

# Jahresbericht

des

**Direktors**

des

**Königlichen Geodätischen Instituts**

für die Zeit von

**April 1894 bis April 1895.**

---

(Als Manuskript gedruckt.)

---

**Berlin, 1895.**

Druck von P. Stankiewicz' Buchdruckerei.

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 1894 bis April 1895.**

---

Die **sächlichen Ausgaben** beliefen sich im Jahre 1894/95 auf 41 698 M., deren Verwendung sich folgendermaassen stellt:

- 5925 M. für Instandhaltung, Abänderung, Anschaffung und Untersuchung von Instrumenten (an auswärtige Mechaniker u. s. w.),
- 2726 „ für die mechanische Werkstatt und die photographische Kammer (Lohn, Materialien),
- 1157 „ für Bücher, Zeitschriften und dergl.,
- 8386 „ für Tagegelder und Reisekosten bei den Stations-Beobachtungen, zusammen 552 Tage ausserhalb,
- 5644 „ für andere mit diesen Beobachtungen verbundene Ausgaben,
- 2304 „ für ausserordentliche Rechenarbeiten u. s. w.,
- 1791 „ für Druckkosten und dergl.,
- 432 „ für Porto,
- 2724 „ für verschiedene Reisen, für Bureauaufwand und insgemein,

9169 M. für Heizung und Reinigung der Dienst-  
räume, für verschiedene Mobiliarbeschaffungen,  
Beobachtungseinrichtungen u. a. m.,  
1440 „ Beitrag zur Internationalen Erdmessung.

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

Ständige Mitarbeiter: Prof. Dr. *Th. Albrecht*, Sektionschef,  
„ „ *M. Löw*, „  
„ „ *A. Westphal*. „  
Ständige Hilfsarbeiter: Prof. Dr. *A. Börsch*,  
*Dr. L. Krüger*,  
*E. Borrass*,  
*Dr. A. Galle*.  
Remunerirte Hilfsarbeiter: *M. Schnauder*,  
*L. Haasemann*,  
*Dr. F. Kühnen*,  
*Dr. R. Schumann*.

Ausserdem wurde Herr Dr. *O. Hecker* während des ganzen  
Jahres beschäftigt. Einige Rechenarbeiten wurden ausserhalb  
des Instituts von den Herren *Mendelson*, *Bartels*, Dr. *Schendel*  
und Dr. *Probst* erledigt. Der am 1. März 1895 in das Institut  
eingetretene Bureaugehülfe Herr *Auel* wurde u. a. zu zeichnerischen  
Arbeiten herangezogen.

Nachdem durch den bereits im vorigen Jahresbericht er-  
wähnten Tod von Prof. Dr. *Fischer* eine ständige Mitarbeiter-  
stelle erledigt worden war, rückte der bis dahin ständige Hilfs-  
arbeiter Herr Prof. Dr. *Westphal* am 1. September 1894 in die  
Stellung eines ständigen Mitarbeiters auf. Zugleich wurde  
Herr Dr. *Galle* zum ständigen Hilfsarbeiter ernannt und  
Herr Dr. *Schumann* unter die Zahl der remunerirten Hilfsarbeiter  
aufgenommen.

An **Instrumenten** fanden nachstehende Erwerbungen statt:

Ein Pendelapparat, System *v. Sterneck*, mit 4 unveränder-  
lichen Halbsekundenpendeln und 2 Sterneck'schen Magazin-  
thermometern; von *E. Schneider* in Wien.

Vier unveränderliche Halbsekundenpendel von *Stückrath* in  
Friedenau, zu den beiden früher beschafften Stativen passend.

Ein Fadenpendel an einem dieser Stativen zur Bestimmung  
des Mitschwingens, nach Dr. *Kühnen's* Angabe vom Instituts-  
mechaniker *Fechner* konstruirt, mit Beobachtungseinrichtung vom  
Koincidenzapparat aus. Hierzu eine Beobachtungslaterne mit  
2 Linsen von *F. F. A. Schulze* in Berlin.

Zwei Ueberkästen aus Rothguss und Glas für die Halb-  
sekundenpendelapparate, um Untersuchungen über den Einfluss  
von verstärktem oder vermindertem Luftdruck anstellen zu  
können; mit je einer Luftpumpe mit Babinet'schem Dreiwege-  
hahn. Diese Einrichtungen wurden vom Institutsmechaniker  
*Fechner* mit Benutzung einiger von der Firma *Carl Bamberg* in  
Friedenau gelieferter Theile, sowie zweier Manometer von *Fuess*  
in Steglitz, erbaut.

Ein Maassstab zu dem Reversionspendelapparat von *Repsold* in  
Hamburg, mit Messingkörper von annähernd H-förmigem Quer-  
schnitt und Theilung in Viertelmeter in der neutralen Schicht,  
auf Silber.

Ein astronomisches Fernrohr mit parallaktischer und hori-  
zontaler Montirung; von *Reinfelder & Hertel* in München. Das  
Objektiv hat 81 mm Oeffnung und 81 cm Brennweite. 4 Mitten-  
zweig'sche Okulare geben 30-, 60-, 90- und 150-fache, ein  
terrestrisches Okular 40-fache Vergrösserung. Der Sucher hat  
20 mm Oeffnung und 8-fache Vergrösserung.

Eine astronomische Sekunden-Felduhr mit zerlegbarem  
Schieferpendel und elektrischem Kontaktwerk, von *Hawelk*  
in Wien.

Ein kleines Nivellirinstrument mit zerlegbarem Stativ; von  
*O. Meissner* in Berlin. Das Fernrohr hat ein Objektiv von 30 mm  
Oeffnung und 30 cm Brennweite; der Libellentheilwerth be-  
trägt 20".

Eine kleine Anschluss-Nivellirlatte von *Breithaupt & Sohn*  
in Kassel.

Ein Stahlmessband von 20 m Länge, in Kapsel; von  
*O. Meissner* in Berlin.

Ein Paar Siedethermometer mit einem Kochapparat; von  
*Fuess* in Steglitz. Ferner von demselben:

- 4 Thermometer, in  $\frac{1}{5}^\circ$  getheilt, von  $-10^\circ$  bis  $+40^\circ$ ,
- 5 desgl., in halbe Grade getheilt, von  $-10^\circ$  bis  $+40^\circ$ ,
- 4 desgl., in ganze Grade getheilt, von  $-30^\circ$  bis  $+40^\circ$ .

Zwei der ersten sind vom Institutsmechaniker *Fechner* mit geeigneten Fassungen versehen, um die Temperatur der Stangen der Halbsekundenpendel bestimmen zu können. Zu dem Zwecke hat das eine Thermometer eine Fassung von der Form eines Pendels erhalten, während das andere zum Anklemmen an die Pendelstange eingerichtet ist.

Ein Nicol für Fernrohrbeobachtungen; von *B. Halle* in Steglitz.

Ein kleines transportables Holzhaus für Pendelbeobachtungen, mit einer Abtheilung zur Aufstellung eines Universalinstruments; von *Brügge* in Potsdam.

Ein Ueberzelt aus Leinwand für das früher zu Pendelbeobachtungen beschaffte kleine Holzhaus.

Zwei Holzstative zum Aufstellen der Koincidenzapparate bei Pendelbeobachtungen; von *Jöster* in Potsdam.

Ein zerlegbarer Steinfeiler aus Köseener Kalkstein in 5 Theilen, für Feldbeobachtungen mit Universalinstrumenten und Pendelapparaten. —

Das an die Sternwarte in Leyden verliehene Passageninstrument No. I gelangte im Laufe des Jahres zurück.

Der Feldmesstheodolit von *Bamberg* wurde Herrn Dr. *Arendt* vom meteorologischen Observatorium in Potsdam zu wissenschaftlichen Zwecken zur Verfügung gestellt und befindet sich noch in dessen Händen.

Zwei Bertram'sche Heliotrope wurden an das Kolonialamt verliehen.

Der Bestand der **Bibliothek** war Ende März 1895:

617 Bände Erdmessungswerke	(Zuwachs im Berichtsjahr 31),
2736 „ andere Werke	( „ „ „ 169),
1359 Abhandlungen und Broschüren . . . . .	( „ „ „ 84).

Im Zeitschriften-Abonnement ist *The Astronomical Journal*, Boston, aufgenommen worden.

Seit dem 1. April 1894 erhält das Institut die Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, mathem.-physik. Klasse; dagegen fällt das *Bolletino della Società Africana d'Italia* (Napoli) aus.

Nachstehende **Veröffentlichungen** sind erschienen:

1. Polhöhenbestimmungen im Harzgebiet, ausgeführt in den Jahren 1887 bis 1891. (Vorwort unterzeichnet von Prof. Dr. *M. Löw*).
2. Jahresbericht des Direktors für 1893/94 (als Manuskript gedruckt).
3. Ferner erschienen als Theile der beiden Druckwerke: „Verhandlungen der vom 12. bis 18. September 1893 in Genf abgehaltenen Konferenz der Permanenten Kommission der Internationalen Erdmessung“ und „Verhandlungen der vom 5. bis 12. September 1894 in Innsbruck abgehaltenen Konferenz der P. K. d. I. E., redigirt vom ständigen Sekretär *A. Hirsch*, etc.“ Berichte von mir über die Thätigkeit des Centralbureaus und des Geodätischen Instituts in den Jahren 1893 und 1894, ein Bericht von Herrn Prof. *Albrecht* über den gegenwärtigen Stand der Erforschung der Breitenvariation und ein ebenfalls in meinem Auftrag von Herrn Dr. *Marcuse* verfasster Bericht über die Bewegung des Nordpoles der Erdaxe in den Jahren 1891/94, sowie endlich eine Note von mir über das Ausgleichungsproblem bei der Ableitung der wirklichen Bewegung des Nordpoles.

