

Jahresbericht

des

Direktors

des

Königlichen Geodätischen Instituts

für die Zeit von

April 1897 bis April 1898.

_____ *Inv. 8334*
(Als Manuskript gedruckt.)



Potsdam, 1898.

Krämer'sche Buchdruckerei (Paul Brandt).

Jahresbericht

des

Direktors

des

Königlichen Geodätischen Instituts

für die Zeit von

April 1897 bis April 1898.

Inv. 2335

(Als Manuskript gedruckt.)



Potsdam, 1898.

Krämer'sche Buchdruckerei (Paul Brandt).

Seiner Excellenz

dem

Königlichen Staatsminister und Minister der geistlichen,
Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten

Herrn Dr. Bosse

gehorsamst erstattet.

Jahresbericht

des Direktors
des Königlichen Geodätischen Instituts
für die Zeit von
April 1897 bis April 1898.

Die **sächlichen Ausgaben** beliefen sich im Jahre 1897/98 auf 48127 M., deren Verwendung folgende war:

- 11723 M. für Instandhaltung, Abänderung, Anschaffung und Untersuchung von Instrumenten (an auswärtige Mechaniker u. s. w.),
- 3457 „ für die mechanische Werkstatt und die photographische Kammer (Lohn, Materialien),
- 1606 „ für Bücher, Zeitschriften und dergl.,
- 5272 „ für Tagegelder und Reisekosten bei den Stations-Beobachtungen, zusammen 224 Tage ausserhalb,
- 7035 „ für andere mit diesen Beobachtungen verbundene Ausgaben,
- 2727 „ für ausserordentliche Rechenarbeiten u. s. w.,
- 4970 „ für Druckkosten und dergl.,
- 200 „ für Porto,
- 2675 „ für verschiedene Reisen, für Bureauaufwand und insgemein,
- 8462 „ 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:

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;

Wissenschaftliche Hilfsarbeiter:

Dr. R. Schumann,
Dr. O. Hecker,
B. Wanach.

Der Abtheilungsvorsteher Herr Prof. Dr. *M. Löw* trat am 1. Oktober 1897 wegen andauernder Krankheit in den Ruhestand. Es wurden ernannt zu Abtheilungsvorstehern die Herren Prof. Dr. *Börsch* am 1. April und Prof. Dr. *Krüger* am 1. Oktober, zum ständigen Mitarbeiter Herr Dr. *F. Kühnen* am 1. Oktober, zu wissenschaftlichen Hilfsarbeitern Herr Dr. *O. Hecker* am 1. April und Herr *B. Wanach* am 1. Oktober.

Dem Bureauehelfen Herrn *Auel* wurde am 1. April 1897 eine etatsmässige Stelle als Sekretär verliehen.

Beschäftigt wurden mit Rechenarbeiten und dergl. innerhalb des Instituts Herr *Mendelson* und der Bureauehelfe Herr *Obst*, ausserhalb Herr Dr. *Schendel* und Herr *Bartels*.

Ausserdem war vom 1. December 1897 ab Herr Prof. Dr. *E. Lamp* mit einer Spezialarbeit fürs Institut betraut.

An **Instrumenten** wurden beschafft:

Je ein kurvenzeichnender Kontrollpegel, System *Seibt-Fuess*, für Pillau und Memel, von *R. Fuess* in Steglitz.

Ein Pendelapparat mit 4 unveränderlichen Halbsekundenpendeln, einem Pendelthermometer, einem eisernen Stativ und einem Koincidenzapparat mit beweglichem Faden, von *P. Stückrath* in Friedenau.

Ein grosser Niveauprüfer; von *M. Hildebrand* in Freiberg in Sachsen.

Ein Mikrometerapparat zum Ausmessen von kleinen astrographischen Platten, von *O. Töpfer* in Potsdam.

Ein Versuchspendelapparat mit einem unveränderlichen Viertelsekundenpendel nach *Wilsing*, von *O. Töpfer* in Potsdam.

Zwei Achatschneiden (Universalschneiden), für verschiedene absolute Pendelapparate passend; von Gebr. *Repsold* in Hamburg.

Ein Halbsekunden-Wipp-Pendel zum absoluten Pendelapparat, von *M. Fechner* in Potsdam.

Ein Schiffschronometer, No. 761, von *W. G. Ehrlich* in Bremerhaven.

Eine transportable Halbsekunden-Pendeluhr mit Nickelstahlpendel und elektrischem Kontakt, in einem Eisengehäuse, No. 174, von *Strasser & Rohde* in Glashütte.

Ein elektrischer Sekundenschläger und eine } von
Taschenuhr für Sternzeit } denselben.

Zwei zerlegbare Uhrstative für transportable Halbsekunden-Pendeluhr, von *Vorstadt* in Potsdam.

Zwei Uhrwerke für die photographische Registrirung von Horizontalpendelmessungen, von *Strasser & Rohde* in Glashütte.

Ein Sucherfernrohr für Centrirungen zu den zehnzölligen Universalinstrumenten, von *M. Fechner* in Potsdam.

Ein polarisirtes Relais, von *Siemens & Halske* in Berlin.

Zwei feinere Libellen von *C. Reichel* in Berlin und eine dergl. von *A. Pessler* in Freiberg in Sachsen.

Zwei Haar-Hygrometer nach *Koppe*; von *Usteri-Reinach* in Zürich.

Ein Ordinatenreduktor zum Ausmessen der Pegelregistrirbogen der Ostseestationen nach *Seibt*, von *R. Fuess* in Steglitz.

Ein desgl. für die Bogen von Bremerhaven.

Eine kleine Anschlussnivellirlatte von *F. W. Breithaupt* in Kassel mit je einem Anschlussapparat für Swinemünde und Travemünde nach *A. Westphal*, von *M. Fechner* in Potsdam.

Ein Transversalmaassstab von *Dennert & Pape* in Altona, ein Millimetermaassstab von *O. Lietzmann* in Berlin.

Vier Thermometer, in halbe Grade getheilt, von *R. Fuess* in Steglitz.

Zwei Beobachtungslaternen, von *F. F. A. Schulze* in Berlin.

Ferner wurde das Passageninstrument III wesentlich abgeändert, so dass nunmehr namentlich die Azimutallibelle nicht mehr anliegt, sondern frei hängt.

Das grosse Breithaupt'sche Nivellirinstrument wurde in ein Feinnivellirinstrument, System *Seibt-Breithaupt*, umgewandelt, von *F. W. Breithaupt & Sohn* in Kassel.

Zwei neue *Seibt'sche* Reversionslatten wurden gleichzeitig hierzu beschafft von derselben Firma.

Zur Ergänzung der Ausrüstung der Pendelexpedition des Reichsmarine-Amtes nach Westafrika (siehe weiterhin) wurden mitgegeben:

1 Sekunden-Pendeluhr von *Hawelk*, No. 14, mit Schiefer pendel,

1 Halbsekunden-Pendeluhr von *Strasser & Rohde*, No. 141, mit Quecksilberkompensation, nebst dem zugehörigen Stativ,

1 Thermometer mit Gradtheilung,

1 Zugdynamometer zum Wippen,

1 eisernes Stativ für das Universalinstrument.

Dagegen verblieb dem Institut die noch unvollendete Pendeluhr der Marine nebst Stativ.

Zur Ausrüstung der Pendelexpedition der Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen nach Ostafrika (siehe weiterhin) wurden mitgegeben:

Der neue Pendelapparat von *Stückrath* mit Koincidenzapparat und Stativ,

Die Halbsekunden-Pendeluhr *Strasser & Rohde* No. 174, nebst Stativ,

Der Chronometer *Tiede* No. 29.

Dagegen sind im Institut zurückgeblieben die dem Reichsmarine-Amt gehörenden und ursprünglich für Ostafrika bestimmten Schiffschronometer *Knoblich* No. 1948, *Tiede* No. 280 und *Tiede* No. 305.

Von den 14 an das Kolonialamt geliehenen Heliotropen sind 6 zurückgegeben, oder richtiger gesagt: durch 6 neue ersetzt

worden. Das achtzöllige Universalinstrument ist vom Meteorologischen Observatorium zurückgelangt. Herr Dr. *Arendt* benutzt den Feldmesstheodolit noch weiter. Ein kleines Projektionsinstrument ist bei Herrn Prof. Dr. *Karl Schumann* in Berlin im Gebrauch. Das zehnzöllige Universalinstrument No. II wird zur Zeit von der Dänischen Gradmessung zu einigen Breitenbestimmungen, im Anschluss an die deutschen Arbeiten, verwendet.

Der Bestand der **Bibliothek** war Ende März 1898:

709	Bände Erdmessungswerke (Zuwachs im Berichtsjahre 38),	
3170	„ andere Werke („ „ „ 176),	
1609	Abhandlungen und Broschüren („ „ „ 87).	

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

a) Veröffentlichungen des Instituts:

1. Die Neumessung der Grundlinien bei Strehlen, Berlin und Bonn, ausgeführt durch das Geodätische Institut. Unter Mitwirkung von *R. Schumann* bearbeitet von *Fr. Kühnen*. Mit 4 lithogr. Tafeln. Druck und Verlag von P. Stankiewicz' Buchdruckerei. (Vorwort von *Helmert*).

