

Veröffentlichung  
des Preußischen Geodätischen Institutes  
Neue Folge Nr. 103

## Jahresberichte

des

Direktors des Geodätischen Institutes

für die Zeit von

April 1927 bis März 1928

und von

April 1928 bis März 1929



P o t s d a m 1 9 2 9

Buchdruckerei des Waisenhauses, Halle (S.)

# Jahresbericht

des Direktors des Preußischen Geodätischen Institutes  
über das Rechnungsjahr 1927/28.

---

## Personal.

Durch mehrere Krankheitsfälle wurde der Dienstbetrieb stark gestört. Besonders litt der Abteilungsvorsteher Professor Dr. h. c. W a n a c h fast während des ganzen Berichtsjahres an einem heimtückischen Leiden, das ihn am 2. April 1928 dahintraffte. Das Institut hat dadurch einen sehr schweren Verlust erlitten.

Bernhard Karl W a n a c h trat am 1. Januar 1897 als Assistent in das Institut ein, wurde am 1. Oktober 1897 wissenschaftlicher Hilfsarbeiter und am 1. Oktober 1902 ständiger Mitarbeiter (Observator). Am 23. Dezember 1906 erhielt er den Titel „Professor“ und wurde am 1. April 1922 zum Abteilungsvorsteher ernannt. Eine große Freude bereitete ihm die Philosophische Fakultät der Universität Königsberg i. Pr. dadurch, daß sie ihm anlässlich seines 60. Geburtstages am 11. Juni 1927 die wohlverdiente Würde eines Dr. phil. h. c. verlieh. Die hervorstechendsten Züge in Wanachs Wesen waren eine übergroße Bescheidenheit, das Streben nach Klarheit, die Treffsicherheit seines Urteils, unbedingte Zuverlässigkeit und Gründlichkeit und eine häufig zu weit gehende Selbstkritik. Erstaunlich war die Vielseitigkeit seiner Interessen und Tätigkeitsgebiete. Dazu war er von Natur ein vorzüglicher Beobachter und besaß großes mechanisches Geschick. Seine Hauptverdienste liegen auf dem Gebiet des Uhren- und Zeitdienstes und der Polhöenschwankungen. Ihm verdanken wir die Erfindung des gegen Temperaturschichtung kompensierten Pendels sowie die Aufstellung von heute allgemein anerkannten



Kriterien für die Güte von Pendeluhrn und Libellen. Eine große Zahl der beim Funk-Zeitdienst benutzten Instrumente hat er selbst gebaut.

Mit der internationalen Gemeinschaftsarbeit zur Ermittlung der Polhöhenchwankungen war er von Anfang an verknüpft. Seine Bearbeitung der Beobachtungsergebnisse und die Ableitung der Bahnen der verschiedenen Pole sowie der Perioden der Polbewegung sind mustergültig. Nicht nur der Fortfall von Wanachs wissenschaftlicher Arbeitskraft, sondern auch seine liebenswerten menschlichen Eigenschaften lassen die durch seinen Tod gerissene Lücke besonders schmerzlich empfinden.

Mit Schluß des Berichtsjahres schied der Observator Dr. Brennecke aus, um einem ehrenvollen Rufe als Ordentlicher Professor der Geodäsie an die Technische Hochschule Berlin Folge zu leisten. In ihm verliert das Geodätische Institut einen Beamten, der sich besonders in organisatorischer Beziehung große Verdienste erworben hat. Ich selbst bedauere lebhaft sein Ausscheiden, weil er mir bei den Verwaltungsarbeiten, besonders aber bei der Führung der Geschäfte des Beirats für das Vermessungswesen wertvolle Hilfe geleistet und viele besonders zeitraubende Arbeiten abgenommen hat.

Am 31. August 1927 schied der Rechner Dr. Picht aus, um eine Assistentenstelle im Einstein-Institut zu übernehmen, da das geophysikalische Arbeitsgebiet ihm weniger zusagt, als rein physikalische Aufgaben. Das Institut sieht ihn ungern scheiden, da von seiner guten mathematischen Begabung die Lösung schwieriger Probleme zu erhoffen war.

Ferner verließ am 29. Februar 1928 der Rechner Dr. Schneider das Institut, weil sich ihm an der chemisch-technischen Reichsanstalt eine seiner experimentellen Veranlagung sehr zusagende Stellung mit der Möglichkeit eines schnelleren Aufrückens bot. Das Institut bedauert seinen Fortgang, da er sich für experimentelle Untersuchungen besonders geschickt erwiesen hatte.

Am 15. Juli 1927 schied der Funkmeister Rößler aus, um in das Patentamt einzutreten. Und schließlich verließ die Hilfsarbeiterin Frl. Cleve am 31. August 1927 das Institut, um die Reifeprüfung abzulegen. In den anderthalb Jahren ihrer Tätigkeit zeichnete sie sich durch eine stets freundliche Hilfsbereitschaft aus.

Am 1. Juli 1927 wurde der Observator Dr. Boltz zum Abteilungsvorsteher und Professor ernannt. Die freie Observatorstelle erhielt am 1. April 1927 der wissenschaftliche Hilfsarbeiter Dr. Schmehl. An seine Stelle trat am gleichen Tage der Rechner cand. phil. Berger. Die Hilfsrechner Dr. Jenne und Dr. Schneider wurden am 1. Juli 1927 und am 1. September 1927, der Hilfsarbeiter Dr. Jung am 1. März 1928 als Rechner angestellt. An die Stelle des Funkmeisters Rößler trat der Funkmeister Fügner, der aber bald wieder auschied. Die Funkerstelle wurde am 1. September 1927 dem Funkmeister Ludwig Rost übertragen, der seit dem 25. Juli 1927 probeweise im Institute gearbeitet hatte. Als Hilfsarbeiter kam Dr. Reinhard Köhler am 1. Februar 1928, als Hilfsarbeiterin Frl. Susanne Rieprich am 1. September 1927 zum Institute. Vertretungsweise war der Mechanikergehilfe Friedrich Fraatz vom 1. Dezember 1927 an als Funkmechaniker beschäftigt.

Als freiwillige Hilfskraft für den Beirat für das Vermessungswesen wurde der Vermessungssekretär i. e. R. Hans Krause vom 1. Juni 1927 ab gewonnen.

Um eine bessere Verbindung zwischen dem Institute und dem praktischen Vermessungswesen herzustellen und die Fortbildungsmöglichkeiten, die das Institut bietet, für den praktischen Dienst stärker auszunutzen, haben sowohl die Katasterverwaltung wie die landwirtschaftliche Verwaltung sich entschlossen, je einen Landmesser auf längere Zeit zum Institute zu kommandieren. Sobald die Betreffenden durch intensive Mitarbeit an den Institutsaufgaben sich gründlich unterrichtet haben, soll ein Wechsel in den Personen eintreten. Seitens der Katasterverwaltung wurde vom 1. Juni 1927 ab der Kataster-Landmesser Reinhold Schülecke, seitens der landwirtschaftlichen Verwaltung vom 1. September 1927 ab der Regierungs-Landmesser Erich Lomnitzer zu dem angegebenen Zwecke zum Institute kommandiert.

Am 2. März 1928 wurde der Rechner W. Jenne, am 20. Oktober 1927 der Hilfsarbeiter K. Jung zum Dr. phil. promoviert.

