

Inv. 1335

Jahresbericht

des

Direktors

des

Königlichen Geodätischen Instituts

für die Zeit von

April 1890 bis April 1891.

(Als Manuskript gedruckt.)

**Königl. Sternwarte
BONN.**

BONN.

Berlin, 1891.

Druck von P. Stankiewicz' Buchdruckerei.

Seiner Excellenz

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

Herrn Grafen von Zedlitz-Trützschler

gehorsamst erstattet.

Jahresbericht

des Direktors

des Königlichen Geodätischen Instituts

für die Zeit von

April 1890 bis April 1891.

Die **sächlichen Ausgaben** erreichten im Jahre 1890/91 den Betrag von 40786 M., deren Verwendung sich wie folgt stellt:

- 8374 M. für das Dienstlokal und dergl.,
- 8157 „ für Instandhaltung, Abänderung und Anschaffung von Instrumenten,
- 1366 „ für Bücher, Zeitschriften und dergl.,
- 5077 „ für Tagegelder und Reisekosten bei den Beobachtungen, zusammen 328 Tage ausserhalb Berlins,
- 2928 „ für andere mit den Beobachtungen verbundene Ausgaben,
- 1626 „ für ausserordentliche, mit der Reduktion der Beobachtungen verbundene Rechenarbeiten,
- 8016 „ für Druckkosten und dergl.,
- 967 „ für Porto und dergl.,
- 2655 „ für Bureauaufwand und insgesamt,
- 1620 „ Beitrag zur Internationalen Erdmessung.

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

Ständige Mitarbeiter: Sektionschef Prof. Dr. *Th. Albrecht*,

„ „ „ *A. Fischer*,

„ „ „ *M. Löw*.

Ständige Hilfsarbeiter: Prof. Dr. *W. Seibt*,

Dr. A. Westphal,

Dr. A. Börsch,

Dr. L. Krüger.

Remunerirte Hilfsarbeiter: *E. Borrass*,

Dr. A. Galle,

M. Schnauder,

L. Haasemann.

Ausserdem waren mit Berechnungen beschäftigt während des ganzen Jahres die Herren *Dr. P. Simon* und *Dr. von Drygalski*, ferner Herr *Dr. H. Stadthagen* bis Ende Juni zeitweise und Herr *Dr. M. Busolt* seit Februar 1891. Herr *Dr. von Drygalski* wurde auch zur Hilfsleistung bei den Beobachtungen im Sommer herangezogen.

Das Geodätische Institut hat im Laufe des Berichtsjahres mehrere seiner Mitglieder, die ihm lange Jahre angehörten und sich durch eine erfolgreiche Thätigkeit ausgezeichnet haben, verloren.

Der Sektionschef Herr Prof. *Dr. Otto Börsch* starb am 21. Juli 1890, nachdem er im Monat Mai erkrankt war und dann Karlsbad zur Wiederherstellung seiner Gesundheit aufgesucht hatte. Seine letzte Arbeit bezog sich auf die neue Dreieckskette des grossen französischen Meridianbogens, die er mit den spanischen Dreiecksketten durch Rechnung behufs Ermittlung von Lothabweichungen zu verbinden gedachte.

Der ständige Hilfsarbeiter Herr *H. Richter* verfiel Ende März 1890 in schwere Krankheit, von der er sich nach dem Ausspruch der Aerzte leider nicht wieder erholen wird, so dass seine Pensionirung am 1. März 1891 erfolgen musste.

Erfreulicher ist die Ursache, durch die der ständige Hilfsarbeiter Herr Prof. *Dr. W. Seibt* veranlasst wurde, aus dem Institut auszutreten, indem er am 1. Januar 1891 einer Berufung in das Ministerium der öffentlichen Arbeiten als Leiter einer zu organisirenden Abtheilung für Stromnivellements folgte.

Herr *Dr. Stadthagen* trat zur Kaiserlichen Normalaichungskommission über.

Herr *Dr. von Drygalski* hat mit Ende März d. J. das Institut verlassen, um eine den Eisverhältnissen Grönlands gewidmete Studienreise anzutreten.

Als vierter ständiger Hilfsarbeiter trat am 1. März 1891 der bis dahin remuneratorisch beschäftigt gewesene Herr *Dr. L. Krüger* ein.

Die Diensträume befanden sich wie im Vorjahre in dem Privathause Genthinerstrasse 34. Der Bau der für das Institut auf dem Telegraphenberge bei Potsdam neben dem Astrophysikalischen Observatorium geplanten Einrichtungen ist rüstig gefördert worden.

Nachstehende Instrumente wurden im Berichtsjahre erworben:

Ein Durchgangstheodolit oder tragbares Azimutaltransit von den Gebrüdern *Repsold* in Hamburg. Die cylindrische Vertikalaxe dieses Instruments lässt sich senken, wodurch sich die Stützen der horizontalen Drehaxe des Fernrohrs auf einen zur Vertikalaxe konzentrischen Kreisring aufsetzen und hier eine feste Lagerung finden. Hierdurch ist das Instrument in gleichem Grade zu azimutalen Winkelmessungen wie zu Durchgangsbeobachtungen in beliebigen Azimuten geeignet und entspricht somit den von dem Pulkowaer Astronomen *Döllen* gestellten Anforderungen an ein zu feinen geographischen Ortsbestimmungen geeignetes Instrument. Die den Herren *Repsold* eigenthümliche Lösung der konstruktiven Aufgabe, welcher sie sich auf meinen Wunsch in dankenswerther Weise unterzogen, macht den Eindruck grosser Vollkommenheit.

Der verdeckte Theilkreis hat 40 cm Durchmesser; die Theilung schreitet von 4 zu 4 Minuten fort; zwei diametrale Mikroskope geben direkt Doppelsekunden. Dieselben enthalten zwei Doppelfäden in 3 Min. Abstand von einander.

Das gebrochene Fernrohr hat 68 mm Objektivöffnung und 79 cm Objektivbrennweite. Drei Okulare geben 70-, 105- und 140-fache Vergrösserung. Es können noch Sterne 7. Grösse (im hellen Felde) beobachtet werden.

Behufs Breitenbestimmungen nach der Methode von *Horrebow* trägt die Horizontalaxe des Fernrohrs einen Arm mit zwei Libellen von 1 Sekunde Theilwerth ($1^p = 1,8 \text{ mm}$). Gleiche Empfindlichkeit hat

die Libelle der Horizontalaxe. Die Mikrometerschraube des Fernrohrookularkopfes hat $1^{\text{Rev}} = 88''$.

Der Okularkopf des Fernrohres ist überdies mit der in den Astronomischen Nachrichten Nr. 2940 Bd. 123 von den Herren *Repsold* angegebenen Einrichtung zur Beobachtung der Sterndurchgänge mit bewegtem Mikrometerfaden versehen.

Dem Instrument ist auf meinen Wunsch zum Zwecke des Versuches ein Stativ von Stahlblech in Form eines abgestumpften, schwach verjüngten Kegels beigegeben, das, soviel sich bis jetzt übersehen lässt, eine sehr stabile Aufstellung gewährt.

Das Passageninstrument Nr. III wurde zur Breitenbestimmung nach *Horrebow* mit einem Doppelniveau, sowie einem neuen Mikrometerokular versehen.

Das Passageninstrument Nr. I erhielt zu der vorhandenen gleichen Einrichtung das noch fehlende zweite Niveau.

Endlich wurde gelegentlich noch ein bereits gebrauchtes Polärplanimeter (Nr. 1693) einfacher Konstruktion erworben.

