

**Veröffentlichung**  
des  
**Königl. Preussischen Geodätischen Instituts**  
NEUE FOLGE No. 6

---

**Jahresbericht**

des

**Direktors**

des

**Königlichen Geodätischen Instituts**

für die Zeit von

**April 1900 bis April 1901**

---

**Potsdam 1901**

Druck von P. Stankiewicz' Buchdruckerei in Berlin

**Seiner Excellenz**  
**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 1900 bis April 1901.**

---

Die **sächlichen Ausgaben** beliefen sich im Jahre 1900/1901 auf 46 834 M., deren Verwendung folgende war:

- 6961 M. für Instandhaltung, Abänderung, Anschaffung und Untersuchung von Instrumenten (an auswärtige Mechaniker u. s. w.),
- 6977 „ für die mechanische Werkstatt und die photographische Kammer (Lohn, Materialien),
- 1164 „ für Bücher, Zeitschriften und dergl.,
- 6487 „ für Tagegelder und Reisekosten bei den Stations-Beobachtungen, zusammen 271 Tage außerhalb,
- 8411 „ für andere mit diesen Beobachtungen verbundene Ausgaben,
- 1620 „ für außerordentliche Rechenarbeiten u. s. w.,
- 5023 „ für Druckkosten und dergl.,
- 343 „ für Porto,
- 3233 „ für verschiedene Reisen, für Bureauaufwand und insgemein,
- 6615 „ für Heizung und Reinigung der Diensträume, für verschiedene Mobiliarbeschaffungen, Beobachtungseinrichtungen u. a. m.

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

Abtheilungsvorsteher: Geh. Reg. Rath Prof. Dr. *Th. Albrecht*,  
Prof. Dr. *A. Westphal*,  
Prof. Dr. *A. Börsch*,  
Prof. Dr. *L. Krüger*;

Ständige Mitarbeiter: Prof. *E. Borraß*,  
Dr. *A. Galle*,  
Prof. *M. Schnauder*,  
*L. Haasemann*,  
Dr. *F. Kühnen*,  
Dr. *R. Schumann*;

Wissenschaftliche Hilfsarbeiter: Dr. *O. Hecker*,  
*B. Wanach*,  
Dr. *Ph. Furtwängler*.

Der Abtheilungsvorsteher Herr Prof. Dr. *Westphal* war vom 1. April 1900 ab wegen der deutschen Kollektivausstellung für Mechanik und Optik auf der Pariser Weltausstellung beurlaubt.

Der Assistent Herr cand. phil. *K. Rosén* aus Stockholm kehrte gegen Ende September 1900, nachdem er noch bei der Längenbestimmung Potsdam—Bukarest einige Hülfe geleistet hatte, in seine Heimath zurück.

Als Hilfsrechner trat Herr Dr. *C. Mainka* am 1. Dezember ein.

Beschäftigt wurden außerdem mit Rechenarbeiten und dergl. innerhalb des Instituts: Herr Bureauvorsteher *Mendelson*, Herr Sekretär *Auel* und der Bureaugehülfe Herr *Obst*; außerhalb des Instituts: Herr Dr. *Schendel*.

Ferner waren innerhalb der Institutsräume für die Berechnungen des internationalen Polhöhendienstes die Herren *W. Heese* und stud. *K. Rietdorf* thätig.

Herr Prof. Dr. *E. Lamp*, der in den letzten Jahren mit einer Spezialarbeit fürs Institut betraut war, wurde vom 1. August 1900 ab beurlaubt, um im Auftrage des Auswärtigen Amtes in Deutsch-Ostafrika Vermessungsarbeiten bei der Aufnahme der Grenze mit dem Kongostaat auszuführen.

An **Instrumenten** wurden beschafft:

Ein Dezimeter-Strichmaßstab No. 27 aus Invar, mit Millimetertheilung, vom *Internationalen Maß- und Gewichtsbureau* in Breteuil.

Zwei Präzisions-Amperemeter, zum Gebrauche bei telegr. Längenbestimmungen, von *Siemens & Halske* in Berlin.

Vier elektrische Handlampen mit Neusilberreflektor, von *P. Strecker* in Potsdam.

Ein elektrischer Widerstand aus Schiefer zur Regulirung der Feldbeleuchtung, von demselben.

Ein schweres Hülfspendel nach *Schumann* für Mitschwingungs-Bestimmungen, von *O. Töpfer* in Potsdam.

Eine kleine Luftpumpe mit Ventilverschluß, von *F. Ernecke* in Berlin.

Eine *Bianchi*-Luftpumpe, von demselben.

Ein Schiffsbarometer gewöhnlicher Einrichtung, von *R. Fueß* in Steglitz.

Ein Normalbarometer, von demselben.

Sechs Siedethermometer mit 3 Siedegefäßen, von demselben.

Ein Apparat zum Wasserkochen für Thermometerprüfungen, von *F. Mayr* in Berlin.

Ein Alkoholometer.

Zwei Cylinder zu Registrirapparaten, von *Jules Richard* in Paris.

Ein Vertikalpendel für mikroseismische Beobachtungen, von Prof. *Vicentini* in Padua.

Ein abgekürztes Fernrohr von *C. A. Steinheil & Söhne* in München.

Eine *Steinheil'sche* aplanatische Lupe, von *C. Bamberg* in Friedenau.

Ein älterer Box-Chronometer von *Parkinson & Frodsham*, No. 2649, durch *Th. Knoblich* in Hamburg.

Vier elektrische Sekundenschläger, von *Strasser & Rohde* in Glashütte.

Zwei Taschen-Weckeruhren, von demselben.

Ein Eiskasten für Uhrenprüfungen.

Die Einrichtung der Westmire fürs I. Vertikalhaus: die Blechhüllen von *G. Vorstadt* in Potsdam, die Apparate von *M. Fechner*.

Eine Remington-Schreibmaschine mit Tabellator und Concepthalter.

Der Institutsmechaniker *M. Fechner* stellte fertig:

Zwei optische Koinzidenzapparate mit besonderen elektrischen Lampen für Pendelbeobachtungen, nach Dr. *Kühnen's* Angabe.

Einen Apparat zur Schwermessung auf dem Meere, nach demselben.

Einen schnell laufenden Registrirapparat für seismische Beobachtungen.

Einen zweiten elektrischen Kontakt zu der Pendeluhr *Dencker* No. 28, für Pendelmessungen.

Die Nivellireinrichtungen zu der ostwestlichen Nivellementsline auf dem Gelände der Observatorien mit 14 Pfeilern.

Zu dem kleinen *Bamberg'schen* Passageninstrument eine drehbare Alhidade am Einstellkreis und eine neue Beleuchtungseinrichtung mit Lampe am Instrument.

Das zehnzöllige Universalinstrument No. II wurde von der Dänischen Gradmessung zurückgegeben.

Zurückgekommen sind die Apparate der ostafrikanischen Pendelexpedition sowie diejenigen von der Pariser Ausstellung.

Ausgeliehen sind noch 8 Heliotrope an das Kolonialamt, ein Chronograph an den rumänischen Generalstab, ein Polarplanimeter an Herrn Geheimrath *Warburg*.

Dagegen befinden sich beim Institut in Verwahrung der Pendelapparat des Reichsmarine-Amtes nebst Uhr, sowie die Chronometer *Knoblich* No. 1948, *Tiede* No. 304 und *Tiede* No. 280 derselben Behörde (letzterer zur Zeit im magn. Obs.).

Der Bestand der **Bibliothek** war Ende März 1901:

774	Bände Erdmessungswerke (Zuwachs im Berichtsjahre	16),
3704	„ andere Werke . . ( „ „ „	199),
1893	Abhandlungen und Broschüren . . . . . ( „ „ „	109).

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

a) Veröffentlichungen des Instituts:

1. Das Mittelwasser der Ostsee bei Travemünde, Marienleuchte, Wismar, Warnemünde, Arkona und Swinemünde in den Jahren 1882/1897. Mit 2 Tafeln. Bearbeitet von Prof. Dr. *A. Westphal*, Abtheilungsvorsteher im Königl. Geodätischen Institut. Druck und Verlag von P. Stankiewicz' Buchdruckerei. (Neue Folge No. 2).

2. Astronomisch-geodätische Arbeiten I. Ordnung. Bestimmung der Längendifferenzen Knivsberg—Kopenhagen und Knivsberg—Kiel im Jahre 1898. Bestimmung der Polhöhe und des Azimutes auf den Stationen Dietrichshagen, Wilhelmshaven und Knivsberg in den Jahren 1895, 1896 und 1898. Druck und Verlag von P. Stankiewicz' Buchdruckerei. (Von Geheimrath *Th. Albrecht*). (Neue Folge No. 3).

Hiervon ist die „Bestimmung der Längendifferenzen“ auch als Sonderabdruck erschienen unter dem Titel:

Bestimmung der Längendifferenzen Knivsberg—Kopenhagen und Knivsberg—Kiel im Jahre 1898, ausgeführt vom Geheimen Regierungsrath Prof. *Albrecht* und Dr. *R. Schumann*, bearbeitet von Dr. *A. Galle*.

3. Jahresbericht des Direktors des Königlichen Geodätischen Instituts für die Zeit von April 1899 bis April 1900. (Neue Folge No. 4).

Dieser Bericht ist in meiner Vertretung von Herrn Geheimrath *Albrecht* verfaßt bzw. zusammengestellt; ich habe nur die Drucklegung besorgt.

Für einen Sammelband betr. relative Pendelmessungen und Lothabweichungen wurden 2 Stücke gedruckt, von denen einige Sonderabzüge vertheilt sind:

4. Bestimmung des Azimuts und der Polhöhe auf 4 Stationen in den Jahren 1890 und 1891 nach Beobachtungen von Professor *Fischer*. Bearbeitet von Dr. *A. Galle*.

5. Bestimmung der Intensität der Schwerkraft auf 17 Stationen in der Nähe des Berliner Meridians von Elsterwerda bis Arkona. Ausgeführt und bearbeitet von *E. Borraß*.

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

6. Ableitung der Deklinationen und Eigenbewegungen der Sterne für den internationalen Breitendienst, von Dr. *Fritz Cohn*, Privatdozent an der Universität in Königsberg. Verlag von Georg Reimer. (Neue Folge der Veröffentlichungen No. 2).

7. Bericht über die Thätigkeit des Centralbureaus der I. E. im Jahre 1900 nebst dem Arbeitsplan für 1901. Von *F. R. Helmert*. (Neue Folge der Veröffentlichungen No. 3).

c) Veröffentlichungen der Mitglieder:

8. *F. R. Helmert*. Antrittsrede. (Sitzungsberichte der Kgl. Preuß. Akademie d. W. zu Berlin, 1900, S. 698).

9. *F. R. Helmert*. Zur Bestimmung kleiner Flächenstücke des Geoids aus Lothabweichungen mit Rücksicht auf Lothkrümmung; 1. Mittheilung. (Ebenda, S. 964).