2. Die Polhöhe von Potsdam. Mit 3 lithogr. Tafeln. Druck und Verlag von P. Stankiewicz' Buchdruckerei. (Enthält Beiträge von *Galle*, *Schnauder* und *Helmert*).

3. Jahresbericht des Direktors für 1896/97 (als Manuskript gedruckt).

b) Veröffentlichungen des Centralbureaus (auf internationale Kosten):

4. Bericht über den Stand der Erforschung der Breitenvariation im December 1897 von *Th. Albrecht*. Mit 1 Tafel. Verlag von Georg Reimer. Druck von P. Stankiewicz' Buchdruckerei.

5. Bericht über die Thätigkeit des Centralbureaus der I. E. im Jahr 1897 nebst dem Arbeitsplan für 1898. Druck von P. Stankiewicz' Buchdruckerei. (Ist bisher nur an die Delegirten der I. E. vertheilt und wird erst mit dem nächsten Verhandlungsbericht an die Öffentlichkeit gebracht werden.)

c) Veröffentlichungen der Mitglieder:

6. *F. R. Helmert*. Der Einfluss der Elasticität der Pendel bei absoluten Schwerbestimmungen. (Astr. Nachr. No. 3430.)

7. *Th. Albrecht*. Bahn des Nordpales der Erdaxe in der Zeit 1890.0 — 1897.5 (Astr. Nachr. No. 3489).

8. *L. Krüger*. Ueber einen Satz der Theoria Combinationis. (Nachr. der K. Ges. der Wissenschaften zu Göttingen. Math.-physik. Klasse. 1897. Heft 2).

9. *L. Krüger*. Zur Theorie rechtwinkliger geodätischer Koordinaten. (Zeitschr. für Vermessungsw. 1897, Heft 15).

10. *A. Galle*. Der Hildebrand'sche Niveauprüfer des Königlichen Geodätischen Instituts. (Zeitschr. für Instrumentenkunde 1898. März).

Allgemeines über die Thätigkeit des Instituts. Im Laufe des Sommers wurde die Kenntnis der Lothabweichungen und Schwerstörungen in der Nähe des Berliner Meridians gefördert durch die astronomische Bestimmung der geographischen Breite auf 11 trigonometrischen Punkten zwischen der Ostsee und der sächsischen Grenze, sowie durch die Messung der relativen Intensität der Schwerkraft für 11 Stationen von Berlin bis Arkona auf Rügen. Den bezüglichen Messungen in Neustrelitz wohnte ich am 29. Juni bei. Auf Wunsch der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen wurde ferner das Netz der Schwerstationen in der weiteren Umgebung von Göttingen durch 11 neue Stationen ergänzt. Die Gesamtanzahl der neuen (seit 1894) an Wien angeschlossenen Schwerstationen ist einschliesslich Potsdams nunmehr 95, die sich auf 3 Linien von zusammen 1300 km Länge und eine Fläche von 6000 qkm vertheilen.

In Bezug auf die für die Schwerkraftsmessungen mittelst des Pendels erforderliche Bestimmung des Uhrgangs sei erwähnt, dass bei den Stationen im Meridian von Berlin der Beobachter die Zeitbestimmungen auf der Station selbst besorgte, während für die Stationen bei Göttingen eine telegraphische Zeitübertragung von Göttingen aus gewählt wurde. Die Wahl der Methode habe ich in das Belieben der Beobachter gestellt, da die Gesamtkosten einer Station nach den für mehrere Jahre vorliegenden Erfahrungen

sich im Durchschnitt gleich herausstellten und auch sonst Vortheile und Nachtheile der Methoden sich die Wage halten.

Durch Anschlussmessungen des Herrn Dr. *Anding* im Auftrage der bayerischen Gradmessungskommission wurden in der Zeit vom 21. März bis 15. April 1898 die Schwerstationen München und Potsdam miteinander verbunden. Das Geodätische Institut wird diesen Anschluss im nächsten Jahre ebenfalls durchführen. Herr Dr. *Anding* benutzte auch die Einrichtungen des Instituts, um die Konstanten seines Apparats zu ermitteln.

In den Monaten August und September weilte Herr Lieutenant z. S. *Loesch* im Institut, um sich für die von dem Reichsmarine-Amt geplanten Schwerkraftsmessungen in Westafrika mittelst eines Stückrath'schen Pendelapparats vorzubereiten. Die Konstanten des letzteren wurden ermittelt und Anschlussmessungen ausgeführt. Die Pendel hatte Dr. *Kühnen* schon im Frühjahr schwingen lassen, so dass eine Prüfung ihrer Konstanz möglich war, die günstig ausfiel. Da die Uhr des Reichsmarine-Amts nicht rechtzeitig in gebrauchsfähigen Zustand versetzt werden konnte, wurde der Expedition eine Pendeluhr des Instituts mitgegeben, sowie eine Reserveuhr und einige andere Requisiten.

Von Mitte November 1897 ab bis gegen Ende März 1898 weilten die Herren Dr. *Kohlschütter* und Premier-Lieutenant *Glauning* im Institut, um sich auf die von der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen geplanten Schwerkraftsmessungen in Ostafrika, die im Anschluss an die deutsch-englische Grenzregulirung zwischen Nyassa und Tanganika stattfinden sollen, vorzubereiten. Die Apparate zu diesen Messungen hat das Institut geliefert. Besonders hervorzuheben ist, dass die Uhr für die Pendelmessungen mit einer französischen Nickelstahlstange, deren Ausdehnungskoeffizient nur 0,0⁶⁷ beträgt, versehen ist. Es sind Anschlussmessungen ausgeführt und die Konstanten des Pendelapparats bestimmt worden. Messungen, die Herr Dr. *Kühnen* schon im Frühjahr 1897 vorgenommen hatte, zeigten die Pendel auch als hinreichend unveränderlich. Neben den Vorbereitungen auf die Pendelmessungen bewirkten ferner die Herren Dr. *Kohlschütter* und Premier-Lieutenant *Glauning*, denen sich eine kurze Zeit hindurch auch der Expeditionsführer Herr Hauptmann *Hermann* zugesellte, ihre Ausrüstung für die astronomisch-geodä-

tischen Grenzregulierungsarbeiten. Die Pendeluhr des Kolonialamts von *Hawelk* erhielt dabei durch den Mechaniker des Instituts eine Pendelstange von Nickelstahl mit 0,0⁵17 Ausdehnungskoeffizient.

Für die Ausführung der absoluten Messung der Schwerkraft wurden die Vorbereitungen durch Beschaffung eines neuen Lagers zu dem Doppelpfeiler im Pendelsaal und zweier neuer Schneiden von Achat fortgesetzt. Diese Beschaffungen ermöglichen es, eine Reihe verschiedener Pendel auf demselben Lager entweder mit denselben Schneiden oder mit ihren eigenen Schneiden schwingen zu lassen und so vollständiger zu vergleichen.

Ausserdem habe ich mich mit der Theorie befasst und ein Manuskript darüber und über meine eigenen Beobachtungen zum Drucke fertiggestellt (vergl. auch die kleine Abhandlung No. 6). Besonders habe ich die Fehlertheorie der Pendelapparate, die bisher in mehreren Punkten sehr dürftig behandelt worden ist, in Erwägung gezogen.

Im Uhrenkeller wurde Ende Juli eine neue Normaluhr mit luftdichtem Verschluss, von *Riefler* in München, No. 20, aufgestellt. Seit Oktober wird die Temperatur daselbst mittelst eines Thermoregulators von *W. Hanisch* innerhalb 1¹/₂° konstant erhalten. Zur bequemen Vergleichung der Uhren, die sich im Uhrenkeller befinden, wurde eine elektrische Leitungsanlage eingerichtet; ebenso sind im Hauptgebäude die Leitungen vervollkommen worden, um daselbst mit dem Uhrenkeller und den elektrischen Stromquellen überall bequem in Verbindung treten zu können.

An der Einrichtung für die Uebertragung der Zeit aus dem Uhrenkeller in andere Räume durch Synchronisirung der Uhren bezw. mittelst Anwendung von elektrisch betriebenen Zeigerwerken wurde weiter gearbeitet.

Die fortlaufenden Breitenbeobachtungen wurden wie bisher ausgeführt. Ueber die Messungen von 1889 bis 1893 giebt die Veröffentlichung No. 2 eine Zusammenfassung; für die folgenden 4 Jahre wird eine solche vorbereitet.

An dem Azimutaltransit auf dem Thurm ist wieder eine Reihe von Kulminationsbeobachtungen des Polarsterns behufs Azimutbestimmung der Nord- und Südmire angestellt worden.

Die Nordmire (in Nedlitz) hat während des ganzen Jahres keine Störung erlitten; die Südmire (auf Rabenberg) wurde

einmal durch Unbefugte, die in den Mirenthurm eingedrungen waren, beschädigt. Die Drathleitungen haben sich gut gehalten.

Für die Erforschung der Bewegung der Erdscholle des Gipfels des Telegraphenberges wurden die Beobachtungen durch einige geometrische Nivellements und mittelst der hydrostatischen Nivellementsanlage fortgesetzt. Auch die Bearbeitung der Beobachtungen an letzterer ist gefördert.