**Allgemeines über die Thätigkeit des Instituts.** Die Sommerarbeit war der Aufnahme von 21 Stationen in geogr. Breite und Schwerkraft gewidmet und sollte zugleich als Studie der angewandten Methoden dienen. Die Stationen liegen annähernd im Meridian der Schneekoppe vom Riesengebirge ab bis zur Ostsee bei Colberg. Ihre Breitendifferenz ist ca. 2' im Gebirge und 14' in den ebeneren Gegenden. Die Messung der Schwerkraft wurde behufs Anschlusses an die österreichischen Arbeiten auf die Schneekoppe sowie auf das Militär-geographische Institut in Wien ausgedehnt. Am letzten Ort fand Herr Dr. *Kühnen*, den ich mit den Anschlussmessungen daselbst beauftragt hatte, das grösste Entgegenkommen; insbesondere sind wir dem Chef des

Instituts, Herrn Feldmarschall-Lieutenant *Ritter v. Arbter*, Exc., und dem Triangulirungsdirektor, Herrn Oberst *v. Sterneck*, zu grossem Danke verpflichtet.

Für die Ausführung der Arbeiten, deren Leitung ich mir vorbehielt, bildete ich 2 Gruppen von je 3 Hilfsarbeitern des Instituts. Der eine der drei Beobachter sollte die Breitenbestimmungen vornehmen, die beiden anderen hatten die Messungen der Schwerkraft auszuführen. Die Arbeit ist durchaus programm-mässig verlaufen und ihr Zweck erreicht worden.

Die Breitenbestimmungen erfolgten nach der durch Herrn Oberst *v. Sterneck* in die geodätische Praxis eingeführten Methode der Messung von Meridianzenitdistanzen von Sternen des Berliner Jahrbuchs mittelst eines Universalinstruments, wobei Herr *Schnauder* die Auswahl der geeigneten Sterne und die Aufstellung eines Beobachtungsplanes besorgte. Die Sterne wurden immer in der Kreislagenfolge EWWE etc. oder WEEW etc. beobachtet und die Einstellung in Bezug auf einen excentrischen Faden im Gesichtsfeld des Fernrohrs immer im gleichen Sinn bewirkt. Selbstredend trug das Programm der Beobachtung in bekannter Weise der Elimination von Refraktion und Biegung schon bei kleineren Sterngruppen Rechnung. Wenn kein Zeitverlust dadurch zu erwarten war, wurden die Messungen wegen der Refraktionsanomalien auf zwei oder mehr Nächte vertheilt.

Nachstehende Tabelle zeigt die Ergebnisse der Breiten bei der Nordsektion nach Herrn *Schnauder's* Beobachtungen, berechnet von Herrn Dr. *Schumann*. Grade, Minuten und Zehnersekunden sind weggelassen. Jedem Stand entsprechen in der Regel 12 Sterne.

	Stand des Kreises			
	0°	45°	90°	135°
Potsdam (vorher) .	3,96	4,93	3,95	—
Neustädtel . . . .	6,71	6,61	7,14	6,08
Grünberg . . . . .	4,77	4,86	5,26	5,20
Bomst . . . . .	8,50	8,08	8,14	8,26
Tirschtiegel . . . .	4,30	4,31	4,34	3,54
Go-ray . . . . .	8,92	8,44	8,91	8,01

	Stand des Kreises			
	0°	45°	90°	135°
Sehlsgrund . . . .	9,36	8,77	8,81	9,47
Arnswalde . . . .	7,40	7,43	7,35	7,92
Kleistberg . . . .	5,61	4,69	5,21	5,55
Klorberg . . . . .	9,77	10,10	9,87	10,11
Bartin . . . . .	6,51	6,84	6,21	6,78
Colberg . . . . .	9,00	9,10	9,46	9,04
Potsdam (nachher)	4,37	4,11	3,82	3,77

Die Unterschiede der vier Standergebnisse jeder Station überschreiten hier kaum 1"; aus den Widersprüchen der Standwerthe folgt der mittlere Fehler des Endmittels für eine Station gleich  $\pm 0,18$ . Beiläufig sei bemerkt, dass die Mittelwerthe der oben gegebenen Zahlen standweise sind:

6,86      6,79      6,81      6,98,

so dass sich keine systematischen Standunterschiede angedeutet finden.

Diesen günstigen Ergebnissen entsprechen auch die Ergebnisse der *Schnauder's*chen Vorversuche von 1892/93 nach der gleichen Beobachtungsmethode (vergl. den Jahresbericht für 1892/93, S. 17). Hiernach wurde für den Südpfeiler des westlichen Meridianhauses erhalten:

			Sterne	
1892	Juli	52° 22' 54,21	$\pm 0,12$	92
„	Okt.	53,80	$\pm 0,12$	116
1893	März	54,41	$\pm 0,13$	108

Die 1894-er Beobachtungen gaben für denselben Ort:

1894	Juli	52° 22' 54,28	$\pm 0,2$	28
„	Okt./Nov.	54,02	$\pm 0,2$	32

Die Versuchsreihen weichen allerdings von einander etwas stärker ab, als die m. F. erwarten lassen, was eine systematisch

wirkende Ursache anzeigt. Zur Aufklärung dessen wird Herr *Schnauder* ein Jahr lang jeden Monat an 3 Abenden nach der in Rede stehenden Methode in der kleinen Wellblechbude Beobachtungen anstellen. Ein Abend für die Breite am erstgenannten Standort wurde im Mai 1895 bereits gewonnen.

Zur Messung der Schwerkraft gedachte ich anfangs die beiden Stückrath'schen Stative mit je zwei der früher beschafften Pendel anwenden zu lassen. Da jedoch diese Pendel z. Th. etwas veränderlicher waren, als zulässig erschien, so entschloss ich mich im Februar 1894 zur Mitgabe von 4 Pendeln an jede Abtheilung, die nun aber erst noch zu beschaffen waren. Herrn *Stückrath* gelang es auch, für seinen Apparat vier neue vorzüglich stabile Pendel zu bauen, die schon weiter vorn erwähnt sind. Vier andere Halbsekundenpendel von *Schneider*, sammt zugehörigem Stative, erhielt das Institut durch das Entgegenkommen des Herrn Oberst *v. Sterneck*. Dadurch wurde es möglich, die älteren vier Pendel einstweilen ruhen zu lassen.

Um den während der Campagne etwa eintretenden Veränderungen der neuen Pendel einigermaassen Rechnung tragen zu können, wurden vorher und nachher im Institut Anschlussmessungen ausgeführt. Dieselben zeigen bei 7 Pendeln eine genügende Uebereinstimmung für beide Epochen. Eines der *Schneider*'schen Pendel erlitt allerdings auf einer Station eine plötzliche Verkürzung von ca. 7 Tausendstel-Millimeter, der jedoch genügend Rechnung getragen werden konnte. Bemerkenswerth ist die im Institut in Uebereinstimmung mit einigen anderweiten Fällen gemachte Wahrnehmung, dass die in den letzten Jahren hergestellten *Schneider*'schen Pendel in der ersten Zeit nach der Anfertigung sich stark verkürzen. Indessen war zur Zeit der Sommercampagne bei unseren Pendeln in der Hauptsache bereits Ruhe eingetreten. Dagegen misslang infolge der besprochenen Veränderungen das Vorhaben, Potsdam auf Wien durch die von Herrn Oberst *v. Sterneck* im März (vor der Absendung des Apparats) in Wien und die von mir im April (nach der Ankunft des Apparats) in Potsdam angestellten Pendelbeobachtungen zu beziehen.

Die Pendelbeobachtungen erfolgten auf den Meridianstationen zum grösseren Theile im Freien unter Schutzhäuschen. Sie

wurden mindestens über 24 Stunden fortlaufend ausgedehnt und stets zwischen 2 Zeitbestimmungen eingeschlossen. Die eine Abtheilung beobachtete in 24 Stunden für jedes Pendel 4-mal, die andere 6-mal. Die grosse Zahl der Messungen sollte Untersuchungen über die mit wenigen Messungen erreichbare Genauigkeit gestatten. Die benutzten Uhren waren Pendeluhren, eine davon von vorzüglicher Güte, die andere weniger gut; diese wurde daher noch durch Chronometer kontrollirt.

Zur Temperaturbestimmung wurden gewöhnliche Thermometer, sowie Magazinthermometer verschiedener Art benutzt. Um die Temperaturbestimmung noch mehr zu sichern, wurden die nicht schwingenden Pendel in einem Glaskasten in der Nähe des Pendelapparates aufgehängt und ihre Temperatur schon dort beobachtet.

Zur Aufstellung der Stative dienten niedrige Pfeiler von Stein nach Herrn *v. Sterneck*'s Vorgang. Um das Mitschwingen zu bestimmen, wurden 2 Methoden benutzt. Eine derselben giebt das ganze Mitschwingen durch Anwendung eines leichten Fadenpendels, das am Pendelkonsol hängt (nach *Lamont-v. Orff*), und das nach Herrn Dr. *Kühnen*'s Einrichtung vom Coincidenzapparat aus beobachtet werden konnte. Die andere Methode giebt nur den Antheil des Pfeilers und Untergrunds am Mitschwingen. Sie ging aus der Bemerkung des Herrn Dr. *Schumann* hervor, dass man durch Stösse im Sekundentakt gegen den Pendelpfeiler das Pendel in immer stärkere Bewegung versetzen könne. Dieses Wippen liess ich durch Anwendung eines Federdynamometers (Küchenwage) regelmässiger und messbar gestalten. Die Vergleichung der Ergebnisse des Fadenpendels und des Wipverfahrens fiel sehr befriedigend aus. Es zeigte sich, dass das letztgenannte sehr einfache Verfahren völlig ausreicht, um rasch die genügend feste Aufstellung eines Pfeilers zu prüfen und um den kleinen, von dem Untergrunde und Pfeiler herrührenden, etwas veränderlichen Theil des Mitschwingens durch Rechnung zu beseitigen. Die Stative scheinen ein hinlänglich konstantes Mitschwingen zu haben. Der Gesamtbetrag des Mitschwingens lag zwischen ca. 80 und 140 Einheiten der 7. Decimalstelle der Schwingungszeit der Pendel.