10. *F. R. Helmert*. Der normale Theil der Schwerkraft im Meeresniveau. (Ebenda 1901, S. 328).

11. *F. R. Helmert*. Die neuere Erdmessung. (Deutsche Revue, 1900, XXV, S. 180).

12. *F. R. Helmert*. Die dreizehnte Allgemeine Konferenz der I. E. in Paris, 1900. (Zeitschr. f. Vermessungswesen, 1901, S. 1177).

13. *Th. Albrecht*. Die Veränderlichkeit der geogr. Breiten (Sonderabdruck aus den Verhandlungen des VII. Internationalen Geographen-Kongresses in Berlin, 1899).

14. *Th. Albrecht*. Die Beobachtungsmethode mittelst des *Repsold'schen* Registrirmikrometers in ihrer Anwendung auf Längenbestimmungen. (Astr. Nachr. No. 3699, Bd. 155, Sp. 33).

15. *L. Krüger*. Ueber die Ausgleichung mit Bedingungs-gleichungen bei der trigonometrischen Punktbestimmung durch Einschneiden. (Nachr. d. Kgl. Ges. d. W. zu Göttingen, Math.-phys. Kl., 1900).

16. *M. Schnauder*. Geographische Ortsbestimmung mit der Zenit-Camera. Vorläufige Mittheilung. (Astr. Nachr. Bd. 154, No. 3678, Sp. 134).

17. *O. Hecker*. Untersuchung von Horizontalpendel-Apparaten für die Beobachtung von Bodenbewegungen. (Sonderabdruck

X  
OD. 3374

aus den Verhandlungen des VII. Internationalen Geographenkongresses in Berlin, 1899).

18. *O. Hecker*. Ueber die Beurtheilung der Raumtiefe und den stereoskopischen Entfernungsmesser von *Zeiß*. (Zeitschr. f. Vermessungswesen, 1901, S. 65).

19. *O. Hecker*. Ueber eine bequeme Methode der Alterung von Thermometern. (Deutsche Mechaniker-Zeitung, 1901, S. 41).

20. *O. Hecker*. Ueber die Vortheile der Anwendung von Instrumenten mit Dämpfung für die Erdbebenforschung. (Zeitschrift für Instrumentenkunde, 1901, S. 81).

21. *B. Wanach*. Ueber *L. v. Seidel's* Formeln zur Durchrechnung von Strahlen durch ein centrirtes Linsensystem, nebst Anwendung auf photographische Objektive. (Zeitschrift für Instrumentenkunde, 1900, S. 161).

22. *B. Wanach*. Referat über die Abhandlung von Oberstleutnant *Schtschotkin* „Eine Methode von gleichzeitiger Zeit- und Breitenbestimmung aus Beobachtungen von Sternpaaren in gleichen Höhen“, aus Band LVI der Schriften der mil.-topogr. Abth. d. russ. Generalstabs. (Zeitschrift für Vermessungswesen, 1900, S. 209).

Ein von mir unterzeichneter, aber thatsächlich von Herrn Geheimrath *Albrecht* in meiner Vertretung verfaßter kurzer Bericht über die Thätigkeit des Geodätischen Instituts im Jahre 1899 ist in der Vierteljahrsschrift der Astr. Ges., 1900, S. 154 ff. erschienen.

**Allgemeines über die Thätigkeit des Instituts. \*)** Die praktischen Arbeiten bestanden hauptsächlich in der astronomischen Bestimmung einer geogr. Längendifferenz und in Schwerkraftsmessungen. Bei der ersten handelte es sich um die Verbindung von Bukarest mit dem westeuropäischen Längennetz, welche durch den Umstand geboten war, daß das neue Hauptdreiecksnetz Rumäniens ein wichtiges Verbindungsglied des österreichisch-ungarischen Dreiecksnetzes mit dem südrussischen Dreiecksnetze bildet, aber einer sicheren astronomischen Bestimmung in

---

\*) Dieser Ueberblick ist (mit einigen Abänderungen und Kürzungen) auch der Redaktion der Vierteljahrsschrift der Astr. Gesellschaft auf ihren Wunsch zur Verfügung gestellt worden.

geographischer Länge entbehrte. Um eine solche zu erlangen, wurde auf Anregung des Herrn Generals *Bratianu* in Bukarest, Chef des militär-geographischen Instituts daselbst, die Bestimmung der Längendifferenz Potsdam-Bukarest ausgeführt. Dies geschah gleichzeitig selbständig von preußischer Seite und von rumänischer Seite. Die preußischen Beobachter waren Herr Geheimer Regierungsrath *Albrecht* und Herr Professor *Borraß*; sie bedienten sich der bewährten Instrumente und Methoden des Geodätischen Instituts, insbesondere auch des unpersönlichen Mikrometers von *Repsold*. Herr Geheimrath *Albrecht* hat die Ergebnisse bereits abgeleitet; dieselben sind höchst befriedigend und ein neuer Beweis dafür, daß das Längenbestimmungsverfahren durch die in den letzten 10 Jahren eingeführten Verbesserungen einen hohen Grad von Vollkommenheit erlangt hat.

Gelegentlich dieser Längenbestimmung wurde unsere Aufmerksamkeit darauf gelenkt, daß es bei guter Installation der Uhren und guter Kenntnis ihres Barometerkoeffizienten recht wohl angängig ist, auch telegraphische Uhrvergleichungen an solchen Abenden zu benutzen, wo nur einseitig Zeitbestimmungen gelungen sind, da vielfach auf der anderen Station eine scharfe Interpolation des Uhrstandes möglich sein wird. Für sehr entfernte Stationen mit verschiedener Witterungslage kann dies von erheblichem Nutzen sein. Bei einem Vorversuch ergab sich in 6 Fällen nur eine mittlere Differenz zwischen direkter Zeitbestimmung und Interpolationswerth aus beiden Nachbartagen von  $\pm 0,010$ .

Im Anschluß an die Längenbestimmung Potsdam-Bukarest führte Herr Professor *Borraß* in Bukarest und Tiglina bei Galatz, sowie auf der Wiener Sternwarte (Türkenschanze) relative Schweremessungen in Bezug auf Potsdam aus, eines theils zu dem Zwecke, um Rumänien für relative Schwerkräftmessungen an das Netz der europäischen Hauptstationen anzuschließen, andernteils zur Kontrolle der Beziehung von Potsdam zu *von Oppolzer's* absoluter Bestimmung der Schwerkraft in Wien.

Dann wurde auf Wunsch noch das neue Gebäude der Kaiserlichen Normalaichungskommission in Charlottenburg von

demselben Beobachter mit Potsdam durch relative Messungen verbunden.

Herr *Haasemann* setzte seine relativen Schwerekräftenbestimmungen auf 18 Stationen im Harze und in seiner weiteren Umgebung fort; hierbei wurde auch das interessante Gebiet bei Staßfurt berührt. Herr *Haasemann* stellte ferner eingehende Vorversuche mit einem relativen Pendelapparat an, den ich für die deutsche Südpolarexpedition vom Institutsmechaniker *Fechner* habe erbauen lassen. Dieser Apparat ermöglicht die Benutzung eines Boxchronometers als Koinzidenzuhr, indem das Pendel (ein Halbsekundenpendel) wie beim amerikanischen und französischen Apparat im Vacuum schwingt. Da aber 2 Pendel in geeigneter Weise im Vacuumkasten untergebracht sind, kann auch die Korrektion für das Mitschwingen des Stativs und des Untergrundes ermittelt werden.

Auf meine Veranlassung trat Herr Dr. *Hecker* durch experimentelle Untersuchungen der Frage näher, ob sich *Mohn's* Methode der relativen Schwerekräftenbestimmung aus der Vergleichung von Quecksilberbarometern und Siedethermometern zur Schwerekräftenbestimmung auf dem Meere eigne. Die Untersuchungen sind noch im Gange.

Die Beobachtungen für die absolute Bestimmung der Schwerekräften mittelst Reversionspendeln wurden von den Herren Dr. *Kühnen* und Dr. *Furtwängler* fortgesetzt. Vorläufig dürfen wir hiernach den Werth der Schwerebeschleunigung im Geodätischen Institut (Pendelsaal) in guter Uebereinstimmung mit dem Mittelwerth der besten anderweiten Bestimmungen zu 981,270 cm für die Sekunde annehmen.

Den für die Pendelbeobachtungen im Institut so wichtigen Zeitdienst und die Uhrenprüfungen führte wie bisher Herr *Wanach* aus. Zur Erleichterung der Prüfung von Temperaturkompensationen an Chronometern und Taschenuhren wurde ein Eisschrank beschafft. Die eine Hauptuhr des Uhrenkellers, *Strasser & Rohde* No. 95, erhielt eine neue Hemmung.

Das Studium der Bewegung der Erdscholle auf dem Gipfel des Telegraphenberges durch die hydrostatische Nivellementsanlage und durch geometrische Nivellements wurde von Herrn Dr. *Kühnen* bezw. Herrn Dr. *Schumann* fortgesetzt. Herr

Dr. *Hecker* führte seine Beobachtungen an Horizontalpendeln (mit einigen Unterbrechungen) fort und brachte seine vergleichenden Erdbeben-Beobachtungen an gedämpften und ungedämpften Pendeln zum Abschluß. Am Ende des Berichtsjahres wurde auch das lange *Vicentini'sche* Vertikalpendel im Innern des Thurmpfeilers in Gang gebracht.

Da die Räumlichkeiten für die Aufstellung der seismischen Apparate und die Schwerkraftsmessungen nicht ausreichten, wurde ein kleines Haus mit doppelten Wänden errichtet, das für jede der beiden Arten von Beobachtungen einen geeigneten Raum darbietet.

Der Pegeldienst an der Seeküste nahm seinen Fortgang; die Revision der 9 Stationen führten die Herren Prof. Dr. *Westphal* und Dr. *Schumann* aus.

Wie schon im letzten Jahresbericht erwähnt wurde, werden die täglichen Mittelwasser der Ostseestationen jetzt aus 4 äquidistanten Ordinaten der Registrirbogen abgeleitet. Obwohl bereits geprüft war, daß dies genügt, habe ich durch Herrn *Auel* dies noch weiter untersuchen lassen. In den 6 Fällen: Wismar und Arkona 1898, Memel und Pillau 1898 sowie Memel und Pillau 1899 stimmten die Jahresmittel bei Anwendung von 4 Ordinaten mit denen bei Anwendung von 24 Ordinaten auf  $\pm 0,0003$  m überein, die Monatsmittel auf  $\pm 0,0019$  m.

Da die Schneekoppe ein wichtiger trigonometrischer Punkt ist, der unter Umständen zu besonderen Messungen Anlaß bieten kann, so nahm in meinem Auftrage Herr Dr. *Galle* am 5. Juli an der Einweihung des meteorologischen Observatoriums daselbst theil, um diese neuen Bauten kennen zu lernen.