Zum Studium der Horizontalpendel wurden zwei übereinstimmende Apparate mit besonderen Einrichtungen in Bestellung gegeben und angeschafft.

Für den Bau des grossen Viermeter-Komparators gelang es, den Mechaniker Herrn Hildebrand in Freiberg i. S. zu gewinnen, welcher nach Vorbesprechungen jetzt ein Projekt bearbeitet.

Die Wasserstands-Beobachtungen an der Ostseeküste nahmen ihren regelmässigen Fortgang. Zu den sechs in den Vorjahren genannten Stationen traten im Laufe des Berichtsjahres noch *Pillau* und *Memel* neu hinzu; in Bezug auf die Herstellung der Einrichtungen daselbst erfreut sich das Institut der höchst dankenswerthen Unterstützung des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten, welches den grössten Theil derselben auf seine Kosten ausführen liess. In Pillau steht der neue Apparat nicht mehr auf dem Molenkopf, sondern im Lootsenthurm.

An der Nordseeküste hat die Stadt Bremen in *Bremerhaven* einen registrirenden Gezeitenpegel aufgestellt, dessen wissenschaftliche Beaufsichtigung das Institut übernommen hat, wie es auch die Bearbeitung der Aufzeichnungen ausführen wird.

Die Bearbeitung des älteren Materials für die sechs zuerst genannten Ostseepegel ist weiter geführt worden. Die Reduktion der neueren Aufzeichnungen wurde fortlaufend erledigt.

Unterricht in geographischen Ortsbestimmungen für Aspiranten des Kolonialdienstes wurde durch Herrn *Schnauder* auch im verflossenen Jahre ertheilt; dem Genannten wurde überdies die Assistenz für den praktischen Unterricht in geographischen Ortsbestimmungen am orientalischen Seminar übertragen, welcher aber in der Regel in den Räumen und auf dem Gelände des Geodätischen Instituts ertheilt wird.

Die Berechnung der Beobachtungen und ihre Veröffentlichung ist im ganzen befriedigend gefördert worden. Dies gilt

besonders von den seit mehreren Jahren rückständigen Azimut- und Breitenbeobachtungen Professor *Fischer's* von 1890/91, sowie von den Azimutbestimmungen im Harze. Für diese war von Professor *Löw* ein Manuskript ausgearbeitet worden, das nach seinem Abgang vom Institut Herr Professor Dr. *Lamp* von der Kieler Sternwarte zum Drucke vorbereitete. Am Schlusse des Berichtsjahres war der Druck bereits beendet; doch sollte in die Veröffentlichung noch eine ältere, im Harz auf optischem Wege ausgeführte Längenbestimmung aufgenommen werden, für welche ebenfalls schon ein Manuskript vorhanden ist.

Als Arbeiten im Auftrage der Internationalen Erdmessung sind zu erwähnen die Berechnung systematischer Lothabweichungen, der Bericht über die Breitenvariation (Veröffentlichung No. 4) und die Ausführung einer neuen Reihe von Breitenbestimmungen am photographischen Zenitteleskop (vergl. No. 5).

Der Abtheilungsvorsteher Prof. Dr. *Albrecht* liess von den Herren Dr. *Galle* und Dr. *Schumann* die Reduktion der letztjährigen Beobachtungen in Dietrichshagen und Wilhelmshaven weiterführen. Er unterzog die bezüglichen Manuskripte einer Durchsicht und führte einige Kontrollrechnungen aus.

Die Polhöhe des Repsold'schen Meridiankreises des Marine-Observatoriums in Wilhelmshaven ergab sich nach der Mikrometer-Niveau-Methode aus 12 Paaren an 7 Tagen im Mittel zu $53^{\circ} 31' 52,26$, nach der Methode der Meridianzenitdistanzen fast ganz übereinstimmend zu $53^{\circ} 31' 52,28$. Die Reduktion auf die mittlere Breite der Periode 1890/97 beträgt $-0,17$. Die Lothabweichung im System der Landesaufnahme wird gleich $-4,8$ im Sinne A.—G.

Das Azimut der Richtung Wilhelmshaven—Varel ist nach der direkten Methode fertig gestellt und zeigt zwischen Morgen- und Abend-Werthen die bekannten Unterschiede. Die indirekte Bestimmung mittelst Meridianmarke harrt noch der Berechnung.

Für die von Professor *Fischer* in den Jahren 1890 und 1891 beobachteten 4 Stationen wurden die Reduktionen fortgesetzt, insbesondere führte Herr Professor *Albrecht* eine vorläufige Reduktion der Messungen in Pugelatz und Luckow aus, denen eine genauere durch Dr. *Galle* folgte. Pugelatz ist fertig gestellt.

Die Ergebnisse für diesen Punkt können als befriedigend bezeichnet werden, so dass dadurch die sehr mühsame Rechnungsarbeit belohnt ist. Im System der Landesaufnahme werden die Lothabweichungen für Pugelatz im Sinne A.—G. in Breite: $-0,3$, in Azimut: $+5,0$.

Nächst dem unterstützte mich Herr Professor *Albrecht* bei der Auswahl der Breitenstationen für die Sommerkampagne 1897, sowie bei der Herausgabe der Veröffentlichung No. 2.

Er leitete ferner die Aufstellung der Normaluhr *Riefler*, die Wärmeregulierung des Uhrenkellers und die Beschaffung vervollkommener Registrirereinrichtungen zur Vergleichung aller im Uhrraume aufgestellten Uhren.

Für das Centralbureau der I. E. verfasste er die unter No. 4 genannte Schrift, sowie den unter No. 7 erwähnten Auszug hiervon. Auch lieferte er den zu No. 5 erforderlichen Berichtsantheil, der sich besonders auf die neue (dritte) Reihe zur Prüfung der photographischen Methode der Breitenbestimmung bezieht. Einen endgültigen Bericht des Herrn *Wanach* über diese Reihe unterzog er einer Durchsicht. Er bemühte sich auch noch mehrfach in anderer Weise um die Ausgestaltung des Beobachtungsprogramms für den geplanten internationalen Dienst zur Erforschung der Erdaxenschwankung.

Die diesjährigen fortlaufenden Beobachtungen der Breite durch die Herren *M. Schnauder* und Dr. *Hecker* ergaben folgenden Ertrag:

Gruppe	Zeitraum	<i>Schnauder</i>		<i>Dr. Hecker</i>	
		Nächte	Paare	Nächte	Paare
	1897/98				
V	April 13 — Mai 30	11	62	9	46
VI	Mai 6 — Juni 24	11	60	10	54
VII	Mai 31 — Juli 27	15	85	8	45
VIII	Juni 26 — Sept. 15	14	80	13	70
IX	Aug. 1 — Okt. 30	15	83	13	65
X	Sept. 26 — Dec. 18	8	37	8	41
I	Nov. 8 — Jan. 25	10	59	11	56
II	Dec. 26 — März 13	6	36	10	51
III	März 4 — April 14	6	29	4	18
IV	März 10 — Mai 5	6	27	4	23
		102	558	90	469

besonders von den seit mehreren Jahren rückständigen Azimut- und Breitenbeobachtungen Professor *Fischer's* von 1890/91, sowie von den Azimutbestimmungen im Harze. Für diese war von Professor *Löw* ein Manuskript ausgearbeitet worden, das nach seinem Abgang vom Institut Herr Professor Dr. *Lamp* von der Kieler Sternwarte zum Drucke vorbereitete. Am Schlusse des Berichtsjahres war der Druck bereits beendet; doch sollte in die Veröffentlichung noch eine ältere, im Harz auf optischem Wege ausgeführte Längenbestimmung aufgenommen werden, für welche ebenfalls schon ein Manuskript vorhanden ist.

Als Arbeiten im Auftrage der Internationalen Erdmessung sind zu erwähnen die Berechnung systematischer Lothabweichungen, der Bericht über die Breitenvariation (Veröffentlichung No. 4) und die Ausführung einer neuen Reihe von Breitenbestimmungen am photographischen Zenitteleskop (vergl. *No. 5).

Der Abtheilungsvorsteher Prof. Dr. *Albrecht* liess von den Herren Dr. *Galle* und Dr. *Schumann* die Reduktion der letztjährigen Beobachtungen in Dietrichshagen und Wilhelmshaven weiterführen. Er unterzog die bezüglichen Manuskripte einer Durchsicht und führte einige Kontrollrechnungen aus.

Die Polhöhe des Repsold'schen Meridiankreises des Marine-Observatoriums in Wilhelmshaven ergab sich nach der Mikrometer-Niveau-Methode aus 12 Paaren an 7 Tagen im Mittel zu $53^{\circ} 31' 52,26$, nach der Methode der Meridianzenitdistanzen fast ganz übereinstimmend zu $53^{\circ} 31' 52,28$. Die Reduktion auf die mittlere Breite der Periode 1890/97 beträgt $-0,17$. Die Lothabweichung im System der Landesaufnahme wird gleich $-4,8$ im Sinne A.—G.

Das Azimut der Richtung Wilhelmshaven—Varel ist nach der direkten Methode fertig gestellt und zeigt zwischen Morgen- und Abend-Werthen die bekannten Unterschiede. Die indirekte Bestimmung mittelst Meridianmarke harrt noch der Berechnung.