Außer dem Unterzeichneten trat folgendes Personal in das nächste Rechnungsjahr über:



Abteilungsvorsteher: Prof. Dr. G. Förster,  
 Prof. Dr. G. Angenheister,  
 Prof. Dr. H. Boltz;  
 Observatoren: Dr. H. Mahnkopf,  
 Dr. F. Mühlig,  
 Dr. H. Schmehl;  
 Wissensch. Hilfsarbeiter: R. Berger;  
 Zum Institut kommandiert: Kat.-Landm. R. Schülecke;  
 Reg.-Landm. E. Lomnitzer;  
 Verwaltungsoberinspektor: E. Obst;  
 Obersekretär u. Rendant: J. Urbanczyk;  
 Technischer Inspektor: H. Auel;  
 Institutsmechaniker: M. Fechner;  
 Hausinspektor: H. Jeschke;  
 Rechner: Dr. W. Jenne,  
 Dr. K. Jung,  
 G. Hübner,  
 A. Dittmer;  
 Hilfskraft für den Beirat  
 f. d. Vermessungswesen: Vermessungs-Sekretär i. e. R.  
 H. Krause;  
 Funkmeister: L. Rost;  
 Stenotypistin: Fr. K. Sternberg;  
 Hilfsarbeiter: Dr. N. Bonew,  
 Dr. R. Köhler,  
 S. Herrmann,  
 Fr. J. Profé,  
 Fr. S. Rieprich;  
 Mechanikergehilfen: P. Fechner,  
 G. Rebenstorff,  
 W. Lehmann, H. Fraatz;  
 Polhöhenrechner: Frau Heese, v. Staal;  
 Verwaltungsarbeiter: H. Gericke, E. Kolbus,  
 M. Böhme;  
 Pegelwärter  
 in Bremerhaven: Schleusenverw. Schwarting,  
 Marienleuchte: Obermaschinist Nissen,  
 Travemünde: Kapitän a. D. Heeren,  
 Wismar: Kapitän a. D. Topp,

Warnemünde: Ingenieur Stümer,  
 Arkona: Maschinist Hamlow,  
 Swinemünde: Schlosser Schramm und  
 Schlosser Rohloff,  
 Stolpmünde: Seelotse Bartel,  
 Pillau: Hafenbauassistent Awiszio.

Vorsitzender des Beamtenausschusses des Astrophysikalischen Observatoriums und des Geodätischen Institutes: offen.  
 Folgende Gäste arbeiteten im Institute. Im Anfang des Berichtsjahres vollendete Prof. Pjaskowski aus Odessa den im vorigen Jahresberichte erwähnten Anschluß der ukrainischen Schwerezentrale Poltawa an Potsdam. Licentiat Ambolt aus Lund bereitete sich vom 26. September 1927 ab zu Schwere-messungen bei der unter Dr. Sven Hedins Leitung stehenden chinesisch-schwedischen Forschungsreise in die westliche Mongolei vor. Capitaine Hormazabal vom Generalstabe des chilenischen Heeres arbeitete vom 17. Oktober 1927 ab im Institute, um dessen geodätische Rechenmethoden kennen zu lernen. Professor Aguilar, Ingenieur des argentinischen militärgeographischen Institutes weilte vom 15. November 1927 ab hier, um eine Längenbestimmung zwischen Belgrano bei Buenos Aires und Potsdam auszuführen, die Konstanten seines Pendelapparates zu bestimmen und Schwere-Anschlußmessungen zu machen. Major Biedma und Ingenieur Janssen vom argentinischen militärgeographischen Institute hielten sich vom 18. Februar 1928 ab zu den gleichen Zwecken hier auf.

## Verwaltung.

Die Leitung der Verwaltungsabteilung lag in den Händen des Verwaltungs-Oberinspektors Obst. Dieser besorgte außerdem nebenamtlich die Verwaltungsarbeiten der Internationalen Erdmessung und der Allgemeinen Verwaltung der Observatorien auf dem Telegraphenberge.

Die Kassengeschäfte führte der Obersekretär und Rendant Urbanczyk, der häufig Fr. Sternberg oder die Rechner Hübner und Dittmer heranziehen mußte, um die Kassenarbeiten rechtzeitig fertigstellen zu können.

Bauliche Änderungen. Der Umbau des Uhrenhauses wurde fortgesetzt. An Stelle des flachen Daches, dessen Balken vom



Schwamme angefressen waren, erhielt das Gebäude ein Satteldach. Dadurch wurde ein Bodenraum zum Aufstellen von Instrumentenschränken und zum Aufbewahren von Transportkästen gewonnen, dessen bisheriges Fehlen sehr unangenehm empfunden worden war. Ferner wurde der frühere Chronographenraum als Werkstatt für einen Funkmechaniker eingerichtet. Zur Aufnahme der Kurzwellen-Apparatur wurde eine ringsum mit Eisenblech beschlagene Zelle eingebaut. Ein im Hauptraume aufgemauerter Sockel soll zur Aufnahme des im vorigen Jahresberichte erwähnten Mittelfrequenz-Umformers dienen. Um die beiden zurzeit an der Wand aufgehängten Hauptuhren ebenso wie die übrigen Hauptuhren an Pfeilern aufhängen zu können und zur Untersuchung neuer Pendeluhren wurden auf dem isolierten Fundament im Uhrenkeller vier neue Pfeiler errichtet.

Im mittleren Teile des Schuppen-Gebäudes wurde eine Decke eingezogen, wodurch oben ein dringend nötiger Abstellraum für selten benutzte Geräte- und Instrumentenkästen, unten eine heizbare Tischlerwerkstatt gewonnen wurde.

Im Hauptgebäude wurden zwei Durchgangsräume so umgebaut, daß daraus zwei vollwertige Arbeitszimmer gewonnen worden sind. Die Toiletten-Anlagen wurden zweckmäßiger gestaltet, der Kassenraum durch Fenstergitter und Eisentür gesichert und mit einer Zahlschranke versehen.

Bei der Pegelstation Arkona wurde der Einbau eines neuen Zuleitungsrohres nötig, da das alte so stark zerfressen war, daß es nicht mehr gereinigt werden konnte.

Die Vorarbeiten für den Bau eines geophysikalischen Laboratoriums wurden weitergeführt.

**Die Bücherei** verwaltete Dr. Brennecke und w. H. A. Berger. Sie stellten nach Besichtigung mehrerer ähnlicher Büchereien eine neue Verwaltungs- und Benutzungsordnung auf. Den laufenden Dienst und die weitere Umstellung und Neukatalogisierung des Bücherbestandes besorgte Frl. Profé. Der Austauschverkehr mit in- und ausländischen wissenschaftlichen Gesellschaften und Instituten hat im Berichtsjahre erfreulicherweise zugenommen, wodurch auch Lücken in Veröffentlichungs-Reihen, die während des Krieges entstanden waren, teilweise ausgefüllt werden konnten. Der Zuwachs betrug 521 Druckschriften. Im Lesezimmer, in dem die laufenden Zeit-

schriften ausliegen, wurde eine Handbibliothek aufgestellt, damit die wichtigsten Handbücher und häufig gebrauchte Veröffentlichungen leichter zugänglich sind.

**Die Instrumentensammlung.** Unter Leitung von Dr. Brennecke, Dr. Jenne und Institutsmechaniker M. Fechner wurden die Arbeiten an der Instrumentensammlung nach der im vorjährigen Jahresberichte erwähnten Anweisung von Mechaniker P. Fechner fortgesetzt. Es sind 301 Instrumente des Institutes und des Lehrstuhles für Höhere Geodäsie an der Universität Berlin auf Vollständigkeit geprüft, neu bezeichnet, verzettelt und eingeordnet worden.

An neuen Instrumenten und Geräten wurden beschafft: ein Anemometer, ein Dosenbarometer von R. Fueß, Steglitz, ein Lufttrocknungsapparat nach Nörlund von Lacour in Aarhus, ein Tantal-Gleichrichter, eine Stoppuhr, zwei Milliampèremeter, ein Glimmrelais für Registrierung von Funksignalen nebst einem Audionsatz und einem Relaissatz, 24 Akkumulatoren Akkomet II, ein nach Angaben von Professor Wanach gebauter Koinzidenz-Signalgeber mit Rieflerpendel von Max Richter in Berlin, zwei Schutzkästen für den Fueßschen Registrierapparat, ein von Dr. Brennecke angegebener Schaukelapparat zur Nachahmung von Schiffsbewegungen von Orenstein & Koppel in Nowawes und ein Laufwerk zum Antriebe des Registrierapparates für 6 und 12 cm breiten Film von der Firma Max Richter in Berlin mit Stufenscheibe und beschränkter Geschwindigkeitsregulierung. Zum gleichen Zwecke wurde dem Institute von der Firma C. Zeiß, Jena, ein Laufwerk mit sehr genauer Geschwindigkeitsregulierung und langer Laufdauer leihweise überlassen, wofür der Firma auch an dieser Stelle gedankt sei.