Das Passageninstrument Nr. I befindet sich seit dem Sommer 1890 bei der dänischen Gradmessung behufs Ausführung von Breitenbestimmungen auf einer Reihe von Stationen, wodurch die genaue Erforschung eines annähernd meridionalen durch den Harz gelegten Profils des Geoids, welche in Preussen in den letzten Jahren durchgeführt worden ist, auch auf Dänemark ausgedehnt werden soll.

Der *Brunner'sche* Basisapparat unterliegt in Breteuil noch weiteren Vergleichen. Der *Brunner'sche* Theodolit befindet sich bei der Trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme, welche denselben einer eingehenden Prüfung unterzieht. Dagegen durfte das Institut wie bisher ein zehnzölliges Universalinstrument dieser Behörde leihweise benutzen.

Die Bibliothek enthielt Ende März 1891:

499 Bände Erdmessungswerke	(Zuwachs im Berichtsjahre 44),
2100 „ andere Werke	(„ „ „ 194),
1014 Abhandlungen und Broschüren	(„ „ „ 121).

An Zeitschriften wurden dieselben wie im Vorjahre gehalten. Zu den periodischen Veröffentlichungen, welche im Austausch erhalten werden, sind hinzugekommen seit Anfang 1890:

Informes y documentos relativos á commercio interior y exterior, agricultura, é industrias. Mexico;

und seit Anfang 1891:

Boletín del Observatorio astronómico nacional de Tacubaya. Mexico.

Atti della Reale Accademia dei Lincei. Roma.

Nachstehende **Veröffentlichungen** sind erschienen:

1. Astronomisch-geodätische Arbeiten I. Ordnung. Telegraphische Längenbestimmungen in den Jahren 1888 und 1889. Bestimmung der Polhöhe und des Azimutes auf der Schneekoppe im Jahre 1888. Bestimmung des Azimutes auf Station Trockenberg im Jahre 1889. Mit 3 Tafeln. (273 S. in 4^o) Druck und Verlag von *P. Stankiewicz'* Buchdruckerei. (Vorwort unterzeichnet von Prof. Dr. *Albrecht*.)

2. Das Mittelwasser der Ostsee bei Swinemünde. Zweite Mittheilung. Mit vier Figurentafeln. (38 S. in 4^o) Druck und Verlag von *P. Stankiewicz'* Buchdruckerei. (Vorwort unterzeichnet von Prof. Dr. *Seibt*.)

3. Das Königlich Preussische Geodätische Institut. Aus amtlichem Anlass herausgegeben von *F. R. Helmert*, Director. (46 S. in 8^o, 4 Tafeln.)

(Als Theil des Werkes „Die Königlichen Observatorien für Astrophysik, Meteorologie und Geodäsie bei Potsdam. Aus amtlichem Anlass herausgegeben von den beteiligten Directoren. Berlin. *Mayer & Müller*.“)

4. Die Schwerkraft im Hochgebirge, insbesondere in den Tyroler Alpen in geodätischer und geologischer Beziehung. Von *F. R. Helmert*. Mit vier lithographischen Tafeln. (52 S. in 4^o) Druck und Verlag von *P. Stankiewicz'* Buchdruckerei.

Als autographirte Mittheilung des Centralbureaus der Internationalen Erdmessung wurde auf Kosten der letzteren herausgegeben:

5. Provisorische Resultate der Beobachtungsreihen in Berlin, Potsdam und Prag, betreffend die Veränderlichkeit der Polhöhe. Auf Wunsch der Permanenten Commission zusammengestellt von *Th. Albrecht*.

Ferner sind zu nennen die Aufsätze in den Astronomischen Nachrichten Bd. 126:

6. *Th. Albrecht*. Provisorische Resultate der Beobachtungsreihen in Berlin, Potsdam und Prag, betreffend die Veränderlichkeit der Polhöhe. (Nr. 3010.)

7. *F. R. Helmert*. Zur Erklärung der beobachteten Breitenänderungen. (Nr. 3014.)

Nächst dem wurde mein Jahresbericht für 1889/90 als Manuskript gedruckt; ferner erschienen als Theile des Druckwerks: „Verhandlungen der vom 3. bis 12. October 1889 in Paris abgehaltenen Neunten Allgemeinen Conferenz der Internationalen Erdmessung und deren Permanenten Commission, redigirt vom ständigen Secretär *A. Hirsch* etc.“ nachstehende Schriftstücke:

8. Bericht über die Thätigkeit des Centralbureaus im Jahre 1889, von *F. R. Helmert*.

9. Bericht über die Lothabweichungen und Bericht über die Pendelmessungen (in Ergänzung früherer Berichte), von demselben Verfasser.

10. Bericht über die Thätigkeit des Centralbureaus in der Frage über die Veränderlichkeit der Lage der Erdaxe, von *Th. Albrecht*.

11. Bericht des Königlich Preussischen Geodätischen Instituts über die von demselben im Jahre 1889 ausgeführten Erdmessungsarbeiten, von *F. R. Helmert*.

Allgemeines über die Thätigkeit des Instituts.

Durch die Feldarbeiten im Sommer 1890 wurde der Dreieckspunkt I. Ordnung Springberg in das Netz geographischer Längensstationen eingeschaltet und das Studium der Lothabweichungen im centralen Theile Preussens durch Aufnahme dreier Stationen in Breite und Azimut fortgeführt. Das östliche Längennetz des Staates, sowie die Reihe der Azimutstationen in einem Ostwestprofil nördlich des Brockens ist nunmehr fertig gestellt, und es wird, sobald die anderweitigen Bureauarbeiten dies gestatten, an die Ausgleichung des östlichen Theiles des preussischen astronomisch-geodätischen Netzes I. Ordnung sowie an die Konstruktion eines ostwestlichen Geoidprofils nördlich vom Harze geschritten werden.

Bei den Breiten- und Azimutbestimmungen kam ein neues Programm zur Anwendung, einestheils in der Absicht Zeit zu sparen, hauptsächlich aber, um den Einfluss der systematischen Fehler, welche in den letzten Jahren erkannt worden sind, womöglich noch strenger als bisher zu beseitigen. Dass diese Fehler zu einem grossen Theile persönlicher (physiologischer) Natur sind, ist kaum noch zu bezweifeln, obwohl instrumentelle Fehlerursachen, wie der Direktor der Sternwarte zu Leiden, Herr *van de Sande*

Bakhuyzen, ausgesprochen, auch von Einfluss sein werden. Immerhin konnte Herr Prof. *Löw* durch Einstellungen eines irdischen Objektes in Zenitdistanz bei zwei entgegengesetzten Bewegungsrichtungen des Fernrohrs seines Universalinstrumentes bis auf $\pm 0,2$ mittleren Fehler keinen systematischen Unterschied feststellen, wodurch für diesen besonderen Fall in Uebereinstimmung mit Versuchen des Vorjahres die Mitwirkung instrumenteller Fehler sehr eingeschränkt wird.

In dieser Hinsicht ist ferner bemerkenswerth, dass an demselben Instrument Herr *Haasemann* bei Zenitdistanzmessungen von Sternen einen von der Bewegungsrichtung entspringenden systematischen Fehler hatte, der nur etwa halb so gross ist, wie derjenige des Prof. *Löw*. Endlich sind in Beobachtungen des Herrn *Schnauder* an einem ganz gleichgebauten Instrument nur minimale systematische Einflüsse dieser Art, sowohl bei Zenitdistanz- wie bei Azimutmessungen zu erkennen, ohne dass die Beobachtungsmethode der 3 Beobachter in den kleinsten Einzelheiten erkennbare Verschiedenheiten aufweist.