Für die von Professor *Fischer* in den Jahren 1890 und 1891 beobachteten 4 Stationen wurden die Reduktionen fortgesetzt, insbesondere führte Herr Professor *Albrecht* eine vorläufige Reduktion der Messungen in Pugelatz und Luckow aus, denen eine genauere durch Dr. *Galle* folgte. Pugelatz ist fertig gestellt.

Die Ergebnisse für diesen Punkt können als befriedigend bezeichnet werden, so dass dadurch die sehr mühsame Rechnungsarbeit belohnt ist. Im System der Landesaufnahme werden die Lothabweichungen für Pugelatz im Sinne A.—G. in Breite: $-0,3$, in Azimut: $+5,0$.

Nächst dem unterstützte mich Herr Professor *Albrecht* bei der Auswahl der Breitenstationen für die Sommerkampagne 1897, sowie bei der Herausgabe der Veröffentlichung No. 2.

Er leitete ferner die Aufstellung der Normaluhr *Riefler*, die Wärmeregulirung des Uhrenkellers und die Beschaffung vervollkommener Registrirerichtungen zur Vergleichung aller im Uhrraume aufgestellten Uhren.

Für das Centralbureau der I. E. verfasste er die unter No. 4 genannte Schrift, sowie den unter No. 7 erwähnten Auszug hiervon. Auch lieferte er den zu No. 5 erforderlichen Berichtsantheil, der sich besonders auf die neue (dritte) Reihe zur Prüfung der photographischen Methode der Breitenbestimmung bezieht. Einen endgültigen Bericht des Herrn *Wanach* über diese Reihe unterzog er einer Durchsicht. Er bemühte sich auch noch mehrfach in anderer Weise um die Ausgestaltung des Beobachtungsprogramms für den geplanten internationalen Dienst zur Erforschung der Erdaxenschwankung.

Die diesjährigen fortlaufenden Beobachtungen der Breite durch die Herren *M. Schnauder* und Dr. *Hecker* ergaben folgenden Ertrag:

Gruppe	Zeitraum	<i>Schnauder</i>		<i>Dr. Hecker</i>	
		Nächte	Paare	Nächte	Paare
	1897/98				
V	April 13 — Mai 30	11	62	9	46
VI	Mai 6 — Juni 24	11	60	10	54
VII	Mai 31 — Juli 27	15	85	8	45
VIII	Juni 26 — Sept. 15	14	80	13	70
IX	Aug. 1 — Okt. 30	15	83	13	65
X	Sept. 26 — Dec. 18	8	37	8	41
I	Nov. 8 — Jan. 25	10	59	11	56
II	Dec. 26 — März 13	6	36	10	51
III	März 4 — April 14	6	29	4	18
IV	März 10 — Mai 5	6	27	4	23
		102	558	90	469

Gesamtsumme der Nächte in der Tabelle 192 mit 1027 Sternpaaren; wirkliche Anzahl der Beobachtungsnächte 119.

Der Abtheilungsvorsteher Prof. Dr. *Westphal* führte die jährliche Revision der 6 Ostsee-Pegelstationen in der Zeit von Ende Juni bis Anfang August aus. Anfangs Juli wurden die neuen Stationen Pillau und Memel eingerichtet, Ende September und Anfangs Oktober die Nordsee-Station Bremerhaven. Die Pegel an den erstgenannten Stationen sind *Seibt-Fuess'sche* kurvenzeichnende Kontrollpegel derselben Art wie an vier der älteren Stationen; in Bremerhaven, wo die starke oceanische Fluthbewegung zu registriren ist, wurde ein *Seibt-Fuess'scher* Gezeitenpegel aufgestellt. Dieser Apparat steht am neuen Kaiserhafen auf Pfahlrost im aufgeschütteten Boden; der nächste sichere Festpunkt ist der 2 km entfernte Leuchthurm, vier weitere Festpunkte sind zur Erleichterung des Anschlussnivelements eingeschaltet worden.

In *Marienleuchte* machte sich die Beschaffung einer Druckpumpe zur Spülung der Brunnenanlage nöthig. Für Swinemünde und Travemünde wurden kleine Hilfsapparate konstruirt, um die schwer zugänglichen Referenzpunkte der Pegelapparate bei den jährlichen Revisionen bequem einnivelliren zu können.

Die Bearbeitung der Registrirbogen erfolgte hauptsächlich durch Herrn Sekretär *Auel*, z. Th. durch die Herren *Mendelson* und *Bartels*, bis zum Schlusse des Jahres 1897 bei den älteren 6 Ostseestationen vermittelt 4 Ordinaten in 6-stündigem Intervall. Nachstehende Tabelle zeigt die Monatsmittel und Jahresmittel dieser Stationen.

Monatsmittel und Jahresmittel der 6 Ostseestationen.

1897	<i>Marienleuchte</i>	<i>Travemünde</i>	<i>Wismar</i>	<i>Warnemünde</i>	<i>Arkona</i>	<i>Swinemünde</i>
	m	m	m	m	m	m
Januar	— 0,1176	— 0,0356	— 0,1214	— 0,1271	— 0,1641	— 0,1792
Februar	— 0,2657	— 0,2048	— 0,2421	— 0,2315	— 0,2314	— 0,2073
März	— 0,1715	— 0,1235	— 0,1529	— 0,1431	— 0,1279	— 0,1036
April	— 0,1165	— 0,0402	— 0,0788	— 0,0851	— 0,1254	— 0,0623
Mai	— 0,0588	+ 0,0061	— 0,0216	— 0,0417	— 0,0818	— 0,0188
Juni	— 0,1012	— 0,0509	— 0,0744	— 0,0883	— 0,1443	— 0,0809
Juli	+ 0,0135	+ 0,0578	+ 0,0560	+ 0,0524	+ 0,0261	+ 0,0809
August	— 0,0698	— 0,0295	— 0,0696	— 0,0552	— 0,0808	— 0,0314
September	— 0,0711	— 0,0494	— 0,0677	— 0,0429	— 0,0315	+ 0,0085
Oktober	— 0,0394	+ 0,0139	— 0,0305	— 0,0296	— 0,0187	+ 0,0111
November	— 0,2531	— 0,2151	— 0,2358	— 0,2191	— 0,1560	— 0,1656
December	— 0,1323	— 0,1016	— 0,1551	— 0,1231	— 0,0872	— 0,0829
Jahresmittel	— 0,1153	— 0,0644	— 0,0995	— 0,0945	— 0,1019	— 0,0693

Vom Jahre 1898 ab werden die Tagesmittel aus 24 Stundenordinaten abgeleitet. Die Entnahme der stündlichen Wasserstände soll für die Ostseestationen etwa zwei Jahre hindurch fortgeführt werden; für Bremerhaven zeigte überdies eine vergleichende Studie verschiedener Methoden, dass die Berechnung des Tagesmittels aus 24 Ordinaten nach Simpsons Regel das einfachste und genaueste Verfahren zur Ableitung der Tagesmittel ist.

Was die Bearbeitung des älteren Materials anlangt, so ist für Wismar und Warnemünde die Ermittlung der Korrekturen der Stundenwerthe auf Tagesmittel noch im Gange; für Arkona und *Marienleuchte* ist das gesammte ältere Material seit 1882 revidirt und die Mittelbildung bewirkt; für *Travemünde* und *Swinemünde* fehlten noch die Mittagsstände aus den Jahren 1882 bis 1888, welche für *Travemünde* Herr Wasserbauinspektor *Krebs* abschriftlich zur Kenntnis des Instituts brachte, während sie für *Swinemünde* aus den Akten des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten entnommen werden konnten. Es wird nun möglich

sein, für die Jahre 1882 bis 1897 die täglichen Wasserstände der 6 älteren Ostseestationen in eine vergleichende Uebersicht zu bringen, welche dann durch den Druck vervielfältigt werden soll.

Herr Dr. *Schendel* hat die Berechnung der täglichen Sonnen- und Mondfluthen fortgesetzt. Es wurden stündliche Werthe der Sonnenfluth für jeden Monat besonders abgeleitet, für Travemünde zunächst nur im Mittel aus den 3 Jahren 1889 bis 1891, für Arkona dagegen aus den 9 Jahren 1884 bis 1892. Diese Werthe wurden sodann von Herrn Professor *Westphal* einer Ausgleichung unterworfen. Die unausgeglichenen Jahresmittel für Travemünde (und Marienleuchte) sind bereits im vorjährigen Bericht, S. 14, mitgetheilt. Hier mögen noch einige Werthe für die Sonnenfluth in Arkona folgen. Sie sind in Millimetern ausgedrückt.

	Juni	Dec.	Jahreswerth
0 ^h	— 11,8	+ 13,7	+ 0,7
2	— 14,3	+ 6,6	— 3,7
4	— 7,7	+ 2,2	— 3,7
6	+ 2,1	— 0,7	+ 0,2
8	+ 10,2	— 3,2	+ 4,1
10	+ 13,3	— 6,8	+ 3,5
12	+ 9,9	— 13,0	— 1,3
14	+ 4,5	— 15,9	— 5,5
16	+ 0,8	— 10,9	— 4,6
18	— 1,1	— 0,5	+ 0,4
20	— 1,6	+ 10,9	+ 5,0
22	— 4,6	+ 17,1	+ 5,0.