Der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie „Telefunken“ ist das Institut zu lebhaftem Danke verpflichtet für die leihweise Überlassung mehrerer Kurzwellen-Empfänger und eines Niederfrequenz-Verstärkers, die allein die Versuche mit der Aufnahme von Kurzwellen-Zeitsignalen und die Längenbestimmung Potsdam—Belgrano ermöglicht haben.

Verliehen waren folgende Instrumente: ein Pendelapparat und die Halbsekundenpendel Nr. 40 und Nr. 41 an Geheimrat Prof. Dr. Hecker in Jena; ein Sekundenniveau und ein Registrierapparat nebst Registrierlampe an Prof. Cechura in Pribram; ein Stimmgabelstativ von Edelmann an Prof.



Schweydar in Potsdam; ein Stativ zu einem Gravimeter an Prof. Berroth in Aachen; ferner an Lic. Ambolt für die chinesisch-schwedische Forschungsreise: ein v. Sternecksches Pendelstativ, eine Marmorgrundplatte, ein Aufsatzniveau, ein Schutzkasten mit Staniol, ein kupferner Grundpfeiler, vier Pendel Nr. 57, 58, 59, 60, ein Hilfspendel, ein Koinzidenzapparat mit Fernrohr, Skala und Lampe, ein Thermometer für Pendelgalgen in Fassung mit Mahagonikasten, drei runde eiserne Unterlegplatten, zwei Handlampen.

Mehrfach wurden Seismogramme an die Bearbeiter bestimmter Erdbeben ausgeliehen.

Die Werkstatt unterstand dem Institutsmechaniker M. Fechner. Außer den laufenden Arbeiten, die zur Reinigung, Instandhaltung, Ergänzung und Benutzung des Instrumentenparks erforderlich waren, wurden folgende besondere Arbeiten ausgeführt.

Eine Schmalkalter-Bussole wurde mit neuem Hütchen und Stein versehen. Die Pinne wurde geschärft. Für die Pegelstationen wurden 8 Hebelklemmen angefertigt.

Die Passage-Instrumente II, III und VII wurden gründlich gereinigt, aufgearbeitet und neu justiert. Bei Nr. II mußte besonders das stark abgenutzte und beschädigte Registriermikrometer instand gesetzt werden. Bei Nr. III erhielt das Hängenniveau eine neue Libelle. Nr. VII erhielt drei neue Vierkant-schlüssel. Viel Arbeit verursachte das 10" Universal-Instrument Fechner. Die Höhenkreismikroskope erhielten elektrische Beleuchtung, die Beleuchtung für die Horizontalkreis-Mikroskope wurde umgebaut. Die von Dr. Mühlig gefundenen Fehler dieses Instrumentes machten eine eingehende Untersuchung und Reinigung nötig. Ferner wurden zwei Heliotrope und zwei Leucht-Apparate umgeändert und eine Fassung für einen Tripel Spiegel hergestellt.

Der Lufttrocknungsapparat nach Nörlund erforderte einige Änderungen, darunter besonders eine sicherere Lagerung der Motorachse. Unter Leitung von Dr. Mahnkopf und unter Beteiligung der Funkmeister Rößler, Fügner und Rost wurde eine vollständig neue Funkempfangsanlage sowie ein Sender für kurze Wellen (90 m) gebaut.

An einer Gepege-Drehwage wurden Verbesserungen vorgenommen. Neu angefertigt wurden: eine Fadenspann-Einrich-

tung, ein Drähtekasten mit Spannvorrichtung und ein schwimmendes Drehwagen-Gehänge. Ein Wärmekasten zum Tempern der Drehwagefäden wurde instand gesetzt.

Der Bau des im vorigen Jahresberichte erwähnten  $\frac{1}{2}$  Sekunden-Vier-Pendel-Vakuumapparates wurde fortgesetzt und soweit gefördert, daß der Apparat nahezu fertiggestellt ist. Zu Versuchszwecken wurde nach meinen Angaben ein Stabpendel mit verschiebbarer Schneide hergestellt. Später wurde es mit einer Blattfeder-Aufhängung versehen. Vier Invarpendel, und zwei Bronzependel, die zu Schwere-Messungen in Schleswig-Holstein verliehen worden waren, wurden in beschädigtem Zustande zurückgegeben (in eins der Pendel war sogar eine Kerbe eingeschlagen), sodaß sie gründlich aufgearbeitet, neu poliert und vergoldet werden mußten. Bei einem anderen nicht vergoldeten Pendelsatz aus Invar hatten sich im Laufe der Zeit Roststellen gebildet. Diese Pendel wurden ebenfalls neu poliert und vergoldet. Der Bau eines Koinzidenzapparates wurde begonnen.

An dem früher in der Institutswerkstatt gebauten Vertikal-Seismographen nach Galitzin wurde durch Mechaniker Rauchs fuß nach Angaben von wiss. H. Arb. Berger ein Hebel mit Spiegel für photographische Registrierung angebracht, wodurch eine 4000fache Vergrößerung erreicht wurde. Ferner wurde eine Flüssigkeitsdämpfung eingebaut. Auch an vier Erschütterungsmessern wurden Änderungen vorgenommen, desgleichen am Vertikal-Seismographen nach Wiechert von Spindler und Hoyer. Der dazu gehörige nur für Rußschreibung eingerichtete Registrierapparat wurde nach Angaben von Dr. Schneider durch Mechaniker Rebenstorf so umgebaut, daß auch optische Registrierung angewendet werden kann. Drei Stück optische Registrierapparate wurden umgebaut. Das Gestell zum bequemen Ablesen von Erdbeben-Registrierbögen wurde verbessert. Ferner wurden neu angefertigt: zwei Stück Vertikal-Seismographen, ein kleines Horizontalpendel, ein astatisches Horizontalpendel und ein optischer Registrierapparat für die drei Komponenten der Bodenbewegung.

Nach Angaben von Prof. Angenheister wurden leicht transportable Erschütterungsmesser gebaut, die bei 1 m Registrierentfernung eine Vergrößerung der horizontalen Komponente der Bodenbewegung bis zum 50 000fachen und der vertikalen Komponente bis zum 130 000fachen Betrage erlauben.



Die Optik gestattet auch eine Vergrößerung der Registrierentfernung bis zu 3 m. Die Instrumente sind mit magnetischer oder mit Flüssigkeitsdämpfung versehen.

Für Lic. Ambolt, bezw. die chinesisch-schwedische Forschungsreise nach der West-Mongolei wurde ein Sterneck-Einpendel-Apparat mit einer Hilfskonsole versehen und die dazu gehörigen Nebeninstrumente instand gesetzt. Ein Universalinstrument von Fennel wurde mit Einrichtungen versehen, um astronomische Beobachtungen mit diesem Instrumente bequemer ausführen zu können. Ferner wurden Verpackungs-Einrichtungen angefertigt, die der starken Inanspruchnahme bei einer solchen Forschungsreise entsprechen.

