjahres nahezu vollendet.

Vom 4. bis 13. August habe ich als einer der Delegierten Deutschlands an der XIV. Allgemeinen Konferenz der Internationalen Erdmessung in Kopenhagen teilgenommen und dort einen Bericht

über den Internationalen Breitendienst und einen solchen über die Längen-, Breiten- und Azimutbestimmungen vorgetragen.

Die im vorjährigen Bericht erwähnte Ableitung provisorischer Resultate des Internationalen Breitendienstes für die Zeit von 1902.0—1903.0 habe ich in No. 3875 der Astronomischen Nachrichten veröffentlicht und im März 1904 eine analoge Ableitung provisorischer Resultate für die Zeit von 1903.0—1904.0 in Angriff genommen.“

A.

Abteilungsvorsteher Professor Dr. Börsch: „Die Vorbereitungen für den Druck des III. Heftes der „Lotabweichungen“ wurden fortgesetzt. Hierbei konnten, da für den *Laplaceschen* Punkt Ubagsberg jetzt auch das Ergebnis der von niederländischer Seite ausgeführten Azimutbestimmung vorliegt, für die von ihm ausgehenden geodätischen Linien die Schlußfehler der *Laplaceschen* Gleichungen abgeleitet werden, nämlich -3.7 für Bonn—Ubagsberg und $+1.8$ für Ubagsberg—Wilhelmshaven (vergl. den Tätigkeitsbericht des Centralbureaus für 1900, S. 3—4).

Für die Allgemeine Konferenz in Kopenhagen hatte ich verschiedene vorbereitende Arbeiten auszuführen; insbesondere wurde ein „Vorläufiger Bericht über Lotabweichungen“, der die Ergebnisse aus den Jahren 1898 bis 1903 aufzählt, abgefaßt und gedruckt. Während des Winters wurde sodann dieser Bericht in der auf die Einzelheiten eingehenden Form hergestellt, wie er in die Verhandlungen der Kopenhagener Konferenz aufgenommen werden wird; die Druckhandschrift wurde im Februar an den Ständigen Sekretär der Internationalen Erdmessung abgeschickt. In der ersten Hälfte des August nahm ich an der Kopenhagener Konferenz als Delegierter und Berichterstatter über Lotabweichungen teil. Durch daselbst mündlich geführte Verhandlungen veranlaßt, war ich später noch mit mehreren Arbeiten für einige der Herren Delegierten im internationalen Interesse beschäftigt.

Bei der Wiederaufnahme der infolge der Übersiedelung des Herrn Professors Dr. *Schumann* nach Aachen unterbrochenen Rechnungen für die Untersuchung der Krümmung des Geoids in den Meridianen und Parallelen wurde ich vom Herrn Direktor des Instituts mit der Beaufsichtigung und der Kontrolle der im Geodätischen Institut durch Herrn Landmesser *Erich* noch auszu-

führenden Rechnungen beauftragt. Die bereits von Herrn *Schumann* aufgestellten Unterlagen für die Berechnung des neuen französischen Meridianbogens und seiner Fortsetzung durch Spanien und Algier wurden von mir nach dem Erscheinen des II. Heftes des 12. Bandes des *Mémorial du Dépôt général de la Guerre* durch den Anschluß der astronomischen Stationen Paris (Panthéon) und Rivesaltes (Perpignan) an die Hauptdreieckskette, sowie durch die Dreieckskette von Paris über Lihons bis Dünkirchen ergänzt. Von Dünkirchen bis zur Seite Malvoisine—Fontainebleau wurden hierbei die Ausgleichungsergebnisse dieses Heftes, von hier ab bis nach Perpignan aber die der früher schon im Centralbureau ausgeführten Ausgleichungen benutzt, während in Spanien und Algier, wo noch keine Ausgleichungen vorliegen, einfache Dreiecksketten ausgesucht wurden. Die Berechnung der geodätischen Linien zwischen den aufeinanderfolgenden astronomischen Stationen ist jetzt von Dünkirchen aus über Paris bis Perpignan und daran anschließend, teilweise auf zwei verschiedenen Wegen, durch Spanien und von da über das Mittelländische Meer durch Algier bis zu seiner Hauptstadt vollendet, womit diese Rechnungen mangels weiteren trigonometrischen Materials für den Meridian von Laghouat vorläufig ihren Abschluß gefunden haben.

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

Abteilungsvorsteher Professor Dr. Krüger: „Mit Genehmigung des Direktors des Instituts wurde von mir die Drucklegung des geodätischen Teiles von *C. F. Gauß'* Nachlaß zu Ende geführt; derselbe bildet den Inhalt des am Schlusse des vergangenen Jahres erschienenen IX. Bandes von *Gauß'* Werken.

Gemeinsam mit Herrn Direktor *Helmert* habe ich einen Bericht über die Triangulationen der an der Internationalen Erdmessung beteiligten Länder verfaßt. Dazu wurden zwei Übersichtskarten entworfen, die über den Stand der vollendeten und der in Aussicht genommenen Messungen, wie auch darüber, ob die Ergebnisse der ersteren bereits veröffentlicht sind oder nicht, Auskunft geben. Die eine dieser Karten stellt die Dreiecksnetze in Europa und Nord-Afrika, die andere die Ketten der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika dar. Andere zum Berichte gehörige Karten, die von

den beteiligten Staaten eingesandt waren, sind zum Druck vorbereitet worden.

Für die mir übertragene Arbeit, die Ableitung eines zusammenhängenden Lotabweichungssystems für Europa und Nord-Afrika (vergl. den Bericht über die Tätigkeit des Centralbureaus für 1903), habe ich mit der Sammlung des Materials begonnen.

Es wurde außerdem eine Untersuchung von mir ausgeführt, um Formeln für den direkten Übergang von den ebenen rechtwinkligen Koordinaten der preußischen Landesaufnahme zu den sphäroidischen Koordinaten eines Katastersystems zu gewinnen. Zu diesem Zwecke habe ich zunächst Formeln für die Transformation der Koordinaten bei der *Gaußschen* konformen Projektion des Erdellipsoids in der Ebene abgeleitet, wobei auch gleichzeitig die Formeln zur Berechnung der ebenen aus den geographischen Koordinaten und umgekehrt, sowie der Meridiankonvergenz und des Vergrößerungsverhältnisses einheitlich entwickelt wurden. Darauf wurden die Transformationsgleichungen für die Merkator-Projektion der Kugel in der Ebene hergeleitet. Während die Koeffizienten in den Reihen, welche die ebenen rechtwinkligen Koordinaten im zweiten Koordinatensystem aus den Koordinaten im ersten System ergeben, beim Rotationsellipsoid selbst Reihen sind, lassen sie sich bei der Merkator-Projektion in geschlossener und, soweit sie gebraucht werden, auch in einfacher Form darstellen. Zum Schlusse werden die Korrekturen angegeben, um von den rechtwinkligen Koordinaten eines Punktes auf der Kugel zu den rechtwinkligen Koordinaten des entsprechenden Punktes auf dem Rotationsellipsoid, wenn dieses konform auf die Kugel abgebildet wird, überzugehen.“

K.