Um nun den Einfluss der Bewegungsrichtung der Sterne zu eliminiren, wurde mit Rücksicht auf die gegenwärtig mehr und mehr in grösserer Zahl zur Verfügung stehenden zuverlässigen Sternörter beschlossen, nicht wie bisher meistens nur einen Polstern in annähernd diametralen Stellen seiner Bahn zu benutzen, sondern deren mehrere, eventuell überhaupt nördlich vom Zenit kulminirende Sterne, jedoch nur in der Nähe ihrer oberen oder unteren Kulmination. Bei den Breitenbestimmungen eliminiren sich dann wie bisher schon für jeden Südstern nunmehr auch für jeden Polstern bzw. Nordstern, wenn sich die Zenitdistanzmessungen gleichmässig zu beiden Seiten der Kulmination vertheilen, die von der Bewegungsrichtung herrührenden systematischen Fehler. Ebenso fallen im Mittel der Azimutmessungen nach einem Polstern in oberer Kulmination und einem annähernd gleichweit vom Pole entfernten Polstern in unterer Kulmination die systematischen Fehler der gleichen Art heraus.

Die Ausführung dieses Beobachtungsplanes bedingte allerdings, dass die Messungen hauptsächlich auf die Nachtstunden verlegt wurden, weil eine zu Tagebeobachtungen des Morgens und Abends erforderliche Anzahl heller Polsterne bei der geringen optischen

Kraft der Fernrohre der Messinstrumente nicht vorhanden ist. Man kann dies aber kaum als einen Nachtheil betrachten. Dagegen hat für die Azimutmessungen der neue Plan den Vortheil, dass die bei dem älteren Verfahren oft schwer zu erlangenden Beobachtungen in den Morgenstunden nach Sonnenaufgang in Wegfall kommen.

Eine Anzahl Beobachtungen wurde im Garten des Instituts angestellt, um die Brauchbarkeit des bereits erwähnten neuen Fadenmikrometers an dem Durchgangstheodoliten von *Repsold* zu untersuchen. Es betheiligten sich dabei 4 Beobachter, welche in den 6 möglichen Kombinationen zu je zwei ihre persönliche Gleichung sowohl nach der alten wie nach der neuen Methode feststellten. Nach Beendigung der Längenbestimmungen konnten derartige Messungen an 3 Abenden erhalten werden, welche ein fast vollständiges Verschwinden der persönlichen Gleichung anzeigten. Im März 1891 wurden die Messungen nach Vornahme einiger konstruktiven Verbesserungen nach dem neuen Verfahren wiederholt. Die Ergebnisse dieser letzteren Beobachtungsgruppe sind folgende, denen am Schlusse die Ergebnisse nach dem gebräuchlichen Verfahren aus der ersten Beobachtungsgruppe gegenübergestellt sind:

Persönliche Gleichung bei Anwendung des *Repsold*'schen Beobachtungsverfahrens.

1891. Okular	A-B	A-G	A-S	B-G	B-S	G-S
März 13. W	-0,01 4*	-0,05 4*	-0,09 4*	+0,08 4*	-0,01 4*	+0,08 2*
O	+0,04 4*	0,00 4*	-0,02 4*	+0,01 4*	-0,06 4*	-0,09 4*
16. W	-0,03 4*	0,00 4*	-0,06 4*	-0,08 4*	-0,04 4*	-0,05 4*
O	+0,02 4*	-0,02 4*	-0,01 4*	+0,08 4*	0,00 4*	-0,01 4*
17. W	-0,04 4*	-0,11 4*	-0,07 4*	-0,01 4*	-0,03 4*	+0,02 4*
O	-0,01 4*	-0,03 4*	+0,08 4*	+0,02 4*	0,00 4*	+0,07 4*

Mittel aus beiden Kreislagen:

März 13.	+0,02 8*	-0,03 8*	-0,06 8*	+0,05 8*	-0,04 8*	-0,03 6*
16.	-0,01 8*	-0,01 8*	-0,04 8*	0,00 8*	-0,02 8*	-0,03 8*
17.	-0,03 8*	-0,07 8*	+0,01 8*	+0,01 8*	-0,02 8*	+0,05 8*
Mittel:	-0,01	-0,04	-0,03	+0,02	-0,03	0,00
Älteres Verf.:	-0,11	-0,31	-0,18	-0,23	-0,08	+0,11

Aus diesen Zahlen sind durch Ausgleichung folgende Werthe für die Beobachter *A*, *B*, *G* und *S* abgeleitet, mit der Bedingung,

dass die Summe dieser Werthe für die 4 Beobachter in jeder Gruppe Null ist.

	A	B	G	S
Mittel für <i>W</i>	-0,04	0,00	+0,01	+0,02
" " <i>O</i>	0,00	0,00	-0,01	0,00
Gesamtmittel	-0,018	0,000	+0,003	+0,015
Älteres Verfahren	-0,15	-0,05	+0,16	+0,04

Der mittlere Fehler der Gesamtmittel ist $\pm 0,009$. Die Abweichungen derselben von Null sind sonach kaum verbürgt. Dieser Umstand erweckt die Hoffnung, dass das *Repsold*'sche Mikrometer für Durchgangsbeobachtungen und Längenbestimmungen von grösstem Werthe sein wird. Wiederholte Ausführungen von Zeitbestimmungen am Durchgangstheodoliten haben die Brauchbarkeit des neuen Verfahrens in allen Einzelheiten auch dabei erkennen lassen.

Durch Coincidenzbeobachtungen der beweglichen Fäden an dem festen Fadennetze fand sich für die mittleren 14 Revolutionen der fortschreitende Fehler der Schraube des *Repsold*'schen Mikrometers im Maximum an einer Stelle zu 0,12, im Mittel zu $\pm 0,06$ und die mittlere Abweichung des Werthes einer Revolution vom Mittel zu $\pm 0,0005$. In der Regel kann von diesen Fehlern abgesehen werden.

Die Bureauarbeiten bezogen sich im Berichtsjahre wiederum, ausser auf die preussischen Erdmessungsarbeiten, zu einem erheblichen Theile auf Berechnungsarbeiten im Auftrage der Permanenten Kommission der Internationalen Erdmessung, wofür ungefähr 5 Arbeitskräfte thätig waren.

In Bezug auf erstere ist zu erwähnen, dass von den astronomischen Bestimmungen alles bis auf einige Reste aus dem Sommer 1890 berechnet und meistentheils auch veröffentlicht ist.

Durch die Publikation des Berliner Basisnetzes ist auch die letzte von den wichtigeren Dreiecksmessungen des Instituts erledigt; die Veröffentlichung der bereits berechneten ostpreussischen Dreieckskette, welche beabsichtigt war, ist anderer dringlicherer Arbeiten wegen bis auf weiteres verschoben. Dagegen wurde die Drucklegung der älteren und neueren Zenitdistanzmessungen zur Bestimmung der Höhenlage von Helgoland in Angriff genommen, weil die Kenntnis der letzteren für die von der Landesaufnahme beabsichtigte Aufnahme dieser Insel von Bedeutung ist.