In der Werkstatt wurde eine große Anzahl von Gebrauchsgegenständen hergestellt, Justierstifte, Belastungsgewichte, Handlampen, eine Tischlampe, ein Bunsenbrenner, Polarisationszellen, Linsen-, Spiegel- und Prismenfassungen, Achsen für Akkumulatorenwagen u. ä. Außerdem wurde die Werkstatt vielfach zu Hilfeleistungen in Anspruch genommen bei der Aufstellung und Einrichtung der Instrumente und Hilfsapparate, z. B. bei der Eichung von Jäderindrähten auf der Versuchsbasis, bei der Längenbestimmung Potsdam—Buenos Aires, bei der Vorbereitung der Feldarbeiten, bei Konstantenbestimmungen und Schwere-Anschlußmessungen von Lic. Ambolt und Prof. Aguilar, bei den vielfachen Erschütterungsmessungen, Beobachtungen im Tiefbrunnen, der Einrichtung der neuen Werkstattträume u. a.

Für die Werkstatt wurden von der Firma Kärger beschafft: zwei Drehbänke und ein Motor dazu, eine Fräsmaschine, eine Tischbohrmaschine mit elektrischem Antrieb.

**Tagungen.** Das Institut war bei folgenden Tagungen vertreten:

Gründungs-Versammlung des Fachnormenausschusses für das Vermessungswesen (Faverm) am 17. April 1927 durch Dr. Brennecke.

Feier zur 20jährigen Wiederkehr der Gründung der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie am 5. Mai in Berlin durch Dr. Brennecke.

Empfang der deutschen Atlantischen Expedition und des Vermessungs- und Forschungsschiffes der Reichsmarine

„Meteor“ am 2. Juni 1927 in Wilhelmshaven durch den Institutsdirektor.

Jahrestagung der Gesellschaft für Mechanik und Optik am 27. und 28. Juni 1927 in Berlin durch Prof. Förster.

Tagung des deutschen Vereins für Vermessungswesen vom 13. bis 16. August 1927 in München durch den Institutsdirektor.

Physiker- und Mathematiker-Tagung vom 18. bis 24. September 1927 in Kissingen durch Dr. Schmehl.

Tagung der deutschen Geophysikalischen Gesellschaft vom 26. bis 28. September 1927 in Frankfurt a. M. durch den Institutsdirektor und Prof. Angenheister.

Dritte Hauptversammlung der Sektion Deutschland der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie am 14. Oktober 1927 in Berlin durch Dr. Brennecke.

Zehnte Jahresversammlung des deutschen Normen-Ausschusses am 23. Oktober 1927 durch Dr. Brennecke.

Tagung des Schwingungsausschusses des Vereins deutscher Ingenieure vom 29. bis 30. April 1927 in Darmstadt durch Prof. Angenheister.

Der Reichsbeirat für das Vermessungswesen. Bei den laufenden Arbeiten unterstützte mich in umfangreichem Maße Dr. Brennecke, gegen Schluß des Berichtsjahres auch Reg. Landm. Lomnitzer. Die Registraturgeschäfte besorgte der Verm. Sekr. i. e. R. Krause, der sich für diese Arbeiten gegen eine geringe Entschädigung zur Verfügung gestellt hat. Eine Tagung des Beirates hat im Berichtsjahre nicht stattgefunden, sondern nur mehrere Ausschußsitzungen. Der Sonderausschuß für Luftbildmeßverfahren tagte in Berlin am 24. Februar 1927, der Sonderausschuß für Fehlergrenzen am 8. und 9. Dezember 1927 in Weimar und am 23. und 24. März 1928 in Würzburg, der Ausschuß 5 zusammen mit Hochschullehrern der Geodäsie und Vertretern der Vermessungsverwaltungen vom 20. bis 22. März 1928 in Würzburg.

Die terrestrischen Vermessungen des Versuchsgebietes für das Luftbildmeßverfahren wurden von Prof. Harbert von der Technischen Hochschule Braunschweig ausgeführt und die ersten Aufnahmen aus der Luft (Senkrechtaufnahmen) von Dr. Spieweck von der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt



in Adlershof gemacht. Die Auswertung dieser Aufnahmen hat Prof. v. Gruber von der Technischen Hochschule Stuttgart übernommen.

Die Beratungen des Ausschusses 5 mit Hochschullehrern der Geodäsie hatten den Zweck, zu erörtern, ob es möglich sei, größere Einheitlichkeit in den Studienplänen der Hochschulen herbeizuführen, die Landmesser und Vermessungs-Ingenieure ausbilden. Dies ist erwünscht, weil jetzt den Studierenden der Geodäsie ein Hochschulwechsel infolge der Verschiedenartigkeit der Studienpläne fast unmöglich ist.

An allen Ausschußsitzungen nahm Dr. Brennecke, teilweise als mein Vertreter, an denen in Würzburg auch Reg. Landm. Lomnitzer teil. Dr. Brennecke hat auch die meisten der ausführlichen Sitzungsberichte an Hand der Stenogramme aufgestellt.

Die Baltische Geodätische Kommission hielt vom 20. bis 23. Mai 1927 in Riga ihre dritte Tagung ab. Außer mir als stimmberechtigtem deutschen Vertreter nahmen Oberregierungsrat v. Gößnitz vom Reichsamt für Landesaufnahme und Dr. Boltz vom Geodätischen Institut daran teil.

Die Verhandlungen bezogen sich in der Hauptsache auf die Organisation der im vorigen Jahresbericht erwähnten praktischen Arbeiten. Ich wurde zum Leiter der Längenbestimmungen zwischen den Landeszentralen gewählt. Ein ausführlicher Plan für die Ausführung dieser Arbeit wurde auf meine Veranlassung von Dr. Mahnkopf aufgestellt.

Gegen Ende des Berichtsjahres sind die Ratifikationsurkunden der zwischenstaatlichen Vereinbarung über die Gründung und Unterhaltung der Baltischen Geodätischen Kommission auch von Polen und Litauen in Helsingfors niedergelegt worden, sodaß die Baltische Geodätische Konvention am 29. Februar 1928 in Kraft getreten ist.

## Unterrichtstätigkeit.

Im Sommersemester habe ich im Geodätischen Institut Übungen im geographischen Aufnehmen abgehalten, wobei ich von Dr. Schmehl, Dr. Jenne und Kat. Landm. Schülecke

unterstützt wurde. Eine mehrtägige Aufnahme eines größeren Gebietes bei Hohnstein in der Sächsischen Schweiz, an der auch Dr. Brennecke und Dr. Siewke vom Reichswehrministerium teilnahmen, schloß diese Übungen ab. Die Ausarbeitung dieser Aufnahme erfolgte im Wintersemester 1927/28, wobei ich von den genannten Herren außer Dr. Brennecke unterstützt wurde. Während meiner monatelangen Erkrankung leitete Dr. Schmehl die Ausarbeitungen. In dieser Zeit hielt er auch vertretungsweise meine Vorlesung mit Vorführungen im Berliner Planetarium ab.

Bei der Vorbereitung meiner Vorlesungen unterstützte mich Techn. Insp. Auel durch Zeichnung einer großen Zahl von Wandtafeln.

Prof. Angenheister hielt im Sommersemester 1927 im Anschluß an seine Vorlesung über Seismik praktische Übungen zum Teil im Geodätischen Institute ab. Bei den Vorbereitungen zu den Vorlesungen des Wintersemesters 1927/28 über Einführung in die Geophysik und Erdmagnetismus wurde er durch Dr. Schneider und Dr. Jung unterstützt.

Zur Erläuterung von Schweremessungen stellte Dr. Schmehl eine Versuchsanordnung zusammen, die es gestattet, einem größeren Zuhörerkreis die Methodik der Pendelbeobachtungen, insbesondere die verschiedenen Probleme des Mitschwingens vor Augen zu führen.

## Wissenschaftliche Abteilungen.

Wie im Vorjahre hat die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft die Arbeiten von Prof. Angenheister durch Hergabe reichlicher Mittel unterstützt. Hierfür sei ihr auch an dieser Stelle wärmstens gedankt.

