

Veröffentlichung
des
Königl. Preussischen Geodätischen Instituts.
NEUE FOLGE No. 4.

Jahresbericht

des

Direktors

des

Königlichen Geodätischen Instituts

für die Zeit von

April 1899 bis April 1900.



Potsdam, 1900.

Krämer'sche Buchdruckerei (Paul Brandt).

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 1899 bis April 1900.

Die **sächlichen Ausgaben** beliefen sich im Jahre 1899/1900 auf 33477 M., deren Verwendung folgende war:

- 2954 M. für Instandhaltung, Abänderung, Anschaffung und Untersuchung von Instrumenten (an auswärtige Mechaniker u. s. w.),
- 3932 „ für die mechanische Werkstatt und die photographische Kammer (Lohn, Materialien),
- 1739 „ für Bücher, Zeitschriften und dergl.,
- 3052 „ für Tagegelder und Reisekosten bei den Stations-Beobachtungen, zusammen 134 Tage ausserhalb,
- 5995 „ für andere mit diesen Beobachtungen verbundene Ausgaben,
- 4721 „ für ausserordentliche Rechenarbeiten u. s. w.,
- 2056 „ für Druckkosten und dergl.,
- 159 „ für Porto,
- 2835 „ für verschiedene Reisen, für Bureauaufwand und insgemein,
- 6034 „ 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: *E. Borrass*,
Dr. *A. Galle*,
M. Schnauder,
L. Haasemann,
Dr. *F. Kühnen*,
Dr. *R. Schumann*;

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

Herr Dr. *Schumann* wurde am 1. April 1899 zum ständigen Mitarbeiter ernannt.

Herr cand. phil. *K. Rosén* aus Stockholm trat am 29. Mai 1899 als Assistent ein.

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

Herr Prof. Dr. *E. Lamp* war wie im Vorjahre mit einer Spezialarbeit fürs Institut betraut.

An **Instrumenten** wurden beschafft:

Ein Centrir-Fernrohr für Fernrohr-Objektive von *Carl Zeiss* in Jena.

Zwei Achatschneiden als Lager und zwei in die Pendel selbst einzusetzende Achatkörper für den absoluten Pendelapparat von *Carl Bamberg* in Friedenau.

Zwei Halbsekunden-Pendel aus Aluminiumbronze von *P. Stückrath* in Friedenau.

Zwei Pendel nach der Konstruktion von *Wilsing* aus Glas mit je zwei Achataxen von *P. Stückrath* in Friedenau.

Zwei Thermometer, in $\frac{1}{5}^{\circ}$ getheilt, und sechs Thermometer, in $\frac{1}{2}^{\circ}$ getheilt, von *R. Fuess* in Steglitz.

Vom Institutsmechaniker *M. Fechner* wurde angefertigt:

Ein neuer Coincidenz-Apparat nach den Angaben von Dr. *Kühnen* für den absoluten Pendelapparat.

Eine vollständige Einrichtung zur Erleichterung des geometrischen Nivellements auf dem Gelände des Telegraphenberges.

Das Azimutaltransit, der Kreistheilungs-Untersucher und das photographische Zenitteleskop der I. E. wurden vom Mechaniker *Fechner* und das optische Zenitteleskop vom Mechaniker *Wanschaff* vollständig neu aufgearbeitet, weil sie in Verbindung mit dem Niveauprüfer von *Hildebrand* und dem neuen Halbsekunden-Pendelapparat von *Stückrath* auf Wunsch des Ministeriums zur Ausstellung nach Paris gesandt werden sollten.

Ferner wurden die Chronometer *Dencker* No. 20 und No. 100, sowie *Tiede* No. 351 von *C. Kobell* in Berlin einer eingehenden Reparatur unterzogen.

Das kleine Projektionsinstrument ist von Prof. Dr. *K. Schumann* in Berlin und das zehnzöllige Universalinstrument No. II^{a/b} vom Meteorologisch-Magnetischen Observatorium in Potsdam zurückgegeben worden. Das zehnzöllige Universal-Instrument No. II befindet sich noch bei der Dänischen Gradmessung. Ebenso sind acht Heliotrope noch beim Kolonialamt und die Apparate, welche der ostafrikanischen Pendelexpedition im Jahre 1898 mitgegeben wurden, noch im Felde.

Der Bestand der Bibliothek war Ende März 1900:

758	Bände Erdmessungswerke (Zuwachs im Berichtsjahre 21),
3505	„ andere Werke . . („ „ „ 182),
1784	Abhandlungen und Bro-
	schüren („ „ „ 99).

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

a) Veröffentlichungen des Instituts:

1. Die Polhöhe von Potsdam. II. Heft. Mit drei lithographirten Tafeln. Druck und Verlag von P. Stankiewicz' Buchdruckerei. (Von Dr. *O. Hecker*).

2. Uebersicht der Veröffentlichungen des Königlichen Preussischen Geodätischen Institutes und Centralbureaus der Internationalen Erdmessung nebst einem Anhang über die Verhandlungen der Internationalen Erdmessung. (Zusammengestellt von Dr. *A. Galle*).

3. Jahresbericht des Direktors für 1898/99 (als Manuskript gedruckt).

Die Veröffentlichungen vom Beginn des Jahres 1900 ab werden als „Neue Folge“ mit fortlaufender Nummer bezeichnet.

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

4. Anleitung zum Gebrauche des Zenitteleskops auf den internationalen Breitenstationen von *Th. Albrecht*. Mit 1 Tafel. Druck von P. Stankiewicz' Buchdruckerei.

5. Bericht über den Stand der Erforschung der Breitenvariation am Schlusse des Jahres 1899 von *Th. Albrecht*. Mit 1 Tafel. Verlag von Georg Reimer. Druck von P. Stankiewicz' Buchdruckerei.

6. Bericht über die Thätigkeit des Centralbureaus der Internationalen Erdmessung im Jahre 1899 nebst dem Arbeitsplan für 1900. Mit 2 Tafeln. Neue Folge der Veröffentlichungen des Centralbureaus No. 1. Druck von P. Stankiewicz' Buchdruckerei. (Von *F. R. Helmert*).

7. Als Bestandtheile der „Verhandlungen der vom 3. bis 12. Oktober in Stuttgart abgehaltenen Zwölften Allgemeinen Konferenz der Internationalen Erdmessung, redigirt vom ständigen Sekretär *A. Hirsch* etc.“, sind ferner erschienen:

Bericht über die Thätigkeit des Centralbureaus im Jahre 1897. Von *F. R. Helmert*.

Bericht über die Thätigkeit des Centralbureaus im Jahre 1898. Von *F. R. Helmert*. (Mit 2 Tafeln).

Bericht über die Vorbereitungen für den internationalen Polhöhendienst. Von *F. R. Helmert* und *Th. Albrecht*. (Mit 1 Tafel).

Bericht über eine neue Reihe von Polhöhenbestimmungen am photographischen Zenitteleskop, angestellt im Jahre 1897. Von *B. Wanach*. (Mit 1 Tafel).

Bericht über die Lothabweichungs-Bestimmungen, 1898. Von *A. Börsch*.

Bericht über die Längen-, Breiten- und Azimut-Bestimmungen. Von *Th. Albrecht*.

Bericht über die relativen Messungen der Schwerkraft mit Pendelapparaten. Von *F. R. Helmert*.

Bericht über die vom Geodätischen Institut in den Jahren 1897—1898 ausgeführten Arbeiten. Von *F. R. Helmert*.

Einige dieser Berichte sind auch besonders oder in abgekürzter Form erschienen und zum Theil schon in früheren Jahresberichten aufgeführt worden.

c) Veröffentlichungen der Mitglieder:

8. *F. R. Helmert*. Neuere Fortschritte in der Erkenntnis der mathematischen Erdgestalt. Vortrag, gehalten auf dem Internationalen Geographen-Kongress 1899. (Geographische Zeitschrift, VI. Jahrgang, 1. Heft, 1900).

9. *F. R. Helmert*. Bericht über die Thätigkeit des Geodätischen Institutes im Jahre 1898. (Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft, XXXIV. Jahrgang).

10. *Th. Albrecht*. Bahn des Nordpales der Erdaxe von 1895,1—1899,8. (Astronomische Nachrichten No. 3633).

11. *L. Krüger*. Ueber reducirte Fehlergleichungen. (Zeitschrift für Vermessungswesen, Jahrgang 1899).

12. *O. Hecker*. Untersuchung von Horizontalpendel-Apparaten. (Zeitschrift für Instrumentenkunde, Jahrgang 1899, September).

13. *B. Wanach*. Theorie des Reversionsprismas. (Zeitschrift für Instrumentenkunde, Jahrgang 1899, Juni).

14. *B. Wanach*. Ueber die Aenderung des Schraubenwerthes eines Mikrometers durch Einschaltung einer Korrektilionslinse für Mireneinstellungen. (Astronomische Nachrichten No. 3628).

Die Resultate der im vorjährigen Bericht erwähnten Untersuchung des Herrn Dr. *Messerschmitt* über den Einfluss der sichtbaren Massen des Harzes auf die Lage der Lothlinien sind in der Zeitschrift für Vermessungswesen, Jahrgang 1899, veröffentlicht worden.

Allgemeines über die Thätigkeit des Instituts. Im Laufe des Sommers 1899 sind an praktischen Arbeiten ausserhalb Potsdams eine grössere Anzahl relativer Schwerkraftsmessungen ausgeführt worden.

Die Stationen Königsberg, Hamburg und Guldenstein wurden dadurch an Potsdam angeschlossen, dass vor Beginn

und nach Beendigung der Beobachtungen auf den auswärtigen Stationen Messungen in Potsdam selbst ausgeführt wurden; ferner wurden die Schwerkraftsmessungen im Harz durch Erledigung von 14 weiteren Pendelstationen vervollständigt. Durch die erstgenannten Messungen sind die wichtigen absoluten Bestimmungen mit *Bessel's* Fadenpendel-Apparat in Königsberg und Güldenstein mit Potsdam in Beziehung gebracht, während die letztgenannten Arbeiten ausser der weiteren Ergänzung der Messungen in dem geologisch interessanten Harzgebiet zugleich auch Gelegenheit boten, Versuche mit zwei *Stückrath's*chen Glaspendeln *Wilsing's*cher Konstruktion anzustellen, die indess noch nicht zu einem abschliessenden Urtheil über die Verwendbarkeit dieser Pendel geführt haben.