Die ebengenannte Publikation über das Berliner Basisnetz stellt mit ziemlicher Sicherheit fest, dass die schon in früheren Berichten (vergl. u. a. 1887/88, S. 14) erwähnte Abweichung von 4" zwischen der älteren Azimutmessung auf Rauenberg durch General *Baeyer* und den neueren Messungen durch Prof. *Albrecht* und Prof. *Fischer* wesentlich nur auf einer Verschiebung der Spitze des Marienthurmes beruht. Nach den Winkelmessungen von 1885 im neuen Dreiecksnetz hat sich nämlich die Richtung von Rauenberg nach dem Marienthurm gegen die anderen Richtungen des Netzes daselbst um ungefähr ebenfalls 4" seit der *Baeyer'schen* Triangulation von 1846 verschoben, und zwar in einem solchen Sinne, dass die Abweichung der *Baeyer'schen* Azimutmessung von 1859 nahezu vollständig herauskommt, wenn man annimmt, dass der obere Theil des Marienthurmes sich in der Zwischenzeit von 1846 bis 1859 geneigt hat.*) Centrirungsmessungen der Landesaufnahme von 1884, welche die Lage des Thurmkreuzes gegen den, unterhalb der Holzkonstruktion des Thurmes gelegenen, noch leidlich erkennbaren Beobachtungspunkt von 1846 feststellten, geben übereinstimmend mit dem vorigen eine Aenderung der Richtung Rauenberg—Marienthurm von nahezu 3".

Der Umstand, dass das Dreiecksnetz der preussischen Landesaufnahme nach der Azimutbestimmung *Baeyer's* orientirt ist, würde dem besprochenen Fehler derselben einige Wichtigkeit beilegen, wenn nicht der günstige Umstand hinzukäme, dass nach meinen Ermittlungen der Punkt Rauenberg eine Lothabweichung in Länge im Betrage von annähernd 5" gegen ein Rotationsellipsoid hat, welches dem Geoid in Mittel- und Westeuropa angepasst ist. Dies bewirkt aber beim Uebergang von dem wirklichen Azimut zu dem für die Berechnungen der Landesaufnahme eigentlich erforderlichen Azimut auf dem Ellipsoid eine Verminderung von 5" mal dem Sinus der geographischen Breite, d. i. 4", in dem Sinne einer Kompensation des Fehlers der Azimutbestimmung. Bis auf Bruchtheile einer Sekunde stellt daher in Folge dieses zufälligen Zusammentreffens zweier Fehlerquellen das Orientirungsazimut des Dreiecksnetzes der Landesaufnahme ein richtiges ellipsoidisches Azimut dar.

*) Die Angabe von 1887/88, S. 14, dass die Winkelmessungen die Verschiebung nicht bestätigten, ist also zu berichtigen.

Wie ich im Jahresbericht für 1889/90, S. 9, hervorgehoben habe, hatte mir die Entdeckung des Centrirungsfehlers von 1 m auf Annaberg in Schlesien durch die Landesaufnahme Veranlassung gegeben, in jener Gegend eine vollständige astronomische Station herstellen zu lassen, um eine Kontrolle durch eine *Laplace'sche* Gleichung zu ermöglichen. Als solche wurde Trockenberg gewählt, und daselbst die geographische Länge und das Azimut ermittelt.

Für das Azimut der Richtung nach Lubschau fanden 2 Beobachter mit verschiedenen Instrumenten bis auf 0,3 untereinander stimmend im Mittel 1889 19° 36' 30,92, während *Baeyer* 1852 19° 36' 32,79 gefunden hatte. Die Differenz dürfte zumeist auf instrumentellen und Beobachtungsfehlern der älteren Bestimmung beruhen.

Die *Laplace'sche* Gleichung Schneekoppe—Trockenberg ergab einen Widerspruch von nur 1,3 im Sinne von Azimutfehlern. Diese Uebereinstimmung ist sehr befriedigend und legt ein günstiges Zeugnis für die richtige Beseitigung des oben erwähnten Centrirungsfehlers ab.

Für die *Struve'sche* Längengradmessung wurde die ganze, vom Centralbureau zur Berechnung übernommene Kette von Czenstochau bis zur englischen Küste fertig gestellt und auch der grössere Theil der geodätischen Linien zwischen den astronomischen Punkten gerechnet.

Ausgezeichnet ist die Uebereinstimmung der Grundlinien. Berechnet man nämlich mittelst der ohne Anschlusszwang aufgestellten Dreieckskette aus jeder Grundlinie den Logarithmus der Seite Hagelsberg-Golmberg, so ergibt sich

		Excess
aus dem englischen Anschluss	4.765 2323	+ 26
„ der Basis von Ostende	2334	+ 37
„ „ „ „ Lommel	2302	+ 5
„ „ „ „ Bonn	2268	— 29
„ „ „ „ Göttingen	2276	— 21
„ „ „ „ Grossenhain	2297	— 0
„ „ „ „ Berlin	2310	+ 13
„ „ „ „ Königsberg	2329	+ 32
„ „ „ „ Strehlen	2266	— 31
„ „ „ „ Czenstochau	2265	— 32
Mittel	2297	

Diese Zahlen sind jetzt endgültig bis auf die Zahlen für Bonn und Berlin, wo das Mittel der Basislängen aus der Benutzung von *Baeyer's* und von *Nerenburger's* Konstanten nach nur vorläufiger Annahme angesetzt ist und Aenderungen von einigen Einheiten der letzten Stelle möglich sind. Die Uebereinstimmung ist weit besser, als die Genauigkeit der Winkelmessung nach Maassgabe der Dreiecksabschlüsse erwarten lässt. Nimmt man an, dass der mittlere Fehler einer ersten, aus der Basis hergeleiteten Hauptdreiecksseite $\pm \frac{1}{400000}$ und derjenige eines Dreieckswinkels $\pm 0,4$ ist, so entspricht dies annähernd den oben mitgetheilten Anschlussdifferenzen. Allein diese mittleren Fehler sind nur bei einem kleinen Theile der Operationen vorhanden und werden mehrfach um 50% und mehr überschritten.

Nach dem Anschlussergebnis kann man nun erwarten, dass der ganze 2100 km lange Parallelbogen zwischen Valentia in Irland und Czenstochau bis auf einen mittleren Fehler von $\pm \frac{1}{900000}$ seiner Länge aus den geodätischen Messungen hervorgeht.

Bei dieser Sachlage gewinnt die Vergleichung der Toisen von *Bessel* und Nr. 9 (der Landesaufnahme gehörig) mit dem Urmeter, welche zur Zeit im Internationalen Maass- und Gewichtsbureau bewirkt wird (vergl. Jahresbericht 1889/90 S. 12), noch mehr an Bedeutung. Nach den in vorläufiger Mittheilung des Direktors Herrn *Benoît* gegebenen Zahlen muss der Reduktionsfaktor von Toisenmaass in Metermaass um $\frac{1}{75000}$ des bisher in Deutschland benutzten sogenannten legalen Verhältnisses 443,296:864 vergrössert werden, nahezu übereinstimmend mit der nach *Comstock* erforderlichen Vergrösserung des Reduktionsfaktors für englische Fuss auf Meter um $\frac{1}{68000}$. Diese Verbesserungen finden eine schöne Bestätigung aus dem Anschluss der englischen und belgischen Dreieckskette an die Neumessung des grossen französischen Meridianbogens mit Benutzung einer neuen Basismessung bei Paris von 1890, nach einer kürzlich erschienenen Mittheilung in den *Comptes rendus* der Sitzungen der Pariser Akademie von Herrn General *Derrécaix*.

Umfangreiche Arbeiten verursachte die Zusammenstellung der Ergebnisse der fortlaufenden Breitenbeobachtungen zu Berlin, Potsdam, Prag und Strassburg für die Periode Januar 1889 bis April 1890. Nach dieser Zeit wurden die Beobachtungen nur zu Berlin und Prag fortgesetzt.