Die Arbeitszeit der meisten wissenschaftlichen Beamten und Angestellten, in besonders hohem Maße meine eigene, wurde durch die Erstattung von Gutachten und Auskünften für Behörden und auswärtige Gelehrte in Anspruch genommen, die nur in wenigen Fällen im Jahresbericht erwähnt sind.



## Arbeitsgebiet 1.

### Theoretische Geodäsie und Lotabweichungen.

Leiter: Boltz.

(Förster, Boltz, Schmehl, Schülecke, Hormazabal, Meißner, Hübner, Dittmer, Herrmann.)

Die Ausgleichung der gesamten deutschen Landesvermessungen I. Ordnung nach dem Boltzschen Entwicklungsverfahren konnte nach kurzer Unterbrechung in der ursprünglich festgesetzten Anordnung der Netzteile weitergeführt werden, nachdem die Trigonometrische Abteilung des Reichsamtes für Landesaufnahme sich entschlossen hatte, die Beobachtungen des neuen Märkisch-schlesischen Dreiecksnetzes allen anderen Arbeiten der Abteilung voranzustellen.

Da jedoch das neue Märkisch-schlesische Netz keine direkte Verbindung weder mit der Hannoversch-sächsischen Kette noch mit dem Nagelschen Netze des ehemaligen Königreichs Sachsen hatte, war zwischen den Linienzügen Golmberg—Brautberg—Brandberg—Landeskrone—Schneekoppe einerseits und Golmberg—Großberg—Strauch—Keulenberg andererseits eine Lücke entstanden, die bis zur Querseite Keulenberg—Brandberg mit Hilfe von Winkelbeobachtungen der alten Märkisch-schlesischen Kette zufriedenstellend überbrückt werden konnte. Dagegen war es unmöglich, das Dreieck Brandberg—Keulenberg—Hochstein des alten Märkisch-schlesischen Netzes für die Neuausgleichung nutzbar zu machen, weil der Punkt Hochstein, an dessen Stelle der Neupunkt Landeskrone getreten war, in keine gesicherte Beziehung zu dem letzteren gebracht werden konnte. Hier blieb nichts weiter übrig, als die beiden sächsischen Zentralsysteme um Valtenberg und Lausche mitzunehmen, um wenigstens den größten Teil dieser Lücke auszufüllen.

Die weitere Einbeziehung des Nagelschen Netzes war zwar noch mit zeitraubenden Zentrierungsrechnungen, namentlich in Leipzig (Pleißenburg), Collm, Strauch und Keulenberg verknüpft, bot aber sonst keinerlei Schwierigkeiten. Um den östlichen Teil der Hannoversch-sächsischen mit der Berlin—Schubiner Kette sowie mit dem Nagelschen und dem Thüringischen Netz in zwangsfreie Verbindung zu bringen, waren insgesamt 17 neue Stationsausgleichungen zu rechnen.

Die Netzausgleichung dieses Teiles des deutschen Hauptnetzes nach dem Entwicklungsverfahren geschieht in der Weise, daß neue Netzstücke von 40 bis 50 Bedingungen zuerst für sich ausgeglichen und später durch übergreifende Bedingungen mit den bereits ausgeglichenen Netzen vereinigt werden. Bis jetzt sind rund 200 Bedingungen erledigt worden, ohne daß sich irgendwelche Schwierigkeiten rechentechnischer Art gezeigt hätten; auch das Anwachsen der Richtungsverbesserungen auf rund 600 hat der Übersichtlichkeit des Verfahrens nicht den geringsten Abbruch getan.

An allen diesen Arbeiten waren außer Prof. Boltz Kat. Landm. Schülecke, Cap. Hormazabal und die Rechner Hübner, Dittmer, Herrmann beteiligt.

Obwohl das Entwicklungsverfahren ganz besonders dazu geeignet ist, durch gleichzeitiges Ansetzen viele Rechenkräfte den Fortgang der Rechnungen zu beschleunigen, konnte dieser Vorteil im Berichtsjahre nur unvollkommen ausgenützt werden, da die Rechner noch für andere Abteilungen tätig sein mußten. Andererseits machte sich der große Wechsel im wissenschaftlichen Personal dadurch bemerkbar, daß der Abteilung keine ständige wissenschaftliche Hilfskraft zugeteilt werden konnte. Dieser Mangel hatte zur Folge, daß während der Urlaubszeit von Prof. Boltz die gesamten Arbeiten der Abteilung ruhen mußten.

Die im vorigen Jahre begonnenen Tabellenrechnungen sind soweit fertig gestellt, daß das Institut nunmehr in der Lage ist, geodätische Übertragungsrechnungen auch mit Hayford'schen Erdkonstanten ausführen zu können.

Dr. Schmehl beschäftigte sich mit allgemeinen theoretischen Aufgaben astronomisch-geodätischer Art. Eingehende Untersuchungen führten ihn zu folgenden bemerkenswerten Ergebnissen und Sätzen.

1. Kennt man in einem Punkte P auf einer allgemeinen stetig gekrümmten Fläche die Azimute der durch ihn gehenden Breitengleichen und Längengleichen, so sind hierdurch eindeutig die Azimute der durch P gehenden Krümmungslinien der Fläche gegeben.

2. Existiert auf einer allgemeinen stetig gekrümmten Fläche ein rechtwinkliges geographisches Netz, so müssen die dieses Netz bildenden Breitengleichen und Längengleichen zugleich die Krümmungslinien der Fläche sein.



3. Eine Breitengleiche (Längengleiche) ist eine Loxodrome, d. h. eine Kurve, die jeden ihrer Punkte im gleichen Azimut durchläuft, wenn sie sämtliche von ihr geschnittenen Längengleichen (Breitengleichen) senkrecht trifft.

Diese Ergebnisse bilden eine wichtige Ergänzung der sogenannten Joachimsthal'schen Sätze der allgemeinen Flächentheorie und sind insbesondere für die Helmert'sche Theorie der Geoidbestimmung von Bedeutung.

Eine nähere Untersuchung des Verlaufs der geodätischen Linien auf einem allgemeinen (dreiaxigen) Erdellipsoid ergab folgendes: Sämtliche durch einen Punkt P des Ellipsoides gehenden geodätischen Linien lassen sich hinsichtlich ihres Gesamtverlaufes in drei Klassen teilen. Die Zugehörigkeit einer durch P gehenden geodätischen Linie zu einer dieser drei Klassen läßt sich ohne weiteres herleiten aus dem Werte einer Funktion, die abhängt von den geographischen Koordinaten des Punktes P und dem Azimut der geodätischen Linie in P.

Dr. Schmehl faßte seine sämtlichen kurven- und flächentheoretischen Untersuchungen auf dem allgemeinen (dreiaxigen) Erdellipsoid in einer Instituts-Veröffentlichung „Untersuchungen über ein allgemeines Erdellipsoid“ zusammen, die auch die Beweise zu den angeführten Sätzen enthält. Er stellte die Druckvorlage dafür fertig und besorgte die Drucklegung. Bei dieser unterstützte ihn der wiss. H. Arb. i. R. Meißner in dankenswerter Weise.