Weitere praktische Arbeiten wurden in den Diensträumen des Geodätischen Instituts in Potsdam ausgeführt.

Die absoluten Bestimmungen der Schwerkraft wurden im Pendelsaale im Laufe des Berichtsjahres fortgesetzt; auch wurden Versuche begonnen, nach *Mendenhall's* Vorgang die Schneiden durch Achatkörper mit horizontalen Auflageebenen zu ersetzen, während als Lager eine horizontal liegende Achatschneide dient.

Ferner sind die Beobachtungen für die Erforschung der Bewegung der Erdscholle auf dem Gipfel des Telegraphenberges sowohl mittelst der hydrostatischen Nivellementsanlage, als auch mittelst geometrischer Nivellements in unveränderter Weise weitergeführt worden.

Die laufenden Breitenbeobachtungen wurden noch während des Jahres 1899 fortgesetzt, am Schlusse des Jahres aber abgebrochen, weil durch die im Herbst erfolgte Einführung des internationalen Polhöhendienstes das Bedürfnis zur Ausführung derartiger Beobachtungen ein weniger dringliches geworden war und weil sich die Refraktionsverhältnisse infolge der Terrainbeschaffenheit und der ungleichen Vertheilung von Wald und Feld in der weiteren Umgebung der Station als zur Ausführung derartiger Beobachtungen weniger günstig erwiesen hatten. Die Beobachtungen vom November 1893 bis Dezember 1897 sind einheitlich bearbeitet und als II. Heft der „Polhöhe von Potsdam“ veröffentlicht worden.

Vom April bis Juli 1899 sind auch weitere Messungen der Azimute der beiden Meridian-Miren am Azimutaltransit auf dem Thurme vorgenommen worden.

Die Beobachtungen an den Horizontalpendeln wurden weitergeführt und eines derselben zeitweilig in einer 25 Meter unter der Erdoberfläche gelegenen Seitenkammer des Brunnen-schachtes aufgestellt, während das andere im Mittelkeller des Geo-lätischen Instituts verblieb. Durch die Registrirungen beider Pendel konnte festgestellt werden, dass die vorhandene tägliche Periode im Brunnenschachte stark verkleinert erscheint, sowie dass die durch den Wind hervorgerufene seismische Bodenunruhe sich nicht auf die obersten Schichten des Bodens beschränkt, sondern auch noch in 25 Meter Tiefe mit Sicherheit nachzuweisen ist. Auch konnte durch Vergleichung der Registrirungen eines mit Luftdämpfung versehenen und eines ungedämpften Pendels der Nachweis erbracht werden, dass man bei einem Pendel der letztgenannten Art keinesfalls von der Maximal-Amplitude bei einem Erdbeben auf die wahre Grösse der Bodenbewegung schliessen darf. An den Apparaten in Potsdam wurden im Laufe des Jahres 39 grössere, 24 mittlere und 32 kleinere Erdbeben beobachtet.

Zu weiterer rationeller Verfolgung der Erdbeben-Beobach-tungen ist am Schlusse des Berichtsjahres aus der Werkstätte des physikalischen Instituts zu Padua ein *Vicentini's*ches Pendel von 14 Meter Länge und annähernd 500 Kilogramm Gewicht beschafft worden, welches demnächst im astronomisch-geodä-tischen Thurm zur Aufstellung gelangen soll.

Der Zeitdienst wurde in der gewohnten Weise fortgeführt. Die beiden *Dencker*-Uhren gingen nach wie vor hervorragend gut, während die Pendeluhrn *Strasser* No. 95 und *Riefler* No. 20 zwar im allgemeinen hinsichtlich ihres Ganges befriedigten, aber doch zeitweilig sprungweise Aenderungen desselben aufwiesen. Hinsichtlich der letztgenannten Uhr konnte in einem speziellen Fall als Grund der Gangänderung eine Verrückung der Schneide auf der horizontalen Unterlage (Achatplatte) festgestellt werden, die anscheinend durch die grossen mit dem Refraktorbau für das Astrophysikalische Observatorium verbundenen Bodenerschütte-rungen veranlasst war.

Die Fluthmesser auf den acht Stationen an der Ostseeküste und der Fluthmesser in Bremerhaven an der Nordseeküste sind während des ganzen Jahres in Thätigkeit gewesen. Die laufende Bearbeitung der Registrirbogen ist bis zum Schluss des Jahres 1899 in gleicher Weise wie bisher erfolgt. Vom Beginn des Jahres 1900 ab ist dieselbe aber für die acht Ostseestationen insofern wesentlich vereinfacht worden, als nunmehr täglich nur die Wasserstände um 12^h Mittags, 6^h Nachmittags, 12^h Nachts und 6^h Vormittags aus den Registrirbogen entnommen werden und das einfache Mittel dieser vier Wasserstände gebildet wird. Nur für den Pegel in Bremerhaven ist wegen der viel grösseren Fluthhöhe in der Nordsee die bisherige Art der Bearbeitung beibehalten worden. Im Verlaufe des Berichtsjahres sind die Wasserstände an den sechs westlichen Ostseestationen für die Jahre 1882—1897 einer definitiven Bearbeitung unterzogen worden, die sich gegenwärtig im Druck befindet.

Der Unterricht in geographischen Ortsbestimmungen für Aspiranten des Kolonialdienstes und für Studierende des orientalischen Seminars wurde von Herrn *Schmauder* in der gewohnten Weise fortgesetzt. Ferner unterrichtete Herr *Borrass* auf Wunsch der Nautischen Abtheilung des Reichs-Marineamts vier Marine-Offiziere in der Theorie und Praxis der Zeit-, Breiten- und Azimutbestimmungen mittelst des Universalinstruments.

Bei den rechnerischen Arbeiten ist hervorzuheben, dass die Reduktion der Längenbestimmungen vom Jahre 1898 beendet ist und die Resultate bereits gedruckt worden sind. Sie werden in Verbindung mit den Polhöhen- und Azimutbestimmungen auf den Stationen Dietrichshagen im Jahre 1895, Wilhelmshaven im Jahre 1896 und Knivsberg im Jahre 1898 einen weiteren Band der „Astronomisch-Geodätischen Arbeiten I. Ordnung“ bilden, der Mitte d. J. erscheinen wird. Die Methode der Anwendung des *Repsold'schen* Registrirmikrometers mit Umlegung inmitten jedes Sterndurchganges hat sich auch im Jahre 1898 gleichwie im Jahre 1893 aufs beste bewährt (vergl. weiterhin die Spezialberichte von Geheimrath *Albrecht* und Dr. *Galle*).

Meine Arbeiten in betreff der Neubestimmung der Konstanten der Formel für die Aenderung der Schwerkraft

mit der geographischen Breite habe ich fortgesetzt und eine Anzahl der vorhandenen Beobachtungsreihen einer theilweisen Neu-reduktion unterzogen. Da aber noch mancherlei Widersprüche in den bisher ausgeführten Beobachtungsreihen aufzuklären und gerade in nächster Zeit weitere wichtige Ergebnisse zu erwarten sind, so sehe ich davon ab, diese Arbeit gegenwärtig abzuschliessen.

Im Auftrage der Internationalen Erdmessung wurde die systematische Berechnung der Lothabweichungen fortgesetzt. Die bezüglichen Rechnungen wurden im Wiener Meridian von Pola bis zur Südspitze von Italien weitergeführt, sowie die Verbindung der russisch-skandinavischen Breitengradmessung mit der Längengradmessung in 52° Breite und dadurch auch mit dem französisch-englischen Meridianbogen hergestellt.

Ueber die Resultate dieser Rechnungen und über einige allgemeinere Schlussfolgerungen, die sich aus denselben ergeben, habe ich in dem unter No. 8 der Veröffentlichungen erwähnten Vortrage auf dem Internationalen Geographen-Kongress berichtet. Auf diesem Kongress sind von Institutsmitgliedern ferner noch folgende weitere Vorträge gehalten worden: Geheimrath *Albrecht* „Die Veränderlichkeit der geographischen Breiten“, Prof. *Westphal* „Das Mittelwasser der Ostsee“ und Dr. *Hecker* „Untersuchung von Horizontalpendel-Apparaten“, welche gleichwie der obige Vortrag in den Veröffentlichungen des Geographen-Kongresses erscheinen werden.

Eine erhebliche Summe von Arbeiten erwuchs dem Geodätischen Institut aus der Ingangsetzung des schon seit einer Reihe von Jahren in Vorbereitung begriffenen internationalen Polhöhendienstes, über welche in No. 6 der Veröffentlichungen ausführlich berichtet worden ist. Dank allseitigem Entgegenkommen ist es gelungen, die Beobachtungen noch vor Abschluss des Jahres 1899 auf allen sechs Stationen: Mizusawa in Japan, Tschardjui in Central-Asien, Carloforte auf der Insel San Pietro, Gaithersburg bei Washington, Sternwarte in Cincinnati und Ukiah im Californischen Küstengebirge zu beginnen. Am 13. Juli 1899 ist Herr Dr. *Kimura*, welchem die Beobachtungen auf der japanischen Station Mizusawa übertragen worden sind, von Potsdam abgereist. Vom 20.—24. Juni war auch der

Beobachter für die italienische Station Carloforte, Herr Prof. Dr. *Ciscato*, zu seiner Information auf dem Institute in Potsdam.

Eine Ableitung der Bahn des Poles der Erdaxe auf Grund alles vorhandenen Beobachtungsmateriales ist auch im verflossenen Berichtsjahre vorgenommen worden (vergl. No. 5 und 10 der Veröffentlichungen).

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

Abtheilungsvorsteher Geheimer Regierungsrath Prof. Dr. Albrecht: „Nachdem Herr Dr. *Galle* die Reduktion der unter meiner Leitung ausgeführten Längenbestimmungen vom Jahre 1898 beendigt und ein druckfertiges Manuskript hergestellt hatte, habe ich eine Reihe von Kontrollrechnungen ausgeführt und alsdann das Manuskript dem Druck übergeben.

Aus den Resultaten dieser Reduktion geht hervor, dass sich die Beobachtungsmethode mit Hülfe des *Repsold'schen* Registrirmikrometers und mit Umlegung inmitten jedes Sterndurchganges auch im Jahre 1898 vorzüglich bewährt hat.