Abteilungsvorsteher Professor E. Borrass: „Im vergangenen Berichtsjahre beschäftigten mich hauptsächlich praktische Untersuchungen über Basismessungen mit Invardrähten, sowie die dabei notwendigen Rechnungen. Nachdem das Geodätische Institut durch Vermittelung des Bureau international des Poids et Mesures in den Besitz eines *Jäderinschen* Basisapparates mit vier 24 Meter langen Invardrähten gelangt war, führte ich mit demselben in den Monaten Juni, Juli und August 48 Messungen der 240 Meter langen Potsdamer Hilfsbasis, sowie zahlreiche, damit

zusammenhängende Untersuchungen aus. Diese Messungen hatten den Zweck, die Unveränderlichkeit der Drähte und ihre Brauchbarkeit im Felde zu prüfen, sowie ihre Längen in internationalem Metermaß zu ermitteln. Es ergaben sich dabei nachstehende Resultate:

Mitte Juni 1903.

Messung mit Draht A 13	Messung mit Draht A 14
Basis = $10 \cdot A 13 + \overset{\text{mm}}{26.48}$	Basis = $10 \cdot A 14 + \overset{\text{mm}}{24.81}$
<u>Basis = $10 \cdot A 13 + 26.42$</u>	<u>Basis = $10 \cdot A 14 + 24.72$</u>
Basis = $10 \cdot A 13 + 26.45$	<u>Basis = $10 \cdot A 14 + 24.76$</u>
Messung mit Draht A 15	Messung mit Draht A 16
Basis = $10 \cdot A 15 + \overset{\text{mm}}{23.83}$	Basis = $10 \cdot A 16 + \overset{\text{mm}}{16.96}$
<u>Basis = $10 \cdot A 15 + 24.19$</u>	<u>Basis = $10 \cdot A 16 + 17.12$</u>
Basis = $10 \cdot A 15 + 24.01$	<u>Basis = $10 \cdot A 16 + 17.04$</u>

Mitte Juli 1903.

Messung mit Draht A 13	Messung mit Draht A 14
Basis = $10 \cdot A 13 + \overset{\text{mm}}{28.37}$	Basis = $10 \cdot A 14 + \overset{\text{mm}}{25.43}$
<u>Basis = $10 \cdot A 13 + 28.42$</u>	<u>Basis = $10 \cdot A 14 + 25.61$</u>
Basis = $10 \cdot A 13 + 28.39$	<u>Basis = $10 \cdot A 14 + 25.52$</u>
Messung mit Draht A 15	Messung mit Draht A 16
Basis = $10 \cdot A 15 + \overset{\text{mm}}{26.62}$	Basis = $10 \cdot A 16 + \overset{\text{mm}}{18.84}$
<u>Basis = $10 \cdot A 15 + 26.48$</u>	<u>Basis = $10 \cdot A 16 + 18.09$</u>
Basis = $10 \cdot A 15 + 26.55$	<u>Basis = $10 \cdot A 16 + 18.47$</u>

Ende August 1903.

Messung mit Draht A 13	Messung mit Draht A 14
Basis = $10 \cdot A 13 + \overset{\text{mm}}{28.64}$	Basis = $10 \cdot A 14 + \overset{\text{mm}}{25.26}$
<u>Basis = $10 \cdot A 13 + 28.04$</u>	<u>Basis = $10 \cdot A 14 + 24.98$</u>
Basis = $10 \cdot A 13 + 28.34$	<u>Basis = $10 \cdot A 14 + 25.12$</u>
Messung mit Draht A 15	Messung mit Draht A 16
Basis = $10 \cdot A 15 + \overset{\text{mm}}{26.66}$	Basis = $10 \cdot A 16 + \overset{\text{mm}}{18.47}$
<u>Basis = $10 \cdot A 15 + 26.43$</u>	<u>Basis = $10 \cdot A 16 + 18.40$</u>
Basis = $10 \cdot A 15 + 26.54$	<u>Basis = $10 \cdot A 16 + 18.44$</u>

Jedes Resultat ist das Mittel aus 2 Einzelmessungen, die in entgegengesetzter Richtung und Beobachterkombination ausgeführt wurden. Die Juni-Messungen weichen von den Juli- und August-Messungen um erhebliche Beträge ab. Als Ursache ergab sich eine zu starke Reibung an den Achsen der Laufrollen für die spannenden Gewichte. Direkte Experimente haben dargetan, daß diese Reibung die Wirkung der Gewichte zum Teil aufhebt und unregelmäßig variiert. Bei den Juli- und August-Messungen war die Achsenreibung durch Anwendung von Kugellagern fast vollständig beseitigt.

Um die Längen der Drähte zu ermitteln, mußte zunächst die noch unbekannte Länge der Potsdamer Hilfsbasis gemessen werden. Dies geschah Ende September unter Anwendung des dem Institut gehörenden bimetalischen Basisapparats von *Brunner*. Die in beiden Richtungen ausgeführten Messungen wurden an die südlichen Marken der oberirdischen Festlegungen der Basisendpunkte angeschlossen; sie ergaben nachstehende Resultate:

Länge der Potsdamer Hilfsbasis.

Hinmessung	240019.464 ^{mm}
Rückmessung	240020.070
Mittel	240019.767

Der große Unterschied beider Messungen (0.6 mm) ist zum Teil auf den Einfluß der Bodendurchbiegung, die sich nur unvollkommen kompensieren läßt, zurückzuführen; hauptsächlich aber rührt er wohl von instrumentellen Mängeln der Abotungsvorrichtung her, welche die hohe Genauigkeit, die *Brunners* Apparat im übrigen gewährt, für eine kurze Basis in ungünstigem Verhältnis beeinträchtigen.

Aus dem vorstehenden Resultat, das ich noch nicht als endgiltig betrachte, habe ich unter alleiniger Benutzung der Juli- und August-Messungen folgende Längen der 4 Invardrähte abgeleitet:

Drahtlängen in internationalem Maß.

- A 13 = 24 m — 0.860 mm
- A 14 = 24 m — 0.555 mm
- A 15 = 24 m — 0.678 mm
- A 16 = 24 m + 0.132 mm.

Ende Juli und anfangs August führte ich mit diesen Drähten 9 Messungen der 5.1 Kilometer langen Grundlinie bei Schubin im unmittelbaren Anschluß an die Messungen der Königl. Landesaufnahme aus. Mit jedem Draht wurde eine Hin- und Rückmessung — letztere in entgegengesetzter Beobachterkombination — bewirkt; außerdem noch eine zweite Rückmessung mit *A* 16 am Schlusse der Arbeit. Abgesehen von dieser fanden sämtliche Messungen bei sehr ungünstiger Witterung (Wind und Regen) statt. Die ersten 8 haben unter Verwendung der vorstehenden Drahtlängen zu folgenden Ergebnissen geführt:

Länge der Schubiner Basis in Messungshöhe.

Messung mit <i>A</i> 13	5119176.87 ^{mm}
„ „ <i>A</i> 14	5119174.86
„ „ <i>A</i> 15	5119191.73
„ „ <i>A</i> 16	5119184.74
Mittel	5119182.05 ± 3.87 mm

~ 8 x 10⁻⁷

Jede Zahl ist das Mittel aus Hin- und Rückmessung. Der m. F. ist aus den Abweichungen der obigen 4 Einzelwerte von ihrem Mittel berechnet.