Prof. Förster hat sich mit den systematischen Fehlern trigonometrischer Hauptnetze beschäftigt. Er vermutete schon seit längerer Zeit, daß ihre Ursache in Seitenrefractionen zu suchen sei. Diese wirken in vollem Betrage auf die geodätischen Richtungsmessungen ein, da sie die Richtstrahlen krümmen, kommen aber trotzdem in den Dreiecksschlüssen nur in sehr geringem Maße zur Wirkung, sodaß sie bisher übersehen wurden. Bei den astronomischen Messungen tritt dagegen keine Anhäufung dieser Fehler ein, wie bei den geodätischen, sodaß sie praktisch als ungestört betrachtet werden können. Daher treten Netzverbiegungen infolge von Lichtkrümmungen in den Widersprüchen der Laplaceschen Gleichungen in Erscheinung. Prof. Förster hat Dr. Schütz, Assistent an der Technischen Hochschule Danzig, dafür gewonnen, die in „Lotabweichungen Heft V“ und „Längengradmessung in 52° Breite“ bearbeiteten Netze auf derartige Netzbiegungen hin zu unter-

suchen. Es ergab sich, daß der Punkt Warschau ohne Änderung des Ausgangspunktes und der Ausgangsrichtung in Greenwich 54 m südlicher liegt, wenn die geodätischen Netze allein zur Punktberechnung benutzt werden, als wenn eine Stützung durch die astronomischen Messungen erfolgt. Allgemein trat in Erscheinung, daß vorzugsweise die ostwestlichen Lichtstrahlen mit der konkaven Seite nach Norden gekrümmt sind. Die großen Abschlußfehler der Laplaceschen Gleichungen scheinen dadurch erklärt zu sein. Sie sind in der Hauptsache Funktionen der Krümmung der Ost-Westkomponenten der geodätischen Linien.

Dies Ergebnis rechtfertigt es auch, daß ich seit meinem Amtsantritt darauf hingewirkt habe, die Azimutmessungen zu verfeinern und zuverlässiger zu gestalten, um die wahren Ursachen der großen Widersprüche der Laplaceschen Gleichungen, die bisher immer als Azimut-Fehler gedeutet wurden, aufzufinden. Sie scheinen jetzt in der Hauptsache als Seitenrefractionen der geodätischen Richtungen angesehen werden zu müssen.

## Arbeitsgebiet 2.

Praktische Geodäsie, Instrumentenprüfung,  
Wasserstandsbeobachtungen.

Leiter: Förster.

(Kohlschütter, Wanach, Förster, Mahnkopf, Mühlig, Schülecke,  
Lomnitzer, Auel, Jenne, Krause.)

Die umfangreichen Rechnungen und die Druckvorlage für eine Veröffentlichung über die Untersuchungen an Basisapparaten sind von Prof. Förster für den Besselapparat beendet, für den Brunnerapparat werden sie in kurzer Zeit abgeschlossen werden. Die Eichungen des Besselapparates haben eine fortschreitende Abnutzung der Schneiden, die die Maßstäbe begrenzen, erkennen lassen. Ferner klären sie das Verhalten der Meßstangen bei Temperatur-Änderungen auf und führen schließlich unter Hinzuziehung der Basismessungen selbst zu mittleren Eichungswerten. Die Gestalt der 16 Schneiden ist durch besondere Messungen festgelegt worden.

Die thermischen Eigenschaften von deutschem Indilatansdraht (für Jäderinmeßgeräte) sind von Prof. Förster weiter



untersucht worden, wobei ihm Kat. Landm. Schülecke, Techn. Insp. Auel und Dr. Jenne zeitweise behilflich waren. Ein Bericht darüber wird demnächst fertiggestellt und veröffentlicht werden.

Zwei Jäderindrähte von je 24 m und einer von 162 m Länge wurden auf der Versuchsbasis des Instituts geeicht. Dies machte bei dem 162 m-Draht besondere Schwierigkeiten. Um ihn frei hängend eichen zu können, mußten neben der Meßbahn zwei feste Holzgerüste von 4 m Höhe errichtet werden, da der Draht 3 m Durchhang hatte. Außerdem wurde er auch noch aufliegend geeicht. An diesen Arbeiten waren unter Leitung von Prof. Förster Kat. Landm. Schülecke, Reg. Landm. Lomnitzer und Verm. Sekr. Krause beteiligt.

Prof. Förster untersuchte bei der Firma Askaniawerke (Bambergwerk), Berlin-Friedenau, eine Kopier-Kreisteilmaschine und den Meridiankreis der Sternwarte Neubabelsberg auf Strichfehler von Grad zu Grad. Außerdem hat er in einem Bogen von 12° Ausdehnung sämtliche 2-Minuten-Striche der Mutterteilung der Kreisteilmaschine untersucht. Bei diesen Beobachtungen, die rund 20 000 Mikrometermessungen erforderten, beteiligte sich Fr. stud. phil. Göriz. Die Rechnungen sind noch nicht ganz abgeschlossen.

Ferner wurden von Prof. Wanach, Prof. Förster und Dr. Mahnkopf 41 Libellen, von Prof. Wanach, Dr. Mahnkopf und Dr. Mühlig 4 Universalinstrumente und von Dr. Mahnkopf 2 Durchgangsinstrumente geprüft.

Ich selbst untersuchte für die Neuherausgabe einer Meßkarte mit Unterstützung durch Kat. Landm. Schülecke und Dr. Jenne Zellhorn- und Zellanplatten hinsichtlich ihrer allmählichen Schrumpfung und versuchte sie künstlich zu altern.

Reg. Landm. Lomnitzer führte Lic. Ambolt in die Handhabung geodätischer Instrumente und die wichtigsten Arbeiten der praktischen Vermessungskunde ein.

Die Pegelstationen Bremerhaven, Travemünde, Marienleuchte, Wismar, Warnemünde, Swinemünde und Arkona sind von Prof. Förster örtlich nachgesehen worden. Dabei wurden überall Nivellements zur Sicherung der Pegelnullpunkte ausgeführt. Wie bisher besorgte Techn. Insp. Auel die Ausmessung der Pegelregistrierbögen und die Bildung der Mittelwasser. Diese und die Hoch- und Niedrigwasser über N. N. sind in den Tabellen 1 und 2 zusammengestellt.

Mittelwasser über N. N. in Metern

Tabelle 1

1927	Bremerhaven	Travemünde	Marienleuchte	Wismar	Warnemünde	Arkona	Swinemünde	Stolpmünde	Pillau
Januar . . .	+ 0,1289	- 0,0717	- 0,1398	- 0,1036	- 0,0979	- 0,0220	- 0,0010	- 0,0104	+ 0,0683
Februar . . .	- 0,0810	- 0,0951	- 0,1695	- 0,1209	- 0,1284	- 0,0792	- 0,0419	- 0,0801	+ 0,0057
März . . .	- 0,0384	- 0,1082	- 0,1625	- 0,1248	- 0,1400	- 0,1260	- 0,0895	- 0,1546	- 0,0764
April . . .	+ 0,2156	- 0,1383	- 0,1663	- 0,0938	- 0,1026	- 0,0814	- 0,0177	- 0,0288	+ 0,0786
Mai . . .	+ 0,0506	+ 0,0127	- 0,0157	+ 0,0514	+ 0,0378	+ 0,0714	+ 0,1167	+ 0,0722	+ 0,1689
Juni . . .	+ 0,0838	- 0,0098	- 0,0252	+ 0,0379	+ 0,0218	+ 0,0721	+ 0,0940	+ 0,0770	+ 0,1828
Juli . . .	+ 0,0460	+ 0,0156	- 0,0195	+ 0,0592	+ 0,0320	+ 0,0346	+ 0,0915	+ 0,0348	+ 0,1365
August . . .	+ 0,1069	- 0,0138	- 0,0272	+ 0,0331	+ 0,0292	+ 0,0458	+ 0,0871	+ 0,0389	+ 0,1283
September . .	+ 0,1650	- 0,0646	- 0,0741	- 0,0173	- 0,0167	+ 0,0345	+ 0,0396	+ 0,0389	+ 0,1495
Oktober . . .	+ 0,2145	- 0,0790	- 0,0814	- 0,0096	- 0,0045	+ 0,1099	+ 0,0897	+ 0,1264	+ 0,2721
November . . .	- 0,1140	+ 0,0567	+ 0,0436	+ 0,0905	+ 0,0790	+ 0,1342	+ 0,1209	+ 0,1176	+ 0,2021
Dezember . . .	- 0,3136	- 0,0514	- 0,1132	- 0,0336	- 0,0354	- 0,1053	- 0,1036	- 0,1856	- 0,1247
Mittel . . .	+ 0,0383	- 0,0456	- 0,0792	- 0,0185	- 0,0313	+ 0,0074	+ 0,0322	+ 0,0039	+ 0,0993