Der mittlere Fehler eines Tagesresultats ergibt sich aus den Abweichungen der Tageswerthe unter einander zu $\pm 0,026$, d. i. genau derselbe Werth wie im Jahre 1893. Der Beobachtungsfehler der Sterndurchgänge stellt sich kleiner als bei Anwendung der gewöhnlichen Registrirmethode und auch der mittlere Fehler einer Bestimmung der Neigung und des Azimuts ist kleiner als bei Anwendung des älteren Beobachtungsverfahrens. Der mittlere Fehler der Bestimmung der Uhr-Korrektion aus einem Zeitstern beträgt $\pm 0,030$.

Durch diese Längenbestimmungen ist auch eine schärfere Festsetzung der Länge von Kopenhagen erlangt worden. Man kann fortan als wahrscheinlichsten Werth der Längendifferenz Berlin (Centr. d. Sternw.)—Kopenhagen (Centr. d. Sternw.) $3^m 16,08$ annehmen.

Ferner habe ich die Manuskripte für die Polhöhen- und Azimutbestimmungen in Dietrichshagen im Jahre 1895 und Wilhelmshaven im Jahre 1896 zum vollen Abschluss gebracht, so dass der Druck derselben in unmittelbarem Anschluss an die Längenbestimmungen vom Jahre 1898 erfolgen kann.

Das Manuskript des II. Heftes der „Polhöhe von Potsdam“ habe ich einer Durchsicht unterzogen und dessen Drucklegung geleitet. Ebenso habe ich bei der Drucklegung der *Fischer'schen* Beobachtungen vom Jahre 1890/91 mitgewirkt.

Auf dem VII. Internationalen Geographen-Kongress in Berlin im Herbst 1899 habe ich, insbesondere um weitere Kreise für das Unternehmen des internationalen Polhöhendienstes zu interessiren, einen Vortrag über: „Die Veränderlichkeit der geographischen Breiten“ gehalten.

Ein grosser Theil meiner Thätigkeit war durch die Vorbereitungen für den internationalen Polhöhendienst in Anspruch genommen.

Die von Herrn Dr. *Kimura* besorgte erste Aufstellung der gemeinsam zu beobachtenden Sternpaare habe ich mit Herrn *Wanach* einer eingehenden Prüfung unterzogen, welche zur Folge hatte, dass eine grössere Anzahl Sternpaare wegen nicht ausreichender Helligkeit der Sterne durch andere ersetzt werden musste.

Ferner mussten für alle 96 Sternpaare zur Berechnung der Reduktion auf den scheinbaren Ort, zunächst für die Jahre 1899—1905, die Stern-Konstanten berechnet werden.

Alsdann war Sorge dafür zu tragen, dass die vier grossen Zenitteleskope fertiggestellt und rechtzeitig an die Stationen abgesendet wurden.

Um ferner die Gleichförmigkeit der Beobachtungen auf allen internationalen Breitenstationen in weitgehendstem Umfange zu sichern, habe ich die unter No. 4 der Veröffentlichungen aufgeführte „Anleitung zum Gebrauche des Zenitteleskops auf den internationalen Breitenstationen“ entworfen und deren Drucklegung überwacht.

Endlich habe ich, wie alljährlich, für rechtzeitigen Eingang alles auf die Breitenvariation bezüglichen Beobachtungsmaterials Sorge getragen und unter Mitwirkung von Herrn *Wanach* eine erneute Ableitung der Bahn des Poles für den Zeitraum 1895,1—99,8 auf Grund des vorhandenen Materials vorgenommen (vergl. No. 5 und 10 der Veröffentlichungen).“ A.

Abtheilungsvorsteher Prof. Dr. Westphal: „Im abgelaufenen Etatsjahr 1899/1900 waren, wie bisher, die Fluthmesser

auf den acht Ostseestationen und der Nordseestation Bremerhaven ohne Unterbrechung in Thätigkeit. Nennenswerthe Störungen sind nicht vorgekommen. Einzelne infolge Stehenbleibens der Uhr eingetretene kleine Lücken konnten durch Vergleichung mit den Nachbarstationen ergänzt werden.

An den Apparaten und Stationseinrichtungen ist nichts geändert worden.

Die neun Fluthmesserstationen wurden in der Zeit von Ende Juni bis Anfang August revidirt. Die Apparate wurden in Ordnung befunden. Kleine Senkungen der Nullpunkte wurden in Pillau und Memel konstatirt. Der Nullpunkt in Bremerhaven, der wegen der Aufstellung des Fluthmessers auf aufgeschüttetem Schlickboden noch längerer sorgfältiger Untersuchung bedarf, erwies sich als unverändert.

Die laufende Bearbeitung der Registrirbogen geschah bis einschliesslich der Dezemberbogen 1899 in derselben Weise wie bisher. Vom Januar 1900 ab hat, aus Mangel an genügenden Arbeitskräften, für die acht Ostseestationen eine wesentliche Vereinfachung Platz gegriffen; es werden nunmehr täglich nur vier Wasserstände (12^h Mittags, 6^h Nachmittags, 12^h Nachts und 6^h Vormittags) aus den Registrirbogen ermittelt und die einfachen Mittel aus ihnen gebildet. Dieses Mittel aus täglich vier, symmetrisch vertheilten Wasserständen giebt schon das Monatsmittel, mehr aber noch das Jahresmittel mit einer erheblichen Genauigkeit. Für Bremerhaven ist die bisherige Art der Bearbeitung der Pegelbogen beibehalten worden.

Die Wasserstände an den sechs westlichen Ostseestationen sind unter Festhaltung der früheren Höhenlage des Ausgangspunktes in Swinemünde (Skalenpegel auf dem Bauhofe — 1,0727 m über N. N.) und unter Benutzung des neuen Küstennivellements der Landesaufnahme auf N. N. bezogen. Für Pillau und Memel einerseits und Bremerhaven andererseits wurden die älteren Messungen der Landesaufnahme an die Endpunkte des Küstennivellements in Köslin bezw. Hamburg, gleichfalls unter Festhaltung des vorerwähnten Ausgangspunktes, angehängt.

Unter diesen Voraussetzungen wurden folgende Höhenlagen der Monats- und Jahresmittel der Wasserstände über N. N. erhalten:

1899	Bremer- haven	Trave- münde	Marien- leuchte	Wismar	Warn- münde	Arkona	Swine- münde	Pillau	Memel
	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Januar	+ 0,2239	+ 0,0392	+ 0,0424	+ 0,0363	+ 0,0602	+ 0,1843	+ 0,1673	+ 0,3120	+ 0,3901
Februar	— 0,0113	— 0,0031	— 0,0225	— 0,0180	— 0,0094	+ 0,0719	+ 0,0681	+ 0,1612	+ 0,2148
März	+ 0,0655	— 0,0300	— 0,0750	— 0,0340	— 0,0414	+ 0,0348	+ 0,0439	+ 0,1650	+ 0,2356
April	+ 0,0551	— 0,0369	— 0,0331	— 0,0451	— 0,0397	+ 0,0059	— 0,0031	+ 0,0767	+ 0,1433
Mai	— 0,0331	— 0,0273	— 0,0657	— 0,0355	— 0,0554	— 0,0258	— 0,0077	— 0,0192	— 0,0373
Juni	+ 0,0207	+ 0,0322	— 0,0109	+ 0,0371	+ 0,0065	+ 0,0316	+ 0,0613	+ 0,0565	+ 0,0804
Juli	+ 0,0649	— 0,0470	— 0,0763	— 0,0410	— 0,0557	— 0,0484	— 0,0408	+ 0,0124	— 0,0058
August	+ 0,0885	+ 0,0610	+ 0,0240	+ 0,0738	+ 0,0501	+ 0,0909	+ 0,1107	+ 0,2116	+ 0,2046
September	+ 0,2781	— 0,0121	— 0,0075	+ 0,0020	+ 0,0197	+ 0,1078	+ 0,0805	+ 0,2009	+ 0,2484
Oktober	+ 0,1640	— 0,0173	— 0,0287	— 0,0062	+ 0,0076	+ 0,1139	+ 0,1162	+ 0,2781	+ 0,3255
November	+ 0,2325	+ 0,0720	+ 0,0694	+ 0,0956	+ 0,0963	+ 0,2355	+ 0,2369	+ 0,4220	+ 0,5059
Dezember	— 0,1218	+ 0,1398	+ 0,0907	+ 0,1144	+ 0,0921	+ 0,2110	+ 0,1615	+ 0,1625	+ 0,2527
Jahresmittel	+ 0,0698	+ 0,0127	— 0,0078	+ 0,0151	+ 0,0110	+ 0,0844	+ 0,0829	+ 0,1723	+ 0,2128

Für Bremerhaven sind ferner aus den Wasserständen des Jahres 1899 folgende Resultate abgeleitet. Die Fluthgrösse ist 3,291 m (1898: 3,289 m). Das Jahresmittelwasser, abgeleitet aus dem ganzen Verlaufe der Fluthkurven, liegt um $0,461 \times$ Fluthgrösse (1898: um $0,462 \times$ Fluthgrösse) unter dem Mittel der Hochwasser.

Die Bearbeitung der Wasserstände an den sechs westlichen Ostseestationen für die Jahre 1882 bis 1897 ist im vergangenen Jahre beendigt worden und befindet sich im Druck. Das Anfangsjahr dieses Zeitintervalls war dadurch gegeben, dass sich die Fluthmesser in Marienleuchte und Arkona seit 1882 im Betrieb befanden und dass die Bearbeitung der älteren Wasserstände in Wismar und Warnemünde bis zum Jahre 1881 einschliesslich geführt worden war. Das Endjahr 1897 war dadurch bestimmt, dass von 1898 ab die Fluthmesser in Pillau und Memel im Betrieb sind. Von 1898 ab können daher die Wasserstände längs der ganzen deutschen Ostseeküste von Westen nach Osten verglichen werden, und es beginnt somit eine neue Epoche, die einer späteren Bearbeitung vorbehalten bleibt.