Nächst dem ist noch zu erwähnen, daß Herr Professor *Schnauder* hauptsächlich durch Unterricht für Aspiranten des Kolonialdienstes und Studirende des orientalischen Seminars beschäftigt war. Außerdem bearbeitete er u. a. Beobachtungen an seiner Zenitkamera für geographische Ortsbestimmungen; vgl. „Astr. Nachr.“ No. 3678.

Von den Veröffentlichungen, die im Laufe des Jahres erschienen sind, möchte ich namentlich noch zwei größere hervorheben: „Das Mittelwasser der Ostsee bei Travemünde, Marienleuchte, Wismar, Warnemünde, Arkona und Swinemünde in den

Jahren 1882/1897“ sowie: „Astr.-geod. Arbeiten I. Ordnung in den Jahren 1895, 1896 und 1898“; vergl. No. 1 und 2 der weiter vorn zusammengestellten Veröffentlichungen.

Ausserdem ist die Drucklegung verschiedener älterer Arbeiten im Gange. Herr Dr. *Galle* war mit einer Beschreibung der Apparate des Instituts und mit der Zusammenstellung ihrer Konstanten beschäftigt.

Die Berechnung der Beobachtungen auf den sechs internationalen Polhöhenstationen erledigte Herr Geheimrath *Albrecht* mit Hülfe des Herrn *Wanach* und zweier Rechner. Der 13. Allgemeinen Konferenz der Internationalen Erdmessung zu Paris, Ende September, konnten bereits einige Ergebnisse des Dienstes mitgeteilt werden, die recht günstig ausfielen und die Hoffnung erwecker, dass der Dienst seinen Zweck erfüllen wird.

Die Herren Prof. Dr. *Börsch* und Prof. Dr. *Krüger* setzten unter Mitwirkung von Herrn Dr. *Schendel* die systematischen Lothabweichungsberechnungen für Europa fort. Herr Dr. *Schumann* begann auf meinen Vorschlag Studien über den Verlauf der Krümmung in den grossen, bisher gemessenen Meridian- und Parallelbogen.

Ich selbst legte u. a. der erwähnten Erdmessungskonferenz einen ausführlichen Bericht über die relativen Messungen der Schwerkraft vor, der weiteren Untersuchungen über die Größe der Schwerkraft als Funktion des Ortes auf der Erdoberfläche als Grundlage dienen soll. Ein vorläufiges Resultat für die normale Schwere gab ich im März in den Sitzungsberichten der Berliner Akademie der Wissenschaften.

Ueber die Wirksamkeit des Geodätischen Instituts als Centralbureau der I. E. im Jahre 1900 habe ich eingehender berichtet in dem unter No. 7 der Veröffentlichungen aufgeführten Tätigkeitsbericht. Es ist noch hinzuzufügen, daß Herr *Haasemann* am Schlusse des Berichtsjahres auf Wunsch des Herrn Generals *von Zachariae* die Konstanten des Pendelapparates der Dänischen Gradmessung erneut bestimmte.

Von fremden Gelehrten und Beobachtern waren folgende Herren im Institut längere Zeit anwesend:

Herr Capitän *R. Torocanu* aus Bukarest im Juli 1900 und Herr Major *Th. Rimniceanu* aus Bukarest von Mitte August

bis Mitte September 1900 behufs Längenbestimmung Potsdam —Bukarest;

Herr *Putnam* aus Washington vom 21.—25. Juli 1900, Herr Dr. *Kohlschütter* aus Berlin in der zweiten Hälfte August und Herr Prof. *Nagaoka* aus Tokio Ende August und Anfang September 1900 behufs Pendel-Anschlußmessungen;

Herr *Louis Ott*, designirter Offizier des „Gauss“, behufs Einübung mit dem Pendelapparat der Südpolarexpedition im Februar, März und April 1901;

Herr Oberst *Felix Deinert* vom chilenischen Generalstabe von Februar bis Mai 1901 behufs Informationen geodätischer Natur;

Herr stud. *Jowanowitsch* aus Belgrad von Mitte März bis Mitte April 1901 zu gleichem Zwecke.

Nachstehend lasse ich die Spezial-Berichte der einzelnen Mitglieder des Geodätischen Instituts folgen.

**Abtheilungsvorsteher Geheimer Regierungsrath Prof. Dr. Albrecht:** „Im Beginn des Etatsjahres bin ich vorwiegend mit der Drucklegung der unter No. 2 aufgeführten Veröffentlichung des Geodätischen Institutes beschäftigt gewesen.

Einen ziemlich erheblichen Zeitaufwand nahmen ferner die Vorbereitungen zur Längenbestimmung Potsdam — Bukarest in Anspruch. Mit den rumänischen Delegirten war verabredet worden, daß diese Längenbestimmung als Anschlußmessung an das Ausland sowohl von deutscher, als auch von rumänischer Seite gleichzeitig, aber völlig unabhängig von einander ausgeführt werden sollte. Um nun eine Collision der beiderseitigen Arbeiten auszuschließen, entwarf ich für beide Operationen einen Beobachtungsplan, der den Absichten der deutschen und der rumänischen Beobachter nach Möglichkeit Rechnung trug.

Da sich ein identisches Sternprogramm für Potsdam und Bukarest der großen Längendifferenz wegen nicht aufrecht erhalten ließ, und doch andererseits eine möglichst weitgehende Elimination der Unsicherheiten in den Annahmen der Rektascensionen der Sterne wünschenswerth erschien, habe ich bei der deutschen Operation 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			Bukarest		
1. Viertel:	I Signale	III Signale	V	II Signale	IV Signale	VI
2. - :	II Signale	IV Signale	VI	III Signale	V Signale	VII
Beobachter- und Instrumentenwechsel						
3. - :	IV Signale	VI Signale	VIII	V Signale	VII Signale	IX
4. - :	V Signale	VII Signale	IX	VI Signale	VIII Signale	X

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

Jede Zeitbestimmung umfaßte 7—8 Zeitsterne und einen Polstern in oberer Kulmination. Die Zeitsterne sind aber diesmal nicht wie früher in denselben Zenitdistanzen nach Süden hin angenommen wie die Polsterne nach Norden, sondern sie wurden ausschließlich in der Nähe des Zenits gewählt, um die aus der Unsicherheit der Azimutbestimmung hervorgehenden Fehler so weit als möglich zu eliminieren.

Als Beobachtungsmethode wurde auch im Jahre 1900 das Verfahren der Anwendung des *Repsold'schen* Registrirmikrometers mit Umlegung inmitten jedes Sterndurchganges gewählt, wobei streng an der Bedingung festgehalten wurde, in beiden Kreislagen an genau gleichen Stellen der Schraube zu beobachten.

Die Reduktion dieser Längenbestimmung wurde in den Monaten November bis Februar von mir unter Mitwirkung des Herrn Dr. *Mainka* ausgeführt. Dieselbe hat zu den nachstehenden Ergebnissen geführt.

#### Längendifferenz der Beobachtungspfeiler.

	Instrument und Beobachter	Längen-	Abweichung	Ge-
1900	Potsdam Bukarest	Differenz	der einzelnen Abende	wicht
Juli 11	Instrument II Instrument III	52 <sup>m</sup> 11 <sup>s</sup> .011	— 0 <sup>s</sup> .015	0,77
12	<i>Borraß</i> <i>Albrecht</i>	11,047	+ 0,021	0,89
15		11,019	— 0,007	1,00
16		11,008	— 0,018	1,00

1900		Instrument und Beobachter		Längen- Differenz	Abweichung der einzelnen Abende	Ge- wicht
		Potsdam	Bukarest			
Juli	17	Instrument II	Instrument III	52 <sup>m</sup> 11 <sup>s</sup> ,054	+ 0 <sup>s</sup> ,028	0,98
	21	<i>Borraß</i>	<i>Albrecht</i>	11,018	- 0,008	0,89
	24			11,020	- 0,006	0,57
	26			11,065	+ 0,039	0,60
	27			11,021	- 0,005	0,98
	28			11,019	- 0,007	0,80
	30			11,003	- 0,023	0,50
Aug.	18	Instrument III	Instrument II	11,022	- 0,004	1,00
	19	<i>Albrecht</i>	<i>Borraß</i>	11,034	+ 0,008	1,00
	20			11,051	+ 0,025	1,00
	21			11,049	+ 0,023	0,98
	22			10,983	- 0,043	0,83
	25			10,997	- 0,029	0,64
Sept.	7			11,042	+ 0,016	0,64
	12			11,023	- 0,003	0,56
	15			11,037	+ 0,011	0,95
	16			11,035	+ 0,009	0,80
	17			11,008	- 0,018	1,00

Endresultat:

Westl. Meridiansaal im Observ. des Milit.-Geogr. Instituts in Bukarest östlich vom östlichen Meridianhaus des Geodätischen Instituts in Potsdam:

52<sup>m</sup> 10<sup>s</sup>,941; mittl. Fehler:  $\pm 0^s,005$ ; Gewicht: 18,38; 22 Abende.

Die Beobachtungsmethode mittelst des *Repsold'schen* Registrirmikrometers hat sich nach diesen Ergebnissen auch im Jahre 1900 vorzüglich bewährt. Denn der mittlere Fehler eines vollen Tagesresultates vom Gewicht 1, abgeleitet aus der Uebereinstimmung der Tagesresultate untereinander, ist auf  $\pm 0^s,020$  herabgegangen, während er bei den in den Jahren 1883—89 unter Anwendung der gewöhnlichen Registrirmethode ausgeführten Längenbestimmungen im Mittel  $\pm 0^s,050$  betragen hatte.

Die Summe der persönlichen und instrumentellen Gleichung ergab sich zu: AIII — BII = - 0<sup>s</sup>,017.

Die Stromzeit stellte sich für die 1828 km lange Leitung auf  $+ 0,036$ , während nach der bei früherer Gelegenheit (vergl. Publikation des Königl. Preuß. Geodätischen Institutes: Astronomisch-geodätische Arbeiten in den Jahren 1883 und 1884, Berlin 1885, Seite 167) abgeleiteten Formel für eine Leitungslänge von 1828 km ein Betrag von  $+ 0,107$  zu erwarten gewesen wäre. Der Unterschied dieser Werthe ist auf den Umstand zurückzuführen, dass die Leitung von Berlin bis Bukarest eine Bronzedrahtleitung ist, während die betreffende Formel nur für die früher ausschließlich angewendeten Eisendrähte gilt.

Entsprechend dem Fortgange der Reduktion der Längenbestimmung arbeitete ich das gegenwärtig zum Abschluß gebrachte Manuskript aus, welches demnächst zum Druck gelangen soll. Auch habe ich, veranlaßt durch den Umstand, daß die Beobachtungsmethode mittelst des *Repsold'schen* Registrirmikrometers noch nicht allseitig die ihr gebührende Würdigung erfahren hat, unsere im Laufe eines Jahrzehnts über diese Methode gesammelten Erfahrungen in einem Artikel zusammengefaßt, der in No. 3699 der „Astronomischen Nachrichten“ erschienen ist.