Um den Gang der Beobachtungen auf den Stationen und

einen Theil der Lokalitäten in Augenschein zu nehmen, hielt ich mich vom 8. bis zum 11. August bei der Südsektion in der Umgebung von Hirschberg, und am 23. und 24. August bei der Nordsektion in Arnswalde auf.

Ueber die Ergebnisse der Breitenbestimmungen und Messungen der Schwerkraft, die im Laufe des Winters 1895/96 veröffentlicht werden sollen, sei hier nur bemerkt, dass darnach der Meridian der Schneekoppe nahezu dasselbe Verhalten zeigt, wie derjenige des Brockens (vergl. die Verhandlungen der Permanenten Kommission der Internationalen Erdmessung in Salzburg, 1888). Insbesondere zeigen die Lothabweichungen und Schwereanomalien wieder in den ebenen Gegenden beträchtliche unterirdische Massenanhäufungen an, die sich in ostwestlicher Richtung quer durch ganz Deutschland erstrecken dürften.

Die fortlaufenden Breitenbeobachtungen wurden im Berichtsjahre von den Herren *Schnauder* und Dr. *Hecker* ausgeführt. Die Witterung war leider sehr ungünstig, so dass trotz vieler Mühe nicht der erwünschte Umfang der Messungen erreicht worden ist. Bis zum Jahresschluss stand das Zenitteleskop in der kleinen Wellblechbude. Dann wurde es in dem im Laufe des Sommers 1894 neubauten Eisenhäuschen aufgestellt.

Dieser Raum besitzt in Bezug auf Temperatenausgleich die denkbar günstigsten Verhältnisse, da die doppelten Wandungen mehrfach Oeffnungen (Klappen) für die Luftcirculation darbieten und da das 3 m breite Dach sich ganz zur Seite schieben lässt. Allerdings ist hiermit der Nachtheil verbunden, dass der Beobachter dem Luftzug sehr ausgesetzt ist. Der Entwurf zu dem Eisenhäuschen wurde unter Oberleitung des Herrn Oberbaudirektors *Spieker* im Ministerium der öffentlichen Arbeiten entsprechend den von Herrn *Schnauder* speziell formulirten Wünschen des Geodätischen Instituts aufgestellt und von den Herren Geheimräthen *Auwers*, *Foerster* und *v. Bezold* begutachtet. Infolge einer von Herrn Geheimrath *Auwers* gegebenen Anregung erhielt der Bau des Beobachtungspfeilers eine über unsere ursprünglichen Wünsche hinausgehende Sicherung der Stabilität, so dass er nicht nur für Zenitdistanzmessungen, sondern auch für feinste Messungen in Azimut brauchbar sein wird. Um dieses Maass von Stabilität zu erreichen, wurde das Eisen-

häuschen auf eisernen Pfählen montirt, die etwas vom Fundament des Pfeilers entfernt in den Boden eingetrieben sind. Erschütterungen des Hauses durch den Wind oder den Beobachter werden sich somit nur in geringem Betrage auf das, übrigens sehr massive und auf meinen Wunsch mit Erdboden (Sand) umfüllte Pfeilerfundament fortpflanzen können.

Was nun den Temperaturunterschied zwischen innen und aussen bei dem neuen Eisenhaus anbetrifft, so konnte bis jetzt gelegentlich der Breitenbeobachtungen, also bei offenem Dach, etwas Systematisches nicht aufgefunden werden. In der Mehrzahl der Fälle hielt sich der Unterschied innerhalb der Grenzen von ca.  $\pm \frac{1}{2}^{\circ}$ . Uebrigens ist das nur eine vorläufige Angabe, da Messungen mit Aspirationsthermometern erst noch bevorstehen.

Um den im vorigen Jahresbericht auf S. 7 erwähnten, nicht ganz befriedigenden Temperatenausgleich in den Meridianhäusern zu verbessern, wurden im Sommer 1894 die Spaltbreiten von 0,94 auf 1,16 m gebracht, thunlichst viele Klappen in den Wandungen angelegt und das eine der Häuser versuchsweise auch mit Ventilationsrohren im Dache versehen. Diese scheinen des Nachts wenig Wirksamkeit zu haben; aber im Ganzen ist doch so viel erreicht, dass jetzt während der Dauer abendlicher und nächtlicher Beobachtungen der Temperaturunterschied zwischen innen und aussen nur noch ca.  $\frac{1}{4}^{\circ}$  beträgt. Auf Anrathen des Herrn Geheimraths *v. Bezold* soll übrigens im Laufe dieses Sommers das östliche Meridianhaus versuchsweise einen ganz weissen Anstrich anstatt des jetzt weissgrauen erhalten.

Die Fernmiren auf Rabensberg und in Nedlitz, welche zu den Beobachtungseinrichtungen für den astronomisch-geodätischen Thurm gehören (vergl. S. 9 und 10 des vorigen Jahresberichts), wurden im Frühjahr 1894 mit definitiven elektrischen Glühlampen und verstellbaren Miren-Fernrohren versehen. Die Fernrohre haben Objektive von 33 mm nutzbarer Oeffnung und 16,5 cm Brennweite. Doch ist in Rabensberg die Objektivöffnung auf 20 mm abgeblendet. Nicht nur das Rabensberger Licht ist, wie früher erwähnt, ausser des Nachts auch am Tage zu sehen, sondern auch das Nedlitzer Licht, so dass die Einrichtung besonderer

Tagesmarken nicht erforderlich wurde. Zur Inbetriebsetzung der über 6 km entfernten Nedlitzer Marke waren 24 *Böse'sche* Akkumulatoren (mit 48 Volt Spannung) vorgesehen; es werden aber für gewöhnlich nur 18 gebraucht, während für die Rabensberger Marke etwa die Hälfte ausreicht. Zur bequemeren Regulirung der Stromstärke im letzteren Falle wurde am Beobachtungspfeiler ein verstellbarer elektrischer Widerstand in die Leitung eingeschaltet.

Störungen des Mirenbetriebes sind einige Male infolge Leitungsbeschädigungen sowie wegen Durchbrennens der Lampen vorgekommen; auch trat im Laufe des Winters ein Senken des von der Rabensberger Marke ausgehenden Lichtbündels und ein Heben des Nedlitzer ein, wohl durch Setzen der Mirenhäuschen. Doch ist zu erwarten, dass wenigstens ein Theil dieser Störungen in Zukunft sich nicht mehr ereignen wird. Schon jetzt war die Wirksamkeit der getroffenen Einrichtung, die bezüglich des elektrischen Theiles in Projekt und Ausführung von Herrn *P. Strecker*, Elektrotechniker in Potsdam, herrührt, ganz befriedigend.

Bemerkenswerth ist vielleicht noch, dass der Kohlenfaden des Glühlämpchens, namentlich in Nedlitz, sehr dünn genommen werden musste, um mit der in Nedlitz am Ende der langen Leitung verbleibenden Stromstärke von etwa  $\frac{3}{4}$  Ampère ein Leuchten zu erzielen. Da aber das Objektiv des Beobachtungsfernrohres auf dem Thurm nur das Licht eines kreisförmigen Ausschnitts des Fadens von etwa 2 Tausendstel-Millimeter Durchmesser auffängt, so reicht die Fadenstärke von einigen Zehntel-millimetern völlig dazu aus, dass minimale Verstellungen der Richtung des Nedlitzer Fernrohres unschädlich bleiben. Schädliche Verstellungen, wie sie ein Mal sowohl bei Nedlitz wie bei Rabensberg (im Laufe des Winters, siehe oben) vorkamen, ver-rathen sich durch verminderte Lichtstärke.

Azimet-Beobachtungen der Fernmiren wurden im Laufe des Berichtsjahres nur wenige angestellt. Zum Theil waren die häufigen Nebel, besonders des Morgens, hinderlich.

Der Thurmpfeiler hat sich übrigens vorzüglich gehalten; insbesondere erwies es sich sehr vortheilhaft, ausserhalb der Beobachtungsstunden den obersten, in die Beobachtungskuppel

hereinragenden Pfeilertheil, der das unmittelbare Postament des Azimutaltransits bildet, sammt dem letzteren mit einem Schirm zu umhüllen. Der Schirm wird von einem viertheiligen Holzgestell mit Leinwandbekleidung, worauf Staniol geklebt ist, nebst entsprechendem Deckel, gebildet. Infolge dieser Maassnahme zeigten sich beispielsweise vom 12. März bis zum 8. April d. J. in der Neigung der Horizontalaxe nur Schwankungen von  $\pm 2''$ ; meist waren sie kleiner. Die Tageszeit sowie Aenderungen der Lufttemperatur scheinen ohne nennenswerthen Einfluss zu sein.