Juni und December geben die Extreme. In Travemünde gehen dieselben noch weiter auseinander als in Arkona, nämlich bis gegen 50 mm.

Die Mondfluth leitete Dr. *Schendel* bei Marienleuchte für die Jahre 1882, 83, 90 und 91 ab, bei Arkona für 1882 und 83, und zwar von Stunde zu Stunde. Anfangs wurden noch wahre Mondstunden benutzt, später mittlere, nach dem Vorgang bei der harmonischen Analyse der Gezeiten von *G. Darwin* (in *Börger's* Darstellung). Hier folgt ein Auszug der Mittelwerthe, in Millimetern:

Mondstunde	Marienleuchte	Arkona
0 ^h	— 29,2	— 4,1
2	— 9,7	— 10,7
4	+ 21,2	— 6,3
6	+ 30,1	+ 3,7
8	+ 9,2	+ 10,9
10	— 21,1	+ 8,7
12	— 31,4	— 1,5
14	— 11,2	— 9,6
16	+ 20,8	— 6,4
18	+ 31,6	+ 2,3
20	+ 10,4	+ 7,9
22	— 20,6	+ 5,1.

Während in Arkona die Fluthbewegung nur 20 mm Amplitude hat, beträgt sie in Marienleuchte 62 und in Travemünde 90 (Jahresbericht 1895/96, S. 21). Hier treten Stauungen deutlich hervor.

Privatim nahm Herr Professor *Westphal* als zweiter Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik an dem VIII. Deutschen Mechanikertag in Braunschweig theil.

Auch war er als zweiter Vorsitzender der von dem Herrn Reichskommissar für die Pariser Weltausstellung im Jahre 1900 eingesetzten Reichskommission zur Vorbereitung der Kollektivausstellung für Mechanik und Optik thätig.

Die Abtheilungsvorsteher Prof. Dr. *Börsch* und Prof. Dr. *Krüger* setzten die Berechnung des Systems der Lothabweichungen im Anschluss an die europäische Längengradmessung in 52° Breite mit Unterstützung durch Herrn Dr. *Schendel* bei den schematischen Rechnungen fort. Ueber diese Arbeiten, welche im Interesse der Internationalen Erdmessung und z. Th. (was Dr. *Schendel* anlangt) auf deren Kosten erfolgen, wird in den Thätigkeitsberichten des Centralbureaus ausführlicheres mitgetheilt (vergl. No. 5 der Veröffentlichungen, betreffend die Ausführungen der Professoren *Börsch* und *Krüger* über die Ergebnisse im Jahre 1897.) Hier möge nur einiges hervorgehoben werden.

Es wurden angeschlossen der württembergische Punkt *Solitude*, die schweizer Punkte *Weissenstein*, *Bern*, *Neuenburg*, *Genf*,

Simplon. (*Ghiridone* (*Limidario*) und die italienischen Punkte *Mailand*, *Turin*, *Genua*, endlich die französischen Punkte *Nizza* im Süden und *Grand*, *Talmay*, *Paris*, *St. Martin de Chaulieu*, *Brest* im Westen, von *Strassburg* aus. Hierbei ergaben sich 5 Relationen zwischen sechs verschiedenen Grundlinien. Zu Bedenken gab der Anschluss des schweizer und italienischen Dreiecksnetzes, der durch das Viereck *Basodine* — *Cramosino* — *Ghiridone* — *Menone* vermittelt wird, Anlass. Hierüber sind noch Ermittlungen im Gange. Dabei muss es als ein günstiger Umstand bezeichnet werden, dass die wichtigen Laplace'schen Kontrollgleichungen in der Schweiz und in Italien gut stimmen. (Neuerdings ist auch der erwähnte Anschluss aufgeklärt und in Ordnung gebracht).

Erstaunlich sind die Beträge der Lothabweichungen in Oberitalien:

		in Br.	in L.
<i>Mailand</i> hat gegen <i>Simplon</i>	—	28,7	+ 8,7
<i>Turin</i> " " <i>Mailand</i>	+	9,5	+ 32,1
<i>Genua</i> " " <i>Turin</i>	+	7,0	— 35,4
<i>Nizza</i> " " <i>Turin</i>	—	8,4	— 34,5

Ferner wurden Vorbereitungen für die Aufstellung des Lothabweichungssystems des Wiener Meridians getroffen.

Nächst dem führten die Professoren *Börsch* und *Krüger* verschiedene kleinere Arbeiten aus. Der Erstgenannte unterstützte mich ausserdem wesentlich bei der Vorbereitung des Manuskriptes der Veröffentlichung No. 1 zum Druck und bei der Drucklegung selbst.

Privatim wirkte Professor *Börsch* wie bisher als Mitarbeiter des Jahrbuchs über die Fortschritte der Mathematik; Professor *Krüger* veröffentlichte die unter No. 8 und 9 der Veröffentlichungen aufgeführten Abhandlungen.

Seit Beginn des Jahres 1898 sind die beiden Genannten auch mit der Durchsicht bzw. Herausgabe des auf Geodäsie und Wahrscheinlichkeitsrechnung bezüglichen Theiles des noch unpublicirten Nachlasses von *C. F. Gauss* durch die Königliche Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen betraut.

Der ständige Mitarbeiter *E. Borrass* war im Anfang des Berichtsjahres noch mit der Reduktion seiner vorjährigen Pendel-

messungen beschäftigt; nebenher stellte er einige Synchronisierungsversuche an Pendeluhren nach *Cornu's* Verfahren an. Sodann begannen die Vorbereitungen für die Pendelmessungen auf den 11 Stationen von *Berlin* bis *Rugard*, wobei auch Versuche über die Bestimmung des Mitschwingens durch das Wippen und mittelst des Fadenpendels ausgeführt wurden.

Uebersicht der Stationen.

No.	Station	1897	Anzahl der Reihen mit 4 Pendeln	Oertlichkeit
	<i>Potsdam</i>	Mai 3 — Juni 12	7	Nordost-Keller im Institut.
1	<i>Oranienburg</i>	Juni 16 — " 18	2	Turnhalle im Lehrerseminar.
2	<i>Granssee</i>	" 20 — " 23	2	Keller i. neuen Schulhause.
3	<i>Fürstenberg</i>	" 25 — " 27	2	Waschküche im Schützenhof.
4	<i>Neustrelitz</i>	" 29 — Juli 1	2	Keller Hohenzieritzerstrasse 3.
5	<i>Stargard i. M.</i>	Juli 8 — " 9	2	Keller im Hardt'schen Malzspeicher.
6	<i>Treptow</i>	" 12 — " 13	2	Keller im Schulhause.
7	<i>Demmin</i>	" 20 — " 22	4	Wagenremise.
8	<i>Grimmen</i>	" 25 — " 27	2	Gartenhaus.
9	<i>Stralsund</i>	" 29 — " 30	2	Beobachtungsturm der Navigationsschule.
10	<i>Bergen</i>	Aug. 3 — Aug. 4	2	Gartenhaus.
11	<i>Arkona</i>	" 10 — " 13	5	Keller im Leuchtturm.
	<i>Potsdam</i>	" 26 — Sept. 4	4	Wie zu Anfang.

Durch die Ungunst der Witterung entstand ein längerer Aufenthalt in *Stargard*, *Demmin* und *Arkona*. Der Vorgang bei den Messungen war derselbe wie 1896.

Im Winter erfolgte die Berechnung der Beobachtungen, worauf zu der Herstellung eines Druckmanuskriptes für die 17 Schwerstationen aus den Jahren 1896/97, von der sächsischen Grenze bis *Rugard*, geschritten wurde.

Herr *Borrass* unternahm überdies eine genaue Aufnahme und Aufzeichnung eines Lageplans für das Geodätische und das Astrophysikalische Institut (vergl. Veröffentlichung No. 2).

Der ständige Mitarbeiter Dr. Galle war hauptsächlich mit den bereits bei den Arbeiten der Abtheilung des Professors *Albrecht* erwähnten Berechnungen beschäftigt. Bei der Reduktion der *Fischer'schen* Beobachtungen gelang es ihm zur Aufklärung der Angaben einen wesentlichen Beitrag zu liefern. Ausserdem war er bei der Drucklegung der Veröffentlichung No. 2 durch Korrekturlesen betheilig.

Privatim verfasste er u. a. die als No. 10 aufgeführte Abhandlung.

Der ständige Mitarbeiter M. Schnauder führte eine Hälfte der fortlaufenden Breitenbeobachtungen aus (vergl. Abtheilung des Professors *Albrecht*). An 15 Tagen bestimmte er die Aufstellungskonstanten und an 7 Tagen die Theilwerthe der beiden Libellen. Endlich wurde an 4 Tagen im April 1898 der Werth einer Umdrehung der Mikrometerschraube aus Digressionsbeobachtungen abgeleitet. Die Horizontalaxe des Zenitteleskops erhielt gegen Ende 1897 eine neue *Pessler'sche* Libelle, welche von Herrn *Schnauder* vor dem Gebrauche auf dem Niveauprüfer untersucht wurde.