Die Bearbeitung der älteren Wasserstände von 1882/97 umfasst eine vergleichende Uebersicht der direkt beobachteten täglichen Wasserstände um 12^h Mittags, sowie der aus Tagesmitteln abgeleiteten Monatsmittel. Sämmtliche Beobachtungen sind unter Zugrundelegung des Küstennivellements der Königlichen Landesaufnahme, welches die sechs Fluthmesser mit einander verbindet, und unter Festhaltung der früheren Höhenlage des Ausgangspunktes in Swinemünde (— 1,073 m über N. N.) auf den Preussischen Normal-Höhenpunkt (N. N.) bezogen worden.

Das Gesamtergebniss aus den 16 Jahren 1882/97 ergab unter diesen Voraussetzungen folgende Höhenlage des Mittelwassers über N. N.:

	Travemünde	Marienleuchte	Wismar	Warnemünde	Arkona	Swinemünde
1.	— 0,1202	— 0,1264	— 0,1252	— 0,1116	— 0,0470	— 0,0674 m

Die Resultate sind dann ferner, gleichfalls unter Festhaltung der Höhenlage des vorerwähnten Ausgangspunktes in Swinemünde, zusammengestellt worden: 2. und 3. unter Zugrundelegung der Nivellements des Geodätischen Instituts, und zwar

2. unter Hinzufügung der fehlenden Strecken Travemünde-Marienleuchte und Stralsund-Arkona nach den älteren Messungen der Landesaufnahme, 3. unter Hinzufügung dieser Strecken nach den Ergebnissen des Küstennivellements; sodann ferner 4. unter Zugrundelegung der älteren Nivellements der Landesaufnahme und 5. mit Benutzung aller drei Nivellements. Es ergibt sich danach folgende Lage des Mittelwassers über N. N.:

	Travemünde	Marienleuchte	Wismar	Warnemünde	Arkona	Swinemünde
2.	— 0,0801	— 0,1074	— 0,1082	— 0,0896	— 0,0990	— 0,0674 m
3.	— 0,0801	— 0,0854	— 0,1082	— 0,0896	— 0,0720	— 0,0674
4.	— 0,1301	— 0,1584	— 0,1322	— 0,0766	— 0,0500	— 0,0674
5.	— 0,1101	— 0,1274	— 0,1222	— 0,0926	— 0,0610	— 0,0674

Berücksichtigt man die früheren Bearbeitungen der Mittelwasser in Travemünde, Wismar, Warnemünde und Swinemünde, so erhält man bei derselben nivellistischen Grundlage wie für 1:

	Travemünde 1855/97	Marienleuchte 1882/97	Wismar 1849/97	Warnemünde 1856/97	Arkona 1882/97	Swinemünde 1811/97
6.	— 0,1387	— 0,1264	— 0,1230	— 0,1068	— 0,0470	— 0,0655 m

Diese Werthe sind indess nicht streng vergleichbar, da sie sich auf verschiedene Epochen beziehen. Streng vergleichbar sind nur die Werthe 1; diese sind als Endwerthe gewählt worden, ohne sie jedoch als definitive zu bezeichnen, da der Ausgangspunkt in Swinemünde noch des von der Landesaufnahme in Aussicht genommenen Neuanschlusses an den Normal-Nullpunkt in Berlin bedarf.

Die Gesamtmittel für die 16 Jahre 1882/97 der aus den täglich um 12^h Mittags direkt abgelesenen Wasserstände sind ferner mit den aus den Tagesmitteln abgeleiteten Gesamtmitteln verglichen worden, und zwar einmal das Gesamtmittel aus den rohen Werthen, zweitens nach Hinzufügung der Sonnenfluthkorrektion für 12^h Mittags. Es ergab sich, dass man, falls die Sonnenfluthkorrektion genügend sicher bestimmt ist, aus einmaligen täglichen Beobachtungen genau denselben Werth erhält, wie aus dem Verlaufe der kontinuierlichen Wasserbewegung.

Die Vergleichung der Endergebnisse der Mittelwasser für die sechs westlichen Ostseestationen zeigt die Tendenz eines Ansteigens von Westen nach Osten, und zwar ist diese Tendenz aus-

geprägt, welches Nivellement man auch zu Grunde legt. Man wird dies vielleicht ungezwungen auf den Einfluss der Winde und zwar auf das Vorherrschen der Westwinde zurückführen können. Denselben Eindruck erhält man bei der Betrachtung der Jahreskurven der Wasserstände, deren Verlauf eine Parallelität mit den in den verschiedenen Jahreszeiten herrschenden Winden erkennen lässt.

Herr Dr. *Schendel* war mit der Ableitung der Mondfluthkurven für das Jahr 1898 aus täglich 24 Wasserständen beauftragt. Die Arbeit ist grösstentheils vollendet. Er hat ferner von August 1899 ab die monatlichen Mittel der stündlichen Wasserstände und der Tagesmittel für sämtliche Stationen berechnet.

Herr *Auel* war wie bisher mit der Bearbeitung der Registrirbogen für Bremerhaven, Marienleuchte, Wismar, Warnemünde, Arkona, Pillau und Memel beschäftigt. Im Sommer v. J. unterstützte er den Unterzeichneten durch Anfertigung von Zeichnungen für einen auf dem Internationalen Geographentage gehaltenen Vortrag. Ferner hat er gelegentliche Hilfsrechnungen ausgeführt.

Herr *Mendelson* hat die Registrirbogen von Travemünde bearbeitet und bis zum Herbst v. J. diejenigen von Swinemünde, von wo ab Herr *Obst* die Bearbeitung der letzteren übernommen hatte.

Privatim habe ich im Auftrage des Reichskommissars für die Pariser Weltausstellung die Vorbereitungen für die Kollektivausstellung für Mechanik und Optik geleitet.

An dem X. Deutschen Mechanikertage in Jena habe ich alsdann als Vertreter des Instituts, sowie als zweiter Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik Theil genommen.

Ferner betheiligte ich mich an dem Internationalen Geographentage in Berlin und hielt dort einen Vortrag über das Mittelwasser der Ostsee.“

W.

Abteilungsvorsteher Professor Dr. Börsch und Professor Dr. Krüger: „Wir waren auch in diesem Jahre hauptsächlich mit Arbeiten und Rechnungen für das centraleuropäische Loth-

abweichungssystem beschäftigt. Hierbei wurden wir in dem schematischen Theil der Rechnungen von Herrn Dr. *L. Schendel* unterstützt.

Ueber den Gang dieser Arbeiten während des Jahres 1899 und über ihren Stand am Ende dieses Jahres haben wir in dem bereits veröffentlichten und von einer Uebersichtskarte begleiteten „Bericht über die Thätigkeit des Centralbureaus der Internationalen Erdmessung im Jahre 1899 nebst dem Arbeitsplan für 1900“ (No. 6 der Veröffentlichungen), auf S. 2—7 ausführlich berichtet. Zu erwähnen wären daraus vielleicht nur die Resultate der nunmehr fertiggestellten zweiten Verbindung der russisch-skandinavischen mit der französisch-englischen Breitengradmessung. Das Ergebnis dieser Verbindung stimmt mit dem der ersten Verbindung dieser beiden Breitengradmessungen, die im Jahre 1889 der Allgemeinen Konferenz der Internationalen Erdmessung in Paris*) vorgelegt wurde, gut überein.

Bis zum 1. April 1900 sind sodann noch folgende geodätische Linien, sowie die dazu gehörigen Lothabweichungsgleichungen abgeleitet worden:

Knivsberg—Kopenhagen
Rugard—Kopenhagen
Brocken—Nottuln
Brocken—Lüss
Lüss—Kaiserberg
Rauenberg—Lüss.

Für Rugard—Kopenhagen konnten zum Theil ältere Rechnungen benutzt werden.

Die in dieser Gegend, nördlich der Längengradmessung in 52^o Breite, sich darbietenden *Laplace'schen* Gleichungen zeigen folgende Schlussfehler:

	Schlussfehler
1. Bonn—Ubagsberg—Nottuln—Wilhelmshaven . . .	— 1,1
2. Wilhelmshaven—Kaiserberg—Kiel	— 1,6
3. Kiel—Knivsberg	+ 2,0
4. Knivsberg—Kopenhagen—Rugard	— 5,8
5. Bonn—Ubagsberg—Nottuln—Brocken	+ 0,3

*) Verhandlungen der I. E. in Paris, 1889, Annexe A. XI, S. 1—5.

	Schlussfehler
6. Brocken—Nottuln—Wilhelmshaven	— 1,4
7. Brocken—Lüss—Kaiserberg—Wilhelmshaven . .	+ 2,5
8. Brocken—Lüss—Kaiserberg—Kiel	+ 0,9
9. Brocken—Lüss—Rauenberg	— 1,8.

Der *Laplace'sche* Punkt Ubagsberg tritt hier noch nicht als solcher auf, weil das Resultat der von niederländischer Seite ausgeführten Azimutbestimmung noch nicht vorliegt.

Abgesehen von der Linie Knivsberg—Rugard, wo nur ältere dänische Winkelmessungen eingehen, sind alle übrigen Schlussfehler gut oder doch befriedigend, ein Zeichen für die Güte der hier benutzten neueren Triangulationen und astronomischen Bestimmungen.

Aus dem Schlussfehler der Linie 5. folgt, dass unter Festhaltung der Resultate der Längengradmessung in 52° Breite für die Linie Brocken—Bonn das Polygon Bonn—Ubagsberg—Nottuln—Brocken—Bonn einen Schlussfehler von nur etwa $\frac{1}{4}$ Sekunde hat. Ferner ergibt sich aus 6. und 7. für das Polygon Brocken—Nottuln—Wilhelmshaven—Kaiserberg—Lüss—Brocken ein Schlussfehler von ungefähr $-3''$, und aus 9. ein solcher von $-1,4''$ für das Polygon Brocken—Lüss—Rauenberg—Leipzig—Brocken, wobei für Rauenberg—Leipzig—Brocken auch wieder die Ergebnisse der Längengradmessung in 52° Breite beibehalten wurden.

Der „Bericht über die Lothabweichungs-Bestimmungen, 1898, von Prof. A. Börsch“ erschien in den „Verhandlungen der Internationalen Erdmessung in Stuttgart 1898, Berlin 1899“, S. 257—276 (vergl. No. 7 der Veröffentlichungen).