An den Messungen mit den Invardrähten nahmen die Herren Landmesser *Erich* und Assistent *Förster* als Beobachter teil; in Schubin wirkte außer diesen auch noch Herr Prof. Dr. *Kühnen* mit. Das Hilfspersonal in Schubin bestand aus 8 Infanteristen und einem Zivilarbeiter, von denen 2 Mann am Draht, die übrigen mit dem Transport und der Aufstellung der Stative beschäftigt waren. Die 5.1 Kilometer lange Basis konnte bequem im Laufe eines Tages einmal gemessen werden. Die mittlere Beobachtungsdauer einer Drahtlage betrug 1.8 bis 2 Minuten. In dieser Zeit wurden von jedem Beobachter 5 Ablesungen an verschiedenen Skalenstellen und 2 die Skalenablesungen einschließende Ablesungen der an den Enden des Drahtes eingeschalteten Kontroll-dynamometer bewirkt. An der Potsdamer Messung mit *Brunners* Apparat beteiligten sich außer den schon genannten Herren noch 4 wissenschaftliche Mitglieder des Geodätischen Instituts und der japanische Landesvermessungsrat Herr *Sugiyama*. Die notwendigen Rechnungen habe ich im wesentlichen selbst ausgeführt.

Am Schlusse des Jahres war ich mit der Abfassung eines

Berichts über die internationalen Schweremessungen in dem Zeitraum von 1900 bis 1903 beschäftigt.

Privatim beschäftigte ich mich mit der Vervollkommnung der Pendelapparate für relative Schweremessungen und mit Untersuchungen über die Bestimmung des Mitschwingens der Pendellager. In erster Hinsicht habe ich eine Einrichtung angegeben, die gestattet, 4 auf einem Stativ in zwei senkrechten Ebenen schwingende Pendel von einem Standort aus gleichzeitig zu beobachten. Diese Einrichtung ist bereits von den Mechanikern *Stückrath* in Friedenau und *Fechner* in Potsdam zur Herstellung von Vierpendelapparaten verwertet worden.“

B.

Ständiger Mitarbeiter Professor Dr. Galle: „Die Bearbeitung des Geoids im Harz nahm ihren Fortgang. Um die besonderen Winkelmessungen, welche die Königl. Landesaufnahme auf einer Anzahl von Azimutstationen in der Nähe des Brockens auf Veranlassung des Geodätischen Instituts angestellt hat, unter sich und mit den Hauptdreiecken zu verbinden, wurde ein aus 21 Punkten gebildetes Dreiecksnetz ausgeglichen. Bei den Stationsausgleichungen wurden die Beobachtungen, je nachdem Richtungsätze oder Winkelmessungen vorlagen, so wie sie gegeben waren, eingeführt. Bei der Festsetzung plausibler Gewichte wurde auf die Art des Anschlusses der Richtungs- und Winkelmessungen Rücksicht genommen und die Anzahl der Einstellungen, sowie die Größe der Instrumente in Betracht gezogen. Das Brockennetz enthält 27 Bedingungs- und 7 Seitengleichungen. Bei ihrer Aufstellung wurde die Rechnung von Herrn Geometer *Förster* kontrolliert. Bei der Auflösung bediente ich mich fortlaufender Kontrollen und prüfte die Richtigkeit derselben durch Einsetzen der Verbesserungen.

Nach Berechnung der Seitenlängen wurde die Maßeinheit von der Göttinger Grundlinie entnommen, für welche die Reduktion auf internationale Meter und die aus der Vergleichung der Grundlinien folgende Verbesserung nach „Längengradmessung. Heft II“ angebracht wurde.

Die Lotabweichungen von Rauenberg wurden nach den Gleichungen in der Längengradmessung auf Brocken übertragen. Die hierbei zugrunde gelegten Annahmen für Rauenberg beruhen auf

Untersuchungen von Herrn Direktor *Helmert*, denen zufolge $\xi = + 5''$ und $\lambda = + 4''$ für Rauenberg angesetzt wurde. Ferner wurde auf Vorschlag von Herrn Direktor *Helmert* eine runde Verbesserung des *Besselschen* Wertes der Halbachse $da = 0.0001 \cdot a$ eingeführt.

Die Lotabweichungen für die astronomischen Stationen des Brockennetzes wurden zur Sicherung der Rechnung auf zwei Wegen abgeleitet. Einmal wurden die Lotabweichungsgleichungen aufgestellt, wobei die geographischen Positionen der Landesaufnahme als Näherungswerte dienten. Andererseits wurden die geodätischen Breiten und Azimute von Brocken her übertragen und mit den astronomisch bestimmten Werten verglichen. Hierbei konnten die Formeln und Tafeln der Landesaufnahme benutzt werden, indem der Vergrößerung der Halbachse in einfacher Weise Rechnung getragen wurde.

Die Berechnung der Lotabweichungen der nicht zum Brockennetz gehörenden Stationen erforderte eine Änderung des Maßstabes und der Orientierung des Systems der Landesaufnahme, um Übereinstimmung mit der Maßeinheit des Brockennetzes und der durch die für Brocken angenommenen Lotabweichungen bedingten Orientierung desselben zu erzielen. Aus 7 vom Brocken ausgehenden Hauptrichtungen, die beiden Systemen angehören, wurde eine Azimutreduktion von $+ 1.90$ und eine Entfernungreduktion von $+ 38$ Einheiten der 7. Stelle des Logarithmus für die Azimute und Entfernungen der Landesaufnahme abgeleitet.

Im Herbst des Jahres 1903 beteiligte ich mich auf Anordnung von Herrn Direktor *Helmert* an der Messung der kleinen Grundlinie im Gelände des Geodätischen Instituts, wobei ich gemeinsam mit Herrn Professor *Schnauder* die Fluchtungsbeobachtungen ausführte.

Privatim war ich u. a. wie bisher bei den Fortschritten der Physik als Referent tätig.“

G.

Ständiger Mitarbeiter Professor M. Schnauder: „Bei der Berechnung der Polhöhenbeobachtungen 1893—99 hat sich für die Jahresschlußfehler, die durch Summation der Gruppenreduktionen über einen ganzen Kreislauf entstehen, anscheinend eine Periode von etwa 0.15 Amplitude und etwa 28 Monaten Dauer ergeben; auch scheint eine Nebenperiode von etwa 0.05 Am-

plitude und 14 Monaten Dauer vorhanden zu sein. Sollte es sich hierbei um Interferenz anderer Perioden handeln, so kann natürlich der Anblick der den Verlauf darstellenden Kurve für andere Beobachtungszeiten ganz anders sein. Würde sich nun bei gleichzeitigen Reihen auf anderen Stationen etwas Ähnliches zeigen, wie für die Potsdamer Reihe, so würde dies auf einen systematischen Einfluß hindeuten. Die weitere Bearbeitung der Reihe und die Fertigstellung der Druckhandschrift erlitt durch die erwähnte Wahrnehmung eine Unterbrechung.