Der im Jahr 1889 bemerkte Parallelismus der Breitenvariationen an den verschiedenen Orten hat sich im Jahre 1890 erhalten; ebenso ist der Gang der Aenderungen in beiden Jahren annähernd derselbe: Minimum der Breite um Februar herum, Maximum um August herum, Amplitude rund 0,5.

Um womöglich entscheidendes Material für die Erkenntnis der Ursachen dieser Breiten Schwankungen zu erhalten (vergl. hierzu auch die Publikation Nr. 7) beschloss die Permanente Kommission ein Jahr lang Beobachtungen in Honolulu anstellen zu lassen, welcher Ort im Vergleich zu Berlin nahezu auf der andern Seite des Nord-Poles und auch nicht allzu entfernt vom Parallelkreis des letzteren Orts liegt. Mit diesen Messungen wurde Herr Dr. *Marcuse*, bisher mit den Breitenbeobachtungen auf der Berliner Sternwarte beschäftigt, betraut, während hier die Messungen seit Februar 1891 in die Hände des Herrn Dr. *Battermann* gelegt worden sind.

Die Instrumente für die Expedition nach Honolulu sind vom Centralbureau geliefert; zu den Breitenbestimmungen soll das *Wanschaff'sche* Zenittelescop dienen, das sich bei den gleichen Bestimmungen bewährt hatte und überdies einige dabei als wünschenswerth erkannte Verbesserungen erhalten hat, die den bereits hohen Genauigkeitsgrad, welchen dasselbe gewährte, noch verstärkt zu haben scheinen.

Eine recht interessante Arbeit hat das Institut im Auftrage der Permanenten Kommission im Oktober 1890 begonnen, nämlich eine Sammlung des Materiales, welches für die eventuelle Wahl eines gemeinsamen europäischen Nullpunktes der Höhen von Bedeutung ist.

Als Direktor des Centralbureaus nahm ich an der Versammlung der Permanenten Kommission vom 15. bis 21. September 1890 in Freiburg i. B. theil, woselbst ich über die letzten Arbeiten des Centralbureaus und Geod. Instituts Bericht erstattete. Mit der speziellen Berichterstattung über die simultanen Breitenbeobachtungen an den oben genannten vier Orten hatte ich Herrn Prof. Dr. *Albrecht* beauftragt. Ausserdem wurde der Konferenz der neue *Repsold'sche* Durchgangstheodolit, insbesondere die Mikrometereinrichtung, vorgeführt. Auch gab ich Ergänzungen meiner früher erstatteten Berichte über die Arbeiten auf den Gebieten der Lothabweichungen und der Anomalien der Schwerkraft, wobei die bemerkenswerthen

Ergebnisse der unter Nr. 4 genannten Veröffentlichung über die Massenvertheilung unter den Alpen zur Mittheilung gelangten. Es sei mir hier der Hinweis gestattet, dass man vor nur wenig Jahren noch mehrfach über die richtige Deutung von Anomalien der Schwerkraft in ähnlichen Fällen in Zweifel gewesen zu sein scheint. Wenn nun auch im allgemeinen in der That sowohl Massenstörungen wie Störungen des Radiusvektors des Geoids den Schwerkraftsanomalien zu Grunde liegen können, so ist doch bei den Alpen ein strenger Schluss auf die Massenstörungen der unterhalb gelegenen Erdkruste im Vergleich mit der Massendichtigkeit der umgebenden europäischen Flachländer möglich.

Um den Pendelapparat, mit welchem der k. und k. Oberstlieutenant Herr *von Sterneck* aus Wien seine epochemachenden Messungen in den Alpen bewirkt hatte, kennen zu lernen, unternahm ich, einer gefälligen Einladung folgend, Ende Juli 1890 eine Reise nach dem Basaltberge Rip bei Raudnitz in Böhmen.

Gelegentlich einer Sommerreise besuchte ich ferner von Frankfurt a. M. aus, wiederholter freundlicher Aufforderung folgend, den mit Winkelmessungen I. Ordnung auf dem Feldberg im Taunus beschäftigten Herrn Major *von Schmidt* von der Trigonometrischen Abtheilung der Landesaufnahme, wodurch ich Gelegenheit erhielt, einigen Winkelmessungen nach der Methode des Chefs der Landesaufnahme, Herrn Generallieutenant *Schreiber*, Excellenz, sowie einer Centrirung nach dem Verfahren der Landesaufnahme, beizuwohnen.

Der Sektion des Herrn Prof. Dr. *Albrecht* gehörten als Hilfsarbeiter an die Herren *Borrass* und Dr. *Galle*; an einigen Arbeiten nahm auch Herr *Schnauder* theil, insbesondere im Sommerhalbjahr, nachdem er Ende April seine im Interesse des Centralbureaus in Potsdam ausgeführten Breitenbestimmungen beendet hatte.

Ausserdem führte Herr Dr. *Stadthagen* in den drei ersten Monaten mehrere Reduktionsrechnungen aus.

Im Sommer 1890 wurden seitens der Sektion die Längenbestimmungen Springberg—Schönsee und Berlin—Springberg vorgenommen. Die Beobachtungszeiten sowie die Vertheilung der Beobachter und Passagen-Instrumente II und III zeigt folgende Uebersicht:

1. Springberg—Schönsee.

	III	II	
Juli 2—13:	Galle	Borrass	4 Abende
„ 14—26:	Borrass	Galle	7 „
„ 27—29:	Galle	Borrass	3 „

2. Berlin—Springberg.

	III	II	
August 1— 6:	Borrass	Galle	3 Abende
„ 8—15:	Galle	Borrass	6 „
„ 18—22:	Borrass	Galle	3 „

Die Beobachter wechselten während jeder Längenbestimmung zweimal, da die persönliche Gleichung beider sich im Vorjahre noch ziemlich stark veränderlich gezeigt hatte. Für die Instrumente schien es ausreichend, sie so zu disponiren, dass in den Polygonschlussfehlern ein etwaiger (erfahrungsmässig jedenfalls nur kleiner) Einfluss derselben hervortritt.

Die persönliche Gleichung der Beobachter wurde überdies aus direkten Beobachtungen in Berlin im Juni und September, also vor und nach den Längenbestimmungen, ermittelt.

In Schönsee diente derselbe Pfeiler wie 1889 zu den Beobachtungen, in Springberg ein 3,8 m südlich vom trigonometrischen Punkte gelegener Pfeiler, in Berlin der bereits mehrfach zu gleichem Zwecke benutzte und von Herrn Geheimrath *Foerster* freundlichst zur Verfügung gestellte Pfeiler im kleinen Meridianzimmer der Sternwarte. Die Einrichtung der Stationen wurde von Herrn Prof. *Albrecht* bewirkt bezw. revidirt.

Die Ergebnisse der Längenbestimmungen liegen noch nicht vor, dagegen sind die direkten Bestimmungen der persönlichen Gleichung der beiden Beobachter ausgewerthet und stellen sich wie folgt:

Borrass—Galle

1890 Juni 4—11:	II	— 0,203	98 Sterne
„ 14—16:	III	— 0,211	79 „
Sept. 4— 5:	III	— 0,276	66 „
„ 8— 9:	II	— 0,300	63 „

Die angedeutete Veränderlichkeit dürfte durch den doppelten Wechsel der Beobachter bei jeder Bestimmung eliminirt sein. Zur Vergleichung führe ich hier noch die bezüglichen Werthe vom Vorjahre auf:

1889 April 29—Mai 26	— 0,149
Aug. 23—Sept. 3	— 0,264
Sept. 9—Nov. 23	— 0,232.

Bei diesen drei Werthen ist bemerkenswerth, dass der zweite, aus der Längenbestimmung abgeleitete, absolut genommen grösser ist, als die beiden andern, direkt ermittelten. Es ist dieses dieselbe Erscheinung, wie sie Herr Prof. *Albrecht* S. 21 der „Telegraphischen Längenbestimmungen in den Jahren 1885 und 1886“ für die persönliche Gleichung *Albrecht—Richter* nachgewiesen hat, wofür im Mittel aus 6 Jahren folgte:

- 0,088 nach direkten Bestimmungen,
- 0,134 aus Längenbestimmungen.