Privatim wirkte Prof. Börsch, wie in den Vorjahren, als Mitarbeiter des Jahrbuchs über die Fortschritte der Mathematik, und lieferte als Mitglied der sogenannten „Tafelkommission“ der Deutschen Mathematiker-Vereinigung Herrn Prof. R. Mehmke in Stuttgart für seinen in München auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte erstatteten Bericht „Ueber Winkeltheilung“ einen Theil des sich auf Geodäsie beziehenden Materials.

Prof. Krüger veröffentlichte in der Zeitschrift für Vermessungswesen, Band XXVIII, S. 396—398, eine Abhandlung:

„Ueber reducirte Fehlergleichungen“ (No. 11 der Veröffentlichungen), und beschäftigte sich mit Untersuchungen über die Einschaltung von Nebenpunkten in ein Dreiecksnetz mit Hülfe von Bedingungs-gleichungen.

Endlich waren wir beide, wie auch schon im Vorjahre, mit der Bearbeitung des geodätischen Theils des Nachlasses von *C. F. Gauss* beschäftigt; die ebenfalls von uns bearbeiteten beiden kleinen Abschnitte über „Numerisches Rechnen“ und über „Wahrscheinlichkeitsrechnung“ sind bereits gedruckt.“ B. u. K.

Ständiger Mitarbeiter *E. Borrass*: „Zu Anfang des Berichtsjahres erledigte ich die noch übrigen Rechnungen für die Untersuchung der neuen *Stückerath*'schen Pendelapparate und stellte das gesammte Beobachtungsmaterial und die daraus abgeleiteten Resultate in einem für die japanische Regierung bestimmten Berichte zusammen. Sodann ergänzte ich das Druckmanuskript der Schweremessungen im Berliner Meridian durch eine ausführliche numerische Prüfung der für ein Fadenpendel und zwei Dynamometer aufgestellten Formeln zur Berechnung des Mitschwingens des Pendellagers, wobei sich ergab, dass die angewandten Formeln das Mitschwingen selbst für sehr grosse, künstlich erzeugte Beträge, wie sie in der Praxis nie vorkommen werden, vollkommen befriedigend darstellen, und dass die theoretisch abgeleiteten Konstanten der Dynamometer mit den empirisch gefundenen sehr befriedigend übereinstimmen. Ausserdem nahm ich noch einige redaktionelle Aenderungen und Vervollständigungen des Manuskriptes vor und führte insbesondere die Genauigkeitsuntersuchungen eingehender durch.

Ausser diesen Arbeiten beschäftigte mich die Ausbildung von vier Marine-Offizieren in der Theorie und Praxis der geographischen Ortsbestimmung, insbesondere in der Zeit-, Breiten- und Azimutbestimmung mit dem astronomischen Universalinstrument, nach verschiedenen, der geographischen Lage der Stationen angemessenen Methoden, und in den hierzu erforderlichen numerischen Rechnungen.

Gegen Schluss des Berichtsjahres führte ich eine vollständige Neurechnung der von Herrn Oberleutnant *Loesch* an der

Westküste von Afrika ausgeführten Zeitbestimmungen für eine Anzahl von Stationen aus, bei denen sich in den *Loesch'schen* Rechnungen Widersprüche gezeigt hatten.“ B.

Ständiger Mitarbeiter Dr. Galle: „Meine Thätigkeit bestand hauptsächlich in der Berechnung der von den Herren Geh. Regierungsrath Prof. *Albrecht* und Dr. *Schumann* im Jahre 1898 ausgeführten Bestimmung der Längendifferenzen Knivsberg—Kopenhagen und Knivsberg—Kiel und in der Herstellung eines Manuskriptes für deren Veröffentlichung.

Die Resultate dieser Längenbestimmungen sind:

Längendifferenz der Beobachtungspfeiler.

I. Knivsberg—Kopenhagen.

1898	Beobachter und Instrument		Längen-Differenz	Abweichung der einzelnen Abende	Ge-wicht
	Knivsberg	Kopenhagen			
Juli 4.	<i>Schumann</i> , Instr. II.	<i>Albrecht</i> , Instr. III.	12 ^m 32,313	+0,046	0,38
8.			32,276	+0,009	0,74
11.			32,291	+0,024	0,55
14.			32,231	−0,036	0,82
15.			32,242	−0,025	0,70
28.			32,283	+0,016	1,00
29.			32,260	−0,007	0,72
Aug. 4.	<i>Albrecht</i> , Instr. III.	<i>Schumann</i> , Instr. II.	32,317	+0,050	0,80
14.			32,227	−0,040	0,97
15.			32,254	−0,013	1,00
16.			32,222	−0,045	0,95
17.			32,310	+0,043	0,64
20.			32,289	+0,022	0,75
21.			32,277	+0,010	0,97

II. Knivsberg—Kiel.

1898	Beobachter und Instrument		Längen-Differenz	Abweichung der einzelnen Abende	Ge-wicht
	Knivsberg	Kiel			
Aug. 26.	<i>Albrecht</i> , Instr. III.	<i>Schumann</i> , Instr. II.	2 ^m 49,018	−0,062	0,43
28.			49,061	−0,019	0,76
Sept. 4.			49,045	−0,035	0,40
5.			49,079	−0,001	1,00
7.			49,094	+0,014	0,98
8.			49,088	+0,008	0,98
9.			49,117	+0,037	1,00

1898	Beobachter und Instrument		Längen- Differenz	Abweichung der einzelnen Abende	Gewicht
Sept. 11.	<i>Schumann</i> , Instr. II.	<i>Albrecht</i> , Instr. III.	2 ^m 49,087	+0,007	0,86
12.			49,082	+0,002	0,88
13.			49,047	—0,033	0,74
15.			49,076	—0,004	1,00
16.			49,075	—0,005	0,98
17.			49,106	+0,026	0,98

Endresultate.

Kopenhagen Centr. d. Sternw. östlich von Knivsberg T. P.:
12^m32;285; mittl. Fehler: $\pm 0,009$; Gewicht: 10,99; 14 Abende.

Kiel Meridiankreis östlich von Knivsberg T. P.:
2^m49;120; mittl. Fehler: $\pm 0,007$; Gewicht: 10,99; 13 Abende.

Die persönliche plus der instrumentellen Gleichung ergab sich aus beiden Längenbestimmungen fast vollkommen übereinstimmend zu:

$$\text{Knivsberg—Kopenhagen: AIII — SII} = -0,034$$

$$\text{Knivsberg—Kiel} = -0,033.$$

Ferner wurde die Drucklegung der „Bestimmung des Azimuts und der Polhöhe auf vier Stationen in den Jahren 1890 und 1891 nach Beobachtungen von Prof. *Fischer*“ besorgt.

Für die unter No. 2 der Veröffentlichungen aufgeführte Zusammenstellung aller Publikationen des Geodätischen Instituts und Centralbureaus habe ich das Material gesammelt und bei dieser und den beiden vorgenannten Drucklegungen Korrektur gelesen.

Da die Einstellungen der Meridianmarke für die Azimutbestimmung auf Station Knivsberg im Jahre 1898 bei Gelegenheit der Zeitbestimmungen für die Längendifferenzen vorgenommen worden sind, so habe ich die Markeneinstellungen in einer Tabelle vereinigt und aus dem Material der Längenbestimmungen neue Werthe für die Schraubenumdrehungen der Okularmikrometer beider Passageninstrumente abgeleitet; die Resultate sind für

$$\text{Instrument II: } 1^R = 8;052; \text{ Instrument III: } 1^R = 7;644$$

und weichen nicht sehr von den älteren für die Berechnung der Kontaktbreite und des todten Ganges bei den Längenbestimmungsrechnungen verwendeten Werthen ab.“

G.

Ständiger Mitarbeiter M. Schnauder: „Die laufenden Polhöhenbeobachtungen haben folgenden Ertrag ergeben:

Gruppe	Zeitraum	Schnauder		Dr. Hecker	
		Nächte	Paare	Nächte	Paare
V	April 11 -- Juni 1	11	61	11	60
VI	Mai 8 -- Juni 21	9	44	10	57
VII	Juni 2 -- Juli 25	14	82	8	46
VIII	Juni 23 -- Sept. 7	15	85	9	42
IX	Juli 31 -- Okt. 20	13	78	12	70
X	Sept. 20 -- Dez. 14	16	86	12	71
I	Okt. 25 -- Dez. 14	5	25	2	12
		83	461	64	358

Da das mittlere Gewicht der Gruppenanschlüsse 27 beträgt (zwischen 19 und 38), so kann die Beobachtungsperiode als günstig bezeichnet werden.

Die Anzahl der wirklichen Beobachtungsnächte betrug $49 + 39 = 88$; am 14. Dezember wurde die seit Ende 1893 laufende Beobachtungsreihe abgebrochen.

Ausser diesen, mit Herrn Dr. *Hecker* gemeinsam ausgeführten Beobachtungen, bestimmte ich an 7 Tagen die Aufstellungsfehler und an ebensoviel Tagen 8 Sätze Niveauwerthe. Nach Schluss der Beobachtungsreihe wurden, z. T. in Gemeinschaft mit Herrn Dr. *Hecker*, die periodischen und fortschreitenden Schraubenfehler unter Benutzung des Schraubenprüfers neu ermittelt; sie ergaben sich von derselben Ordnung, wie am Beginn der Beobachtungsreihe, nämlich:

Periodischer Fehler:

$$\begin{array}{l}
 1893 \quad -0,00068 \cos u - 0,00010 \sin u + 0,00020 \cos 2u - 0,00019 \sin 2u \quad (\pm 0,00019) \\
 1900 \quad +0,00006 \cos u - 0,00060 \sin u - 0,00012 \cos 2u - 0,00027 \sin 2u \quad (\pm 0,00008)
 \end{array}$$

Fortschreitender Fehler:

$$\begin{array}{l}
 1893 \quad \left. \begin{array}{l} \text{Ordinate der Fehlerparabel für } 10,0, \\ \text{wenn für } 0,0 \text{ und für } 20,0 \text{ die Fehler} = 0 \text{ sind} \end{array} \right\} \begin{array}{l} 0,0078 \pm 0,0004 \\ 0,0084 \pm 0,0002. \end{array} \\
 1900 \quad \left. \begin{array}{l} \text{Ordinate der Fehlerparabel für } 10,0, \\ \text{wenn für } 0,0 \text{ und für } 20,0 \text{ die Fehler} = 0 \text{ sind} \end{array} \right\} \begin{array}{l} 0,0078 \pm 0,0004 \\ 0,0084 \pm 0,0002. \end{array}
 \end{array}$$

Die Schraube hat also, trotz siebenjährigen fortgesetzten Gebrauches, in ihrer Güte nichts eingebüsst. Der Unterschied in den Koeffizienten der Reihe für den periodischen Fehler er-

klärt sich zwanglos durch eine, an einem unbestimmbaren Zeitpunkt eingetretene Verdrehung der Schraubentrommel gegen die Spindel.