Das Innere des eisernen Thurmmantels hat eine Bekleidung aus imprägnirter Leinwand erhalten, um das bisher oftmals in beträchtlichem Maasse auftretende und die Treppe überschwemmende Kondensations- und Schmelzwasser zu beseitigen. Diese Maassnahme hat sich bis jetzt in der That recht gut bewährt.\*)

Für den Zeitdienst wurden wie im Vorjahre die im Uhrenkeller aufgehängten Pendeluhren *Strasser & Rohde* No. 95 und *Dencker* No. 28 verwendet. Beide Uhren hatten einen vorzüglichen Gang. Wie schon früher die erstere erhielt auch die letztere zum Schutze gegen Feuchtigkeit einen Zinküberkasten.

Die Felduhr *Strasser & Rohde* No. 101 mit *Riefler'schem* Pendel hatte anfangs aus mehreren Gründen einen starken Fehler der Wärmekompensation. Es gelang aber den Herren Direktor *Strasser* und Ingenieur *Riefler* den von Dr. *Schumann* numerisch festgestellten Fehler so gut wie ganz zu beseitigen.

Für den in Centimeter getheilten Stahlmeter, welcher zum *Bamberg'schen* Komparator gehört, wurden im Laufe des Jahres von der Kaiserlichen Normal-Aichungskommission in dankenswerthester Weise die Theilungsfehler sämtlicher Striche bestimmt. Die genannte Kommission unterzog sich auch der Untersuchung des älteren Maassstabes vom *Repsold'schen* Pendelapparat. Hier waren die Ergebnisse nicht befriedigend, wahrscheinlich infolge von Spannungen, die das in dem Maassstab befindliche Metallthermometer neuerdings erzeugt. Deshalb konstruirten die

---

\*) Im vorjährigen Bericht ist auf S. 9 die Höhe der Thurmspitze über dem umgebenden Boden irrtümlich zu 23 m angegeben; sie beträgt aber 25 m.

Herren *Repsold* auf meinen Wunsch den unter den neubeschafften Instrumenten schon erwähnten Maassstab mit Quecksilberthermometern. Später soll der ältere Maassstab einmal auseinander genommen werden; doch beabsichtigt die Normal-Aichungskommission zunächst weitere Prüfungen.

Die hydrostatische Nivellementsanlage für den Gipfel des Telegraphenberges (vergl. S. 10 des vorjährigen Berichts) hat kleinere Vervollständigungen in Bezug auf Fixirung der Punkte, lesung der Wasserstandszeiger u. s. w. erfahren. Beobachtungen sind fortlaufend angestellt, jedoch noch nicht berechnet. Auch einige geometrische Nivellements sind zur Kontrolle ausgeführt worden.

Das Netz der Fluthmesserstationen des Instituts an der Ostseeküste hat sich im Berichtsjahre durch die im Juni 1894 erfolgte Aufstellung von selbstregistrirenden Pegeln zu Wismar und Warnemünde wieder erweitert (vergl. S. 12 des vorjährigen Berichts), so dass dem Institut jetzt 6 dieser Apparate an der Ostseeküste unterstellt sind. Leider wurde die Einrichtung in Warnemünde in der Nacht vom 11. zum 12. Oktober 1894 durch Anrennen eines Postdampfers wieder zerstört. Dank dem erneuten Entgegenkommen der beteiligten staatlichen und kommunalen Behörden Mecklenburgs aber wird der Apparat im Laufe dieses Sommers in geschützterer Lage wieder aufgestellt werden können. Insbesondere ist das Institut ausser anderen Herren dem Herrn Regierungsrath Dr. *Schildt* in Schwerin, dem Herrn Ministerialrath *v. Presentin* ebenda und dem Herrn Senator *Paschen* in Rostock sehr zu Dank verpflichtet. —

Von besonderen Arbeiten ist zu erwähnen die Prüfung und Begutachtung dreier von der Königlichen Gewehrprüfungskommission in Spandau auf Anordnung des Herrn Kriegsministers eingesandten Infanterie-Distanzmesser, ferner die Unterweisung einiger von der Kolonialabtheilung des Auswärtigen Amtes präsentirten Aspiranten für den deutschen Kolonialdienst und eines vom Kultusministerium überwiesenen Herrn, in geographischen Ortsbestimmungen. Für den Zweck dieses Unterrichts wurde das Instrumentarium durch den weiter vorn erwähnten kleinen Refraktor ergänzt.

Die Berechnung der Messungen konnte angemessen gefördert

werden. Besonders sind die Bestimmungen von geographischen Längenunterschieden, soweit sie nicht bereits veröffentlicht wurden, alle druckfertig gestellt; der Druck ist z. Th. begonnen worden. Der Rest der Breitenbestimmungen im Harzgebiet wurde schon bei Beginn des Berichtsjahres publicirt. Die Beobachtungen aus der Sommercampagne 1894 sind meistens endgültig berechnet und in druckfertige Tabellen gebracht. Ebenso ist die laufende Bearbeitung der Registrirbögen der Pegelstationen ununterbrochen weitergeführt worden. Etwas zurückgeblieben war die Berechnung der fortlaufenden Breitenbestimmungen; doch ist dieselbe jetzt in Angriff genommen.

Nach dem Ableben des Prof. *Fischer* mussten die von ihm unvollendet gelassenen Arbeiten unter die Institutsmitglieder zur Erledigung vertheilt werden. Ich übernahm die Fertigstellung des begonnenen Druckwerks über die Bestimmung der Höhenlage von Helgoland und ergänzte im Laufe des Winters zunächst das noch fehlende Manuskript. Herr Prof. *Albrecht* wird sich der Bearbeitung der von *Fischer* in den Jahren 1890 und 91 in Breite und Azimut bestimmten 4 trigonometrischen Stationen unterziehen. Die Ausarbeitung eines Druckmanuskripts für die drei vom Geodätischen Institut mit dem Brunner'schen Basisapparat gemessenen Grundlinien endlich wurde von mir Herrn Dr. *Kühnen* übertragen, nachdem derselbe zusammen mit Herrn Dr. *Schumann* bereits ein erstes Manuskript über die Bonner Basismessung in befriedigender Weise zustande gebracht hatte.

Als Arbeit internationalen Charakters wurde die Redaktion des II. Heftes der Längengradmessung von Greenwich bis Warschau fortgesetzt. Für die Versammlung der Permanenten Kommission der Internationalen Erdmessung im September 1894 fertigte ferner Herr Prof. *Albrecht* einen Bericht über den Stand der Untersuchungen der Breitenvariation.

Die Versammlung der Permanenten Kommission fand vom 5. bis zum 12. September in Innsbruck statt. Ich berichtete derselben über die letztjährige Thätigkeit des Centralbureaus und des Geodätischen Instituts sowie gemeinsam mit Herrn Prof. *Albrecht* über die Breitenveränderungen und Polbewegungen. Ausserdem legte ich in einer gemeinsamen Sitzung von Delegirten

mehrerer Akademien meine Ansicht über die beabsichtigte Ausbreitung der Schwerstationen in einer gedruckten Note dar.

Für die von der Internationalen Erdmessung gewünschte Untersuchung von Holzlatten habe ich Herrn Dr. *Stadthagen* von der Kaiserlichen Normal-Aichungskommission gewonnen. —

Am 5. November 1894 fand in der Gedenkhalle des Instituts zum Gedächtnis des vor 100 Jahren geborenen Begründers des Geodätischen Instituts und der Internationalen Erdmessung, des Generals *Baeyer*, eine Feier statt, die einen sehr befriedigenden Verlauf nahm und bereits eine eingehende Beschreibung gefunden hat.

Der Sektion des Herrn Prof. *Albrecht* gehörte als Hilfsarbeiter Herr Dr. *Hecker* an.

Vom 18. April bis 8. Mai 1894 bereiste Herr Prof. *Albrecht* auf meinen Wunsch den Meridianbogen Schneekoppe-Colberg, um die für Breiten- und Schweremessung geeigneten 22 Stationen genauer festzustellen, als es nach den vorhandenen Spezialkarten allein möglich war. Ferner arbeitete der Genannte im Juli und August den Bericht über den Stand der Erforschung der Breitenvariation für die September-Konferenz der Permanenten Kommission der Internationalen Erdmessung aus und besorgte dessen Drucklegung. Ausserdem war unter Mitwirkung von Dr. *Galle* (während des Monats April) und von Dr. *Hecker* bereits in den Monaten April bis Juni die Reduktion der 1893-er Längenbestimmungen weitergeführt und soweit gefördert worden, dass der Konferenz der P. K. d. I. E. über die günstigen Erfahrungen, welche hierbei in Bezug auf das *Repsold'sche* Beobachtungsverfahren der Sterndurchgänge gewonnen worden waren, Mittheilung gemacht werden konnte. Im Laufe des Winters führte Prof. *Albrecht* sodann unter theilweiser Assistenz von Dr. *Hecker* die bezüglichen Rechnungen zu Ende und verfasste sodann das Druckmanuskript für die 1893-er Längenbestimmungen, sowie für die schon früher berechnete erste Längenbestimmung Berlin-Potsdam vom Jahre 1891. Vom März d. J. ab trat die Sektion in die Drucklegung des Werkes ein, welches die telegraphischen Längenbestimmungen aus den Jahren 1890, 91 und 93 darzustellen bestimmt ist.

Es mögen hier einige Einzelheiten der Ergebnisse vom Jahre 1893 folgen. Zunächst ist hinsichtlich der guten Uebereinstimmung der Tageswerthe nachstehende Liste von Interesse:

### Endgültige Ergebnisse der 1893-er Längenbestimmungen.

(Beobachtungspunkte.)