Es liegt der Gedanke nahe, dass man es in beiden Fällen mit derselben Ursache zu thun habe und zwar dem Einfluss der persönlichen Gleichung auf die bei den Längenbestimmungen angewandte Methode der Zeitbestimmung: Kombination von Durchgangszeiten im Meridian zur Zeit der oberen Kulmination von südlichen Sternen mit etwa 25° Deklination und Polsternen mit etwa 85° Deklination.

Ist nun δU die persönliche Gleichung der Beobachter bei den Südsterne (worauf sich die direkten Bestimmungen beziehen) und $\delta U'$ dieselbe bei den Polsternen, so ist unter Vernachlässigung des Breitenunterschieds beider Endstationen der Einfluss der persönlichen Gleichung auf die betreffenden Längenbestimmungen annähernd gleich dem Ausdrucke:

$$\delta U + 0,074 (\delta U' - \delta U).$$

Der Absolutwerth hiervon ist aber grösser als derjenige von δU , wenn $\delta U'$ und δU gleiches Vorzeichen haben und der Absolutwerth von $\delta U'$ grösser ist als derjenige von δU , was nicht gerade unwahrscheinlich ist. Den oben gegebenen Werthen würden aber Beträge $\delta U' = -0,7$ entsprechen, die zwar im Bereiche der Möglichkeit

liegen, indessen wenig Wahrscheinlichkeit für sich haben. Vielleicht wirkten also noch andere Ursachen auf die Vergrösserung der persönlichen Gleichung ein.

Zur genaueren Prüfung der Sache habe ich, wie es schon durch den Direktor der Leidener Sternwarte Herrn *van de Sande Bahuyzen* bei der Längenbestimmung Paris—Leiden geschehen, bei den Längenbestimmungen des Sommers 1890 auch Polsterne in der unteren Kulmination beobachten lassen. Die Ergebnisse liegen noch nicht vor.

Die sogenannten Stromzeiten fanden sich 1890 auf der Linie

Springberg-Schönsee bei 180 km Leitungslänge	gleich	0,003,
Berlin-Springberg	„ 262	„ „ 0,011,

während die Rechnung nach der *Albrecht'schen* Interpolationsformel in guter Uebereinstimmung 0,004 und 0,007 ergab.

In den Tagen vom 31. August bis 3. September 1890 und vom 13. bis 17. März 1891 unternahm die Sektion unter Zuziehung des Herrn *Schnauder* an je 3 Abenden die bereits erwähnten Bestimmungen der persönlichen Gleichung am neuen *Repsold'schen* Durchgangstheodoliten. Ausserdem wurden im Laufe des Winters verschiedene feine Libellen, die für Breitenbestimmungen dienen sollten, genau untersucht.

Die Bureauarbeiten der Sektion bestanden vor Eintritt in die praktischen Sommerarbeiten einestheils in der Beendigung der Berechnungen für das unter Nr. 1 der Veröffentlichungen genannte umfangreiche Werk, sowie in dessen Drucklegung, andertheils in dem Abschluss der Berechnungen für die simultanen Breitenbeobachtungen zu Berlin, Potsdam, Prag und Strassburg für die 16 Monate Januar 1889 bis April 1890. Für die Konferenz der Permanenten Kommission der Internationalen Erdmessung im September 1890 bearbeitete Herr Prof. *Albrecht* einen zusammenfassenden Bericht über die Ergebnisse dieser simultanen Beobachtungen, welchen er der Konferenz in Freiburg i. B. selbst vorlegte. Um der Kommission einen genauen Einblick in die Beobachtungsmethoden, die Art der Berechnung und die Ergebnisse zu ermöglichen, wurde alsdann in den Monaten Oktober bis December 1890 von der Sektion die unter Nr. 5 der Veröffentlichungen genannte autographische Mittheilung bearbeitet. Die Zeichnungen dieser Mittheilung rühren von Herrn *Schnauder* her.

Auf der Rückreise von Freiburg nach Berlin besuchte Prof. *Albrecht* die Sternwarte Strassburg, um das Instrument, welches zu den Breitenbestimmungen gedient hatte, in Augenschein zu nehmen.

Nächstem wurde mit der Reduktion der Längenbestimmungen von 1890 begonnen und aus der Gesamtheit aller Längenbestimmungen der 7 Jahre 1883—1889 für 54 zu den Längenbestimmungen dienende Zeitsterne aus 5448 Durchgängen ein einheitliches Rektascensionssystem hergeleitet, desgleichen für 6 Polsterne.

Ende März siedelte die Sektion nach Potsdam in den Neubau des Instituts über, um im Jahre 1890/91 bei der inneren Einrichtung desselben zur Hand zu sein.

Der Sektion des Herrn Prof. Dr. Fischer gehörten die Herren Dr. *Simon*, Dr. *von Drygalski*, sowie vom 1. Februar 1891 ab Herr Dr. *Busolt* an.

Die Feldbeobachtungen im Sommer 1890, ausgeführt von Prof. *Fischer* unter Assistenz von Dr. *von Drygalski*, betrafen die Bestimmung von Breite und Azimut auf den Dreieckspunkten I. Ordnung Luckow und Hutberg der Küstenvermessung bezw. der Märkisch-Schlesischen Kette, in der weitem Umgebung von Berlin. Anstatt Luckow war zunächst der in den „Lothabweichungen, Heft I“ auftretende Knotenpunkt Vogelsang in Aussicht genommen, doch hätte daselbst die Azimutmessung nicht ohne Schneussenhau und starke Aufstellungsexcentricität bewirkt werden können. In Luckow bot die Sicht nach Koboldsberg keine Schwierigkeit, ebensowenig wie auf Hutberg diejenige nach Ziegelberg. Am ersteren Orte wurde in 17 Nächten zwischen dem 4. Juli und 1. August beobachtet, am letzteren an 9 Tagen bezw. Nächten vom 8. bis 21. August, wozu noch am 22. August eine Centrirungsmessung auf Ziegelberg trat. Die grössere Anzahl von Beobachtungstagen in Luckow wurde in Folge des am 15. Juli bemerkten Bruches einer Stellschraube am Schlitten des beweglichen Fadens des Okularmikrometers nöthig, indem der Beobachter vermuthete, dass das Instrument auch vorher nicht völlig richtig funktioniert habe, und demgemäss alle bis dahin angestellten Messungen wiederholte.

Die Beobachtungen erfolgten mit dem 10-zölligen Universalinstrument Nr. II von *Pistor & Martins*, welches ein neues Okular mit festem und beweglichem Faden nach Angabe von Prof. *Fischer* erhalten hatte. Der bewegliche Faden lässt sich um 180° drehen, ausserdem der ganze Okularkopf um 90° und 180° . Das Schema für die Breitenbeobachtungen war:

- Beiläufiges Einstellen des Sternes;
- Ablesung von Höhenkreis und Niveau;
- 2 Durchgänge am beweglichen Faden;
- 2 desgl. nach Umdrehen des beweglichen Fadens um 180° ;
- Ablesung am Kreis und Niveau.