1927	Wasserstand			
	höchster		niedrigster	
	Datum	Höhe m	Datum	Höhe m
Bremerhaven .	29. 10 2 <sup>h</sup> 27 <sup>mp</sup>	+ 3,086 <sup>1)</sup>	21. 11 6 <sup>h</sup> 13 <sup>mp</sup>	- 3,495 <sup>3)</sup>
	3. 10 11 29 a	+ 0,177 <sup>2)</sup>	20. 11 10 24 p	- 0,735 <sup>4)</sup>
Travemünde .	12. 11 2 30 p	+ 1,022	30. 10 0 45 a	- 1,177
Marienleuchte	12. 11 4 0 p	+ 0,835	30. 10 0 0 a	- 1,156
Wismar . . .	12. 11 2 30 p	+ 0,960	30. 10 1 10 a	- 1,090
Warnemünde.	17. 2 4 0 p	+ 0,819	29. 10 11 0 p	- 0,985
Arkona . . .	12. 11 11 0 a	+ 0,720	28. 1 8 0 p	- 0,560
Swinemünde .	26. 8 0 5 a	+ 0,874	29. 1 1 30 p	- 0,729
Stolpmünde .	24. 10 8 0 p	+ 0,722	29. 1 4 0 p	- 0,597
Pillau . . . .	13. 11 8 0 p	+ 0,679	23. 12 4 0 a	- 0,462

<sup>1)</sup> Höchstes Hochwasser

<sup>2)</sup> Höchstes Niedrigwasser

<sup>3)</sup> Niedrigstes Niedrigwasser

<sup>4)</sup> Niedrigstes Hochwasser

Durch Aussetzen der Pegelregistrierung gingen im Berichtsjahre nur wenige Wasserstandswerte verloren, nämlich in Bremerhaven August 22, Marienleuchte März 11 und April 13, Swinemünde Mai 1, Stolpmünde November 10, alle nur teilweise. Sie konnten meistens durch Vergleich mit Nachbarstationen ergänzt werden.

Mehrfach mußten Störungen an den Pegeln und Registrierapparaten behoben werden. In Travemünde und Warnemünde gelang dies nur durch Heranziehung von Tauchern. In Marienleuchte und Arkona werden voraussichtlich demnächst weitere Umbauten zur Verhinderung von Störungen erforderlich werden.

### Arbeitsgebiet 3.

Zeit- und Breitendienst, astronomische Feldbeobachtungen, Polhöhenchwankungen.

Leiter: Wanach, vertretungsweise Mahnkopf.

(Wanach, Mahnkopf, Mühlig, Schmehl, Jenne, Lomnitzer, Bonew, Rößler, Fügner, Rost, Fraatz, Heese, v. Stahl.)

Die Zeitbestimmungen wurden im allgemeinen von Dr. Mahnkopf ausgeführt; außerdem beteiligten sich Prof.

Wanach, Dr. Mühlig und Dr. Schmehl daran. Dr. Jenne wurde am Durchgangsinstrument und in der Reduktion der Zeitbestimmungen ausgebildet. Reg. Landm. Lomnitzer beteiligte sich an der Berechnung von Sternpositionen.

Die im Berichtsjahre 1926/27 erwähnten Beobachtungen zur Bestimmung der persönlichen Gleichung bei Verwendung des Registriermikrometers wurden im April 1927 beendet. Bei der abschließenden Bearbeitung des gesamten Materials fand Prof. Wanach für die einzelnen persönlichen Gleichungen bezogen auf das Gewichtsmittel:

Wanach	+ 0.009	± 0.005
Mahnkopf	+ 0.005	± 0.006
Mühlig	- 0.008	± 0.009
Schmehl	- 0.023	± 0.007

Das Verhalten der Präzisions-Pendeluhr gab zu Beanstandungen keine Veranlassung, abgesehen von den Gangstörungen, die von den beim Umbau des Gebäudes auftretenden Erschütterungen herrührten. Einige Pendeluhr wurden überholt und gereinigt. Betreffs der Uhr Dencker 27 gelang es Prof. Wanach, den Amplitudenkoeffizienten des Ganges durch passende Wahl der Pendelfeder fast vollständig zum Verschwinden zu bringen. Die auf Grund der Versuche gewählte Pendelfeder ist überaus dünn und schwach, sodaß ihre Verwendung Bedenken erregte; wider Erwarten hat die Uhr seitdem jedoch recht gute Gangleistungen gezeigt.

Die täglichen Uhrvergleiche und Signalaufnahmen wurden von Dr. Mahnkopf oder den Funkmeistern Rößler, Fügner, Rost durchgeführt. Ein großer Teil der Abend-signale von Bordeaux wurde von Dr. Jenne aufgenommen. Die Streifenablesungen besorgte zum größten Teile Dr. Bonew.

Regelmäßig aufgenommen wurden die Zeitsignale von Nauen um 13<sup>h</sup>, Bordeaux um 9<sup>h</sup> und 21<sup>h</sup> und Annapolis um 18<sup>h</sup>. Außerdem wurden in den Monaten Juni bis September an denjenigen Abenden, an denen Dr. Mühlig in Schlesien Längenbestimmungen ausführte, in Potsdam die Abend-signale des Eiffelturmes (23<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>) und die Nachtsignale von Nauen (1<sup>h</sup>) registriert. Versuchsweise wurden von Ende Januar 1928 ab um 11<sup>h</sup> auch die Signale der englischen Station Rugby (GBR) auf der 18740 m-Welle aufgenommen, die sich als ausgezeichnet erwiesen.



Die Zusammenarbeit mit der Deutschen Seewarte zu Hamburg zwecks Kontrollierung der Nauener Mittags-Signale wurde in der bisherigen Weise fortgeführt. Zur Zeit werden die monatlichen Signal-Korrektionstabellen des Geodätischen Institutes regelmäßig an 11 Stellen (Institute und Gelehrte) geschickt; außerdem werden sie fortlaufend in der Zeitschrift für Vermessungswesen veröffentlicht.

Nachdem der zwecks besserer Raumausnutzung durchgeführte Innenumbau des Uhrenhauses vollendet war, wurde Anfang August 1927 der gesamte Schalt- und Funksignalbetrieb in den Hauptraum des Gebäudes verlegt. Die ganze elektrische Anlage einschließlich aller im Gebäude vorhandenen Kabelleitungen wurde vollständig erneuert, wobei insbesondere Wert darauf gelegt wurde, daß alle Leitungen übersichtlich und überall leicht zugänglich verlaufen. Die elektrischen Einrichtungen aller Schaltstellen, die durch Kabelleitungen mit dem Uhrenhause verbunden sind (Beobachtungshäuser, Helmertturm, Hauptgebäude) wurden überholt, zum Teil erneuert. Eine größere Anzahl von elektrischen Kontakten des gesamten Betriebes wurden durch selbstgefertigte Polarisationszellen, die sich bestens bewährt haben, vor Verbrennung geschützt. Außer den Angehörigen der Abteilung beteiligte sich an der Herstellung der elektrischen Anlagen dankenswerter Weise der Maschinenmeister Mähr von der Allgemeinen Verwaltung der Observatorien.

Im Herbst 1927 machten Dr. Mahnkopf und der Funker Rost Versuche über die Aufnahme von kurzen Wellen, deren Länge unter 100 m liegt. Die hierbei zutage tretenden, von den zahlreichen Uhrkontakten im Hause herrührenden Störungen machten das Arbeiten auf kurzen Wellen zunächst oft unmöglich. Sie konnten schließlich dadurch erheblich verringert werden, daß die Empfangsapparate in einer Zelle untergebracht wurden, die rings von verzinktem Eisenblech umgeben ist.