#### Ubagsberg—Göttingen.

	Beob. Instr.	Beob. Instr.	L	Abweich.	p
Juli 2.	Ubagsbg.: A II	Gött.: B III	15 <sup>m</sup> 57 <sup>s</sup> 799	+0 <sup>s</sup> 044	0.90
4.			720	-0.035	0.97
6.			713	-0.042	0.95
8.			782	+0.027	0.66
10.			789	+0.034	0.52
23.	B III	A II	725	-0.030	0.95
25.			758	+0.003	0.84
Aug. 3.			782	+0.027	1.00
7.			770	+0.015	0.77
8.			734	-0.021	1.00
9.			762	+0.007	0.95
			15 57.755		
			± 10		

#### Ubagsberg—Bonn.

Aug. 15.	Ubagsbg.: B III	Bonn: A II	4 <sup>m</sup> 34 <sup>s</sup> 625	-0 <sup>s</sup> 009	1.00
16.			615	-0.019	0.95
17.			605	-0.029	0.82
18.			690	+0.056	1.00
20.			633	-0.001	0.92
22.	A II	B III	635	+0.001	0.67
24.			657	+0.023	0.72
27.			589	-0.045	0.84
29.			607	-0.027	0.64
Sept. 4.			646	+0.012	0.97
5.			659	+0.025	1.00
			4 34.634		
			± 9		

#### Bonn—Göttingen.

Sept. 10.	Bonn: B III	Gött.: A II	11 <sup>m</sup> 23 <sup>s</sup> 148	-0 <sup>s</sup> 011	0.92
11.			162	+0.003	0.97
12.			178	+0.019	1.00
13.			141	-0.018	0.87
15.			165	+0.006	1.00
22.	A II	B III	190	+0.031	0.60
23.			170	+0.011	0.47
Okt. 2.			131	-0.028	0.87
3.			158	-0.001	0.46
4.			155	-0.004	0.95
			11 23.159		
			± 6		

Die mittlere Maximalabweichung eines Tageswerthes ist hier  $0^{\circ}045$ , während dieselbe bei 23 älteren Längenbestimmungen in den Jahren 1883—90 gleich  $0^{\circ}106$  war.

Der Schlussfehler des Dreiecks ist  $0^{\circ}038$ ; er ist etwas grösser, als die mittleren Fehler der Ergebnisse für die drei Linien erwarten lassen, kann aber um so mehr befriedigen, als der Werth für den Längenunterschied Bonn—Göttingen nur um  $0^{\circ}018$  von demjenigen Werthe abweicht, den Herr *van de Sande Bakhuysen* in No. 3202 der Astronomischen Nachrichten aus der Ausgleichung des allgemeinen Längennetzes fand.

Die neue, gehörig centrirte Bestimmung giebt nämlich den Reichenbach'schen Meridiankreis der Sternwarte in Göttingen östlich vom Centrum der Sternwarte zu Bonn gleich  $11^{\text{m}} 23^{\circ}046$ , während nach der erwähnten Ausgleichung  $23^{\circ}064$  folgen. Etwas stärker weicht allerdings die neue indirekte Bestimmung über Ubagsberg mit  $23^{\circ}008$  ab.

Der persönliche Unterschied der Beobachter einschliesslich des instrumentellen Einflusses wird für

Ubagsberg—Göttingen:	+ $0^{\circ}009$ = A. II — B. III
Ubagsberg—Bonn:	+ $0,019$ = „ „
Bonn—Göttingen:	+ $0,034$ = „ „

Für A—B hatte sich 1891 ergeben —  $0^{\circ}021$  (Jahresbericht für 1893/94, S. 16). Der Unterschied mit den 1893-er Werthen für A. II — B. III dürfte z. Th. auf die Verschiedenheit der Instrumente zurückzuführen sein, die zwar äusserlich gering ist, aber sich doch in Verschiedenheiten des Anblickes der Sterne und der Fäden, sowie in kleinen Unterschieden des Mikrometerapparates fühlbar macht. Die volle Ausnutzung der *Repsold'schen* Methode bei Längenbestimmungen erfordert somit entweder Vertauschung der Instrumente oder Vergleichung derselben auf einer Station.

Der mittlere Fehler der Uhrkorrektion aus einem Zeitstern liegt zwischen  $\pm 0^{\circ}026$  und  $\pm 0^{\circ}069$ ; er war sehr abhängig von lokalen Verhältnissen: am kleinsten auf der Feldstation Ubagsberg, am grössten auf der Sternwarte zu Göttingen. Dort wirkten die freie Lage auf einem ca. 100 m hohen Hügel und

die geringe Masse des hölzernen Beobachtungshäuschens günstig; hier aber war die Lage der Sternwarte im Thale und die Enge des Spaltes bei sehr grossem Volumen des Meridiansaales ungünstig.

Bezüglich der Genauigkeit der Kontakte, der Nivellirungen und der Azimutbestimmungen stimmten die 93-er Erfahrungen mit den günstigen Erfahrungen der zweiten Längenbestimmung Berlin—Potsdam überein, vergl. Jahresbericht für 1892/93, S. 10.

In Bezug auf die erste Längenbestimmung vom Jahre 1891 möchte ich zu früheren Angaben noch nachtragen, dass sie die persönliche Gleichung für Polsterne in befriedigender Uebereinstimmung mit derjenigen für Zeitsterne ergab. Wenn mit  $\cos \delta$  auf den Aequator reducirt wurde, ergab sich jene bei gleichem Vorzeichen immer nahezu halb so gross wie diese, im Mittel der Absolutwerthe für Polsterne gleich  $0^{\circ}007$  und für Zeitsterne gleich  $0^{\circ}014$ .

An den fortlaufenden Breitenbeobachtungen mittelst des Zenitteleskops, welche im Vorjahre Herr *Schnauder* allein bewirkt hatte, betheiligte sich in diesem Jahre auch Herr Dr. *Hecker*. Den ersten Anlass gab hierzu der Umstand, dass Herr *Schnauder* im Sommer 1894 mehrere Monate mit Arbeiten auf dem Meridianbogen Schneekoppe—Colberg beschäftigt war. Zu Winters Anfang trat eine weitere Behinderung durch Krankheit ein. Aber auch Herr Dr. *Hecker* wurde im Februar und März 1895 durch Krankheit abgehalten. So führten die Umstände von selbst zu wiederholtem Wechsel der beiden Beobachter, welcher nun für die Folge in thunlichst regelmässiger Weise beibehalten werden soll.

Uebersicht der Beobachtungen.

Gruppe	Zeitraum	Schnauder		Dr. Hecker	
		Nächte	Paare	Nächte	Paare
Kleine Wellblechbude.					
1894					
V	April 6 — Mai 28	15	76	3	14
VI	Mai 8 — Juni 30	7	39	7	39
VII	Juni 23 — Aug. 6	1	4	15	67
VIII	Juli 6 — Sept. 12	—	—	19	87
IX	Aug. 8 — Nov. 15	2	12	23	105
I	Sept. 14 — Dec. 12	2	12	12	54
II	Nov. 30 — Dec. 12	—	—	3	17
Summe		27	143	82	383
Neues Eisenhäuschen.					
1894/95					
I	Dec. 30 — Febr. 5	—	—	9	41
II	Dec. 30 — Febr. 11	—	—	11	51
III	Febr. 8 — April 4	13	62	1	2
IV	März 8 — April 20	14	74	5	30
Summe		27	136	26	124

Die Gesamtsumme der Nächte beträgt in der Tabelle 162 und die der Sternpaare 786. Da in der Regel programmässig in einer jeden Nacht zwei Gruppen beobachtet wurden, so ist die Anzahl der verschiedenen Beobachtungsnächte kleiner als 162 und zwar nur 102. Hierzu treten noch einige Nächte für die Bestimmung der Aufstellungskonstanten. Leider war der Winter 1894/95 den Beobachtungen sehr ungünstig, besonders auch durch viele Nebelbildung. Nicht selten konnte die zweite Gruppe einer Nacht wegen der gegen Morgen häufigeren Nebel nicht mehr erhalten werden.

Der Gruppenanschluss II. III ist diesmal infolge der Ungunst der Verhältnisse bis auf die Beobachtung von einigen Sternpaaren in einer Nacht ganz misslungen.

Es sei hier im Anschluss an S. 25 des vorjährigen Berichts noch die Lage des neuen Eisenhäuschens erwähnt.

Nach einer Messung von Prof. *Albrecht* und Dr. *Hecker* gilt für dasselbe in Bezug auf die grosse Kuppel des Astrophysikalischen Instituts die Beziehung:

Eisenhäuschen von 1894 in Breite — 2,78 (südlich).

Herr Prof. Dr. *Löw* besorgte im April und Mai 1894 zunächst die Drucklegung der unter No. 1 erwähnten Veröffentlichung von 20 Polhöhenbestimmungen im Harzgebiete. Hierauf brachte derselbe für die Längenbestimmung Jerxheim—Kniel (vergl. den Jahresbericht für 1888/89, S. 30) die Herstellung des Druckmanuskriptes zu Ende und wandte sich dann der gleichen Arbeit für die Azimutmessungen im Harze aus den Jahren 1887/91 zu, wobei noch einige Revisions- und Kontrollrechnungen zu erledigen waren.

Aus der Veröffentlichung No. 1 will ich hervorheben, dass drei der neueren Bestimmungen mit älteren zusammentreffen. Es wurde beobachtet auf

Asse	1873 und 1889	mit dem Unterschied	1889—1873 = + 1,12
Hohegeiss	1873 „ 1891 „ „	„	1891—1873 = — 0,06
Hasselfelde	1881 „ 1891 „ „	„	1891—1881 = — 2,07.