Hierauf Wiederholung dieser Messungen bei durchgeschlagenem Fernrohre und in symmetrischer Folge der Fadenstellung.

Eine solche Reihe wurde für einen Polstern in oberer oder unterer Kulmination sowie kurze Zeit vorher oder nachher für einen Südsterne in nahezu gleicher Zenitdistanz dergestalt ausgeführt, dass sich die Beobachtungen für jeden Stern symmetrisch zum Meridian gruppieren. Auf jedem Stand des Höhenkreises wurde je ein Polstern in oberer Kulmination und ein Südsterne sowie ein Polstern in unterer Kulmination und ein Südsterne beobachtet. Der Höhenkreis erhielt 4 Stellungen von 45° zu 45° Drehung. 6 verschiedene Polsterne und 8 Südsterne gelangten zur Benutzung.

Für die Azimutmessungen konnte in Luckow eine Meridianmarke angewandt werden. Dieselbe befand sich in etwa 7 km Entfernung, ganz nahe von Woltersdorf, und wurde für Tag- und Nachtbeobachtungen eingerichtet. Der Winkel derselben mit Koboldsberg wurde auf 12 Ständen des Horizontalkreises gemessen. Auf Hutberg liess sich eine Meridianmarke wegen der Bewaldung nicht benutzen, hier musste der Dreieckspunkt direkt auf 12 Ständen zur Beobachtung gelangen.

Das Schema für die Messungen in Luckow war:

- Beiläufiges Einstellen des irdischen Objekts, Ablesung des Horizontalkreises;
- 2-malige Bisektion mit dem beweglichen Faden;
- Beiläufiges Einstellen eines Polsternes in oberer oder unterer Kulmination;
- 2 Durchgänge am beweglichen Faden;
- Ablesung von Horizontalaxenniveau und Horizontalkreis.

Nach Umsetzen des Niveaus und Drehen des beweglichen Fadens um 180° : symmetrische Wiederholung der vorhergehenden Beobachtungen.

Darnach Wiederholung des Ganzen bei durchgeschlagenem Fernrohre.

In dieser Weise wurden 6 obere und 6 untere Kulminationen von Polsternen beobachtet, deren im Ganzen 7 verschiedene Verwendung fanden.

Auf Hutberg wurde in alter Weise ausschliesslich Polaris an zwei entgegengesetzten Stellen seiner Bahn bei der Azimutbestimmung beobachtet. Diese Station war wegen der grossen Entfernung von bewohnten Gebäuden sehr unbequem und erforderte mehrfaches Biwakiren.

Die Bureauarbeiten der Sektion bestanden zunächst in der Vollendung der Berechnungen für das Berliner Basisnetz und der Herstellung des Manuskriptes für den Druck, sowie in der Drucklegung selbst. Bei der Ausgleichung dieses Netzes ist von der bisher üblichen Methode abgewichen und nach denselben Grundsätzen verfahren worden, die ich bei den Ausgleichungen für das Netz der *Struve'schen* Längengradmessung im Centralbureau zur Anwendung gebracht habe. Nur konnte im vorliegenden Falle einfach jede aus den Stationsmessungen hervorgegangene Richtungsangabe eine Verbesserung von überall demselben Gewicht erhalten, obwohl auf jedem der auf allen Stationen benutzten 12 Kreisstände zum Theil 3, zum Theil nur 2 Beobachtungen ausgeführt waren und auf einer Station, Glienick b. Zossen, der örtlichen Verhältnisse wegen anstatt voller, alle Objekte enthaltender Sätze nur unvollständige Sätze hatten genommen werden können.

Seine Rechtfertigung findet dieses Verfahren in dem Ausdruck für das mittlere Fehlerquadrat einer auf der Station ausgeglichenen Richtung. Dasselbe ist bei 2 Doppelbeobachtungen auf jedem der 12 Kreisstände, also bei 24 Doppelbeobachtungen im Ganzen, und bei vollen Sätzen annähernd gleich

$$0,18^2 + 0,30^2 + 0,40^2 = 0,28,$$

wobei 0,18 von dem sogenannten mittleren nackten Beobachtungsfehler, 0,30 von dem mittleren verbleibenden Theilungsfehlereinfluss und 0,40 von dem mittleren konstanten Netzfehler (Refraktionen,

Centrirungen, Auffassungen) herrührt. Bei 3-maliger Doppelbeobachtung auf jedem Stand, also bei 36 Doppelbeobachtungen im Ganzen, vermindert sich zwar der erste Theil im Verhältnis 3:2, was aber die Gesamtsumme der drei Theile nicht erheblich ändert. Bei Glienick ist nach Maassgabe der mitaufgeführten allgemeinen Auflösung der Stationsnormalgleichungen*) die äquivalente Anzahl der Doppelbeobachtungen der Richtungen zwischen 23 und 36 enthalten, so dass somit auch hier, wenn man nur die Anzahl der Messungen beachtet, die mittleren Fehlerquadrate der verschiedenen Richtungen sich hinreichend nahe gleich 0,28 ergeben, um bei der Netzausgleichung allen Richtungen gleiches Gewicht beilegen zu können.

Allerdings ist hierbei nicht berücksichtigt, dass auf Glienick infolge der Beobachtung unvollständiger Sätze die Elimination der systematischen Theilungsfehler weniger vollkommen als auf den anderen Stationen war, wo überdies zum Theil das Instrument in einem durch Neutheilung des Kreises verbesserten Zustande zur Anwendung gelangte. Hierdurch wird eine Schwankung des zweiten, oben mit $0,30^2$ eingeführten Gliedes obiger Formel bedingt. Von der Berücksichtigung dieser Schwankung, die überdies ohne weitläufige Untersuchung nicht möglich gewesen wäre und in derartigen Fällen wie bei Glienick auch in früherer Zeit nicht geschehen ist, wurde der Einfachheit halber bei der Unklarheit der Vertheilung der Netzfehler auf die verschiedenen Richtungen und Stationen abgesehen.

Neben der Fertigstellung des Basisnetzes war die Sektion mit der Reduktion und Tabulirung der Zenitdistanzmessungen aus dem Jahre 1888 zur Bestimmung der Höhenlage der Insel Wangeroo gegen den Festlandspunkt Schillig beschäftigt. Ebenso wurden die entsprechenden Messungen aus den Jahren 1878 und 1881 zwischen den Inseln Helgoland, Wangeroo und Neuwerk in Drucktabellen gebracht. Die Drucklegung dieses gesammten, höchst umfangreichen, aber werthvollen Materials ist eingeleitet; dieselbe wird die zum Theil noch ausstehenden Berechnungen, sowie die Diskussion des Ganzen sehr erleichtern.

*) Die Gleichungen zur Bestimmung der Verbesserungen (17) bis (21) auf S. 56 der Publikation sind also weiter nicht bei der Ausgleichung angewandt, sondern nur zur Orientirung über die äquivalenten Anzahlen der Beobachtungen angegeben.

Im September war Dr. von *Drygalski* auf 3 Wochen zu einer Reise nach der Schweiz behufs Informationen für seine Grönlandreise beurlaubt.

Der Sektion des Herrn Prof. Dr. Löw gehörte Herr *Haasemann* während des ganzen Jahres, Herr *Schnauder* im Winterhalbjahre an.