Vom 25. September bis 6. Oktober habe ich als einer der Delegirten Deutschlands an der XIII. Allgemeinen Konferenz der Internationalen Erdmessung in Paris theilgenommen und dort einen vorläufigen Bericht über die Breitenbeobachtungen auf den sechs internationalen Stationen vorgetragen, den ich auf Grund des eingegangenen Beobachtungsmaterials in Gemeinschaft mit Herrn *Wanach* in den Monaten August und September verfaßt hatte.

Weitere internationale Arbeiten erwachsen mir aus der hauptsächlich von Herrn *Wanach* ausgeführten laufenden Reduktion der Beobachtungen für den internationalen Breitendienst und der Einsammlung des auf dem Wege der freiwilligen Kooperation erhaltenen Beobachtungsmaterials zum Studium der Bewegung der Erdaxe.“

A.

**Abtheilungsvorsteher Prof. Dr. Westphal:** „Im Jahre 1900/1901 waren die Fluthmesser auf den acht Ostseestationen und der Nordseestation Bremerhaven wie bisher in Thätigkeit. Die Apparate haben fortlaufend gut gearbeitet. Kleinere in Folge Stehenbleibens der Uhr oder durch Eis verursachte Lücken konnten durch Vergleichung mit den Nachbarstationen leicht ergänzt werden.

An den Apparaten und Stationseinrichtungen ist nichts geändert worden, jedoch steht eine Aenderung demnächst in Travemünde bevor. Auf Antrag des Geodätischen Instituts hat der hohe Senat der Freien- und Hansastadt Lübeck in entgegenkommendster und dankenswerther Weise genehmigt, daß der alte Fluthmesser in Travemünde durch einen neueren Apparat, System Seibt-Fueß, ersetzt wird. Dieser Apparat wird im Juli 1901 aufgestellt werden.

Die 9 Fluthmesserstationen wurden in der Zeit von Anfang August bis Mitte September revidirt. Die Apparate befanden sich sämmtlich in guter Ordnung. An einigen Stationen wurden kleinere Senkungen festgestellt, die bei der Bearbeitung der Wasserstände berücksichtigt wurden.

Für die Wasserstände der Ostsee wurde die vereinfachte Bearbeitung (vier der Zeit nach symmetrisch vertheilte Wasserstände: 12<sup>h</sup> mittags, 6<sup>h</sup> nachmittags, 12<sup>h</sup> nachts, 6<sup>h</sup> vormittags) beibehalten. Für Bremerhaven sind wie bisher täglich 24 stündliche Wasserstände ermittelt worden.

Die Vergleichung der Wasserstände an den Stationen untereinander erfolgte in derselben Weise, wie dies in dem „Jahresbericht des Direktors des Königlichen Geodätischen Instituts für die Zeit von April 1899 bis April 1900“, S. 12, angegeben worden ist. Auf diese Weise wurden aus den Jahres- und Monatsmitteln folgende Höhenlagen über N. N. erhalten:

1900	Bremer- haven	Trave- münde	Marien- leuchte	Wismar	Warne- münde	Arkona	Swine- münde	Pillau	Memel
	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Januar . . . . .	− 0,0231	− 0,1390	− 0,1803	− 0,1703	− 0,1787	− 0,1489	− 0,1987	− 0,2016	− 0,1709
Februar . . . . .	− 0,1097	− 0,1224	− 0,1533	− 0,1623	− 0,1668	− 0,1014	− 0,1390	− 0,1908	− 0,1808
März . . . . .	− 0,1161	− 0,0838	− 0,1394	− 0,1060	− 0,1255	− 0,1049	− 0,0582	− 0,1080	− 0,1098
April . . . . .	− 0,0536	− 0,2056	− 0,2294	− 0,2193	− 0,2219	− 0,1973	− 0,1777	− 0,1424	+ 0,0270
Mai . . . . .	− 0,0157	− 0,0276	− 0,0748	− 0,0464	− 0,0673	− 0,0459	− 0,0225	− 0,0035	+ 0,0430
Juni . . . . .	− 0,0306	− 0,0776	− 0,1063	− 0,0912	− 0,1033	− 0,0797	− 0,0624	− 0,0271	− 0,0328
Juli . . . . .	+ 0,0743	− 0,0359	− 0,0581	− 0,0375	− 0,0336	− 0,0108	+ 0,0153	+ 0,0739	+ 0,0781
August . . . . .	+ 0,0368	− 0,0201	− 0,0468	− 0,0339	− 0,0325	+ 0,0053	+ 0,0058	+ 0,0691	+ 0,0782
September . . . .	+ 0,1013	− 0,0593	− 0,0783	− 0,0560	− 0,0524	− 0,0067	− 0,0018	+ 0,1040	+ 0,1341
Oktober . . . . .	+ 0,2335	− 0,0266	− 0,0189	− 0,0195	+ 0,0073	+ 0,1191	+ 0,0946	+ 0,2389	+ 0,3120
November . . . . .	− 0,1565	− 0,0229	− 0,0624	− 0,0789	− 0,0759	− 0,0103	− 0,0732	− 0,0827	− 0,0534
Dezember . . . . .	+ 0,1608	− 0,1509	− 0,1560	− 0,1572	− 0,1335	− 0,0139	− 0,0557	+ 0,1037	+ 0,1976
<b>Jahresmittel</b>	<b>+ 0,0099</b>	<b>− 0,0805</b>	<b>− 0,1082</b>	<b>− 0,0975</b>	<b>− 0,0979</b>	<b>− 0,0489</b>	<b>− 0,0552</b>	<b>− 0,0122</b>	<b>+ 0,0286</b>

Aus den Wasserständen in Bremerhaven wurde Folgendes ermittelt:

Die Fluthgrösse beträgt 3,291 m (1899 dieselbe Grösse, 1898: 3,289 m). Das Jahresmittelwasser, abgeleitet aus dem ganzen Verlaufe der Fluthkurven, liegt um  $0,461 \times$  Fluthgrösse unter dem Mittel der Hochwasser; der Faktor hatte 1899 dieselbe Grösse, 1898 war er 0,462.

Das Druckwerk über die Wasserstände der sechs westlichen Ostseestationen für die Zeit von 1882 bis 1897 ist im Sommer 1900 erschienen, vergl. unter den Veröffentlichungen die No. 1. Die wesentlichsten Resultate der Arbeit sind bereits im letzten Jahresberichte mitgetheilt worden. Die Tendenz des Ansteigens des Mittelwassers der Ostsee von Westen nach Osten, welche auf das Vorherrschen der Westwinde als muthmaßliche Ursache zurückgeführt wurde, zeigte sich auch im vergangenen Jahre wieder. Ferner zeigt das Mittelwasser in Bremerhaven für 1900, sowohl die einzelnen Monatsmittelwasser wie das Jahresmittelwasser, wiederum große Aehnlichkeit mit demjenigen der Mittelwasser in den östlichen Stationen Pillau und Memel der Ostsee. Hierauf habe ich bereits früher hingewiesen und es gleichfalls auf das Vorherrschen der Westwinde in Verbindung mit der ähnlichen Lage (Bremerhaven ganz im Osten der Nordseeküste, Pillau und Memel ganz im Osten der deutschen Ostseeküste) zurückgeführt.

An der Vorbereitung zu einer Veröffentlichung der Wasserstände der Jahre 1898 und 1899, für welche Zeit stündliche Wasserstände von allen 9 Stationen vorliegen, wird gearbeitet.

Der ständige Mitarbeiter Herr Dr. *Schumann* hatte im vergangenen Jahre die Revision der Fluthmesserstationen übernommen. Die Revision ist in Bremerhaven, Travemünde, Marienleuchte, Wismar, Warnemünde und Swinemünde unter meiner Leitung ausgeführt worden; in Arkona, Pillau und Memel hat Herr Dr. *Schumann* die Revision selbständig vorgenommen. Gelegentlich einer anderen Reise hatte ich im Februar 1901 Gelegenheit, mich von dem richtigen Arbeiten des Fluthmessers in Pillau zu überzeugen. Herr Dr. *Schumann*

hat mich ferner bei dem Druck der Arbeit über das Mittelwasser der Ostsee in den Jahren 1882/97 durch Korrekturlesen unterstützt, und er hat mich endlich, soweit es in Folge meiner Beurlaubung nöthig geworden ist, vertreten.

Herr Dr. *Schendel* hat die Ableitung der Mondfluthkurven für das Jahr 1898 aus täglich 24 Wasserständen beendet und die Bearbeitung für das Jahr 1899 begonnen. Er hat diese Arbeit indeß mit Beginn des Jahres 1901 unterbrochen und ist zur Zeit mit Anfertigung der Drucktabellen für die Veröffentlichung der Wasserstände der Jahre 1898 und 1899 beschäftigt.

Herrn Sekretär *Auel* ist seit Beginn des Etatsjahres 1900 die Bearbeitung der Registrirbogen für sämtliche neun Fluthmesserstationen übertragen worden. Auch hat er gelegentliche Hilfsrechnungen ausgeführt.“ W.

**Abtheilungsvorsteher Professor Dr. Börsch und Professor Dr. Krüger.** „Ueber die mit Unterstützung durch Herrn Dr. *Schendel* bis zum Ende des Jahres 1900 ausgeführten Rechnungen für das centraleuropäische Lothabweichungssystem ist bereits in dem Thätigkeitsbericht des Centralbureaus der Internationalen Erdmessung für das Jahr 1900 ausführlich berichtet worden. Seitdem ist die Bearbeitung des neuen französischen Meridianbogens durch die Ausgleichung und Berechnung eines weiteren, nämlich des dritten Partialsystems von Dreiecken, das 21 Bedingungsgleichungen enthält, gefördert worden.

Außer mehreren kleineren Spezialarbeiten führte Prof. *Börsch* für den Bericht über die Triangulationen, den Herr Direktor *Helmert* auf der Allgemeinen Konferenz der Internationalen Erdmessung im Herbst 1900 zu Paris erstattete, eine Untersuchung aus über das grosse astronomisch-geodätische Polygon um das westliche Mittelmeerbecken. An der genannten Konferenz selbst nahm er als Delegirter theil. Seit Anfang Februar 1901 hat er auch die Instruktion eines chilenischen Offiziers, des Herrn Oberst *Deinert*, der sich zu diesem Zwecke im Geodätischen Institut aufhält, über die theoretischen und praktischen Arbeiten

einer Landesvermessung übernommen, dem sich in den letzten Wochen noch ein serbischer Ingenieur, Herr *Jowanowitsch*, angeschlossen hat. Wie auch in den Vorjahren wirkte endlich Prof. *Börsch* als Mitarbeiter des Jahrbuchs über die Fortschritte der Mathematik.

Prof. *Krüger* veröffentlichte die unter No. 15 der Veröffentlichungen genannte Abhandlung.