Diese Beobachtungen sind auch fortlaufend berechnet, die Breitenbeobachtungen insbesondere unter Mitwirkung von Herrn *Dr. Hecker*. Für die Arbeit des Herrn Professors *Albrecht* über die Bewegung der Erdaxe (vergl. Veröffentl. No. 4) wurde die ganze, seit Ende 1893 bis Mitte 1897 in der Wellblechbude und im neuen Eisenhaus am Zenitteleskop erhaltene Beobachtungsreihe nach Einführung verbesserter Eigenbewegungen und der *Newcomb'schen* Aberrationskonstante einer Ausgleichung unterzogen.

Für die Veröffentlichung über die Polhöhe von Potsdam (No. 2) verfasste Herr *Schnauder* zu dem bereits vorhandenen Beitrag noch einen zweiten; er betheiligte sich auch bei der Drucklegung dieser Veröffentlichung durch Korrekturlesen.

Seit dem 1. April 1897 ist Herr *Schnauder* nebenamtlich als Assistent des Herrn Prof. Dr. *Güssfeldt* am orientalischen

Seminar thätig. In dieser Eigenschaft hat er im Sommersemester 1897 an vier Studierende praktischen Unterricht erteilt, im Wintersemester 1897/98 hielt er in Vertretung von Herrn Prof. Dr. *Güssfeldt* den zweistündigen Vortrag über Instrumentenkunde, woran 12 Studierende theilnahmen.

Ausserdem erhielten noch 7 Aspiranten des Kolonialdienstes privatim Unterweisung.

Der ständige Mitarbeiter Haasemann untersuchte zu Beginn des Berichtsjahres die für die dänische Gradmessung bestimmte Sekundenpendel-Felduhr *Strasser & Rohde* No. 101. Im Sommer wurden auf nachstehenden 11 Stationen in der weiteren Umgebung von Göttingen im Anschluss an Potsdam relative Pendelmessungen ausgeführt.

Uebersicht der Stationen.

No.	Station	1897	Anzahl der Reihen mit 4 Pendeln	Oertlichkeit.
1	<i>Potsdam</i>	Juli 21 — Juli 28	12	Schuppen des Instituts.
		Aug. 1 — Aug. 3	2	Keller des Herrn Stationsvorstehers Meyer.
2	<i>Einbeck</i>	„ 4 — „ 5	2	Küche der alten Kaserne.
3	<i>Northeim</i>	„ 6 — „ 8	4	Operationssaal des Krankenhauses.
4	<i>Uslar</i>	„ 9 — „ 10	4	Spritzenhaus.
5	<i>Münden</i>	„ 11 — „ 12	2	Forsttechnischer Sammlungssaal im Schloss.
6	<i>Friedland</i>	„ 13 — „ 14	2	Waschk. von Frau Decke.
7	<i>Heiligenstadt</i>	„ 16 — „ 17	2	Kohlenraum der Bürgerschule.
8	<i>Duderstadt</i>	„ 19 — „ 20	3	Packraum d. Zuckerfabrik.
9	<i>Wulften</i>	„ 21 — „ 22	3	Kohlenkeller der Schule.
10	<i>Ilfeld</i>	„ 24 — „ 25	3	Waschk. d. Villa Heyl.
11	<i>Stolberg</i>	„ 26 — „ 29	2	Waschküche im „Erbprinzen.“
	<i>Potsdam</i>	Sept. 4 — Sept. 14	14	Schuppen des Instituts.

Der benutzte Apparat war wieder der *Schneider'sche*. Der Steinpfeiler wurde theilweise erneuert und das messingene Pendelstativ an seine Deckplatte festgeschraubt. Besondere Untersuchungen über den Einfluss dieses Anschraubens sind ausgeführt. Ausserdem wurden eingehende Untersuchungen über den Einfluss der Amplitude des Uhrpendels auf den Gang der Uhr angestellt, um genauer zu ergründen, zu welcher Zeit nach der Aufstellung der Uhr auf einer Station die Messungen mit Sicherheit beginnen können.

Der Uhrstand wurde wieder telegraphisch ermittelt. Als Centralstation diente die Sternwarte zu Göttingen, wozu der Direktor derselben, Herr Prof. Dr. *Schur*, bereitwilligst die Erlaubnis ertheilt hatte. Die Zeitbestimmungen besorgte daselbst Herr Dr. *Schwassmann*, welcher auch bei der abends zwischen 9 und 10 Uhr stattfindenden telegraphischen Uhrvergleichung die von der Feldstation eingehenden Signale entgegennahm. Auf diesen Stationen war wieder der Leitungsaufseher *Charlet* mit der Herstellung der Anschlussleitung nach der nächsten Telegraphenstation betraut. Dank dem grossen Eifer der Beamten des Kaiserlichen Post- und Telegraphenamts Göttingen konnte die Uhrvergleichung immer programmässig vor sich gehen; ein einziger Abend gerieth durch einen Leitungsdefekt in Verlust. Die Berechnung der Messungen und die Herstellung eines Manuskripts erfolgte im Laufe des Winters.

Im Winter wurden auch einige Versuche mit einem von Herrn Professor *Wilsing* konstruirten Viertelsekundenpendel ausgeführt, welche Anlass gaben, der Konstruktion gläserner Pendel für einen definitiven Apparat näher zu treten.

Bei den Pendel-Anschlussmessungen des Herrn Dr. *Anding* war Herr *Haasemann* mehrfach betheilig.

Auf dem geodätischen Thurme gelang in den Monaten April bis Juni 1897 die Beobachtung von 23 unteren und 8 oberen Kulminationen des Polarsterns, dann noch in den ersten Monaten 1898 die von 6 unteren und einer oberen.

Der ständige Mitarbeiter Dr. *Kühnen* war im Anfang des Berichtsjahres mit der Drucklegung der Veröffentlichung No. 1 beschäftigt. Sodann prüfte er zwei neue *Stückrath'sche* Pendel-

apparate (je einen für das Reichsmarine-Amt und das Institut) mit den Pendeln No. 13—20, deren Schwingungsdauer bestimmt wurde. Im August und September folgten die Konstantenbestimmung und die Anschlussmessungen für den nach Westafrika bestimmten Apparat des Reichsmarine-Amtes, wobei zugleich der als Beobachter ausersehene Herr Lieutenant z. S. *Loesch* Gelegenheit zur Einübung fand. Im Winter beschäftigte Herrn Dr. *Kühnen* vielfach die Vorbereitung zur ostafrikanischen Expedition, insbesondere die Einübung der Beobachter: Herren Dr. *Kohlschütter* und Premier-Lieutenant *Glauning*; auch wurde er durch einige vorbereitende Arbeiten des Herrn Hauptmanns *Hermann* beansprucht.

Ferner war Herr Dr. *Kühnen* thätig bei den Erwägungen für die Konstruktion des Viermeterkomparators und gab Anweisungen für einen neuen Pendelträger zu den geplanten vergleichenden absoluten Schwerebestimmungen im Doppelpfeiler des Pendelsaales.

Endlich arbeitete der Genannte an der Reduktion seiner Beobachtungen an der hydrostatischen Nivellementsanlage, sowie an der Ausbildung seines Schweremessers zur See. Wie bereits in den letzten Jahren wirkte Dr. *Kühnen* auch als Bibliothekar.

Der wissenschaftliche Hilfsarbeiter Dr. *Schumann* war in erster Linie mit den Berechnungsarbeiten beschäftigt, die schon bei den Arbeiten der Abtheilung des Herrn Professors *Albrecht* besprochen sind.

Ferner nahm er zu seiner Instruktion in der Zeit vom 2.—12. Juni 1897 theil an dem Nivellement der Angerapp durch Herrn Dr. *Busolt* vom Bureau der Hauptnivellements im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, mit Genehmigung von dessen Vorstand, Herrn Geheimen Regierungsrath Prof. Dr. *Seibt*.

In der Zeit vom 5. August bis zum 27. September führte er sodann Polhöhenbestimmungen auf den umstehenden 11 trigonometrischen Stationen der Landesaufnahme aus.

Hierbei bediente er sich des zehnzölligen Universalinstruments II $\frac{2}{b}$ und beobachtete Meridianzenitdistanzen von Berliner Jahrbuchsternen. Die schon früher bestimmten Theilungsfehler des Höhenkreises an diesem Instrument ermittelte er im Laufe des

Winters erneut, ausserdem aber auch diejenigen des dreizehnzölligen Universalinstruments.

Vogelsang,	} Polhöhenstationen 1897.	
Arkona,		
Greifswald,		
Anklam,		
Helpterberg,		
Templin,		} Anschlussbeobachtungen vorher und nachher in Potsdam.
Prenden,		
Grossberg,		
Wurzelberg,		
Zerbst,		
Schermen.		

Nachstehende Tabelle zeigt im Anschluss an den Jahresbericht 1894/95 die beiden Einzelbestimmungen der Durchmässerkorrekturen nach Dr. *Schumann* und ihr Mittel, daneben Herrn *Haasemann's* frühere Ergebnisse (mit ein paar kleinen Korrekturen).