Die grosse Abweichung beider Ergebnisse im letzten Falle hat ihren Hauptgrund sicher in der älteren Bestimmung, bei welcher infolge Ungunst der Witterung die Beobachtungen nicht programmässig erfolgen konnten. Hierdurch ist nahezu die Hälfte des früher besprochenen, bei Sterndurchgängen in Zenitdistanz auftretenden persönlichen Fehlers (Jahresbericht für 1892/93, S. 17) im Ergebnis verblieben, was allein schon bei dem betreffenden Beobachter 1" erklären kann.

Herr Prof. Dr. *Westphal* leitete im Juni 1894 die Aufstellung je eines kurvenzeichnenden Kontrollpegels, System *Seibt-Fuess*, zu Warnemünde und Wismar; nach der den ersten zerstörenden, schon erwähnten Kollision verhandelte er im Oktober 1894 an Ort und Stelle mit den beteiligten Behörden, sowie nochmals im Januar 1895.

Die von Prof. *Westphal* ausgeführten Beobachtungen zur Untersuchung des mit dem Swinemünder Universalpegel ver-

bundenen Pendel-Integrirwerkes (siehe S. 19 der Berichte von 1892/93 und 93/94) haben im Laufe des Jahres eine endgültige Bearbeitung erfahren und werden demnächst veröffentlicht werden. Die Ergebnisse sind nicht unbefriedigend; jedoch würde zur Erreichung des für die Zwecke des Instituts erforderlichen hohen Genauigkeitsgrades eine stärkere Konstruktion des Integrirwerkes erforderlich werden, welche im Stande wäre, die in der feuchten Atmosphäre der Küste unvermeidlichen Widerstände vollständiger zu überwinden. Seit dem 20. Januar d. J. ist das Integrirwerk durch den Bruch einer der beiden Pendelfedern ausser Thätigkeit gekommen.

Die Registrirbögen der 6 Ostseestationen sind in der auf S. 20 des vorjährigen Berichts angegebenen Weise auch dieses Jahr bearbeitet worden. Lücken in Warnemünde und Wismar wurden wie üblich durch die laufenden Ablesungen an den Skalenpegeln (eisernen Normalpegeln) ausgefüllt. Für Warnemünde insbesondere ordnete Herr Prof. *Westphal* nach der im Oktober 1894 erfolgten Zerstörung der Registrirpegel-Installation bis auf weiteres täglich dreimalige Ablesung am Skalenpegel an.

Die Monatsmittel der Wasserstände stellen sich für die 6 Ostseestationen im Jahre 1894 wie folgt:

1894	Marienleuchte	Travemünde	Wismar	Warnemünde	Arkona	Swinemünde
Januar . .	-0 <sup>m</sup> 196	-0 <sup>m</sup> 161	-0 <sup>m</sup> 202	-0 <sup>m</sup> 199	-0 <sup>m</sup> 159	-0 <sup>m</sup> 211
Februar . .	-0,003	+0,020	+0,020	+0,009	+0,106	+0,154
März . . .	-0,067	-0,024	-0,072	-0,044	-0,053	-0,000
April . . .	-0,176	-0,086	-0,151	-0,158	-0,218	-0,181
Mai . . . .	-0,158	-0,085	-0,121	-0,141	-0,182	-0,139
Juni . . . .	-0,088	-0,035	-0,055	-0,045	-0,119	-0,057
Juli . . . .	-0,087	-0,048	-0,077	-0,066	-0,090	-0,049
August . .	-0,047	-0,038	-0,053	-0,024	-0,015	+0,008
September .	+0,036	+0,097	+0,072	+0,065	+0,056	+0,080
Oktober . .	-0,064	-0,002	-0,046	-0,067	-0,072	-0,094
November .	-0,139	-0,113	-0,157	-0,128	-0,103	-0,113
December .	-0,117	-0,091	-0,134	-0,083	-0,073	-0,073
Jahresmittel	-0,092	-0,047	-0,081	-0,073	-0,077	-0,056

Von besonderen Arbeiten ist noch zu erwähnen die von Herrn Prof. *Westphal* mit Unterstützung durch Herrn Dr. *L. Schendel* begonnene Berechnung der Sonnen- und Mondfluth für Travemünde aus den Beobachtungen in den Jahren 1890 und 91.

Privatim führte Herr Prof. *Westphal* wie seit 1881 die Redaktion der Zeitschrift für Instrumentenkunde bis Ende des Jahres 1894 weiter, zu welchem Zeitpunkt er sie niederlegte und als geschäftsführendes Mitglied in das Redaktionskuratorium eintrat. Im September 1894 nahm er als Vorstandsmitglied der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik an den Verhandlungen des V. Deutschen Mechanikertages theil.

Die Herren Prof. Dr. *Börsch* und Dr. *Krüger* setzten die Redaktion des II. Heftes der Europäischen Längengradmessung in 52° Breite von Greenwich bis Warschau fort. Dabei waren noch eine grössere Anzahl Berechnungen auszuführen. Es erschien angemessen, zu den früher behandelten geodätischen Linien noch Breslau—Rosenthal und Trockenberg—Warschau hinzuzufügen. Sämmtliche Lothabweichungs- und Laplace'schen Gleichungen wurden durch successive Elimination auf Greenwich bezogen und die Ergebnisse druckfertig gestellt. Zur Kontrolle der auf dem südlichen Wege von Leipzig über Breslau und auf dem nördlichen Wege von Leipzig über Thorn nach Warschau erhaltenen Resultate wurde eine Reihe eingehender Untersuchungen angestellt, die sich theils auf den sphärischen Excess und den Schlussfehler des Polygons Leipzig—Warschau, theils auf gewisse hervorgetretene Koeffizientenunterschiede erstreckten.

Ebenso wurde das Druckmanuskript für den Abschnitt über die Berücksichtigung der Grundlinienanschlussfehler bei der Berechnung der geodätischen Linien angefertigt. Hierbei wurden einige theoretische Untersuchungen zur Begründung des eingeschlagenen Verfahrens mit aufgenommen.

Eine Zusammenstellung der auf Grund der geodätisch ermittelten Parallelbögen abgeleiteten endgültigen Lothabweichungen konnte im Berichte des Direktors des Centralbureaus der I. E. auf der Innsbrucker Konferenz zur Vorlage gelangen und ist in dem Druckwerke über die Verhandlungen bereits veröffentlicht.

Von kleineren Arbeiten, welche die beiden Herren gelegent-

lich ausführten, ist hier hervorzuheben die schon erwähnte, dem Institut zugewiesene Untersuchung und Begutachtung dreier Infanterie-Distanzmesser.

Wie in den Vorjahren wirkte Prof. Dr. *Börsch* privatim als Mitarbeiter des Jahrbuchs über die Fortschritte der Mathematik; er lieferte ausserdem für die Zeitschrift für Instrumentenkunde die Uebersetzung und auszugsweise Wiedergabe einiger italienischer Abhandlungen.

Die Herren *Borrass*, *Dr. Galle* und *Dr. Kühnen* bildeten bei den Sommerarbeiten auf dem Meridian Schneekoppe—Colberg die Südsektion.

Herr *Dr. Galle* besorgte hauptsächlich die Breitenbestimmungen, wozu das Universalinstrument No. I von *Pistor & Martins* diente. Die Beobachtungen vertheilen sich wie folgt:

	Breite	Nächte	Anzahl der Sterne für Stand	Anzahl der Sterne für Stand			
				0°	45°	90°	135°
Potsdam....	52° 23'	Juni 23 — Juli 3	(4)	12	10	17	11
Wolfersdorf.	51 28	Juli 12 — 15	(2)	12	12	12	12
Gröditzberg.	51 11	„ 20 — 21	(2)	12	12	15	12
Ludwigsdorf	50 59	„ 24 — 25	(2)	12	13	12	12
Grunau.....	50 56	Aug. 2 — 5	(3)	16	11	12	17
Cunersdorf..	50 53	„ 7 — 10	(3)	10	16	16	10
Stonsdorf...	50 51	„ 15 — 24	(3)	12	14	12	12
Seidorf.....	50 50	„ 26 — 28	(3)	9	14	14	15
Giersdorf...	50 48	Aug. 31 — Sept. 1	(2)	12	12	12	12
Querseifen..	50 47	Sept. 11	(1)	12	8	8	12
Alter Bruch.	50 46	Sept. 17 — 18	(2)	14	14	16	14
Potsdam....	52 23	Okt. 11 — 17	(3)	12	12	17	12

Die Beobachtungen wurden auf einem, nach Angaben von Herrn *Borrass* konstruirten, transportablen Steinpfeiler ausgeführt, der in einem Nebenraum der Pendelbude platzfand. Das in nordsüdlicher Richtung horizontal verlaufende Leinwanddach dieses sehr kleinen Raumes wurde während der Dauer der Beobachtungen ganz beseitigt. Schädliche Refraktionen sind

nicht wohl denkbar, da der Haupttheil der Pendelbude seitwärts des Beobachtungsmeridians lag.