Sodann beschäftigte er sich noch mit einer theoretischen Untersuchung über die Ausgleichung von Centralsystemen und von Polygonen. Im Anschluß hieran wurde für diese, ebenso wie für Dreiecksketten, die Beziehung des sich aus der Ausgleichung ergebenden mittleren Fehlers zu dem nach der internationalen Näherungsformel für ihn berechneten Werth erörtert.

Beide Unterzeichneten waren auch in diesem Jahre noch mit der Bearbeitung des geodätischen Theils des Nachlasses von *C. F. Gauß* beschäftigt.“  
B. u. K.

**Ständiger Mitarbeiter Prof. E. Borrass.** „Am Beginn des Jahres war ich mit Vorarbeiten für die geplante astronomische Längenbestimmung zwischen Potsdam und Bukarest beschäftigt. Nebenher führte ich im Institut Pendelbeobachtungen sowie eine vorläufige Reduktion derselben für später vorzunehmende relative Schwerkraftbestimmungen im Anschluß an Potsdam aus. Sodann nahm mich die Ausführung der Längenbestimmung Potsdam-Bukarest, bei der ich als Beobachter mitwirkte, durch den ganzen Sommer hindurch bis zum Herbst in Anspruch.

Nach Beendigung dieser Arbeit führte ich auf Ersuchen des rumänischen Generalstabes Pendelbeobachtungen auf den Stationen Bukarest und Tiglina bei Galatz aus. Hieran reihten sich weitere Pendelbeobachtungen auf der Kaiserlichen Sternwarte in Wien und im neuen Dienstgebäude der Kaiserlichen Normalaichungskommission in Charlottenburg, sowie die zugehörigen Schlußbeobachtungen in Potsdam an. Auf allen diesen Stationen führte ich zugleich auch eine vorläufige Reduktion des Beobachtungsmaterials aus.

In den Wintermonaten besorgte ich die Drucklegung meiner Schwerkraftsbestimmungen auf 17 Stationen im Berliner Meridian und unterstützte nebenher auch Herrn Dr. *Schumann* bei der Drucklegung seiner Arbeiten.

Gegen Schluß des Berichtsjahres beschäftigte mich die Durchsicht und rechnerische Prüfung des von Herrn Oberleutnant *Loesch* angefertigten Druckmanuskriptes, enthaltend relative Schwerkraftsbestimmungen durch Pendelbeobachtungen im Anschluß an Potsdam auf 20 Stationen an der Westküste Afrikas.“

B.

**Ständiger Mitarbeiter Dr. *Galle*:** „Nach Beendigung der Rechnungen und der Drucklegung für die Veröffentlichung: Neue Folge No. 3 (vergl. die auf S. 5 genannten Veröffentlichungen bei No. 2), war mir eine Zusammenstellung der sich auf die Instrumente des Geodätischen Instituts beziehenden Untersuchungen und Konstanten übertragen worden. Zu diesem Zwecke habe ich zunächst das in den Veröffentlichungen zerstreute Material nach Möglichkeit vollständig zusammengestellt und mit theilweiser Benutzung von Aktenmaterial die einzelnen Instrumente in Behandlung genommen. Die Reihenfolge der Bearbeitung, die ich mit einer Beschreibung der Instrumente begann, war dabei durch den Umstand bedingt, dass ein Theil der Instrumente bis zum Schlusse des Jahres auf Veranlassung des Ministeriums nach der Ausstellung in Paris versandt war. Für die Fortführung der Arbeit hat sich die Sichtung des gesammten Aktenmaterials im Archive des Instituts als nothwendig herausgestellt.“

G.

**Ständiger Mitarbeiter Prof. *M. Schnauder*:** „Die beiden letzten Jahrgänge der Beobachtungen, die am Zenitteleskop für die Polhöschwankung erhalten worden waren, wurden für das Werk „die Polhöhe von Potsdam“ fertig berechnet und das Manuskript für die Drucklegung in Angriff genommen. Untersucht wurden namentlich die persönlichen Einflüsse nach ihrer Abhängigkeit von dem Helligkeitsunterschied und der mittleren Helligkeit der

Komponenten jedes Sternpaares, sowie von der Zenitdistanz, und zwar mit Rücksicht sowohl auf die Polhöhe als auch auf den gemessenen Zenitdistanzenunterschied. Es hat sich aber irgend etwas Gesetzmäßiges dabei nicht ergeben; jedenfalls sind die vom Kreislagenwechsel herrührenden Fehlerquellen nach wie vor für beide Beobachter und ebenso die persönliche Gleichung zwischen beiden sehr klein und unverbürgt. Dagegen ergibt sich die Polhöhe selbst um rund  $0,05$  kleiner, als aus den vorhergehenden 4 Jahren.

Mit der Zenitkamera wurden noch einige Platten mit eingekopirtem Originalgitter exponirt und eine von diesen am *Repsold'schen* Plattenmessapparat des Astrophysikalischen Observatoriums ausgemessen. Die im Jahresbericht für 1898/1899 angegebene Vermuthung über den Genauigkeitsgrad, der mit der Zenitkamera erreichbar ist, hat sich bestätigt, indem die 12 Expositionen der obenerwähnten Platte bei rund  $5^m$  Zwischenzeit zwischen der ersten und letzten für die Uhrkorrektion und die Polhöhe Werthe ergeben haben, die nur  $0,09$  bezw.  $1,5$  von den wahren Werthen abwichen. Ein Aufsatz über diese Methode wurde in den „Astr. Nachr.“ veröffentlicht, vergl. Veröffentlichung No. 16.

Für das Centralbureau der Internationalen Erdmessung wurden von mir mit Rücksicht auf die beabsichtigte Neubestimmung des Längenunterschiedes Greenwich-Paris Berichte angefertigt über den technischen Theil der englischen, englisch-französischen und englisch-indischen Längenbestimmungen.

Einige Male habe ich vertretungsweise den Uhrendienst besorgt und bei der elektrischen Einrichtung des für die deutsche Südpolarexpedition bestimmten Pendelapparates mitgewirkt.

Als Assistent am Orientalischen Seminar war ich wie früher thätig; daneben wurden einige Aspiranten des Kolonialdienstes unterrichtet, einer davon eingehender für eine Grenzregulirung. Ebenso erhielten zwei Mitglieder der deutschen Südpolarexpedition Unterweisung in geographischen Ortsbestimmungen, bei welcher Gelegenheit auch einige Instrumente untersucht wurden.“

Sr.

**Ständiger Mitarbeiter L. Haasemann:** „Im Laufe des Berichtsjahres habe ich auf den folgenden Stationen Pendelbeobachtungen ausgeführt:

Uebersicht der Stationen:

No.	Station	1900	Anzahl der Reihen mit 4 Pendeln	Oertlichkeit
	Potsdam .....	Juni 13 — Juni 16	6	
1	Groß-Salze .....	Juli 11	2	Vorraum der Bürgerschule.
2	Cochstedt .....	Juli 13 — Juli 14	2	Lagerraum der Zuckerfabrik.
3	Staßfurt .....	- 16 — - 17	2	Keller der St. Petri Mädchenschule.
4	Wulfen in Anhalt....	- 19 — - 20	2	Maschinenraum der Zuckerfabrik.
5	Alsleben an der Saale	- 23 — - 24	2	Vorraum im Hause Scheunenstr. 10.
6	Quenstedt im Mansf. Gebirgskreis .....	- 26 — - 27	2	Wagenschuppen des Pfarrgehöfts.
7	Eisleben .....	- 30 — - 31	2	Keller der Bürgerschule I.
8	Sangerhausen.....	Aug. 2 — Aug. 5	6	Keller der Bürgerschule II.
9	Harzgerode.....	- 7 — - 8	2	Keller der Bürgerschule.
10	Neinstedt am Harz ..	- 11 — - 12	2	Keller des evangelischen Brüderhauses.
11	Wernigerode am Harz	- 14 - - 16	4	Keller der Volksschule.
12	Elbingerode im Harz.	- 18 — - 20	4	Wirtschaftsgebäude des Hotels Waldhof.
13	Hasselfelde .....	- 22 — - 25	6	Keller in der Kettner'schen Villa.
14	Lonau bei Herzberg .	- 28 — - 30	4	Keller des Forsthauses.
15	Bockenem.....	Sept. 4	2	Gartenhaus des Hotels zum goldenen Engel.
16	Goslar .....	- 12 — Sept. 14	4	Keller in der Mädchenschule in der Bäckerstraße.
17	Burgberg bei Harzburg	- 16 — - 17	2	Kutscherstube der Burghotels.
18	Scharfenstein b. Ilseburg .....	- 20 — - 22	4	Wirtschaftsgebäude d. Forsthauses.
	Potsdam .....	Okt. 4 --- - 9	6	

Das Mitschwingen des Pfeilers und des Stativs wurde sowohl mit einem schweren Hülfspendel, das nach den Angaben des Herrn Dr. *Schumann* vom Mechaniker *Töpfer* an dem *Schneider'schen* Stativ angebracht wurde, als auch nach der Wippmethode bestimmt. Beide Ergebnisse sind auf allen Stationen in guter Uebereinstimmung.

Die Beobachtungen habe ich bis auf wenige Nebenrechnungen druckfertig reduziert.

Neben den Vorarbeiten für die Sommerbeobachtungen beschäftigte ich mich im ersten Vierteljahr noch mit weiterer Untersuchung des *Wilsing'schen* Glaspendels. Diese führte dazu, die Schneide bis auf einen Winkel von  $90^\circ$  abschleifen und für die Arretirung eine neue Einrichtung schaffen zu lassen. Diese letztere sichert die Auflage des Pendels immer genau auf derselben Lagerfläche. Weitere Untersuchungen habe ich dann im letzten Vierteljahr begonnen und dem Abschluß nahe gebracht.

Es sei hier auch eine Beobachtungsreihe aufgeführt, die ich ausgeführt habe, um den Einfluß andauernden Hängens auf die Schwingungszeit eines *Schneider'schen* Pendels zu ermitteln. Die gewöhnliche Art der Aufbewahrung derselben ist eine aufrechte in den Futteralen (Stehen); sie fand auch bei No. 57 und anfangs bei No. 58 statt; No. 58 hing aber dann vom 15. Februar 1900 bis zu Ende während der Zeit zwischen den Beobachtungen auf den Hülfschneiden.

	No. 57	No. 58
Juli 1899	0,5088523	0,5079117
Oktober 1899	0,5088526	<u>0,5079102</u>
März 1900	0,5088525	0,5079100
April 1900	0,5088526	0,5079099
Mai 1900	0,5088525	0,5079100
Juni 1900	0,5088528	0,5079100.

Jede dieser Zahlen ist das Mittel zweier Bestimmungen mit 12 Stunden Zwischenzeit; 57 und 58 sind dicht hintereinander beobachtet. Zeitbestimmungen sind für jede Epoche je zwei (vor- und nachher) angestellt. Ein erheblicher Einfluß des Hängens ist nicht erkennbar.