Als Stromquelle für die elektrische Beleuchtung wurde eine Batterie von 12, bezw. 2×6 Cupronelementen verwendet, die sich gut bewährte; an das Centralbureau der I. E. wurde hierüber ein Bericht abgestattet.

Die Berechnung der Polhöhen wurde fertig gestellt; die Monatsmittel der Polhöhen von 1898,0 bis 1900,0 wurden Herrn Geheimrath *Albrecht* Anfang Januar zur weiteren Verwendung abgeliefert. Hierbei wurde mit den Mitteln der Gruppenanschlüsse aus allen 6 Beobachtungsjahren gerechnet, unter Verwendung der im II. Heft der „Polhöhe von Potsdam“ gegebenen Werthe.

Hierauf wurde die weitere Bearbeitung der Beobachtungsergebnisse der letzten beiden Jahre in Angriff genommen und zunächst eine Kritik der angewandten Instrumentalkonstanten durchgeführt. Die Schraubenfehler sind bereits erwähnt. Eine Vergleichung der Niveauwerthe ergab für die Abhängigkeit von der Temperatur nichts von Bedeutung. Trennt man nämlich sämtliche 52 Niveauwerthbestimmungen, die vom 6. Mai 1893 bis zum 12. Dezember 1899, also während der Dauer der Beobachtungen überhaupt, erhalten wurden, nach der Temperatur in 3 Gruppen, so ergibt sich:

für niedrige Temp. + 5 ^o ,0 und darunter: — 0 ^o ,9	Niv. I: 0,00887 bei 19,8;	Niv. II: 0,00774 bei 19,8;	16 Best
„ mittlere „ + 5,1 bis +14 ^o ,9 : +10,6	851 „ 19,2;	787 „ 19,5;	21 „
„ hohe „ +15,0 und darüber: +17,6	849 „ 19,2;	786 „ 19,3;	15 „

Der m. F. jedes Werthes beträgt $\pm 0,00005$. Die für die bisherige Berechnung gebrauchten Werthe für die Niveauhalbtheile von 0,0084, bezw. 0,0078 können also unbedenklich beibehalten werden, wenn sie auch eigentlich, wegen der Vorstecklinse, um knapp 1 % vermindert werden müssten.

Die am astrophotographischen Apparat erhaltenen Platten konnten, theils wegen der Beschäftigung mit den laufenden Beobachtungen, theils weil der Messapparat des Königl. Astrophysikalischen Observatoriums nicht verfügbar war, noch nicht ausgemessen werden.

Bei der Drucklegung des II. Heftes der „Polhöhe von Potsdam“ wurde ich zur Revisionslesung herangezogen.

Auch im laufenden Jahre war ich als Assistent am Orientalischen Seminar thätig; ausser dem in dieser Eigenschaft ertheilten Unterricht erhielten solchen noch vier, vom Auswärtigen Amt überwiesene Herren, und zwar drei davon eine intensivere Ausbildung, theils für in Aussicht genommene Grenzregulirungen in W.-Afrika, theils für eine Triangulation in S.W.-Afrika.“ Sr.

Ständiger Mitarbeiter L. Haasemann: „Im Laufe des Sommers wurden auf den folgenden Stationen Pendelbeobachtungen angestellt:

Uebersicht der Stationen.

No.	Station	1899	Anzahl der Reihen mit 4 Pendeln	Oertlichkeit
1	Potsdam	Juli 9 — Juli 12	10	Schuppen des Instituts.
	Kranichfeld	„ 28 — August 1	8	Schuppen des Physikus Dr. Helmkampf.
2	Schwerstedt	August 3	2	Malztenne der Gutsbrennerei.
3	Lossa	August 6 — August 7	4	Keller des Schulgebäudes.
4	Greussen	„ 9 — „ 10	2	Keller des Krankenhauses.
5	Sondershausen	„ 12 — „ 14	4	Keller der Bürgerschule.
6	Artern	„ 16 — „ 17	4	Keller des Schulgebäudes.
7	Wippra	„ 19 — „ 20	4	Malztenne der Brauerei.
8	Ballenstedt am Harz.	August 23	4	Waschküche des Krankenhauses.
9	Wegeleben	August 25 — August 27	3	Keller in dem Gebäude der Kathol. Schule.
10	Osehersleben	„ 29 — „ 30	2	Keller d. Gemeindeschule.
11	Schöppenstedt	Sept. 1 — Sept. 2	2	Keller des Schulgebäudes.
12	Dingelstedt am Harz	„ 5 — „ 6	2	Keller im Neubau der Gemeindeschule.
13	Blankenburg am Harz	„ 10 — „ 12	3	Keller der Bürgerschule.
14	St. Andreasberg i. Harz	September 22	2	Desinfektionsraum des Krankenhauses.
	Potsdam	Oktober 9 — Oktober 13	8	Schuppen des Instituts.

Zur Ausführung der Beobachtungen dienten die *Schneider*'schen Pendel No. 57, 58, 59, 60 nebst der Felduhr *Strasser & Rohde* No. 101. Für die Zeitbestimmungen, welche nach der Methode der Durchgangsbeobachtungen im Vertikal des Polarsterns angestellt wurden, benutzte ich das kleine *Bamberg*'sche Passageninstrument. Statt des festen Fadennetzes hat der Mechaniker *Töpfer* auf dem beweglichen Schlitten des Okulars ein Netz von 5 Fäden eingezogen, so dass dieses Netz in beliebige Entfernung vom Mittelfaden gebracht werden kann. Innerhalb einer jeden Südsternebeobachtung wurde das Instrument umgelegt und der Durchgang des Sterns durch dieses Fadennetz einmal von links nach rechts und dann von rechts nach links beobachtet.

Das Mittel der beobachteten Durchgangszeiten des Südsterne ergab die Durchgangszeit durch die Kollimationslinie des Fernrohrs. Für den am festen Mittelfaden beobachteten Polarstern wurde der Einfluss der Kollimation dadurch unschädlich gemacht, dass beim nächsten Südsterne die Kreislage gewechselt wurde.

Kurze Zeit vor Beginn der Feldbeobachtungen lieferte Mechaniker *Stückrath* zwei Glaspendedel *Wilsing*'scher Konstruktion aus dem Jenenser Glase 802, dessen Zusammensetzung nach den Mittheilungen der Herren *Schott & Genossen* eine sehr geringe thermische Nachwirkung (gleich dem Thermometerglase 59^{III}) gewährleistet. Eine eingehendere Untersuchung vor der Reise war aus Mangel an Zeit nicht möglich. Beide Pendel sind auf allen Stationen beobachtet und im Laufe des Winters weiter untersucht worden. Die Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen.

Eine Untersuchung über den Einfluss längeren Hängens der *Schneider*'schen Pendel im Stativ auf die Schwingungszeit habe ich begonnen.

Auf dem Thurme habe ich von April bis Juni Azimute der Miren gemessen mit 10 Polaris-Beobachtungen in unterer und 3 Polaris-Beobachtungen in oberer Kulmination.

Die Pendelbeobachtungen und die Zeitbestimmungen sind druckfertig reducirt.“

Hn.

Ständiger Mitarbeiter Dr. Kühnen: „Gemeinschaftlich mit Herrn Dr. *Furtwängler* habe ich im Jahre 1899/1900 die begonnenen Studien und Beobachtungen zum Zwecke der absoluten Schwerebestimmung fortgesetzt; über den grössten Theil dieser Arbeiten ist im Thätigkeitsbericht des Centralbureaus (No. 6 der Veröffentlichungen) S. 18—22 ausführlich berichtet worden.

Ein von dem Mechaniker *Hildebrand* ausgeführtes Projekt für den Komparator des Geodätischen Instituts habe ich eingehend untersucht und auf die Forderungen hin, die das Geodätische Institut an einen Komparator stellen muss, geprüft. Es stellte sich hierbei heraus, dass einige orientirende Versuche erforderlich sind, ehe an die Ausführung des Projektes gegangen werden kann.

Die Beobachtungen am hydrostatischen Nivellement sind während des ganzen Jahres fortgesetzt worden. Vorläufig kann darüber nur berichtet werden, dass keine bemerkenswerthen Bodenbewegungen stattgefunden haben; es scheint, als ob die beobachteten Verschiebungen sich hinlänglich durch geringes Aufquellen oder Einsinken des Bodens erklären lassen. Ein abschliessendes Urtheil lässt sich jedoch noch nicht geben, da die nöthigen Reduktionen, namentlich die Bestimmung der Temperaturkoeffizienten, noch ausstehen.“

K.

Ständiger Mitarbeiter Dr. Schumann: „Die Reduktion der Schweremessungen vom Jahre 1898 (Knivsberg—Kopenhagen—Kristiania) wurde fortgesetzt, vor Beginn der Pendelexpedition des Jahres 1899 beendet und ein erstes Manuskript hergestellt.

Inzwischen und nach Schluss dieser Expedition waren Rechnungen und Manuskripte der Polhöhen- und Azimutbestimmungen für Dietrichshagen (1895) und Wilhelmshaven (1896) behufs Drucklegung zu überarbeiten.