Durchm.	Dr. <i>Schumann</i>			<i>Haasemann</i>
	1. Best.	2. Best.	Mittel	
0°	+ 1,57	+ 1,41	+ 1,49	+ 1,95
4	+ 0,86	+ 0,94	+ 0,90	+ 0,51
8	- 0,52	- 0,60	- 0,56	- 0,49
12	+ 0,89	+ 0,87	+ 0,88	+ 0,80
16	+ 1,05	+ 0,92	+ 0,99	+ 1,13
20	+ 1,21	+ 1,38	+ 1,30	+ 0,86
24	+ 0,65	+ 0,69	+ 0,67	- 0,24
28	+ 0,45	+ 0,33	+ 0,39	+ 0,39
32	+ 1,79	+ 1,68	+ 1,74	+ 2,10
36	+ 2,14	+ 2,30	+ 2,22	+ 1,68
40	+ 0,53	+ 0,64	+ 0,59	+ 1,03
44	+ 1,41	+ 1,44	+ 1,43	+ 1,11
48	+ 0,12	+ 0,01	+ 0,07	+ 0,70
52	+ 0,11	0,00	+ 0,06	- 0,12
56	+ 1,50	+ 1,43	+ 1,47	+ 1,05
60	+ 2,21	+ 1,91	+ 2,06	+ 1,38
64	+ 1,56	+ 1,55	+ 1,56	+ 0,76
68	- 0,70	- 0,72	- 0,71	- 1,27
72	+ 0,59	+ 0,62	+ 0,61	+ 0,01
76	- 0,59	- 0,29	- 0,44	- 1,46
80	- 1,21	- 1,11	- 1,16	- 1,18
84	- 0,68	- 0,65	- 0,67	- 1,12

Durchm.	Dr. <i>Schumann</i>			<i>Haasemann</i>
	1. Best.	2. Best.	Mittel	
88°	- 1,45	- 1,42	- 1,44	- 1,41
92	- 1,20	- 1,37	- 1,29	- 1,78
96	- 0,67	- 0,51	- 0,59	- 1,12
100	- 0,75	- 0,73	- 0,74	- 0,50
104	- 1,85	- 1,75	- 1,80	- 1,97
108	- 2,76	- 2,61	- 2,69	- 1,75
112	- 1,77	- 2,17	- 1,97	- 1,45
116	- 1,45	- 1,06	- 1,26	- 1,07
120	- 1,83	- 2,11	- 1,97	- 1,51
124	- 1,76	- 1,76	- 1,76	- 1,96
128	- 1,52	- 1,44	- 1,48	- 1,18
132	- 1,35	- 1,50	- 1,43	- 1,16
136	- 0,46	- 0,45	- 0,46	- 0,13
140	- 0,48	- 0,58	- 0,53	- 0,38
144	- 0,16	+ 0,09	- 0,04	- 0,02
148	- 0,62	- 0,90	- 0,76	- 0,39
152	- 0,78	- 0,75	- 0,77	- 0,33
156	+ 1,02	+ 1,13	+ 1,08	+ 1,57
160	+ 1,49	+ 1,47	+ 1,48	+ 1,96
164	+ 0,39	+ 0,38	+ 0,39	+ 0,76
168	+ 1,72	+ 1,76	+ 1,74	+ 2,48
172	+ 0,96	+ 1,01	+ 0,99	+ 1,01
176	+ 0,33	+ 0,52	+ 0,43	+ 0,74

Früher war der mittlere Fehler des Mittels $\pm 0,19$, jetzt ist er $\pm 0,08$, also weit kleiner, hauptsächlich wohl infolge der neuen Beleuchtungseinrichtung mit elektrischen Glühlämpchen.

Die neueren und älteren Ergebnisse zeigen nicht unerhebliche systematische Unterschiede, was auf Veränderungen der Gestalt des Kreises in dem dreijährigen Zeitintervall hinweist.

Für den Dreizehnzöller ergaben drei getrennte Reihen von Durchmesserkorrektions-Bestimmungen nachstehende Resultate:

Durchmesser			zu 1.	zu 2.	zu 3.	Mittel
1.	2.	3.				
0°	1°	2°	+ 2,10	+ 2,30	+ 1,98	+ 2,13
15	16	17	+ 0,80	+ 0,89	+ 1,30	+ 0,99
30	31	32	+ 0,74	+ 0,61	- 0,16	+ 0,39
45	46	47	- 0,23	- 0,11	- 0,49	- 0,28
60	61	62	- 1,28	- 0,80	- 0,59	- 0,89
75	76	77	- 2,38	- 2,46	- 2,10	- 2,31
90	91	92	- 2,37	- 2,96	- 2,24	- 2,52

Durchmesser			zu 1.	zu 2.	zu 3.	Mittel
1.	2.	3.				
105 ^o	106 ^o	107 ^o	-- 1,75	-- 1,80	-- 1,46	-- 1,67
120	121	122	-- 1,27	-- 0,93	-- 1,17	-- 1,12
135	136	137	+ 1,03	+ 0,71	+ 1,24	+ 0,99
150	151	152	+ 1,35	+ 1,77	+ 1,46	+ 1,53
165	166	167	+ 3,26	+ 2,79	+ 2,24	+ 2,76.

Nächst einigen anderen kleineren Arbeiten wurden ferner von Dr. *Schumann* Nivellements auf dem Gelände der Observatorien ausgeführt am 5. Nov. vom Institut zum Festpunkt am Müller'schen Hause und zurück, am 23. Nov. vom Institut zum Müller'schen Hause und von da zum Meteorologischen Observatorium.

Privatim beschäftigte sich Herr Dr. *Schumann* mit der Ausarbeitung der Methode der Bestimmung des Mitschwingens durch Beobachten zweier gleichzeitig schwingenden Pendel. Ausserdem löste er 14 Normalgleichungen für das Nivellementsnetz vom Grossherzogtum Hessen im Auftrage des Herrn Geheimraths Prof. Dr. *Nell* auf.

Der wissenschaftliche Hülfсарbeiter Dr. *Hecker* führte die eine Hälfte der fortlaufenden Breitenbeobachtungen sowie der zugehörigen Berechnungen aus, wie bereits bei den Arbeiten der Abtheilung des Herrn Professors *Albrecht* erwähnt ist, vergl. auch die des ständigen Mitarbeiters *Schnauder*. Ausserdem arbeitete derselbe an der endgültigen, zusammenfassenden Bearbeitung der Beobachtungen am Zenitteleskop für den Zeitraum Dec. 1893 bis Mitte 1897, welche bestimmt sind, ein 2. Heft der Veröffentlichung: „Die Polhöhe von Potsdam“ zu geben.

Im Sommer 1897 informirte er Herrn Dr. *Omori* aus Tokio (jetzt Professor daselbst) über die Beobachtungen am Zenitteleskop.

Ausserdem wählte er die Sternpaare für die zum Sommer 1898 geplante Breitenbestimmung auf Knivsberg aus. Mittelt des Meterkomparators bestimmte Dr. *Hecker* ferner die thermische Ausdehnung einer französischen und einer *Krupp*'schen Nickelstahlstange zwischen 10^o und 38^o; die Ausdehnungskoeffizienten fanden sich zu bezw. 0,0^o07 und 0,0^o17. Zugleich zeigte sich der Nickelstahl gegen die Einwirkung der Feuchtigkeit sehr indifferent.

Eine eingehende Untersuchung widmete Dr. *Hecker* auch dem neuen *Hildebrand*'schen Niveauprüfer. Ueber die Ergebnisse vergl. den unter No. 10 der Veröffentlichungen genannten Aufsatz des Herrn Dr. *Galle*.

Gegen Schluss des Berichtsjahres begannen Studien an zwei neuen zu Versuchszwecken von *Stückrath* nach Dr. *Hecker*'s Angaben konstruirten Horizontalpendeln.

Die am 1. April und 6. Mai 1897 erhaltenen Beobachtungen bei Sprengversuchen der Artillerie-Prüfungs-Kommission wurden von Dr. *Hecker* bearbeitet und die Ergebnisse der Kommission überliefert. Die von den Apparaten *Hecker*'s am 6. Mai registrierten Kurven gaben eine spezielle Uebersicht der Veränderungen, welche Bodenwellen mit wachsender Entfernung vom Sprengcentrum erleiden. Die Grösse und Beschleunigung der Horizontalverschiebungen konnte bestimmt und daraus durch Vergleichung mit Erdbeben ähnlicher Intensität ein Rückschluss auf die Möglichkeit der Beschädigung von Gebäuden in der Nähe von Sprengstellen abgeleitet werden. Sehr bemerkenswerth war das Auftreten zweier Wellenformen, deren Fortpflanzungsgeschwindigkeit sich sehr verschieden ergab: 205 m in der Sekunde für horizontale Bodenoscillationen, die an den Registrirapparaten wahrgenommen wurden, und 1430 m für Bewegungen, die ein in 6,2 km Distanz von Dr. *Omori* beobachteter Quecksilberhorizont erkennen liess.

Nächst dem ist von verschiedenen anderen kleineren Bethätigungen noch hervorzuheben, dass Dr. *Hecker* auf der Naturforscherversammlung in Braunschweig im September 1897 einen Vortrag über das Horizontalpendel und seine Verwendung bei Erdbebenforschungen hielt.