Von Anfang November bis zum Schluß des Berichtsjahres war ich mit der Untersuchung des Pendelapparates der Südpolar-  
expedition beschäftigt. Gleichzeitig bestimmte ich für die  
Pendel der Dänischen Gradmessung die Temperaturkonstante.“

Hn.

**Ständiger Mitarbeiter Dr. Kühnen:** „Die Bestimmung der absoluten Schwerkraft mit Reversionspendeln wurde von mir in Gemeinschaft mit Herrn Dr. *Furtwängler* insofern zu einem gewissen Abschluß gebracht, als nunmehr die Beobachtungen beendet sind, bei denen zwei Schneiden in die Pendel eingesetzt waren, und eine Achatfläche die Unterlage bildete. (Bei den weiteren Bestimmungen sollen in die Pendel Achatprismen mit ebenen Schwingungsflächen eingesetzt und die Unterlage durch eine Schneide gebildet werden). Für jedes Pendel kamen wenigstens 2 Paar Schneiden in Anwendung; die Beobachtungen wurden sowohl bei hoher ( $18^{\circ},5$ ), als auch bei niedriger ( $6^{\circ},5$ ) Temperatur ausgeführt; die Pendel, mit Ausnahme des Halbsekundenpendels, schwangen auf zwei verschiedenen Konsolen. Alle Beobachtungen sind bis auf einige kleine Verbesserungen, deren genauer Werth noch nicht feststeht, berechnet worden, wobei auch eine Trennung zwischen den Beobachtungen bei großer Amplitude des Pendels (etwa  $20'$ ) und bei kleiner Amplitude (etwa  $8'$ ) vorgenommen ist; ein Unterschied wurde nicht gefunden.

Wir erhielten im Mittel für jedes Pendel folgende Resultate:

Länge des einfachen Sekundenpendels:

1. Halbsekundenpendel des Geodätischen Instituts	994,229 mm
2. Leichtes österreichisches Pendel . . . . .	233 „
3. Schweres „ „ . . . . .	229 „
4. Italienisches Pendel . . . . .	237 „
5. Altes Sekundenpendel des Geodätischen Instituts	230 „

Der mittlere Fehler einer Bestimmung beträgt etwa  $\pm 5 \mu$ .

Als vorläufiger Werth für die Länge des einfachen Sekundenpendels am Beobachtungsort ergibt sich hieraus

$$L = 994,234 \text{ mm,}$$

entsprechend einer Schwerebeschleunigung

$$g = 981,270 \text{ Gal.}^*)$$

Einen grossen Theil des Jahres hat uns die Untersuchung der Achatprismen, die in Zukunft verwandt werden sollen, beschäftigt. Ausführlicheres ist hierüber in dem Thätigkeitsbericht des Centralbureaus der I. E. für das Jahr 1900 mitgetheilt worden.

Die Schwingungszeit der Pendel im Vacuum soll ebenfalls beobachtet werden; hierzu haben wir dem Mechaniker des Instituts Herrn *Fechner* die Angaben für einen geeigneten Apparat, der inzwischen fertig gestellt ist, gemacht. Eine Veränderung in der Beobachtungsmethode, nämlich die Einführung der Methode optischer Koinzidenzen, hat uns ebenfalls längere Zeit hindurch beschäftigt. Wir haben durch viele Versuche ein für die Oertlichkeit passendes Verfahren ausfindig gemacht und auf seine praktische Anwendbarkeit hin geprüft.

Herr Dr. *Furtwängler* hat außerdem einige theoretische Untersuchungen ausgeführt; u. a. hat er die bisher unerklärte Kleinheit der Ergebnisse des Herrn Prof. *Lorenzoni* in Padua für die absolute Grösse der Schwerkraft daselbst als die Folge einer unzulässigen Amplituden-Reduktion nachgewiesen und dadurch die Beobachtungen in Padua mit den anderweitigen absoluten Bestimmungen in gute Uebereinstimmung gebracht. Zum Schlusse des Jahres hat Herr Dr. *Furtwängler* mit Anfertigung von Tabellen für den Druck begonnen.

Während des ganzen Jahres habe ich die Beobachtungen des hydrostatischen Nivellements fortgesetzt; jetzt ist mit der Reduktion begonnen worden. Als ein vorläufiges Resultat kann ich folgende Tabelle mittheilen. Die darin vorkommenden Festpunkte I bis IV bilden ungefähr ein Quadrat von 200 m Seitenlänge; die Richtung der Seiten ist *NS*, bezw. *EW*. Punkt I liegt im Geodätischen Institut, II im Westen davon, III im Norden von II, und IV im Norden von I. Die Einheit ist der Millimeter.

---

\*) 1 Gal = 1 cm. sec<sup>-2</sup>.

im Jahre	Verglichen mit einer mittleren Niveaufläche war die Lage der Festpunkte:				Verglichen mit dem Festpunkt im Geodätischen Institut:			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1896	- 0,05	- 0,20	- 0,04	+ 0,30	0	- 0,15	+ 0,01	+ 0,35
1897	- 0,32	- 0,16	- 0,18	+ 0,66	0	+ 0,16	+ 0,14	+ 0,98
1898	- 0,63	- 0,34	- 0,52	+ 1,47	0	+ 0,29	+ 0,11	+ 2,10
1899	- 0,81	+ 0,13	- 0,78	+ 1,46	0	+ 0,94	+ 0,03	+ 2,27
1900	- 0,78	+ 0,64	- 0,85	+ 0,99	0	+ 1,42	- 0,07	+ 1,77

Das positive Vorzeichen giebt die höhere Lage. Die Reduktionen sind jedoch noch nicht so weit vorgeschritten, dass entschieden werden kann, ob nicht Nullpunktsänderungen vorgekommen sind.

In diesem Jahre wurde auch der seit einigen Jahren nach meinen Angaben von Herrn *Fechner* erbaute und wiederholt verbesserte Probeapparat zur Bestimmung der Schwere auf See fertiggestellt. Viele Beobachtungen, die mit ihm angestellt wurden, haben gezeigt, daß bei genügender Stabilität die Empfindlichkeit vorläufig noch unter der zu verlangenden Grenze liegt.

Es ergab sich  $\frac{dg}{g} = 0,00015 \varphi$ , worin  $\varphi$  der am Apparat beobachtete Drehungswinkel in Minuten ist.  $\frac{1}{2}$  Minute ist etwa die Grenze des mit Sicherheit zu beobachtenden Winkels. Uebrigens ist der Apparat vor Kurzem bei Versuchen zur Bestimmung seines Temperaturkoeffizienten zu stark (bis  $40^\circ$ ) erwärmt worden und bedarf der Ausbesserung.“

K.

**Ständiger Mitarbeiter Dr. Schumann:** „Zu Beginn des Berichtsjahres nahm ich noch theil am Lesen der Korrekturen für die Veröffentlichungen des Geodätischen Institutes: Neue Folge No. 2 und 3, vergl. unter den Veröffentlichungen die Nummern 1 u. 2.

Das Druckmanuskript über meine relativen Schweremessungen im Jahre 1898 (Knivsberg - Kopenhagen - Kristiania), sowie die Reduktion und das Druckmanuskript für jene des Jahres 1899 (Königsberg-Hamburg-Güldensteen) wurden fertig gestellt. Beide Manuskripte wurden Weihnachten 1900 zum Druck gegeben, das Korrekturlesen begann Ende Februar 1901.

In der Zeit von Aug. 7 bis Aug. 26 habe ich zusammen mit Herrn Prof. *Westphal* die Pegelstationen des Geodätischen Instituts: Bremerhaven, Marienleuchte, Travemünde, Wismar, Warnemünde und Swinemünde, von da bis Sept. 10 allein die Stationen Arkona, Pillau und Memel revidirt. Die Reduktion dieser Revisionsmessungen geschah unmittelbar nach der Rückkehr nach Potsdam. Im Laufe des Berichtsjahres sind mehrfach Auskünfte theils an die Pegelwärter, theils auf andere Anfragen hin ertheilt worden.

Das Nivellementsnetz der festen Pfeiler auf dem Gelände der Observatorien zur Kontrolle des hydrostatischen Nivellements (*Dr. Kühnen*) sowie zu selbständiger Untersuchung der relativen Veränderlichkeit der Niveaufläche der Erdscholle und der Festpunkte wurde im Laufe des Sommers durch Anlage der Linie: Geodätisches Institut — südwestliches Nivellementshaus erweitert. Im ganzen wurden auf der neuen Linie 8 Instrument- und 6 Festpunktpfeiler eingerichtet; die Höhen aller Festpunkte liegen bis auf wenige Millimeter in einem Niveau. Außerdem wurde an der südwestlichen Hausecke des Geodätischen Instituts ein neuer Festpunkt in gleicher Höhe angelegt, und das südwestliche Nivellementshäuschen erhielt eine ganz gleiche Einrichtung wie im Vorjahre das nordöstliche zur Ermittlung etwaiger Schwankungen des Fundaments.

Gemessen wurde an den Tagen:

1900 April 7, 14, 17, 18, 28, 30,  
Mai 9, 10, 16, 18, 23, 29, 31,  
Juni 2, 26, 27,  
Juli 6, 9, 23,  
Okt. 19, 25, 30,  
Nov. 6, 12, 19, 26,  
Dez. 5, 13, 28, 29,  
1901 Jan. 15,  
Febr.-6, 9, 14, 19, 20

und zwar bis Juni 2 allein auf der älteren Linie: Geodätisches Institut — nordöstliches Nivellementshaus, von da an auf beiden Linien. Es wurden auch mehrere Versuchsmessungen unter-

nommen, u. a. über den Einfluß von Bodenbelastungen in der Nähe der Festpunktpfeiler u. s. w. Ein abschließendes Urtheil über die Zuverlässigkeit der verschiedenen Arten von Festpunktpfeilern kann noch nicht gegeben werden.

Eine erste Reduktion der Messungen wurde unmittelbar nach der Beobachtung ausgeführt.

Es wird beabsichtigt, beide Nivellementslinien durch Festpunkte zu begrenzen, die einwandfrei in älterem Mauerwerk befestigt sind.

Nach Weihnachten 1900 begann die definitive Reduktion der 11, nahezu im Berliner Meridian gelegenen Polhöhenstationen, die ich im Auftrage des Herrn Direktors *Helmert* im Jahre 1897 beobachtet habe. Daran habe ich die Berechnung der Beobachtungen von 40 Sternen angeschlossen, die ich bei Gelegenheit der relativen Schweremessungen in Guldenstein im Jahre 1899 für die Bestimmung der Polhöhe ausgeführt hatte; die vorläufige Reduktion ergab ein normales Verhalten der Lothabweichung in Breite gegenüber den benachbarten Stationen.