Die Pendelbeobachtungen wurden in der Regel von den Herren *Borrass* und *Dr. Kühnen* ausgeführt; nur auf Querseifen trat Herr *Dr. Galle* für Herrn *Borrass* ein. Dieser besorgte auch in der Regel die Zeitbestimmungen, einige solche stellte auch *Dr. Galle* an. Als Pendelapparat diente derjenige von *Stückrath* mit 4 Pendeln, aufgestellt auf einem kleinen Steinpfeiler. Das Mitschwingen wurde theils nach der Wippmethode, theils durch das Fadenpendel ermittelt. Die hölzerne Pendelbude hatte keinen Fussboden, was sich aber als unzweckmässig erwies, insofern sich in einigen Fällen Erschütterungen durch Gehen am Pfeiler merkbar aufs Fadenpendel fortpflanzten. Die Vertheilung der Pendelmessungen ist die nachstehende:

		Anzahl der Reihen zu 4 Pendeln	Lokalität
Potsdam....	Juni 5 — 29	(20)	Pendelsaal, Keller, Pendelbude im Garten.
Wolfersdorf.	Juli 13 — 14	(4)	Pendelbude.
Gröditzberg.	„ 19 — 21	(5)	SW-Thurm der Burgruine.
Ludwigsdorf	„ 25 — 27	(4)	Pendelbude.
Grunau.....	Aug. 3 — 4	(6)	„
Cunersdorf.	„ 7 — 8	(4)	„
Stonsdorf...	„ 15 — 20	(10)	Bierkeller am Prudelberg.
Seidorf.....	„ 26 — 27	(4)	Oberirdisches Gewölbe (Bierkeller).
Giersdorf...	Sept. 1 — 2	(4)	Pendelbude.
Querseifen..	„ 7 — 11	(8)	„
Alter Bruch.	„ 17 — 18	(4)	„
Schneekoppe	„ 21 — 24	(7)	Kapelle.
Wien.....	Okt. 4 — 8	(10)	Hauptpfeiler im Militär-geogr. Institut.
Potsdam....	Okt. 27 — Nov. 12	(4)	Pendelbude im Garten.

Die Wiener Beobachtungen führte *Dr. Kühnen* mit gefälliger Unterstützung des Herrn Hauptmann *Křifka* vom Militär-geographischen Institut durch. Herr Hauptmann *Netuschill* hatte die Güte, für die Zeitbestimmungen zu sorgen.

Die Centrirungen auf den Stationen des Meridianbogens wurden immer zweimal von verschiedenen Beobachtern ausgeführt.

Im Laufe des Winters bestimmten die Herren *Borrass* und *Dr. Kühnen* die zur Reduktion der Pendelbeobachtungen erforderlichen Luftdruck- und Temperaturkonstanten. Herr *Borrass* richtete hierbei besonders sein Augenmerk auf die Ermittlung des Einflusses des Ganges der Temperatur auf die Schwingungsdauer der Pendel, sowie der Temperatur selbst auf den Uhrgang. Da die zu den Messungen benutzte Sekunden-Pendeluhr von *Hawelk* nur ein Schieferpendel besitzt, so machte sich natürlicherweise die Veränderung der Temperatur im Gange sehr bemerklich. Wenn nun auch durch die gleichmässige Vertheilung der Einzelbeobachtungen einer Reihe auf die Zeit zwischen zwei Zeitbestimmungen dieser Einfluss im Gesamtmittel wesentlich verschwindet, so ist es doch nicht unerwünscht, durch die Berücksichtigung der Temperatur die Einzelbeobachtungen bereits thunlichst richtig zu stellen. Aus gleichem Grunde unterzog sich Herr *Borrass* auch bei den Stationsbeobachtungen noch der Mühe, die Pendeluhr häufig mit den beiden mitgeführten Chronometern zu vergleichen.

Vorläufige Berechnungen der Breiten- und Pendelmessungen wurden schon auf den Stationen erledigt.

Die endgültige Berechnung der Pendelbeobachtungen, abgesehen von den Beobachtungen am Fadenpendel, aber einschliesslich der Zeitbestimmungen, bewirkte Herr *Borrass*; er war am Schlusse des Berichtsjahres mit dem Haupttheil dieser Arbeit zu Ende gelangt.

Die Berechnung der Breiten führte Herr *Dr. Galle* aus. Hierbei zeigte sich, dass die auf S. 18/19 des vorigen Jahresberichts angegebenen Durchmesserkorrekturen des Vertikalkreises daselbst mit verkehrten Vorzeichen stehen. Nach gehöriger Berücksichtigung dieses Umstandes ergab sich die sogenannte Biegungskonstante in der Formel für die Breitenberechnung bei den vier Kreisständen übereinstimmend sehr klein, im Mittel nahezu gleich null.

Den Einfluss der Drehungsrichtung der Feinbewegungsschraube bestimmte *Dr. Galle* auf Gröditzberg durch besondere

Versuche im Sinne vorwärts — rückwärts oder rechts — links gleich —  $2,86 \pm 0,47$ . Dieser Einfluss wird jedoch bei den Breitenbestimmungen durch die angeordnete Festhaltung der Drehungsrichtung bei systematischem Kreislagenwechsel eliminiert.

Um das Mitführen eines Quecksilberbarometers zu vermeiden, erschien es bei der Unsicherheit der Aneroide im Gebirge rathsam, das mitgeführte Instrument dieser letzten Art durch Siedethermometer zu kontrolliren. Die erforderlichen Vorversuche mit den zu dem Zwecke beschafften Siedethermometern Fuess No. 269 und 274 stellte *Dr. Galle* an und bewirkte auch die Stationsbeobachtungen. Derselbe verglich auch die Angaben seiner Instrumente mit denen der vier meteorologischen Stationen Eichberg, Schreiberhau, Wang und Schneekoppe. Die Ergebnisse waren befriedigend.

Herr *Dr. Kühnen* förderte neben den obengenannten Arbeiten hauptsächlich die endgültige Reduktion der drei vom Institut mit dem Apparat von *Brunner* ausgeführten Basismessungen und begann mit der Herstellung eines Druckmanuskripts.

Die Beobachtungen an den vier Wasserstandszeigern der hydrostatischen Nivellementsanlage wurden von *Dr. Kühnen* fortgesetzt und mehrere zusätzliche Einrichtungen getroffen. Zur Ableitung und Diskussion der Ergebnisse fehlte es bisher an Zeit.

Ausserdem wirkte *Dr. Kühnen* als Bibliothekar.

**Die Herren Schnauder, Haasemann und Dr. Schumann** bildeten die Nordsektion zur Bearbeitung des Meridians Schneekoppe—Colberg.

Herr *Schnauder* besorgte die Breiten- und Zeitbestimmungen unter Anwendung des Universalinstruments II <sup>a</sup>/<sub>b</sub> von *Pistor & Martins*. Die Beobachtungen vertheilen sich wie folgt:

	Breite	Nächte	Anzahl der Sterne für Stand			
			0°	45°	90°	135°
Potsdam....	52° 23'	Juli 2 — 3 (2)	12	8	8	—
Neustädtel..	51 42	Juli 15 (1)	12	12	12	12
Grünberg...	51 56	Juli 21 — 23 (3)	12	12	12	12
Bomst.....	52 10	„ 28 — 29 (2)	12	12	12	12
Tirschtiegel.	52 22	Aug. 2 — 7 (5)	12	13	12	16

	Breite	Nächte	Anzahl der Sterne für Stand	Anzahl der Sterne für Stand			
				0°	45°	90°	125°
Goray . . . . .	52° 35'	Aug. 10 — 14	(3)	10	12	8	12
Sehlsgrund..	52 53	Aug. 18	(1)	8	8	8	8
Arnswalde ..	53 10	Aug. 23 — 26	(4)	13	12	12	12
Kleistberg ..	53 28	Sept. 1 — 2	(2)	11	10	10	10
Klorberg ...	53 52	„ 6 — 7	(2)	12	12	12	12
Bartin . . . . .	54 6	„ 12 — 16	(4)	12	15	12	12
Colberg . . . . .	54 11	„ 23 — 25	(3)	12	13	13	13
Potsdam . . . . .	52 23	Okt. 23 — Nov. 9	(3)	8	8	8	8

Die Beobachtungen wurden auf dem transportablen, hölzernen, vierseitigen Pfeiler ausgeführt, welcher seit 1886 mehrfach benutzt worden ist, jedoch für die diesmal auch in Azimut erforderlichen Messungen nicht immer die erwünschte Stabilität zeigte. Als Beobachtungsbude diente das eine der kleinen älteren Leinwandzelte mit Eisengestell und ein wenig in Richtung des Meridians geneigtem Dache, mit Beobachtungsspalt. Zu den Koincidenzen wurde die vorzügliche Sekunden - Pendeluhr *Strasser & Rohde* No. 101 angewandt.

Die Pendelbeobachtungen wurden in der Regel durch die Herren *Haasemann* und Dr. *Schumann* ausgeführt, nur in Neustädtel und auf Grünbergshöhe z. Th., sowie bei den Vorbereitungen in Potsdam trat an Stelle des letzten Herr *Schnauder* ein. Als Pendelapparat diente der Apparat von *Schneider* mit 4 Pendeln, der unter einer kleinen Holzbude auf einem niedrigen Steinpfeiler aufgestellt wurde. Zum Schutze des vor der Bude befindlichen Beobachters sowie zugleich zu vermehrter Abhaltung der Wärmebewegung kam ein Zelt zur Benutzung, unter welchem die Bude mit platzfand. Das Mitschwingen wurde nur nach der Wippmethode untersucht.