Privatim wirkte Dr. *Hecker* wie bisher als Referent für Allgemeine Geophysik für die Fortschritte der Physik.

Der wissenschaftliche Hülfсарbeiter *B. Wanach* führte die dritte Versuchsreihe von Polhöhenbeobachtungen am photographischen Zenitteleskop im internationalen Auftrag aus; hierüber wird in den Thätigkeitsberichten des Centralbureaus (vergl. die No. 5 der Veröffentlichungen) eingehend berichtet; vergl. auch die Arbeiten der Abtheilung des Herrn Professors *Albrecht*. Bei

der Herstellung des Berichts des Letztgenannten über die Breitenvariation (vergl. No. 4) war Herr *Wanach* behülflich.

Vom 1. Juni 1897 ab übernahm derselbe auch den Zeitdienst des Instituts und führte vom 1. Juni bis zum 31. März 1898 am Passageinstrument II mit *Repsold's* Mikrometer 60 vollständige Zeitbestimmungen aus. Jeden Mittag wurden sämtliche Normaluhren und die gerade zu untersuchenden oder im Gebrauche befindlichen Uhren verglichen. Die Prüfung der neuen Uhr *Riefler* No. 20 und die Ableitung der Luftdruckkoeffizienten im Gange mehrerer Uhren ist besonders hervorzuheben.

Für die im Uhrenkeller in fast konstanter Temperatur aufgestellte Sekunden-Pendeluhr *Dencker* No. 27 können folgende endgültige Gangwerthe einer 5-monatlichen Periode mitgetheilt werden.

In der Tabelle bedeutet T die mittlere Temperatur im Uhrkasten, B den mittleren Barometerstand, G_B den beobachteten täglichen Gang, G_{760} den auf 760 mm Druck mit dem Koeffizienten $+0,0144$ (für 1 mm) reducirten Gang, v die Verbesserung des reducirten Ganges auf den mittleren Gang $+0,288$. Der Koeffizient ist aus der Beobachtungsperiode mit dem m. F. $\pm 0,0003$ abgeleitet.

Epoche der Zeitbestimmungen. (Sternzeit)			T	B	G_B	G_{760}	v
	h	m		mm			
1897 Oktober	9	21 16					
	14	0 42	+ 21,9	751.31	+ 0,172	+ 0,297	+ 0,009
	23	0 40	+ 22.2	760.50	+ 0.312	+ 0.305	+ 0.017
	30	21 6	+ 20.8	766.17	+ 0.400	+ 0.311	+ 0.023
November	8	20 52	+ 20.4	765.04	+ 0.368	+ 0.295	+ 0.007
	16	20 56	+ 20.4	761.35	+ 0.360	+ 0.341	+ 0.053
	24	21 7	+ 20.5	763.20	+ 0.362	+ 0.316	+ 0.028
December	7	3 30	+ 20.3	751.76	+ 0.162	+ 0.281	- 0.007
	14	0 47	+ 19.7	745.41	+ 0.119	+ 0.329	+ 0.041
	25	5 44	+ 20.3	763.69	+ 0.306	+ 0.254	- 0.034
			+ 20.2	756.38	+ 0.221	+ 0.263	- 0.025

Epoche der Zeitbestimmungen. (Sternzeit)			T	B	G_B	G_{760}	v
	h	m		mm			
1898 Januar	4	0 11	+ 20,1	754.43	+ 0,158	+ 0,238	- 0,050
	8	0 24	+ 20.5	764.07	+ 0.362	+ 0.303	+ 0.015
	14	4 35	+ 20.7	768.84	+ 0.422	+ 0.295	+ 0.007
	18	0 53	+ 20.5	762.48	+ 0.307	+ 0.271	- 0.017
	25	2 51	+ 20.2	757.92	+ 0.218	+ 0.248	- 0.040
Februar	2	3 9	+ 19.7	739.72	- 0.004	+ 0.288	0.000
	7	2 39	+ 20.1	757.36	+ 0.231	+ 0.269	- 0.019
	16	3 56	+ 19.5	741.70	+ 0.006	+ 0.270	- 0.018
	21	11 33	+ 19.9	750.99	+ 0.175	+ 0.305	+ 0.017
	27	5 2	+ 20.1	745.36	+ 0.090	+ 0.301	+ 0.013
März	3	5 40					

Die v ergeben als mittlere Schwankung eines täglichen Gangwerthes, der aus zwei um 7 Tage abstehenden Zeitbestimmungen abgeleitet ist, $\pm 0,027$.

Bei den Zeitbestimmungen brachte Herr *Wanach* von Juni 2 1897 bis Mai 19 1898 die von *Battermann* in den A. N. No. 3468 angegebenen Verbesserungen der Rektascensionen der Berliner Jahrbuchsterne an und ermässigte damit den m. F. einer Zeitbestimmung aus einem Stern von $\pm 0,080$ auf $\pm 0,048$. Die grosse Unsicherheit im ersteren Falle beruht wesentlich auf der mehrfachen Benutzung von 61 *Cygni*. (Nachdem aus No. 3509 der A. N. neue Korrekturen der Jahrbuchsterne bekannt geworden waren, wiederholte Herr *Wanach* die Berechnungen; der m. F. wurde wieder $\pm 0,048$).

Für die bei den Pendelmessungen häufig als Koincidenzuhr benutzte Uhr *Strasser & Rohde* No. 95 konnte wegen dieser Benutzung der Barometerkoeffizient erst vorläufig aus 3 Gruppen von Gängen zu $+0,0134$, $0,0122$ und $0,0166$ bestimmt werden.

Die zu Expeditionszwecken dienenden Halbsekunden-Pendeluhr *Strasser & Rohde* No. 141 und No. 174, sowie *Hawelk* No. 27 und die Sekunden-Pendeluhr *Hawelk* No. 14 wurden zum

Theil mit Benutzung des heizbaren Pendelsaales einer Prüfung des thermischen Koeffizienten unterzogen. *Strasser & Rohde* No. 101 und verschiedene Chronometer wurden längere Zeit unter Kontrolle gehalten.

Im August und September 1897 erhielt Herr Lieutenant z. S. *Loesch* einige Anweisungen für astronomische Zeit- und Ortsbestimmungen.

Herr *Wanach* übersetzte auf meinen Wunsch einige in russischer Sprache erschienene Publikationen auszugsweise.

Privatim verfasste er ein Referat über *Contarino's* neue Methode der absoluten Polhöhenbestimmung für die Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft.

Der Mechaniker M. Fechner war erheblich in Anspruch genommen durch die Vorbereitung und Verpackung der Instrumente zu den beiden Schwere-Expeditionen nach West- und Ostafrika, im letzteren Falle auch durch die Instandsetzung der von Herrn Dr. *Kohlschütter* durch die astronomischen und geodätischen Arbeiten bei der deutsch-englischen Grenzregulierung benötigten Apparate. Ausserdem war verschiedenes für die Sommerreisen der Herren *Borrass*, *Haasemann* und Dr. *Schumann* vorzubereiten, u. a. ein Zug- und Druckdynamometer zum Wippen für Herrn *Borrass*, eine Befestigung des Pendelstativs auf der Deckplatte des Pfeilers für Herrn *Haasemann*, ein kleines Centrifernrohr an dem ausserdem völlig renovirten Universalinstrument II ^a/_b für Herrn Dr. *Schumann*.

Besondere Mühe verursachte auch die Instandsetzung der Expeditionsuhren, insbesondere ihrer elektrischen Kontakte.

Herr *Fechner* montirte ferner die neuen Registrierpegel in Pillau, Memel und Bremerhaven und fertigte Anschlussnivellir-Einrichtungen für Swinemünde und Travemünde.

Für die automatische Registrirung aller Uhren im Uhrenkeller auf einem und demselben Chronographen entwarf er den Plan und sorgte für seine Durchführung; auch brachte er an *Dencker* No. 28 vorübergehend einen Kontakt an, um einen Sekundenschläger in einem andern Raume von da aus versuchsweise zu betreiben. Auch die Neuanlage der elektrischen Leitungen für die Beobachtungsräume im Hauptgebäude beschäftigte ihn.

Die Kollimatoreinrichtung fürs westliche Meridianhaus wurde aufgestellt, ebenso der *Hildebrand'sche* Niveauprüfer; *Repsold's* Azimutaltransit erhielt elektrische Beleuchtung; eine Aluminiumlibelle für die Horizontalpendel wurde konstruirt, an Dr. *Kühnen's* Schwereapparat verschiedenes Neue versucht und eine neue Pendelkonsole für den Doppelpfeiler im Pendelsaal in Angriff genommen.

Mehreres gab es zu bearbeiten aus Anlass der Anschluss-Schweremessungen des Herrn Dr. *Anding* (u. a. eine Einrichtung zu treffen, um die Luftdruckkonstante beim Gebrauche des Wandstativs im Luftdruckkasten zu bestimmen).

Gründlich erneuert wurden das zehnzöllige Universalinstrument No. II, das fünfzöllige Universalinstrument und ein älteres Nivellirinstrument von *Pistor & Martins*. Nächstem war Herr *Fechner* vielfach bei den Beobachtungen selbst behülflich und lieferte noch eine Menge kleinerer Konstruktionen.

Potsdam, Juni 1898.

Helmert.