Privatim habe ich im Sommer 1900 für das Centralbureau der Internationalen Erdmessung mit einer Untersuchung der Krümmungsverhältnisse der Erdfigur nach Maßgabe der ausgedehnteren Gradmessungen begonnen. Dazu sind bisher nur Breitengradmessungen verwendet worden, wobei ein von Herrn Direktor *Helmert* angegebenes Verfahren zur Anwendung kam. Es sind erledigt:

der russisch - skandinavische Bogen mit den beiden Abschnitten Staro Nkrassowka-Hogland und Hogland-Fuglenaes;

der Abschnitt Panthéon-Saxavord des englisch-französischen Bogens und

der von der Lake Survey gemessene Lake Superior-Bogen zwischen Parkersburg und St. Ignace.“ Sn.

**Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter Dr. Hecker:** Die Bearbeitung der Beobachtungen der Polhöhe und des Azimutes auf Station Knivsberg im Jahre 1898 wurde beendet und der Druck bewirkt; vergl. No. 2 der vorn aufgeführten Veröffentlichungen des Geodätischen Instituts.

Die Versuche, das Horizontalpendel mit einer Dämpfung zu versehen, wurden fortgesetzt und sind jetzt zum Abschluß gebracht, nachdem sich die angewandte Luftdämpfung bewährt hat. Wie früher wurden auch bei diesen Versuchen ein Pendel mit und ein zweites ohne Dämpfung nebeneinander aufgestellt und die Aufzeichnungen miteinander verglichen. Ueber einige hierbei erhaltene Resultate habe ich in der „Zeitschrift für Instrumentenkunde“ berichtet; vergl. unter den Veröffentlichungen No. 20. Es zeigte sich, daß die Dämpfung des Horizontalpendels für Erdbebenbeobachtungen durchaus erforderlich ist. Von Juli 1900 ab wurde bei diesen Beobachtungen ein neuer, von dem Institutsmechaniker Herrn *Fechner* gebauter, schnell laufender Registrirapparat benutzt, bei dem sich das zur Aufnahme der Aufzeichnungen dienende photographische Papier in der Stunde um 30 cm fortbewegt. Hierdurch ist es ermöglicht, die einzelnen Wellen der Störungen zu trennen und zu untersuchen.

Die Beobachtung von Erdbeben ist mit einigen Unterbrechungen fortgeführt. Jedoch ist die Zahl der registrirten Beben geringer als im Vorjahre. Einen kleinen Einfluß auf diese Zahlen haben auch die vielfachen Eingriffe bei den Versuchen, die ein fortlaufendes Registriren ausschlossen. Es wurden beobachtet:

grössere Erdbeben:	15,
mittlere	„ 11,
kleinere	„ 14.

Das *Vicentini*'sche Pendel ist im Geodätischen Thurm aufgehängt und in Gebrauch genommen worden. Es stellte sich auch bei diesem Instrument die Nothwendigkeit heraus, es mit Dämpfungseinrichtung zu versehen.

Das Studium der langsamen Aenderungen in der relativen Lage von Lothlinie und Erdboden hat noch nicht wieder begonnen werden können, da das hierfür bestimmte Instrument als Vergleichsinstrument bei den Dämpfungsversuchen diente; es wird aber in nächster Zeit wieder aufgenommen werden. Zu diesem Zwecke soll das eine der beiden Horizontalpendel wieder in der in den früheren Berichten erwähnten seitlichen Aus-

schachtung des Brunnens in 25 m Tiefe aufgestellt werden und dort längere Zeit ungestört registrieren. Um den Verbrauch an photographischem Papier einzuschränken, hat einer der Registrirapparate bereits eine Umänderung erfahren.

Großen Zeitaufwand erforderte die Untersuchung der Konstanz von 3 Siedethermometern aus Jenaer Glas 59<sup>III</sup>, die für die Bestimmung der Schwerkraft aus der Vergleichung von Quecksilberbarometern mit Siedethermometern (nach *Mohn*) von Wichtigkeit ist. Die Vorversuche erstreckten sich auf die Untersuchung des Einflusses einer Reihe von Fehlerquellen bei der Ausführung der Siederversuche und auf die Bestimmung der Theilungsfehler des neu beschafften Präzisionsbarometers.

Eine endgültige Beobachtungsreihe, welche die Zeit von 1900 November 25—1901 Januar 1 umfaßt, ergab sehr günstige Resultate. Es zeigte sich zunächst, daß mit der Dauer des Siedens eine Erweiterung des Quecksilbergefaßes der Thermometer eintrat, wodurch ein Sinken der Quecksilbersäule um bezw. 0,0013, 0,0017, 0,0013 mm in der Minute, in Dampfspannung ausgedrückt, verursacht wurde. Die Beobachtungen eines jeden Tages wurden daher auf einen bestimmten Zeitpunkt, „Anfang des Siedens + 8 Minuten“ reduziert. Nach einer allgemeinen Ausgleichung ergab sich als mittlerer Fehler eines Tagesresultates

für die Schwerekorrektion des Barometers . . ± 0,015 mm  
„ „ Schwerkraft (g) . . . . . ± 0,00019 m.

Ein kurz zusammengefaßter Bericht hierüber wird in der „Zeitschrift für Instrumentenkunde“ im Maiheft 1901 erscheinen.

Drei Siedethermometer wurden außerdem auf Kaliberfehler und Einfluß der Länge des aus dem Siedeapparat herausragenden Fadens untersucht. Nebenbei gaben die Thermometeruntersuchungen noch Gelegenheit zur Ausarbeitung einer Methode zur künstlichen Alterung der Thermometer mit Hülfe der Elektrizität, die in der „Deutschen Mechaniker-Zeitung“ mitgetheilt ist; vergl. No. 19 unter den Veröffentlichungen.

Eine umfangreiche Untersuchung von Seebarometern zum Zwecke der Schwerebestimmung zur See ist ihrem Abschlusse nahe.

Privatim habe ich schließlich noch Versuche über die Grenze des stereoskopischen Sehens angestellt, an die sich eine Untersuchung des stereoskopischen Entfernungsmessers von *Zeiß* in Jena anschloß. Die Resultate sind in der „Zeitschrift für Vermessungswesen“ veröffentlicht; vergl. No. 18 unter den Veröffentlichungen. —

Das neue, für seismische Beobachtungen und für relative Schwerkraftsbestimmungen mittelst Pendelapparaten erbaute Beobachtungshaus ist nahezu fertig gestellt.

Es besteht aus einem inneren Hause, welches von einem äußeren umhüllt wird. Der freie Raum zwischen den Mauern beider Häuser beträgt 75 cm. Das Mauerwerk sowie die Dachkonstruktionen sind völlig getrennt voneinander, so daß die Windstöße von dem äußeren aufgefangen werden und sich nicht direkt auf das innere übertragen. Hauptsächlich dient jedoch das erstere dem Zwecke, den Einfluß der Sonnenstrahlung auf die Temperatur im inneren Hause herabzumindern und damit eine tägliche Temperaturperiode möglichst auszuschließen.

Von den 3 Räumen soll der eine für Erdbebenbeobachtungen, der zweite für relative Pendelbeobachtungen dienen. Der Mittelraum dient als Durchgang und zu Vorbereitungen; man kann von da aus auch durch ein Fenster Beobachtungen im Pendelzimmer anstellen. Im erstgenannten Raume ist das Prinzip, die verschiedenen seismischen Instrumente auf mehreren isolirten Pfeilern aufzustellen, verlassen, da im allgemeinen die Elastizität und die Fundamentirung eines jeden Pfeilers verschieden ist und somit die Vergleichung der einzelnen Instrumente erschwert wird. Der Raum hat daher nur einen grossen Pfeiler: eine aus Klinkersteinen gemauerte Steinplatte von 3 m Seitenlänge und 1,5 m Höhe, deren Fundament 3 m unter der Erdoberfläche liegt, und die sich dann vom Hause isolirt erhebt. Auf dieser Platte ist ein Pfeiler in Kreuzform von etwa 3 qm Oberfläche und 0,8 m Höhe aufgemauert, der die Instrumente tragen soll.

Der zweite Raum ist mit einem Fußboden aus Stampfbeton von 30 cm Dicke versehen, um die Durchbiegung des Bodens bei Pendelbeobachtungen möglichst zu beseitigen.“ Hr.

**Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter B. Wanach:** „Für den Zeitdienst führte ich in unveränderter Weise mit Benutzung des *Repsold'schen* Registrirmikrometers 49 Zeitbestimmungen aus; in der Zeit vom 10. Juli bis 16. September 1900 benutzte ich einen Theil (16) der zur Bestimmung der Längendifferenz Bukarest—Potsdam von den Herren Geheimrath *Albrecht* und Professor *Borraß* angestellten Beobachtungen.

Die unmittelbar aus den Zeitbestimmungen folgenden mittleren täglichen Gänge der 4 Hauptuhren (für *Strasser* No. 95, *Dencker* No. 27 und No. 28 auf mittleren Barometerstand reduziert) waren die folgenden (vergl. den vorigen Jahresbericht, S. 32 und 33):

	Str. 95	R. 20	D. 27	D. 28		Str. 95	R. 20	D. 27
1900					1900			
April 2.	—0 <sup>s</sup> ,27	+0 <sup>s</sup> ,09	—0 <sup>s</sup> ,09	—0 <sup>s</sup> ,14	Juli 13.	—0 <sup>s</sup> ,06	—0 <sup>s</sup> ,09	—0 <sup>s</sup> ,13
15.	— ,34	+ ,08	— ,07	— ,08	16.	— ,05	— ,14	— ,15
20.	— ,36	+ ,06	— ,10	— ,10	21.	,00	— ,15	— ,17
25.	— ,36	+ ,07	— ,08	— ,05	24.	— ,01	— ,19	— ,19
Mai 2.	— ,49	+ ,06	— ,09	+ ,01	25.	+ ,09	— ,14	— ,16
7.	— ,21	+ ,10	— ,02	+ ,11	30.	— ,06	— ,21	— ,22
13.	— ,25	+ ,02	— ,06	+ ,11	Aug. 6.	— ,34	— ,20	— ,21
21.	— ,34	— ,07	— ,11	+ ,07	14.	— ,66	— ,25	— ,23
27.	— ,40	— ,20	— ,14		18.	— ,63	— ,19	— ,21
Juni 3.	— ,43	— ,16	— ,20		22.	— ,64	— ,19	— ,22
8.	— ,42	— ,12	— ,16		28.	— ,64	— ,23	— ,21
12.	—	— ,14	— ,17		31.	— ,66	— ,22	— ,23
16.	+ ,07	— ,16	— ,17		Sept. 7.	— ,54	— ,25	— ,25
19.	+ ,46	— ,13	— ,15		12.	— ,12	— ,22	— ,22
21.	+ ,41	— ,14	— ,16		16.	— ,12	— ,20	— ,21
25.	+ ,32	— ,13	— ,14		23.	,00	— ,22	— ,25
Juli 1.	—	— ,12	— ,15		29.	— ,04	— ,17	— ,22
10.	— ,28	— ,19	— ,18		Okt. 4.	— ,47	— ,17	— ,23
13.					8.			