Im Sommer 1890 bestimmte Prof. Löw unter Mitwirkung von Herrn *Haasemann* Breite und Azimut auf der trigonometrischen Station I. Ordnung Sauberg der Hannoversch-Sächsischen Kette der Landesaufnahme südöstlich von Hildesheim. Das Universalinstrument Nr. I stand auf einem Hilfspfeiler 6 m excentrisch zum trigonometrischen Punkte. Das Azimut wurde für die Richtung nach dem etwa 10 km entfernten trigonometrischen Punkte II. Ordnung Heidelbeerberg bei Ottbergen ermittelt, den die trigonometrische Abtheilung der Landesaufnahme für diesen Zweck bereitwilligst in dankenswerther Weise angelegt hatte. Die Sichtbarmachung dieses Punktes erfolgte durch einen der schon in früheren Jahren benutzten Nachtsignalapparate der Sektion; die Petroleumflamme war übrigens bereits am hellen Tage, um 5 Uhr nachmittags, sichtbar. Wegen ungünstiger Witterung erstreckten sich die Messungen vom 2. August bis 13. September.

Die Breite wurde in 4 Nächten durch Beobachtung von Circummeridianzenitdistanzen von 5 verschiedenen Polsternen und 6 Südsternen auf zusammen 4 Kreisständen bestimmt.

Das Azimut erforderte 9 Nächte; die Bestimmung ist genau genommen eine doppelte, und zwar wurde des Studiums halber eine Bestimmung auf 6 Ständen des Horizontalkreises mit Benutzung von Polsternen in der Kulmination und eine zweite auf 6 Ständen mit Benutzung von Polsternen in der grössten Digression ausgeführt. Im erstern Falle wurden 12 verschiedene Polsterne benutzt, die paarweise nahezu gleiche Deklination hatten und in entgegengesetzten Kulminationen beobachtet wurden. Im zweiten Falle standen bei den Beobachtungen 3 Polsterne in östlicher, 3 in westlicher Digression.

Die Bureauarbeiten der Sektion betrafen die zu einem Theile noch rückständigen Reduktionen der Beobachtungen von 1887—1889, sowie die Berechnung für die Messungen auf Sauberg. Mit Ausnahme der endgültigen Fertigstellung des Azimutes auf Sauberg, wozu noch einige Sternörter fehlen, ist alles Material in Druck-

tabellen verarbeitet und auch die Diskussion der Ergebnisse zum Theil bewirkt.

Im Frühjahr 1891 führte Herr *Schnauder* die bereits erwähnten Zeitbestimmungen am Durchgangstheodolit von *Repsold* mit dem neuen Mikrometer aus. Auch nahm er an den Bestimmungen der persönlichen Gleichung in der Sektion *Albrecht* theil und untersuchte die Niveaus des genannten Instruments.

Die Untersuchung der Mikrometerschraube desselben wurde von den Herren Dr. *Krüger* und *Haasemann* im Sommer 1890 vorgenommen. Die Berechnung bewirkte Herr *Haasemann*.

Herr Prof. Dr. *Seibt* führte im Laufe des Sommers 1890 von Mitte Mai ab das für die Weichselstrombauverwaltung im Vorjahr begonnene Weichselnivellement zu Ende und erledigte bis Jahreschluss die bezüglichlichen Berechnungen.

Ausserdem bereiste derselbe vom 27. Oktober bis 4. November die Orte Travemünde, Wismar, Warnemünde, Stralsund, Wiek und Swinemünde behufs Vornahme der alljährlich üblichen Revision der daselbst befindlichen Pegel, die indessen in Stralsund wegen zu hohen Wasserstandes nicht durchführbar war.

Nächst dem reducirte Prof. *Seibt* die Travemünder Pegelregistrirbogen für die Monate März und April 1890, besorgte die Drucklegung der unter No. 2 aufgeführten Veröffentlichung und überwachte die Weiterführung der Neukonstruktion des Swinemünder Registrirpegels bei dem Mechaniker *Fuess*.

Dieser letzteren Aufgabe hat Herr Prof. *Seibt* sich auch nach seinem Uebertritt in das Ministerium der öffentlichen Arbeiten weiter unterzogen.

Herr Dr. *Westphal* war hauptsächlich mit Dreiecksberechnungen für die *Struwe'sche* Längengradmessung beschäftigt, insbesondere führte er die eine Bearbeitung für das Czenstochauer Basisnetz, sowie für den deutsch-belgischen Anschluss aus. Ausserdem unterstützte mich derselbe bei Abfassung der unter Nr. 3 genannten Veröffentlichung.

Nach Abgang des Herrn Prof. Dr. *Seibt* übernahm er auch die Bearbeitung der Registrirbögen des Travemünder Pegels, und zwar erledigte er dieselbe für die Monate Mai bis September 1890.

Privatim führte Herr Dr. *Westphal* die Redaktion der Zeitschrift für Instrumentenkunde und nahm als Schriftführer der Abtheilung für Instrumentenkunde an den Verhandlungen der

Naturforscherversammlung zu Bremen, sowie an den Verhandlungen des Deutschen Mechanikertages in seiner Eigenschaft als Mitglied des Vorstandes der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik theil.

Herr Dr. Börsch war in der ersten Hälfte des Jahres mit Berechnungen für die *Struve'sche* Längengradmessung beschäftigt, und zwar bearbeitete derselbe den Anschluss der astronomischen Stationen Rosenthal und Sternwarte Leipzig an das Dreiecksnetz und berechnete die geodätischen Linien Brocken—Rauenberg, Brocken—Leipzig, Leipzig—Rauenberg, Leipzig—Schneekoppe, Leipzig—Breslau, Schneekoppe—Breslau, Schneekoppe—Trockenberg, Breslau—Trockenberg, sowie die bezüglichen Lothabweichungsgleichungen und die *Laplace'schen* Kontrollgleichungen.

Im Winterhalbjahre begann Dr. Börsch eine Zusammenstellung der Nivellementsergebnisse für Deutschland, Oesterreich, die Schweiz, Oberitalien, Frankreich, die Niederlande und Belgien behufs Bildung einer Anzahl Nivellementspolygone (es wurden gegen 50 ausgewählt), die einer Ausgleichung unterzogen werden sollen und wie bemerkt die Grundlage eines Berichtes an die Permanente Kommission in der Frage der Wahl eines allgemeinen Höhennullpunktes zu bilden bestimmt sind. Zu einem grossen Theile musste das Material erst durch Korrespondenz von den ausländischen Gradmessungskommissaren erbeten werden. Auch waren die sogenannten orthometrischen Reduktionen meistens erst zu berechnen.

Nebenher verwaltete Dr. Börsch wie früher die Bibliothek.

Herr Dr. Krüger war besonders mit Ausgleichungen und Berechnungen für die *Struve'sche* Längengradmessung beschäftigt. Er bewirkte die Ausgleichung einer Doppelkette von Leipzig bis Zobten, und führte die eine Rechnung für den deutsch-belgischen Anschluss, sowie eine Neuberechnung und Ausgleichung des französischen Kanalnetzes durch. Sodann berechnete er die geodätischen Linien Greenwich—Rosendaël les Dunkerque, Greenwich—Nieuport und Rosendaël—Nieuport, desgleichen die Lothabweichungs- und *Laplace'schen* Gleichungen für diese Linien und die Parallelbögen in 52° Breite mit den Differentialausdrücken.

Nebenbei unterstützte er mich bei der Drucklegung meiner Berichte und Schriften.

Helmert.

Jahresbericht

des

Direktors

des

Königlichen Geodätischen Instituts

für die Zeit von

April 1891 bis April 1892.

(Als Manuskript gedruckt.)

Königl. Sternwarte
BONN.

Berlin, 1892.

Druck von P. Stankiewicz' Buchdruckerei.