Ferner wurden der Bau mehrerer Backsteinpfeiler auf dem Gelände des Geodätischen Instituts, sowie gewisse Einrichtungen zum Halten einer kleinen Nivellirplatte vorbereitet, die zur Erreichung eines genaueren geometrischen Nivellements dienen sollten, theils zur Kontrolle des hydrostatischen Nivellements des Herrn Dr. *Kühnen*, theils zu selbständiger Untersuchung der

Konstanz der Erdscholle, der Lothlinie oder der Fixpunkte. Zu einer auf die Dauer mehrerer Monate sich erstreckenden Probe-reihe liess Herr Geheimrath *Helmert* zunächst in nordsüdlicher Richtung 3 Festpunkte, in je 100 m (rund) Abstand von ein-ander, einrichten; der südlichste ist im Mauerwerk der Nordseite des Geodätischen Instituts angebracht, der zweite auf einem im Frühjahr errichteten, gut fundirten, mit Cement gemauerten Back-steinpfeiler von 1,4 m Höhe. Der dritte Festpunkt ist das obere Ende einer 1,8 m langen, oben mit einer kleinen eisernen Kugel versehenen Metallstange; diese ruht auf einer der Bergkrystall-
kugeln, die in das Fundament des ungefähr 200 m nördlich vom Geodätischen Institut gelegenen, zum hydrostatischen Nivellement gehörigen Häuschens eincementirt sind. In der Mitte zwischen je zweien dieser Festpunkte steht ein solider Backsteinpfeiler mit gut geglätteter Sandsteinkopfplatte zum Aufsetzen des Nivellir-instrumentes. Die Visirlinie liegt bis auf einige Millimeter in der Meereshöhe: 86,69 m; die Nivellirplatte konnte zweckent-sprechend kurz sein: der Abstand des Aufsatzpunktes von der Gebrauchsstelle der Theilung beträgt nur 25 cm.

Zur Ausführung der Messungen ist ausser dem Beobachter am Instrument nur ein Lattenträger nöthig. Mit dem Messen konnte im Oktober begonnen werden; es wurde nach Möglich-keit vermieden, bei Sonnenschein zu messen, da die Ermittlung der hierbei entstehenden, einseitigen Störungen zunächst nicht Zweck der Messung war. Die Messungen wurden sogleich soweit reducirt, dass die definitiven Resultate, namentlich auch mit Rücksicht auf die Anordnung der Messoperation, sich nur noch um wenige Hundertel-Millimeter ändern können. Sowohl Haupt-als Reservelibelle wurden zur Kontrolle von Theilwerth und Gestalt mehrfach untersucht.

Die Höhenunterschiede der 3 Festpunkte konnten in der Zeit vom 24. Oktober bis zum Schlusse des Berichtsjahres an 38 Tagen gemessen werden; die Temperatur der äusseren Luft lag zwischen den Grenzen + 9°0 und — 11°2 C. Die bis-herigen Ergebnisse beweisen, dass eine sehr grosse Mess-Genauig-keit erreicht worden ist; sie genügen aber, bei der grossen Anzahl systematischer Fehlerquellen, noch nicht, eine ausführ-

liche Wiedergabe der Beobachtungen, sowie ein abschliessendes Urtheil über den Werth der Resultate zu begründen. Die Beobachtungen sollen fortgesetzt und im Laufe des nächsten Jahres auf eine in ostwestlicher Richtung liegende Linie ausgedehnt werden.

Im August 1899 begannen die Ausgangsmessungen für die Expedition zur Bestimmung der Schweredifferenzen zwischen Potsdam und den drei Stationen Königsberg, Hamburg und Güldenstein, an denen in früheren Jahren absolute Schwere-messungen angestellt worden sind; die Expedition selbst dauerte mit den Anschlussmessungen in Potsdam vom 18. September bis 25. Oktober. Mit Ausnahme dieser Anschlussmessungen wurde, im Gegensatz zur vorjährigen Reihe, eine *Strasser'sche* Halbsekundenuhr verwendet; die mit ihr erreichte Uebereinstimmung der Schwingungszeiten der Pendel ist allerdings für den vorliegenden Zweck genügend, aber geringer, als die im Vorjahre mit einer Sekundenpendeluhr erreichte. Im allgemeinen zeigt sich aus gewissen, gesetzmässigen Aenderungen der Schwingungszeiten aufeinanderfolgender Pendel, dass Bodenunruhe (Strassenverkehr) und nothwendige äussere Eingriffe (Aufziehen) während längerer oder kürzerer Zeit Gangänderungen bis zu 0,5 und mehr hervorbringen; diese sind dem geringeren Gewicht der Uhr und ihres Pendels zuzuschreiben und nicht immer im Rechnungswege zu beseitigen.

Die Reduktion dieser Beobachtungen war am Ende des Berichtsjahres nahezu beendet.

Zur Reduktion der vom Geodätischen Institute ausgeführten Längenbestimmungen des Jahres 1898 beschränken sich meine Beiträge auf eine Revision der Mittel der Durchgangszeiten, sowie auf einige Genauigkeitsuntersuchungen in der Beobachtung mit dem Passageninstrument No. II; aus diesen ging hervor, dass die Unregelmässigkeit in der Gestalt seiner Zapfen merklich ist.

Ende Februar 1900 begann das Lesen der Korrekturen für die Veröffentlichung des Geodätischen Instituts: Das Mittelwasser der Ostsee etc., und im März für die andere: Bestimmung der Längendifferenzen Knivsberg—Kopenhagen und Knivsberg—Kiel.⁴

Sn.

Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter Dr. Hecker: „Die laufenden Polhöhenbeobachtungen wurden am 14. Dezember 1899 abgebrochen. Die Beobachtungen sind reducirt und kontrollirt. Ausserdem wurde gemeinschaftlich mit Herrn *Schnauder* eine Ausgleichung der Beobachtungen in Potsdam für die Ableitung der Polbewegung für Herrn Geheimrath *Albrecht* ausgeführt.

Die definitive Bearbeitung der Polhöhenbeobachtungen 1894—1897 ist beendet und als II. Heft der „Polhöhe von Potsdam“ (No. 1 der Veröffentlichungen) erschienen.

Die Beobachtungen der Polhöhe auf dem Knivsberg 1898 sind reducirt und von Herrn *Rosén* durch Kontrollrechnung geprüft, für die Berechnung des Azimutes führt Herr *Rosén* augenblicklich eine Kontrollrechnung durch. Die Horizontalpendel-Beobachtungen wurden fortgesetzt. Eines der beiden Pendel wurde in einer seitlichen Ausschachtung des Brunnens der Observatorien aufgestellt. Bei einer Tiefe von etwa 25 Metern weist dieser Raum eine fast konstante Temperatur auf; die Schwierigkeiten, welche sich durch die grosse Feuchtigkeit der photographischen Registrirung entgegenstellten, konnten durch verschiedene Einrichtungen überwunden werden. Das andere Pendel verblieb im Mittelkeller des Geodätischen Instituts. Die tägliche Periode des Pendels, die durch den Einfluss der Sonnenstrahlung und wahrscheinlich noch andere meteorologische Faktoren entsteht und die in einer langsamen Neigungsänderung der Erdscholle besteht, ist im Brunnenschacht stark verkleinert; ihre Amplitude ist nur etwa $\frac{1}{5}$ von der im Mittelkeller beobachteten. Es ist also zu erwarten, dass sich dieser Raum sehr gut für das Studium des Mondeinflusses auf die Erdgestalt eignen wird.

Ferner zeigte sich, dass sich die durch den Wind hervorgerufene seismische Bodenunruhe nicht nur auf die obersten Schichten des Bodens beschränkt, sondern sich noch ziemlich weit in die Tiefe fortsetzt. Ob hierbei auch die Windrichtung von Einfluss ist, konnte bei der nur kurzen Beobachtungsreihe (der Raum wurde für eine spätere, längere Reihe vorbereitet und mit einem Pfeiler versehen) nicht festgestellt werden.

Ueber die Resultate dieser Beobachtungen und über die Benutzung des Horizontalpendels zum Studium der langsamen Neigungsänderungen und zur Erdbebenbeobachtung hielt ich einen Vortrag auf dem Internationalen Geographen-Kongress in Berlin am 2. Oktober 1899. Ferner ist darüber in der Zeitschrift für Instrumentenkunde: „Untersuchung von Horizontalpendel-Apparaten“, Septemberheft 1899 (No. 12 der Veröffentlichungen), berichtet.

Eine Vergleichung der Angaben eines mit Luftdämpfung versehenen und eines ungedämpften Pendels ergab einen Beweis dafür, dass man bei letzterem keinesfalls von der Maximalamplitude bei einem Erdbeben auf die wahre Grösse der Bodenbewegung schliessen darf, sondern dass sie durch die Eigenschwingungen des Pendels oft stark vergrössert ist. Schliesslich wurde noch eines der Pendel dazu benutzt, die Durchbiegung der Pfeiler für die absoluten Schwerebeobachtungen bei seitlichem Zug zu bestimmen.

Das für die Erdbebenbeobachtungen beschaffte *Vicentini'sche* Pendel aus der Werkstätte des physikalischen Instituts zu Padua, das bei einem Gewichte von etwa 500 kg eine Länge von ungefähr 14 m erhalten wird, ist provisorisch aufgehängt und einer vorläufigen Untersuchung unterzogen.

Ferner wurden Studien über die Einrichtung des für seismische und Pendelbeobachtungen bestimmten Neubaus und die beste Konstruktion der darin aufzustellenden Instrumente angestellt.

Erdbeben wurden beobachtet: $\left\{ \begin{array}{l} \text{grössere: } 39 \\ \text{mittlere: } 24 \\ \text{kleinere: } 32. \end{array} \right.$

Auf Wunsch der Artillerie-Prüfungskommission wurden wiederum Beobachtungen von Bodenbewegungen bei einer Sprengung angestellt. Die Art der Ausführung des Sprengversuches wurde am 5. Juni 1899 in einer kommissarischen Berathung von Vertretern des Kriegs- und Handelsministeriums, an der ich ebenfalls theilnahm, festgestellt. Die Sprengung fand am 12. Oktober statt. Es wurde diesmal nicht nur die horizontale Komponente der Bewegung gemessen, sondern auch an 2 Stellen die

vertikale. Wie bei den früheren, so wurde auch bei dieser Sprengung der Boden zuerst nach der Sprengstelle hin angesaugt, und erst dann trat eine starke Bewegung von der Sprengstelle weg ein. Die longitudinale Bewegung war von einer vertikalen mit derselben Periodendauer begleitet. Als Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Hauptwellen wurde $238 \text{ m} \pm 7 \text{ m}$ ermittelt, was gut mit dem von *Mallet* gefundenen Werthe für Sandboden, nämlich 250 m übereinstimmt. Es traten wiederum die Vorläufer der Hauptbewegung auf, Wellen mit kleiner Periode und grosser Fortpflanzungsgeschwindigkeit, die ungefähr der des Schalles im Wasser entspricht. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass sie aus Wellen in der Art der Schallwellen bestehen, die sich in dem nur wenige Meter tiefen Grundwasser fortpflanzen. Versuche in dieser Richtung, die bereits vorbereitet sind, werden darüber entscheiden.