	R. 20	D. 27		R. 20	D. 27
1900			1900		
Okt. 8.	-0 <sup>s</sup> ,20	-0 <sup>s</sup> ,25	Dez. 21.	+0 <sup>s</sup> ,13	-0 <sup>s</sup> ,21
13.	- ,11	- ,22	1901 Jan. 1.	+ ,35	- ,12
20.	- ,05	- ,21	6.	+ ,35	- ,16
27.	- ,08	- ,24	11.	+ ,46	- ,06
Nov. 3.	,00	- ,20	16.	+ ,33	- ,16
8.	+ ,03	- ,22	21.	+ ,24	- ,19
15.	+ ,02	- ,21	29.	+ ,30	- ,19
21.	+ ,03	- ,22	Febr. 4.	+ ,28	- ,18
Dez. 2.	+ ,09	- ,23	10.	+ ,32	- ,14
8.	+ ,14	- ,18	18.	+ ,15	- ,18
13.	+ ,11	- ,17	23.	+ ,04	- ,24
14.	+ ,09	- ,19	März 2.	+ ,02	- ,22
17.	+ ,08	- ,22	17.	+ ,01	- ,19
19.	+ ,07	- ,21	24.	+ ,01	- ,19.
21.			29.		

*Dencker* No. 28 wurde in Bukarest zur Längenbestimmung benutzt und ist auch jetzt noch nicht wieder im Uhrenraum aufgestellt, sondern zum Zweck von Pendelbeobachtungen im Ostkeller, wo seine Gänge etwas weniger konstant sind.

Bei *Strasser* No. 95 war jedenfalls die gar zu komplizierte Hemmung an der Veränderlichkeit des Ganges schuld; das Spiel der dem Pendel den Antrieb ertheilenden Hebel erfolgte nicht mehr regelmäßig. Herr Direktor *Strasser* hat daher die Uhr mit einer neuen bedeutend einfacheren Hemmung versehen, welche ähnlich wie die *Riefler'sche* den Antrieb durch Krümmung einer Feder auf das Pendel überträgt, aber nicht durch die Aufhängefeder selbst, sondern durch ein den Aufhängefedern gleiches Paar Hilfsfedern; dadurch wird gegenüber der *Riefler'schen* Hemmung noch der Vorzug erreicht, daß der Antrieb auch unabhängig bleibt von Aenderungen der Elastizität der Federn in Folge von Temperaturschwankungen. Außerdem wird der Nach-

theil vermieden, den die Verschiebbarkeit der Schneide, an welcher das Pendel bei der *Riefler'schen* Hemmung hängt, auf ihrer ebenen Unterlage mit sich bringt, indem das Pendel ganz in der alten Weise aufgehängt ist.

In die täglichen Uhrvergleichen, welche während meines Sommerurlaubs Herr *Rosén* ausführte, wurden zeitweilig u. a. mehrere Uhren für die deutsche Südpolarexpedition aufgenommen. Um auch im Sommer Prüfungen von Temperaturkompensationen ausführen zu können, wurde ein Eisschrank beschafft, der so eingerichtet ist, daß der Uhrenbehälter von allen Seiten, auch von oben und unten von Eis umgeben ist. Der Uhrenbehälter selbst ist ein Zinkblechkasten mit durchlöchertem, doppeltem Boden, unter welchem sich ein Schubfach für Chlorcalcium befindet. Die Temperatur hält sich auch in der warmen Jahreszeit stets zwischen 0° und + 1°.

Von allgemeinem Interesse dürfte das Verhalten einer unkompenrirten Taschenuhr von *Lange & Söhne* in Glashütte sein, welche für die deutsche Südpolarexpedition geprüft wurde. Ich ließ die Uhr abwechselnd im Eisschrank und im durch automatische Heizung auf + 20° erwärmten Uhrenkeller gehen\*), abwechselnd auch in hängender und liegender Stellung. Es ergab sich im Mittel ein Temperatureinfluß im täglichen Gange von + 10<sup>s</sup>,25 für 1°, und ein Unterschied zwischen Hängen und Liegen im Betrage von 2<sup>s</sup>,4. Selbst ohne Berücksichtigung des letzteren Unterschiedes stellt die Formel

$$T_r = \frac{g + 192^s}{10,25},$$

wo  $T_r$  die berechnete Temperatur und  $g$  den beobachteten täglichen Gang bedeutet, in folgender Weise die beobachteten Temperaturen  $T_b$  dar:

Periode	$T_b$	$T_r$	$T_b - T_r$	Die Uhr
1900 Okt. 4 bis 10	+ 20 <sup>s</sup> ,9	+ 20 <sup>s</sup> ,9	0 <sup>s</sup> ,0	liegt
- 12 - 18	+ 1,1	+ 0,7	+ 0,4	-
- 19 - 24	+ 20,6	+ 20,7	- 0,1	-
- 25 - 31	+ 1,0	+ 1,0	0,0	-

\*) Mitunter auch im Chronometerschrank im Kleinbau.

	Periode	$T_b$	$T_r$	$T_b - T_r$	Die Uhr
1900	Nov. 8 bis 9	+ 20,2	+ 20,3	- 0,1	liegt
	- 10 - 15	+ 0,7	+ 0,8	- 0,1	-
	- 16 - 26	+ 20,2	+ 20,3	- 0,1	-
	- 27 - Dez. 5	+ 0,5	+ 0,7	- 0,2	-
	Dez. 6 - 15	+ 20,1	+ 20,2	- 0,1	-
	- 16 - 22	+ 0,7	+ 1,0	- 0,3	-
	- 23 - 28	+ 2,0	+ 2,0	0,0	hängt
	Dez. 29 - 1901 Jan. 7	+ 19,7	+ 19,6	+ 0,1	-
1901	Jan. 8 - 17	- 0,7	- 0,7	0,0	-
	- 18 - 27	+ 19,9	+ 19,6	+ 0,3	-
	- 28 - 31	+ 5,4	+ 5,2	+ 0,2	-
	Febr. 3 - 8	+ 4,4	+ 4,4	0,0	liegt
	- 9 - 15	+ 20,0	+ 20,1	- 0,1	-
	- 16 - 24	- 0,1	+ 0,2	- 0,3	-
	- 25 - 28	+ 19,5	+ 19,4	+ 0,1	-
	März 2 - 4	+ 8,6	+ 8,3	+ 0,3	-
	- 7 - 10	+ 0,7	+ 0,7	0,0	-
	- 11 - 18	+ 20,1	+ 20,3	- 0,2	-
	- 19 - 23	+ 0,7	+ 0,8	- 0,1	-

Es mag noch hervorgehoben werden, daß die  $T_b$  nur auf mittägigen Thermometerablesungen beruhen, also schon an sich um einige Zehntelgrade unsicher sind.

In bei weitem überwiegendem Maße wurde meine Thätigkeit, wie im Vorjahre, durch den internationalen Breitendienst beansprucht. Aus den zunächst mit provisorischen Instrumentalkonstanten reduzierten Beobachtungen wurden genäherte Werthe der Polbewegung abgeleitet für Herrn Geheimrath *Albrecht's* Bericht für die Pariser Konferenz. Nachdem für alle 6 Stationen genauere Niveauwerthe, Schraubenfehler und Schraubenwerthe aus dem ganzen bis Ende 1900 gesammelten Material ermittelt sind, werden diese jetzt auch zur Korrektur der vorläufigen Reduktion benutzt, und es ist zu hoffen, daß eine spätere nochmalige Korrektur sich nur für einen sehr kleinen Theil des Materials als nothwendig erweisen wird.

Privatim schrieb ich den unter No. 21 der Veröffentlichungen erwähnten Aufsatz, sowie das unter No. 22 genannte Referat.“

W.

Ueber die Thätigkeit des **wissenschaftlichen Hilfsarbeiters Dr. Furtwängler** giebt der Bericht des Herrn Dr. Kühnen bereits Auskunft.

**Der Mechaniker M. Fechner** führte folgende Arbeiten aus, wobei zeitweise ein oder zwei Gehülfen zur Unterstützung herangezogen wurden.

Größere Arbeiten:

Konstruktion eines Vacuumkastens für die Meter-Reversionspendel; desgl. zweier Einrichtungen für optische Koinzidenzbeobachtungen mit zwei besonderen elektrischen Lampen; dazu verschiedene kleinere Sachen und verschiedene Installationen.

Beendigung des Baues des relativen Pendelapparats für die deutsche Südpolarexpedition; hierzu Konstruktion einer Luftpumpe, mit Rücksicht auf tiefe Temperaturen.

Abänderungen an Dr. Kühnen's Schwereapparat für Messungen auf dem Meere.

Verschiedene Einrichtungen für Dr. Hecker's Versuche mit Siedethermometern und Quecksilberbarometern zu gleichem Zwecke.

Fertigstellung des Baues eines neuen, schnell laufenden Registrirapparates für seismische Beobachtungen; Abänderung eines älteren derartigen Apparats.

Anbringung des *Vicentini'schen* Pendels für seismische Beobachtungen im Thurme (eine sehr umständliche, mancherlei Hilfsvorrichtungen u. a. erfordernde Arbeit).

Anlage der Festpunkte und Einrichtungen für die neue, mit Pfeilern ausgestattete ostwestliche Nivellementslinie.

Konstruktion eines Stativs für ein auf dem Dache zu benutzendes Fernrohr.

Fertigstellung und Installation der Westmireneinrichtung für das I. Vertikalhaus.

Hülfe bei Installation der preußischen und rumänischen Beobachter für die Längenbestimmung Potsdam-Bukarest, in Potsdam. Verpackung der nach Rumänien gehenden Apparate u. s. w.

Hülfleistungen bei den Pendelbeobachtungen der Herren Dr. *Kohlschütter* und Professor *Nagaoka*, sowie bei den Ver-

suchsmessungen der Herren *Haasemann* und *Ott* mit dem Apparat für die Südpolarexpedition.

Gründlich gereinigt und zum Theil abgeändert wurden das kleine Passageninstrument, sowie die beiden größeren No. II und III, ferner das Nivellirinstrument No. II. Die Uhr *Dencker* No. 28 erhielt einen neuen elektrischen Kontakt für Pendelbeobachtungen.

Vom 1.—19. April 1900 weilte Herr *Fechner* in Paris im Auftrage des deutschen Reichskommissars für die Pariser Weltausstellung behufs Leitung der Aufstellung der Apparate der deutschen Kollektivausstellung für Mechanik und Optik. Nach Rückkehr der vom Geodätischen Institut ausgestellten Apparate im Monat Januar begann die Aufarbeitung derselben; diese wird bei dem stark beschädigten Kreistheilungsuntersucher besonders umständlich werden.

Kleinere Arbeiten, als da sind Ergänzungen und Abänderungen an vorhandenen Apparaten u. a. m., wurden gegen zwanzig ausgeführt.

Daneben gingen endlich noch die zahlreichen laufenden Arbeiten aller Art, insbesondere auch Hilfsleistungen bei Beobachtungen.

Potsdam, Juni 1901.

*Helmert.*