Die im vorigen Jahresberichte erwähnte Untersuchung der Biegungsverhältnisse am Univ.-Instr. II¹/₂ ist in der dort angegebenen Weise vom Mai bis zum September ausgeführt worden; nur mußte das gewünschte Minimum von 16 vollen Abenden wegen ungünstiger Witterung überschritten werden; es sind 22 teilweise unvollständige Abende geworden. Die unmittelbaren Beobachtungsergebnisse wurden, genau wie bei den früheren Reihen, zur Elimination des Zenitpunktfehlers paarweise gemittelt und dann einer Ausgleichung nach φ und b unterzogen, sowohl ohne als auch mit Berücksichtigung der Durchmesserkorrekturen. Für die b und ihre mittl. Fehler haben sich folgende Werte ergeben:

Stand	Anfangs- Lage	Tage	Sterne	<i>b</i>	
				ohne Durchmesserkorrektion	mit
0°	O	1	26	+ 4.54 ± 1.13	+ 2.87 ± 1.12
0	W	1	"	+ 3.36 0.63	+ 2.30 0.51
180	W	1	"	+ 3.55 0.53	+ 2.44 0.55
180	O	1	"	+ 4.10 0.61	+ 2.44 0.56
225	W	1	28	+ 0.60 ± 0.80	+ 1.72 ± 0.73
225	O	1	"	+ 0.36 0.56	+ 1.72 0.46
45	O	1	"	- 0.13 0.57	+ 1.25 0.42
45	W	3	"	+ 0.73 0.88	+ 1.59 0.73
90	O	2	26	- 1.36 ± 0.66	- 0.36 ± 0.47
90	W	2	"	- 4.02 0.63	- 1.71 0.65
270	W	2	"	- 2.81 0.45	- 0.49 0.42
270	O	2	"	- 1.30 0.75	- 0.27 0.48
315	W	1	30	+ 1.86 ± 0.82	+ 0.28 ± 0.63
315	O	1	"	+ 1.21 0.76	- 0.39 0.58
135	O	1	"	+ 2.15 1.08	+ 0.56 0.88
135	W	1	"	+ 1.80 0.79	+ 0.28 0.60

Der mittl. Fehler für die Gewichtseinheit geht nach Anbringung der Durchmesserkorrekturen von ± 0.86 auf ± 0.73 herunter, die Summe der Quadrate der Abweichungen der b von ihrem Gesamtmittel von 89.34 auf 26.77; immer aber bleibt zwischen den einzelnen Ständen ein ausgesprochener Unterschied in den b bestehen. Ein Versuch, durch Einführung eines Biegungsgliedes, das von der sechs fachen Kreisablesung abhängig ist (der Nullpunkt der Teilung liegt in der Richtung einer der 6 Speichen), die b zu verbessern, hatte keinen Erfolg, vielmehr stieg die Fehlerquadratsumme wieder von 26.77 auf 38.09. Die Unterschiede zwischen den b der verschiedenen Kreisstände scheinen demnach tatsächlich auf Fehlern von Strichen zu beruhen, die zwischen denen liegen, für welche die Durchmesserkorrekturen bestimmt worden sind. — Der vorletzte Beobachtungsabend ist für die Bestimmung von φ und b verworfen worden und wurde am folgenden Abend durch eine neue Reihe ersetzt, weil ein Stern in einer programmwidrigen Fernrohrlage beobachtet worden war. Die übrigen Sterne sind aber mit denen des unmittelbar darauffolgenden letzten Abends völlig gleichartig beobachtet worden, so daß der Unterschied der Polhöhen aus identischen Sternpaaren beider Abende unmittelbar einen Schluß auf den eigentlichen Beobachtungsfehler gestattet. Je nachdem man dem systematischen Unterschied beider Abende Rechnung trägt oder nicht, folgt für den mittl. inneren Beobachtungsfehler der Gewichtseinheit unter Berücksichtigung der Durchmesserkorrekturen ± 0.41 bzw. ± 0.43 , während er früher zu ± 0.73 gefunden worden war. Es sind also rund ± 0.6 äußeren Ursachen zuzuschreiben. — Für diese Untersuchung und die Ergebnisse der Sommerkampagne 1902 ist ein gemeinsames Manuskript in Bearbeitung.

Die S. 15 und 16 des vorjährigen Berichts erwähnten Beobachtungen am Universaltransit, sowie die Ausmessungen der an der Zenitkamera erhaltenen Platten konnten nicht gefördert werden.

Bei der Nachmessung der Versuchsbasis des Institutes war ich als Einflechter tätig, bei der Festlegung der Tiefpunkte als Beobachter an der Stange.

Nebenamtlich erteilte ich wie früher praktischen Unterricht in geographischen Ortsbestimmungen als Assistent am orientalischen

Seminar. Außerdem erhielten auf Veranlassung der Kolonialabteilung 2 Offiziere des Kolonialdienstes eine Sonderausbildung.

Privatim war ich mit der Berechnung von astronomischen Ortsbestimmungen, Erstlingsarbeiten früherer Zuhörer, beschäftigt und zwar von solchen aus dem Hinterlande von Kamerun für die Kolonialabteilung und aus den chinesischen Provinzen Tschili und Schantung für die Kartographische Abteilung der Königl. Landesaufnahme. Auch wurde mir die Oberaufsicht der Bearbeitung der astronomischen Ergebnisse der deutschen Südpolarexpedition übertragen.“ S.

Ständiger Mitarbeiter Professor L. Haasemann: „Zu Beginn des Berichtsjahres hat mich die Untersuchung einer von *Strasser & Rhode* in Glashütte für die englisch-indischen Pendelmessungen gelieferten Halbsekundenpendeluhr mit *Rieflerschem* Nickelstahlpendel längere Zeit in Anspruch genommen. Nachdem die zunächst aus Messing gefertigte Abfallregulierungsfeder durch eine solche aus Stahl ersetzt worden war, zeigte die Uhr in den angewandten verschiedenen Temperaturen genügend sicheren Gang.

Nach Vorbereitungsarbeiten für die Feldbeobachtungen habe ich im Sommer auf den folgenden 10 Stationen die Intensität der Schwerkraft bestimmt.

Übersicht der Stationen.

No.	Station	1903	Anzahl der Reihen mit 4 Pend.	Örtlichkeit
1	Halle i. W.	Juni 16 — Juni 17	2	Waschküche des Kreiskrankenhauses.
2	Harsewinkel.....	- 22 — - 23	3	Küche des alten Amthauses.
3	Örlinghausen ...	- 25 — - 26	2	Keller des Schulgebäudes.
4	Salzuflen	- 28 — - 29	2	Keller der städt. Realschule.
5	Lüdenhausen	Juli 1 — Juli 2	2	Keller des Gastwirts <i>Krooß</i> .
6	Detmold	- 4 — - 6	4	Keller der Gewerbeschule.
7	Schieder	- 11 — - 12	4	Keller des Schmiedemeisters <i>Büngner</i> .

No.	Station	1903	Anzahl der Reihen mit 4 Pend.	Örtlichkeit
8	Polle	Juli 14 — Juli 15	2	Keller des Gasthofs zum König von Hannover.
9	Ärzen	- 17 — - 19	4	Keller des Kreditvereinshauses.
10	Salzhemmendorf .	- 21 — - 23	4	Rollkammer des Pfarrhofes.

Im Herbst habe ich einige Tage an der Messung der Hilfsbasis in Potsdam teilgenommen.