Die Vertheilung der Pendelmessungen geht aus folgender Tabelle hervor:

	Anzahl der Reihen zu 4 Pendeln
Neustädtel ..	Juli 13 — 15 (8)
Grünberg ...	„ 19 — 23 (15)
Bomst . . . . .	„ 28 — 29 (6)
Tirschtiegel .	Aug. 2 — 8 (15)
Goray . . . . .	„ 10 — 14 (12)
Sehlsgrund..	„ 18 — 19 (6)
Arnswalde ..	„ 23 — 24 (6)
Kleistberg ..	Aug. 31 — Sept. 1 (6)
Klorberg . . . . .	Sept. 6 — 7 (6)
Bartin . . . . .	„ 13 — 16 (12)
Colberg . . . . .	„ 21 — 26 (12)
Potsdam . . . . .	Okt. 8 — 27 (24)

In Tirschtiegel fand gegen das Ende der Beobachtungsreihe eine plötzliche Verkürzung der Schwingungszeit von Pendel No. 59 um 74 Einh. der 7. Decimalstelle der Sekunden ohne erkennbare Ursache statt, weshalb die Messungen nochmals von vorn begonnen wurden.

Die zur Reduktion erforderlichen Luftdruck- und Temperaturkonstanten hatte zwar bereits Herr Oberst *v. Sterneck* vor der Absendung des Apparats aus Wien in zuvorkommendster Weise bestimmt, indessen wurde doch im Laufe des Winters die Bestimmung durch die Herren *Haasemann* und Dr. *Schumann* erneuert, wobei sich innerhalb des Einflusses der unvermeidlichen Fehler dieselben Werthe wie früher ergaben.

Die Breiten- und Pendelbeobachtungen wurden schon auf den Stationen vorläufig reducirt. Die endgültige Berechnung der Breitenbeobachtungen führte Herr Dr. *Schumann* aus, diejenige der Zeitbestimmungen Herr *Schnauder* und die der Pendelmessungen Herr *Haasemann*. Am Schlusse des Berichtsjahres waren alle diese Berechnungen in der Hauptsache erledigt.

Die Centrirungen auf den Stationen waren einerseits von Herrn *Schnauder*, andererseits von den Herren *Haasemann* und Dr. *Schumann* bestimmt worden.

Herr *Schnauder* brachte im Laufe des Winters auch die

Reduktion der Versuchsreihen für die Breitenbestimmung aus Meridianzenitdistanzen, welche 1892/93 von ihm angestellt worden waren, zu Ende und stellte ein Manuskript her.

Nächst verschiedenen anderen Arbeiten kleineren Umfanges beschäftigte ihn auch die Ertheilung von Unterricht in der Anstellung geographischer Ortsbestimmung an sechs Herren. Einer der bereits früher Unterrichteten erhielt noch eine Spezialausbildung für die Zwecke der deutsch-englischen Grenzregulierung in Kamerun.

Des Antheiles an den fortlaufenden Breitenbestimmungen, welchen Herr *Schnauder* hatte, ist schon im Bericht der Sektion *Albrecht* gedacht. Hier sei noch hervorgehoben, dass Herr *Schnauder* bei diesen Messungen am Abend des Ostersonntags 1895 nach 11 Uhr an den Wasserwagen des Zenitteleskops die Erschütterungen des Laibacher Erdbebens wahrnahm.

Herr *Haasemann* setzte die Azimutbestimmungen der Marke Rabensberg im April und Mai 1894 fort und erhielt 7 untere Kulminationen von  $\alpha$  Urs. min. (von März bis Mai zusammen 16). Später hinderten erst die Sommerarbeiten, darnach neben anderen Arbeiten vielfach schlechtes Wetter an der Erlangung weiterer Messungen. In den Monaten Januar bis März 1895 wurden 3 obere und 4 untere Kulminationen von  $\alpha$  Urs. min. erhalten. Der Winkel zwischen beiden Fernmarken ist in dieser Zeit wiederholt gemessen worden; dagegen gelang es nur an einem Tage, die Azimute beider Marken gleichzeitig zu bestimmen.

Für die Theilungsfehler des Vertikalkreises an dem Universalinstrument II <sup>a/b</sup> führte Herr *Haasemann* (wie in dergleichen früheren Fällen) zwei selbständige Bestimmungen durch, die sich nur dadurch unterscheiden, dass die Mikrometerschrauben um  $\frac{1}{2}$  Rev. verschieden standen. Die Ergebnisse beider Bestimmungen sind diesmal einzeln berechnet und haben im Sinne von Verbesserungen folgende Werthe (vergl. Jahresbericht 1893/94, S. 18/19):

Durchmesser	1. Best.	2. Best.	Mittel
0°	+ 2,05	+ 1,85	+ 1,95
4	+ 0,53	+ 0,48	+ 0,51
8	— 0,68	— 0,29	— 0,49
12	+ 0,69	+ 0,91	+ 0,80
16	+ 1,26	+ 1,00	+ 1,13
20	+ 0,78	+ 0,94	+ 0,86
24	— 0,14	— 0,34	— 0,24
28	+ 0,28	+ 0,50	+ 0,39
32	+ 1,39	+ 2,20	+ 2,05
36	+ 2,06	+ 1,29	+ 1,68
40	+ 0,98	+ 1,08	+ 1,03
44	+ 1,22	+ 0,99	+ 1,11
48	+ 0,66	+ 0,74	+ 0,70
52	— 0,15	— 0,08	— 0,12
56	+ 1,42	+ 0,67	+ 1,05
60	+ 0,96	+ 1,77	+ 1,37
64	+ 0,76	+ 0,75	+ 0,76
68	— 1,64	— 0,90	— 1,27
72	— 0,30	+ 0,05	— 0,13
76	— 1,41	— 1,51	— 1,46
80	— 1,26	— 1,09	— 1,18
84	— 1,14	— 1,09	— 1,12
88	— 1,36	— 1,46	— 1,41
92	— 1,59	— 1,97	— 1,78
96	— 0,76	— 1,47	— 1,12
100	— 0,72	— 0,27	— 0,50
104	— 1,89	— 2,05	— 1,97
108	— 2,10	— 1,39	— 1,75
112	— 1,54	— 1,36	— 1,45
116	— 1,25	— 0,89	— 1,07
120	— 1,67	— 1,34	— 1,51
124	— 1,87	— 2,05	— 1,96
128	— 1,22	— 1,13	— 1,18
132	— 1,20	— 1,11	— 1,16
136	+ 0,17	— 0,42	— 0,13
140	— 0,37	— 0,38	— 0,38
144	— 0,16	+ 0,12	— 0,02

Durchmesser	1. Best.	2. Best.	Mittel.
148	— 0,35	— 0,42	— 0,39
152	— 0,42	— 0,23	— 0,33
156	+ 2,19	+ 0,95	+ 1,57
160	+ 2,06	+ 1,85	+ 1,96
164	+ 0,85	+ 0,66	+ 0,76
168	+ 2,19	+ 2,76	+ 2,48
172	+ 0,86	+ 1,16	+ 1,01
176	+ 0,95	+ 0,52	+ 0,74

Der mittlere Fehler der Mittelwerthe folgt aus den beiden Einzelausgleichungen zu  $\pm 0,19$ . In guter Uebereinstimmung hiermit ergeben die Unterschiede beider Bestimmungen  $\pm 0,21$ .

Für die weitere Verwendung wurde von Herrn *Schnauder* eine Ausgleichung vorgenommen. Bei der Interpolation durch eine periodische Reihe fand derselbe die Glieder mit sechsfachem Argument von Bedeutung; er vermuthet hierin die Aeusserung eines Einflusses von Spannungen, die bei dem üblichen Gebrauch von sechs gleichmässig über den Umfang des Kreises vertheilten Speichen entstehen.

Herr Dr. *Schumann* führte nächst den bereits erwähnten Arbeiten namentlich zahlreiche Pendelmessungen zur Prüfung der Stabilität verschiedener Pfeiler in Verbindung mit dem Wippverfahren aus.

Er stellte ferner für die endgültige Bearbeitung der drei mit Brunner's Apparat gemessenen Grundlinien des Instituts eine grössere Anzahl erster Berechnungen sowie Kontroll-Rechnungen an und sah die älteren bezüglichen Berechnungen und Akten durch.

Die Festpunkte am magnetischen Observatorium und am ehemaligen Wohnhause von Herrn Prof. *Spörer* wurden von Dr. *Schumann* gegen Ende des Jahres einmal bezw. zweimal in Bezug auf das Institutsgebäude in Höhe eingemessen.

Für das Druckmanuskript über die Zenitdistanzmessungen zur Höhenbestimmung von Helgoland u. s. w. legte er ferner die Tabellen der Zenitpunkte, der meteorologischen Beobachtungen und der Gezeiten an.

Endlich versorgte er im allgemeinen den Zeitdienst im Institut und bestimmte zu dem Zwecke 24-mal den Stand der

Uhr Bullock, mit welcher die anderen Uhren verglichen wurden. Auch prüfte er einen älteren, zur Anschaffung ins Auge gefassten Chronometer auf sein thermisches Verhalten.

Der Mechaniker, Herr **Max Fechner**, war wiederum in erster Linie mit zahlreichen durch die Beobachtungen und Experimente des Personals veranlassten laufenden Arbeiten beschäftigt. Namentlich gaben die Pendelapparate und -Beobachtungen viel Arbeit. Die Konstruktion der Fadenpendeleinrichtung und zweier Luftdruckkästen ist schon weiter vorn erwähnt. Die hydrostatische Nivellementsanlage erforderte mehrfach die Thätigkeit des Mechanikers zur Anbringung von Ergänzungen. Ebenso die Fernmiren, die Uhren und der Kreistheilungsuntersucher. Zahlreich waren die Arbeiten für die verschiedensten Thermometer-Installationen.

Sämmtliche in der Campagne gewesenen Instrumente wurden nach der Rückkehr gereinigt, ferner der Basisapparat, das Azimutaltransit, das Universalinstrument No. I, das kleine Passageninstrument, der Libellenprüfer u. a. m.

Potsdam, Mai 1895.

*Helmert.*