Privatim gab ich noch den vereinigten Spinnereien in Oberleutensdorf in Böhmen, die eine Störung ihres Betriebes infolge von Erschütterungen, die durch den Abbau eines Braunkohlengagers in der Nähe entstanden, befürchteten, die Konstruktion von geeigneten Instrumenten zur Messung der Bodenbewegungen an, besorgte deren Untersuchung und gab ein Urtheil über die Messungsergebnisse ab.

Derartige Instrumente sind nach meiner Angabe auch für eine Maschinenfabrik und Giesserei in der Schweiz gebaut worden.“
Hr.

Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter B. Wanach: „Den Zeitdienst verrichtete ich in unveränderter Weise. Ich erhielt mit dem *Repsold'schen* Registrirmikrometer 51 Zeitbestimmungen, wozu noch 5 von Herrn *Rosén* vertretungsweise ausgeführte hinzutreten.

Während die beiden Normaluhren *Dencker* No. 27 und No. 28 nach wie vor hervorragend gut gingen, zeigte *Strasser* No. 95 wie bisher im allgemeinen eine gute Konstanz, aber doch zeitweilig unterbrochen durch grössere Aenderungen, für welche jede Erklärung fehlt.

Aehnlich verhielt sich *Riefler* No. 20. Bei einer von Herrn Dr. *Riefler* persönlich vorgenommenen Revision im Juli konnte aber festgestellt werden, dass die Schneide, mit welcher das Aufhängestück des Pendels auf seiner horizontalen ebenen Unterlage (Achatplatte) aufliegt, ihren Ort verändert hatte. Es kann als fast gewiss angenommen werden, dass diese Verrückung durch Bodenerschütterungen bei Gelegenheit der Erbauung des Refraktorthurms verursacht ist, welche sich auch beispielsweise während der Pflasterungsarbeiten auf einer benachbarten Strasse durch störendes Zittern des Kollimatorbildes bemerkbar machten, als ich ein Instrument auf dem einen, den Kollimator auf dem anderen Pfeiler des westlichen Meridianhauses aufgestellt hatte. Bestätigt wird diese Erklärung der Gangänderungen von *Riefler* No. 20 durch Bodenerschütterungen auch dadurch, dass die Störungen seit Vollendung des grossen Refraktorthurms des Astrophysikalischen Observatoriums bedeutend abgenommen haben.

Die unmittelbar aus den Zeitbestimmungen folgenden täglichen Gänge dieser vier Uhren (für *Strasser* No. 95, *Dencker* No. 27 und No. 28 auf mittleren Barometerstand reducirt) sind in folgender Tabelle wiedergegeben:

	Str. 95	R. 20	D. 27	D. 28		Str. 95	R. 20	D. 27	D. 28
1899					1899				
März 28.	-0 ^s ,38	+0 ^s ,18	+0 ^s ,04	-0 ^s ,14	Sept. 18.	-0 ^s ,30	-0 ^s ,05	-0 ^s ,06	-0 ^s ,10
April 5.	— ,41	+ ,11	+ ,02	— ,17	23.	— ,30	,00	— ,05	— ,09
11.	— ,36	+ ,12	,00	— ,18	27.	— ,27	+ ,02	— ,01	— ,06
19.	— ,30	+ ,08	+ ,03	— ,14	Okt. 3.	— ,29	+ ,04	,00	— ,06
23.	— ,27	+ ,06	+ ,02	— ,12	8.	— ,33	— ,01	— ,05	— ,10
28.	— ,26	+ ,02	+ ,04	— ,12	13.	— ,38	+ ,02	— ,04	— ,10
Mai 8.	— ,30	— ,04	+ ,02	—	19.	— ,33	+ ,12	+ ,03	— ,04
16.	— ,34	— ,24	— ,05	-0,07	24.	— ,28	+ ,10	+ ,01	— ,06
24.	— ,48	— ,32	— ,12	— ,13	31.	— ,33	+ ,09	+ ,03	— ,06
29.	— ,81	— ,18	— ,08	— ,05	Nov. 5.	— ,34	+ ,10	+ ,04	— ,05
Juni 2.	— ,65	— ,03	+ ,05	+ ,08	11.	— ,35	+ ,10	+ ,05	— ,03
7.	— ,62	— ,10	+ ,04	+ ,02	16.	— ,45	+ ,06	+ ,03	— ,06
18.	— ,60	— ,19	— ,13	— ,05	21.	— ,61	+ ,05	,00	— ,08
23.	— ,61	— ,20	— ,04	— ,01	26.	— ,65	+ ,01	,00	— ,11

1899					1899				
	Str. 95	R. 20	D. 27	D. 28		Str. 95	R. 20	D. 27	D. 28
Juni 28.	--0 ^s ,69	--0 ^s ,26	--0 ^s ,06	--0 ^s ,05	Dez. 3.	--0 ^s ,71	+0 ^s ,04	0 ^s ,00	--0 ^s ,09
Juli 4.	-- ,72	-- ,36	-- ,14	-- ,09	10.	-- ,61	+ ,26	+ ,06	-- ,02
9.	-- ,70	-- ,41	-- ,22	-- ,09	19.	-- ,66	+ ,29	+ ,06	-- ,01
13.	-- ,44	-- ,36	-- ,23	-- ,05	20.	-- ,64	+ ,25	+ ,05	-- ,02
19.	-- ,33	-- ,41	-- ,22	-- ,09	1900 Jan. 9.	-- ,66	+ ,32	+ ,07	,00
25.	-- ,39	-----	-- ,11	-- ,09	20.	-- ,71	+ ,24	+ ,03	-- ,07
31.	--- ,35	--0,06	-- ,00	-- ,11	Febr. 1.	-- ,71	+ ,25	+ ,04	-- ,08
Aug. 6.	-- ,31	-- ,05	-- ,07	-- ,10	8.	-- ,68	+ ,27	+ ,04	-- ,08
12.	-- ,30	-- ,04	-- ,09	-- ,10	13.	-- ,61	+ ,23	+ ,01	-- ,11
21.	-- ,27	-- ,01	-- ,07	-- ,07	20.	-- ,47	+ ,17	+ ,02	-- ,09
24.	-- ,27	-- ,01	-- ,05	-- ,06	25.	-- ,56	+ ,18	+ ,03	-- ,08
29.	-- ,30	-- ,03	-- ,05	-- ,08	März 7.	-- ,39	+ ,26	+ ,08	-- ,02
Sept. 3.	-- ,34	-- ,08	-- ,08	-- ,10	12.	-- ,42	+ ,19	,00	-- ,11
6.	-- ,30	-- ,04	-- ,04	-- ,08	20.	-- ,40	+ ,12	+ ,02	-- ,12
18.					26.	-- ,37	+ ,16	+ ,02	-- ,11
					April 2.				

In die täglichen Uhrvergleichen wurden mehrere sonstige Pendeluhrn und Chronometer zeitweise einbezogen, an letzteren auch mehrfach Prüfungen der Temperaturkompensation ausgeführt.

Der überwiegende Theil meiner Thätigkeit bezieht sich auf den internationalen Breitendienst. Die vier Zenitteleskope für Mizusawa, Carloforte, Gaithersburg und Ukiah unterzog ich vor ihrer Absendung einer eingehenden Prüfung, untersuchte die Liste der von Herrn Dr. *Kimura* ausgesuchten Polhöhen- und Refraktionssterne soweit thunlich auf genügende Helligkeit, und suchte in den verhältnissmässig vielen Fällen, wo die zuerst gewählten Sterne sich als zu schwach oder als Doppelsterne erwiesen, Ersatzpaare aus.

Seit Beginn der internationalen Breitenbeobachtungen liegt mir die Reduktion derselben ob, wobei der grösste Theil der rein mechanischen Rechnungen von zwei Hilfsrechtern unter meiner Kontrolle ausgeführt wird, abgesehen von den Reduktionen auf den scheinbaren Ort, welche auswärts gerechnet und von Herrn Geheimrath *Albrecht* und mir kontrollirt werden.

Herrn Geheimrath *Albrecht* war ich auch u. a. bei der Bearbeitung und dem Druck der unter No. 5 aufgeführten Veröffentlichung behülflich.

Privatim verfasste ich die unter No. 13 und 14 aufgeführten Aufsätze und unterzog eine schon 1896 vollendete Abhandlung „Ueber die Bestimmung der Form der Zapfen eines Durchgangsinstruments mittelst eines Axen-Kollimators mit Anwendung auf den *Repsold'schen* Meridiankreis der Kaiserlichen Universitäts-Sternwarte in Strassburg“, welche im II. Bande der „Annalen der Kaiserlichen Universitäts-Sternwarte in Strassburg“ erschienen ist, einer letzten Ueberarbeitung.“ W.

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

Der Mechaniker *M. Fechner* führte ausser der Herstellung des auf Seite 2 erwähnten Koincidenz-Apparats für die absoluten Pendelbestimmungen und der vollständigen Einrichtung zur Erleichterung des geometrischen Nivellements auf dem Gelände des Telegraphenberges, sowie der Aufarbeitung des Universaltransits, des Kreistheilungs-Untersuchers und des photographischen Zenitteleskops zahlreiche kleinere mechanische Arbeiten und Reparaturen aus. Er war ferner mit der Konstruktion eines grossen, schnelllaufenden Registrirapparats für Horizontalpendel-Beobachtungen, eines neuen Pendelstativs für Reisebeobachtungen im luftverdünnten Raume, des Apparates für Schwerebestimmungen auf der See nach den Angaben des Herrn Dr. *Kühnen* und der Herstellung des Mirenapparates für das I. Vertikal-Haus beschäftigt. Eine weitere erhebliche Arbeit erwuchs ihm aus dem Umstande, dass der Mechaniker *Wanschaff* infolge Erkrankung die vier grossen Zenitteleskope für den internationalen Polhöhendienst nicht vollenden konnte, und er daher deren Fertigstellung übernehmen musste.

Potsdam, Juni 1900.

Helmert.