Eine erste Untersuchung eines im Auftrage des Herrn Direktors *Helmert* vom Institutsmechaniker angefertigten Viertelsekundenpendelapparats mit 4 Pendeln, von denen je 2 in gleicher Ebene einander gegenüber schwingen, ergab überraschend günstige Resultate. Die Untersuchung konnte nicht fortgeführt werden, weil der Apparat nach St. Louis zur Weltausstellung gesandt wurde.

Ich habe dann 4 Nickelstahlpendel, die vom Mechaniker *Stückrath* in Friedenau dem Institute zur Verfügung gestellt waren, eingehender untersucht. Der Temperaturkoeffizient ergab sich zu 3.5×10^{-7} . Der gleiche Koeffizient für die Messingpendel beträgt 48.0×10^{-7} . Eine Untersuchung des Einflusses der Variation des erdmagnetischen Feldes auf die Schwingungszeiten dieser Pendel habe ich begonnen, aber noch nicht zu Ende geführt.

Das Manuskript der in den Jahren 1899 bis 1903 ausgeführten Pendelbeobachtungen habe ich bis auf die Ausführung einiger Karten und kleiner Nebenrechnungen fertiggestellt.

Im Laufe des Jahres habe ich die Herren Oberstleutnant *Dellepiane* aus Buenos Aires und Dr. *von dem Borne* aus Jena in die Theorie und Praxis der Pendelbeobachtungen eingeführt. Für den japanischen Landesvermessungsrat Herrn *Sugiyama* habe ich ein Programm für Untersuchung von Kreisen ausgearbeitet.“ H.

Ständiger Mitarbeiter Prof. Dr. Kühnen: „Gemeinschaftlich mit Herrn Dr. *Furtwängler* habe ich an der definitiven Fertigstellung der absoluten Schwerkraftsbestimmung gearbeitet. Die Reduktionen sind nunmehr in endgültiger Weise abgeschlossen und haben zu folgenden Resultaten geführt:

Länge des einfachen Sekundenpendels.

	Das Pendel schwingt		
	mit	mit eigenen	mit ebener Fläche
	Universalschneiden auf ebener fester Unterlage	Schneiden auf ebener fester Unterlage	auf feststehender Schneide
	mm	mm	mm
Pendel des Geodätischen Instituts	994.229.5	994.225.5	994.228.5
Italienisches Pendel . . .	221.2	223.7	219.1
Schweres österreichisches Pendel	221.7	235.0	223.2
Leichtes österreichisches Pendel	237.3	239.9	234.5
Halbsekundenpendel . . .	227.3	234.7	192.2

Auffallend ist der geringe Betrag, den das Halbsekunden-Pendel mit der Fläche ergeben hat. Das Resultat soll durch einige Kontrollversuche nochmals geprüft werden, nachdem die Achat-Prismen aufs neue eben geschliffen worden sind. Eine Ausgleichung der Ergebnisse liefert für die Beobachtungen mit Schneiden im Pendel den Wert 994.233 mm und für die Beobachtungen mit Flächen im Pendel 994.246 mm, falls sich der Wert für das Halbsekunden-Pendel bestätigen sollte*).

Vom 25. Juli bis Mitte August nahm ich an der Basismessung in Schubin teil.

Auch in diesem Jahre hatte ich in Vertretung des beurlaubten Abteilungsvorstehers Herrn Prof. Dr. *Westphal* die Aufsicht über die Pegelstationen des Geodätischen Instituts auszuführen. Die übliche jährliche Revision fand in den Monaten Mai und Juni statt. Das Kontrollnivellement ergab nur in Memel eine Änderung der Nullmarke des Apparates. Im übrigen sind die Konstanten der Apparate wesentlich dieselben geblieben, wie folgende Tabelle zeigt:

Station	Höhenunterschied:		
	Nullmarke minus Referenzpunkt		
	1901	1902	1903
	mm	mm	mm
Bremerhaven .	+ 0.640.7	+ 0.641.4	+ 0.642.3
Travemünde .	- 0.413.4	- 0.414.4	- 0.414.6
Marienleuchte .	+ 0.455.0	+ 0.454.9	+ 0.453.9
Wismar . . .	+ 0.634.0	+ 0.633.4	+ 0.634.0
Warnemünde .	- 0.539.1	- 0.539.5	- 0.540.1
Arkona . . .	+ 2.522.4	+ 2.522.1	+ 2.521.7

*) Zu $L = 994.240$ mm gehört $g = 981.275$ cm.

Station	Höhenunterschied:		
	Nullmarke minus Referenzpunkt		
	1901	1902	1903
Swinemünde . . .	+ 1.013.1 _{mm}	+ 1.012.9 _{mm}	+ 1.012.5 _{mm}
Pillau	+ 0.091.1	+ 0.091.4	+ 0.092.0
Memel	+ 2.414.0	—	+ 2.411.7

In Memel hat sich infolge der in unmittelbarer Nähe des Pegelhauses im Sommer 1902 ausgeführten Rammarbeiten eine Senkung bemerklich gemacht, und zwar ist der Mauerbolzen an dem Pegelhause gegen 1901 um 7.0 mm gesunken, während die Nullmarke nur um 2.3 mm gesunken ist. Die Höhenkoordinaten für diese zwei Punkte sind nunmehr

Nullmarke des Pegelapparates 4^m378.7 über N. N.

Mauerbolzen am Pegelhause 2^m825.1 - - - *)

Bei Revision der Apparate wurden dieselben in guter Ordnung vorgefunden.

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

- Marienleuchte: April 18, 19, 26 (letzterer Tag nur stückweise).
- Travemünde: Juli 6 (zum größten Teile).
- Wismar: August 21 teilweise, 22 ganz; 25, 26, 27, 28 und 30 teilweise.
September 1; 3, 6, 9 und 10 teilweise.
- Arkona: Januar 25—31.
- Swinemünde: Februar 14.
November 6.
- Bremerhaven: Februar 4, 5 teilweise, 6 und 7 ganz, 8 teilweise.

Die fehlenden Kurvenstücke sind wie üblich ergänzt worden.

Herr Sekretär *Auel* bearbeitete wie bisher die eingesandten Registrierbogen.

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

*) Diese Zahl stimmt mit einer Feststellung von seiten des Bureaus für die Hauptnivelements und Wasserstandsbeobachtungen im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, von der das Institut durch gütige Mitteilung des Herrn Geheimen Reg.-Rats Prof. Dr. *Seibt* Kenntnis erhielt.

Mittelwasserstände über N. N.

I.

1903	Bremer- haven	Trave- münde	Marien- leuchte	Wismar	Warne- münde	Arkona	Swine- münde	Pillau	Memel
Januar	+ 0 ^m 0558	- 0 ^m 1335	- 0 ^m 1382	- 0 ^m 1407	- 0 ^m 1368	- 0 ^m 0488	- 0 ^m 0856	+ 0 ^m 0494	+ 0 ^m 1261
Februar	+ 0.3501	- 0.0421	- 0.0368	- 0.0027	+ 0.0076	+ 0.0929	+ 0.1483	+ 0.3988	+ 0.5317
März	+ 0.0628	- 0.0340	- 0.0396	- 0.0489	- 0.0425	+ 0.0234	+ 0.0244	+ 0.1336	+ 0.2384
April	+ 0.2404	+ 0.1060	+ 0.0945	+ 0.1260	+ 0.1197	+ 0.1504	+ 0.2041	+ 0.2348	+ 0.2693
Mai	- 0.0091	- 0.0389	- 0.0692	- 0.0452	- 0.0639	- 0.0402	+ 0.0101	+ 0.0322	+ 0.0521
Juni	- 0.0369	- 0.0334	- 0.0722	- 0.0335	- 0.0671	- 0.0679	- 0.0304	- 0.0103	- 0.0269
Juli	+ 0.1181	- 0.0144	- 0.0288	- 0.0143	- 0.0136	+ 0.0086	+ 0.0501	+ 0.1388	+ 0.1252
August	+ 0.2400	+ 0.0087	+ 0.0139	+ 0.0308	+ 0.0579	+ 0.1152	+ 0.1662	+ 0.3298	+ 0.3960
September ...	+ 0.0083	+ 0.1187	+ 0.0888	+ 0.0988	+ 0.0947	+ 0.1414	+ 0.1720	+ 0.2283	+ 0.2838
Oktober	+ 0.1740	- 0.0414	- 0.0265	- 0.0531	- 0.0302	+ 0.0100	- 0.0201	+ 0.0412	+ 0.0903
November ...	+ 0.2981	+ 0.0131	+ 0.0002	+ 0.0262	+ 0.0397	+ 0.0503	+ 0.0766	+ 0.1593	+ 0.2177
Dezember ...	- 0.1747	- 0.0632	- 0.0853	- 0.1051	- 0.1153	- 0.0722	- 0.0747	- 0.0577	- 0.0030
Jahresmittel	+ 0.1071	- 0.0133	- 0.0254	- 0.0143	- 0.0133	+ 0.0309	+ 0.0517	+ 0.1376	+ 0.1887

Hoch- und Niedrigwasser über N. N.

II.

Station 1903	W a s s e r s t a n d				
	Höchster		Niedrigster		
	Datum	Höhe	Datum	Höhe	
Bremerhaven ..	22. 11. 3 ^h 3 ^m a.	+ 3 ^m 745 ¹⁾	17. 1. 11 ^h 9 ^m a.	- 2 ^m 875 ³⁾	
	22. 11. 9 39 a.	+ 0.685 ²⁾	31. 12. 11 13 p.	+ 0.507 ⁴⁾	
Travemünde ..	1. 12. 1 30 a.	+ 1.276	10. 9. 4 0 a.	- 0.941	
Marienleuchte .	19. 4. 12 0 a.	+ 1.160	10. 9. 3 40 a.	- 0.828	
Wismar	19. 4. 12 0 a.	+ 1.520	10. 9. 2 0 a.	- 0.862	
Warnemünde ..	19. 4. 11 30 a.	+ 1.284	6. 10. 10 30 a.	- 0.578	
Arkona	19. 4. 12 0 a.	+ 1.045	10. 9. 3 30 p.	- 0.609	
Swinemünde...	19. 4. 1 0 p.	+ 1.443	8. 2. 12 30 p.	- 0.557	
Pillau	16. 2. 3 20 p.	+ 0.759	23. 12. 9 0 p.	- 0.362	
Memel	22. 2. 7 0 a.	+ 1.045	23. 12. 10 30 p.	- 0.337	

¹⁾ Höchstes Hochwasser. ³⁾ Niedrigstes Niedrigwasser.

²⁾ „ „ Niedrigwasser. ⁴⁾ „ „ Hochwasser.

Ständiger Mitarbeiter Prof. Dr. Hecker: „Den größten Teil meiner Tätigkeit im verflossenen Berichtsjahre beanspruchten die Vorbereitungen für eine zweite Reise zur Bestimmung der Schwerkraft auf dem Meere durch Vergleichung von Siedethermometern und Quecksilberbarometern, für die von der Allgemeinen Konferenz der Internationalen Erdmessung in Kopenhagen im August 1903 auf Antrag des Herrn Direktors *Helmert* die erforderlichen Mittel zur Verfügung gestellt wurden.

Die Schwerkraftsbestimmungen werden sich auf den Indischen und Großen Ozean erstrecken. Außer diesen Beobachtungen beabsichtige ich noch Schwerkraftsbestimmungen durch relative Pendelmessungen an einigen Orten auszuführen, die auf der Reise berührt werden. Es sind dieses: Melbourne, Sydney, St. Francisco, Tokio, Shanghai, Hongkong, Bangkok, Rangoon, Calcutta und Colombo.

Eingehendere Mitteilungen über diese Reise sind bereits in dem „Bericht über die Tätigkeit des Centralbureaus der Internationalen Erdmessung im Jahre 1903“, S. 8 u. f., gemacht.

In Gemeinschaft mit dem Kaiserl. japanischen Landesvermessungsrat Herrn *Sugiyama*, der sich zu seiner Information im Institute aufhielt, bestimmte ich die Temperatur- und Luftdruckkonstanten für 6 Pendel, die auf der Reise benutzt werden sollen.

Die Erdbebenbeobachtungen wurden im verflossenen Berichtsjahre fortgeführt mit Unterstützung von seiten des Bureauassistenten Herrn *Obst* und des Mechanikers Herrn *Fechner*. Eine längere Unterbrechung der Registrierungen der beiden mit Dämpfung versehenen Horizontalpendel (August 20 bis Oktober 13) wurde durch die Aufstellung eines astatischen Pendelseismometers nach *Wiechert* notwendig. Die Resultate dieser Beobachtungen für die Zeit vom 1. Januar—31. Dezember 1903 wurden von mir unter Beihilfe des Herrn *Obst* zusammengestellt und harren der Veröffentlichung.

Die Beobachtungen in dem vorhergehenden Zeitraume vom 1. April—31. Dezember 1902 sind gedruckt und als No. 12 der Veröffentlichungen des Geodätischen Institutes erschienen.

Der in einer Seitenkammer des Brunnenschachtes des Observatoriums in 25 m Tiefe aufgestellte Horizontalpendelapparat ohne Dämpfung registrierte ebenfalls fortlaufend. Längere Unterbrechungen haben nicht stattgefunden; einige Tage gingen durch Störungen in der Beleuchtung verloren.

Die Konstruktion der visuellen Quecksilberbarometer, wie ich sie auf meiner Reise nach Südamerika benutzte, wurde auch von der Kaiserlichen Reichsmarine angenommen.

An der Ende Juli 1903 tagenden internationalen seismologischen Konferenz in Straßburg nahm ich teil.

Ferner gehörte ich der Kommission für die Vorbereitung der Weltausstellung in St. Louis an.

Ein für das Instituto Geográfico y Estadístico in Madrid bestimmter Vierpendelapparat, von *Stückrath* in Friedenau nach der im Geodätischen Institut ausgebildeten Konstruktion erbaut, wurde von mir untersucht; ebenso wurden die Konstanten der vier zugehörigen Pendel bestimmt.

Für das Observatorium Lissabon—Tapada wurde nach meinem Entwurf, der sich an die Tromometerkonstruktion *Omoris* anlehnt, ein Seismometer von *Bosch* in Straßburg hergestellt, das ich in Potsdam prüfte.

Am 23. März trat ich in Bremerhaven an Bord des Norddeutschen Lloyd dampfers „Weimar“ meine obenerwähnte Reise an, die zunächst nach Australien führt.“
H.

Ständiger Mitarbeiter B. Wanach: „In den ersten Monaten des Berichtsjahres war ich an der Längenbestimmung Potsdam—Greenwich beteiligt; im Mai beobachtete ich in Potsdam, im Juni und Anfang Juli in Greenwich. Um festzustellen, ob bei den Zeitübertragungen vielleicht ein Einfluß der Stromrichtung auf die Stromzeit nachweisbar ist, war anfangs ein regelmäßiger Wechsel der Batteriepole von Abend zu Abend geplant, der aber aus technischen Gründen aufgegeben und durch besondere Versuchsreihen ersetzt wurde, die übrigens ein negatives Ergebnis hatten. Bei der Bearbeitung der Resultate war ich nicht unmittelbar beteiligt.

Die täglichen Uhrvergleiche führte während der Längenbestimmung Herr Dr. Scholz, nachher wieder ich selbst aus. Während der Längenbestimmung wurden die provisorisch reduzierten Zeitbestimmungen von Herrn Geheimrat Albrecht bezw. mir als für den Zeitdienst genügend genau verwandt; vor- und nachher machte ich die Zeitbestimmungen in bisheriger Weise; die erhaltenen täglichen Gänge der Normaluhren (vergl. den vorigen Jahresbericht, S. 27/28) sind:

1903		Str. 95	R. 20	D. 27	D. 28	1903		Str. 95	R. 20	D. 27	D. 28
April	3	—0 ^s 45	—0 ^s 21	—0 ^s 20	—0 ^s 03	Mai	31	—	—0 ^s 17	—0 ^s 07	+0 ^s 08
	14	—0.45	+0.08	—0.06	+0.09	Juni	8	—	—0.01	—	—0.01
	21	—0.44	+0.10	—0.01	+0.14		9	—	—0.12	—	+0.12
	28	—0.48	—0.02	—0.07	+0.10		18	—	—0.18	+0.07	+0.03
Mai	7	—0.51	—0.10	+0.01	+0.11		20	—	—0.15	+0.10	+0.06
	13	—0.54	—0.11	—0.06	+0.10		23	—	—0.18	+0.05	+0.05
	18	—0.52	—0.13	—0.05	+0.11		26	—	—0.13	+0.07	+0.08
	23	—	—0.12	—0.01	+0.11		29	—	—0.17	+0.04	+0.06
	28	—	—0.16	—0.03	+0.11		30	—	—0.12	+0.06	+0.10
	31					Juli	2				

		Str. 95	R. 20	D. 27	D. 28			Str. 95	R. 20	D. 27	D. 28
1903						1903					
Juli	2	—	-0 ^s .16	+0 ^s .04	+0 ^s .08	Okt.	28	—	-0 ^s .11	+0 ^s .18	+0 ^s .05
	4	—	-0.16	+0.03	+0.07	Nov.	5	—	-0.18	+0.17	+0.05
	8	—	-0.16	+0.04	+0.07		11	+0 ^s .37	-0.16	+0.17	+0.05
	11	—	-0.20	-0.01	+0.06		16	+0.28	-0.09	+0.18	+0.05
	21	—	-0.16	+0.02	+0.13		22	+0.22	-0.08	+0.12	+0.02
	27	—	-0.23	-0.06	+0.03		28	+0.16	-0.03	+0.18	+0.04
	30	—	-0.20	-0.08	+0.04	Dez.	3	+0.13	0.00	+0.18	+0.05
Aug.	6	—	-0.10	-0.03	+0.06		8	+0.10	-0.08	+0.15	0.00
	14	—	-0.23	-0.03	+0.04		13	+0.11	+0.03	+0.24	+0.07
	24	—	—	+0.01	+0.05		22	+0.03	0.00	+0.22	+0.04
	30	—	-0.21	+0.02	+0.03		31	-0.01	+0.05	+0.22	+0.03
Sept.	4	—	-0.19	+0.06	+0.10	1904	Jan. 5	0.00	+0.19	+0.29	+0.09
	12	—	-0.26	+0.02	+0.09		11	0.00	+0.01	+0.16	0.00
	18	—	-0.25	+0.08	+0.05		27	0.00	-0.02	+0.15	-0.02
	25	—	-0.20	+0.14	+0.06	Febr.	3	+0.04	-0.06	+0.11	-0.05
	30	—	-0.26	+0.11	+0.04		9	+0.09	-0.03	+0.15	-0.02
Okt.	7	—	-0.18	+0.13	+0.05		15	+0.03	-0.02	+0.18	0.00
	13	—	-0.19	+0.13	+0.05		26	0.00	-0.01	+0.18	-0.02
	19	—	-0.22	+0.09	0.00	März	5	0.00	+0.04	+0.15	-0.05
	23	—	-0.15	+0.12	0.00		12	0.00	+0.14	+0.23	+0.01
	28						18				

Im August nahm ich für den Zeitdienst einen neuen Chronographen von *Peyer, Favarger & Co.* (Nachfolger von *M. Hipp*) in Neuchâtel in Gebrauch, der vor dem bisher benutzten *Fueßschen* Chronographen infolge des sogenannten Stimmgabelregulators den Vorteil einer völlig konstanten Sekundenlänge hat, während die *Fueßschen* Chronographen bei tiefen Temperaturen sehr unregelmäßig arbeiten und im Winter in den Beobachtungshäusern oft ganz versagten. Der noch hinzutretende Vorteil, daß sich nicht

nur die Zeiten der Stromschlüsse, sondern auch die der Stromöffnungen ablesen lassen, wiegt die mit dem Farbschreiber verbundenen Unbequemlichkeiten reichlich auf.

Bei dieser Gelegenheit traf ich auch die Einrichtung, daß die Stromstärke, mit der die Normaluhren und das Registriermikrometer auf das den Tasterstrom schließende Relais wirken, stets auf dasselbe Maß gebracht werden kann, was bei der für Pendelzwecke erforderlichen äußersten Genauigkeit der Uhrvergleichen nicht ohne Bedeutung ist. Infolge dieser Änderungen ist der mittlere Fehler einer Vergleichung einer Normaluhr mit der Arbeitsuhr (aus 10 Signalen) von $\pm 0^{\circ}010$ auf $\pm 0^{\circ}006$ herabgegangen.

Eine durch die neue Anordnung der in Betracht kommenden Leitungen veranlaßte Untersuchung des Isolationszustandes der Kabeladern, die auch noch etwas über den unmittelbar hierzu nötigen Umfang hinaus erweitert wurde, ergab das Resultat, daß zwar alle 7-aderigen Kabel, welche die einzelnen Gebäude mit dem Batteriekeller verbinden, tadellos erhalten sind (die einzelnen Adern sind sowohl gegen einander als auch gegen Erde durch mindestens 2 Millionen Ohm isoliert); dagegen zeigten sich sehr große Isolationsmängel namentlich in den 5-aderigen Kabeln in den Meridianhäusern. Im Spätherbst wurden, da auch Herr Professor *Schnauder* Mängel in der mechanischen Isolierung der Beobachtungspfeiler dieser Häuser gefunden hatte, die Fußböden beider Meridianhäuser aufgerissen, wobei sich u. a. herausstellte, daß eine Menge Nägel beim Befestigen des Linoleumbelages des Fußbodens in die Kabel gedrungen waren. Die neuen 5-aderigen Kabel wurden daher unter dem oberen Glasfußboden durchgelegt.

Auch das 2-aderige Uhrvergleichungskabel, welches zum magnetischen Observatorium führt, ist schadhaft; die eine Ader liegt mit 7200, die andere mit nur 750 Ohm an Erde; für die telephonischen Uhrvergleichen aber genügt es.

Durch einen Zufall kam ich zu der überraschenden Erkenntnis, daß die verhältnismäßig wenig befriedigenden Gänge von *Riefler* No. 20 wohl zum größten Teil durch eine unerwartet hohe Empfindlichkeit des *Riefler*schen Quecksilberpendels gegen Temperaturschwankungen zu erklären sind. Bei schroffem Witterungsumschlag kommen in unserem automatisch (durch Thermoregulator)

geheizten Uhrenkeller Änderungen der Temperaturschichtung auf 1 m bis über 0°5 von einem Tage zum anderen vor, und im Laufe des Jahres schwankt die Schichtung um rund 2°. Die Änderung des täglichen Ganges, welche durch eine Änderung der Temperaturschichtung um 1° auf 83 cm Höhendifferenz verursacht wird, ergab sich aber aus einer Reihe von 16 Monaten gleich $+ 0^{\circ}.26 \pm 0^{\circ}.02$.

Eine theoretische Untersuchung, die ich daraufhin unternommen habe, ergibt sogar einen noch größeren Wert, was offenbar daran liegt, daß die Thermometer zwar die Temperaturschichtung in der das Pendel umgebenden Luft angeben, dieses Temperaturgefälle sich aber in den gut leitenden Pendelteilen zum Teil wieder ausgleicht. Diese theoretische Untersuchung führe ich noch weiter, um zu sehen, ob sich vielleicht ein gegen gleichmäßige Temperaturschichtung unempfindliches Pendel in praktisch brauchbarer Weise konstruieren läßt.

Bei dieser Gelegenheit habe ich die Barometerkoeffizienten β der drei anderen Normaluhren aus dem ganzen bisher vorliegenden Gangmaterial (für *Strasser & Rohde* No. 95 seit der Umarbeitung im Sommer 1901) abgeleitet; es ergab sich:

für <i>Strasser</i> No. 95	$\beta = + 0^{\circ}.016 \pm 0^{\circ}.0007,$
- <i>Dencker</i> - 27	$\beta = + 0.014 \pm 0.0003,$
- <i>Dencker</i> - 28	$\beta = + 0.014 \pm 0.0006.$

Seit dem 5. März werden diese Werte anstatt der früher benutzten 0.014 bzw. 0.012 angewandt.

Meine Tätigkeit für den internationalen Breitendienst ist unverändert geblieben.“

W.

Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter Dr. *Furtwängler*:

„Gemeinschaftlich mit Herrn Professor Dr. *Kühnen* setzte ich die absoluten Schwerkraftsmessungen fort, worüber in seinem Bericht das Nähere mitgeteilt ist. Im Juni 1903 beteiligte ich mich an der Revision dreier Pegelstationen (Swinemünde, Arkona, Warnemünde). Einige Zeit nahm die noch nicht abgeschlossene Neuordnung der Bibliothek in Anspruch, die ich gemeinsam mit Herrn Professor Dr. *Kühnen* begann.

Privatim lieferte ich Referate für die „Fortschritte der Physik“ und beschäftigte mich mit der Bestimmung der Erdabplattung aus der Präzessionskonstanten.“ F.

Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter Dr. Scholz: „Meine Haupttätigkeit erstreckte sich seit meinem am 1. April 1903 erfolgten Eintritt in das Institut auf die Mitwirkung bei der Vorbereitung und Ausführung der Längenbestimmung „Potsdam—Greenwich“ vom Mai bis Mitte Juli, sowie der Reduktion derselben in den darauf folgenden Monaten.

Bald nach meinem Eintritt wurde ich durch Herrn *Wanach* in die Aufgaben des Zeitdienstes eingeführt und übernahm dann die Uhrvergleichungen während der Längenbestimmung vertretungsweise.

Seit Mitte Januar 1904 wurde mir für einen Teil meiner dienstlichen Tätigkeit auch eine Reihe von laufenden Arbeiten für den internationalen Polhöhendienst überwiesen.

Außerdienstlich übernahm ich einige Berechnungen von topographischen Reduktionen für relative Schweremessungen: Im März/April 1903 war ich Herrn Prof. *Haasemann* bei der Berechnung der top. Red. für 18 Stationen im Harz und in Thüringen behilflich; im Oktober und November 1903 berechnete ich solche für 6 Stationen im Elsaß für Herrn Direktor *Becker* in Straßburg und im Februar und März 1904 bearbeitete ich in gleicher Weise 13 Stationen in Ober-Baden für Herrn Geh. Hofrat *Haid* in Karlsruhe.“ S.

Der Mechaniker M. Fechner führte mit zeitweiser Unterstützung durch Gehilfen außer den S. 3 genannten Arbeiten die folgenden Umarbeitungen von Instrumenten aus:

Der neue aus Paris bezogene Basisapparat nach *Jäderin* mußte verschiedene Umänderungen erhalten, besonders an der Einrichtung zum Spannen mittels Gewichten.

Der eine Dreipendelapparat wurde zur Aufnahme eines schweren Hilfspendels zur Mitschwingungsbestimmung für das dritte Pendel eingerichtet und außerdem zur Beobachtung im luftverdünnten Raume gut gedichtet.

Breithaupts Nivellierinstrument erhielt eine neue Feinbewegung in Höhe.

Passageninstrument I wurde mit dem Objektivkopf von II versehen (vergl. 1902, S. 30).

Die Pendeluhr *Strasser & Rhode* No. 101 bekam eine neue elektrische Kontakteinrichtung.

Das seismische Pendel von *Vicentini* wurde mit einer neuen, vergoldeten Gabelführung versehen.

Gereinigt und vorgerichtet wurden u. a.: das kleine Passageninstrument, *Bambergers* Feldmeßtheodolit, *Heydes* Universalinstrument. Verschiedene Arbeiten gab es für den absoluten Pendelapparat.

Zahlreich waren die Hilfsleistungen für die praktischen Arbeiten, namentlich für die Messung der Potsdamer Hilfsbasis und der Basis bei Schubin, ferner für die Vorbereitung der Längenbestimmung Potsdam—Greenwich, für die nivellitische Revision der Pegelfestpunkte an der Küste und für die neue Ozeanreise von Prof. Dr. *Hecker*.

Für diese Reise wurden im Auftrage der I. E. u. a. angefertigt: ein neuer Apparat mit 5 *Fueßschen* Quecksilberbarometern und mit photographischer Registriereinrichtung, ein Mikrometer-Apparat zur Ausmessung der Photogramme, zwei stereophotogrammetrische Kameras u. a. m.

Endlich mußte die Verpackung der drei für die Weltausstellung in St. Louis bestimmten Apparate von *Fechner* besorgt werden.

Hierzu traten noch eine Menge Hilfsleistungen für die laufenden Beobachtungen innerhalb des Instituts.

Potsdam, April 1904.

Helmert.