Eine empfindliche Störung der Arbeiten der astronomischen Abteilung wurde durch den Umbau des Uhrenhauses hervorgerufen. Sie dehnte sich über mehrere Monate aus, weil die Bewilligung der Mittel für den Umbau erst im Spätherbst erfolgte und die Bauarbeiten deshalb im Winter vorgenommen werden mußten, sodaß sie längere Zeit hindurch durch Frost behindert waren. Trotz aller Schwierigkeiten ist jedoch dank der opferwilligen Arbeit aller Mitglieder der Abteilung keine

Unterbrechung des laufenden Zeit- und Funksignalendienstes und auch keine Unterbrechung der zahlreichen neuen Versuche eingetreten.

Mit Hilfe des Nörlundschen Trockenapparates gelang es, die übergroße Feuchtigkeit im Uhrenraum auf ein erträgliches Maß herunterzudrücken; außerdem wird durch die von einem kleinen Motor dauernd betriebene Saugeinrichtung des Apparates eine schwache Luftzirkulation innerhalb des Raumes bewirkt und dadurch die Temperaturschichtung verkleinert.

Die Arbeiten an dem Kurzwellensender für Funkzeitsignale auf der 90 m-Welle, die durch die Umbauten und durch Prof. Wanaachs lange Erkrankung eine Verzögerung erlitten hatten, wurden gegen Ende des Berichtsjahres fortgesetzt. Der Sender geht nunmehr seiner Vollendung entgegen. Der Signalgeber für diese Zeitsignale, der nach Entwürfen von Prof. Wanaach durch die Firma Max Richter in Berlin hergestellt worden ist, wurde aufgestellt und geprüft.

In den Monaten November und Dezember 1927 wurde auf Veranlassung der argentinischen Regierung eine Bestimmung des Längenunterschiedes zwischen Belgrano bei Buenos Aires und Potsdam von Prof. Aguilar mit Unterstützung durch Funker Rost ausgeführt. Es kamen dabei zum ersten Male kurzweilige Funkzeitsignale, die von den Stationen Nauener (Welle 26,5 m) und Monte Grande (Welle 34 m) nacheinander kurz nach 4<sup>h</sup> ausgesandt wurden, zur Anwendung. Trotz widrigster äußerer Umstände gelang es dem Funker Rost mit Hilfe der von der Firma Telefunken leihweise zur Verfügung gestellten Empfangsapparatur in etwa 20 aufeinander folgenden Nächten die argentinischen und die deutschen Zeitsignale fast sämtlich auf automatischem Wege zu registrieren. Da auch von Argentinien gute Empfangsergebnisse gemeldet worden sind, kann erwartet werden, daß diese erste funktelegraphische Längenbestimmung zwischen Südamerika und Europa gute Ergebnisse zeitigen wird. Die Bearbeitung der Beobachtungen, die in Buenos Aires erfolgt, ist noch nicht abgeschlossen. Der zweite Teil dieser Längenbestimmung soll nach dem Beobachterwechsel im Sommer 1928 ausgeführt werden.

Soweit sein Gesundheitszustand es zuließ, beschäftigte sich Prof. Wanaach mit den Rechnungen für den Anschluß der Länge von Potsdam an eine Anzahl von Sternwarten (Greenwich, Paris, Leningrad, Tokio), an denen die „internationalen“



Funkzeitsignale im Oktober und November 1926 aufgenommen worden waren. Er konnte diese Rechnungen zum großen Teile vollenden, auch einen Teil der Ergebnisse diskutieren, bevor die Fortschritte seiner schweren Krankheit seinen Arbeiten endgültig ein Ziel setzten.

Dr. Mahnkopf konnte seine Untersuchungen über die Genauigkeit der Aufnahme von Funkzeitsignalen zu Ende führen. Der ausführliche Zeitdienstbericht für die Jahre 1924 bis 1926, der wegen Prof. Wanachs Erkrankung noch nicht veröffentlicht werden konnte, wurde von ihm nahezu vollendet. Er hat auch den Bericht für 1927 fast fertiggestellt und die Druckvorlagen für einige Arbeiten, die mit dem Zeitdienstbericht zusammen veröffentlicht werden sollen, vollendet. Der größte Teil der Tabellen für den Bericht wurde von Reg. Landm. Lomnitzer bearbeitet.

Die Feldbeobachtungen des Berichtsjahres bestanden aus Längen-Bestimmungen und Azimutmessungen auf den Punkten, auf denen im Vorjahre die Breiten und Azimute gemessen worden waren. Leider mußten die zeitraubenden Azimutbeobachtungen wiederholt werden, weil sich herausgestellt hatte, daß die im vorigen Jahresberichte erwähnten Unregelmäßigkeiten des benutzten Instrumentes durch ein zuweilen auftretendes plötzliches Nachspringen der Feinbewegung hervorgerufen waren, und daher die früheren Ergebnisse unbrauchbar sind.

Die Untersuchung des Instrumentes hat ergeben, daß dies Nachspringen von Spannungen und Biegungen im Feinstellwerk herrührt, die von der unvermeidlichen und notwendigen Reibung zwischen Achse und Büchse herrühren. Es tritt häufig bei Instrumenten mit langem Klemmschwanz auf, wie er früher üblich war und wie ihn das benutzte Instrument ebenfalls noch besitzt. Dieser Fehler wird jetzt von den mechanischen Firmen dadurch vermieden, daß sie den Klemmschwanz der horizontalen Feinstellung möglichst kurz machen. Sämtliche Beobachtungen des Berichtsjahres wurden von Dr. Mühlig angestellt. Wie üblich wurden vor und nach den Feldarbeiten an je 3 Abenden Anschlußbeobachtungen ausgeführt zur Bestimmung der relativen persönlichen Gleichung zwischen Mühlig und Mahnkopf und zur Untersuchung der systematischen Fehler der Signalaufnahmen.

Bei den Längenbestimmungen wurde die früher gebrauchte Halbsekunden-Pendeluhr versuchsweise durch die beiden Kontakt-Chronometer Dencker 20 und Dencker 100 ersetzt. Es zeigte sich, daß die Gangresultate der Chronometer denjenigen der feldmäßig aufgestellten Halbsekunden-Pendeluhr gleichwertig sind, da dieselbe Genauigkeit wie früher erzielt wurde.

Für die Signalaufnahmen wurde die neue Empfangsapparatur von Siemens & Halske (Audionempfänger und Zweiröhren-Niederfrequenzverstärker) mit Sparröhren (Telefunken 062) verwendet, für deren Heizung eine einzige Akkumulatorzelle ausreicht. Als Signale dienten die langwelligen Abend-signale von Bordeaux, Paris und Nauen.

Die Feldbeobachtungen begannen am 17. Juni in Meiseberg. Am 3. Juli wurde Schellenberg bezogen. Hier diente diesmal als Ziel für die Azimutmessungen ein in Gröditzberg aufgestellter Leuchtapparat. Leider war das Wetter so schlecht, daß für die Bestimmung des Azimuts 3 Wochen benötigt wurden.

Unter günstigeren Witterungsumständen fanden dann Beobachtungen auf drei oberschlesischen Stationen statt. In Giegowitz, Wieschowa und Ostroppa wurde vom 8. August bis 7. September beobachtet. In Wieschowa bereitete die Aufnahme der Funksignale große Schwierigkeiten, da die Station mitten in einem Hochspannungsnetz lag; nicht viel besser waren die Empfangsverhältnisse in Ostroppa, wo der nur 6 km entfernte Rundfunksender Gleiwitz stark störte.

Die Ausbeute an Beobachtungen betrug:

**für Länge**

In Meiseberg	3½	Abende mit 10 Signalaufnahmen
Schellenberg	3½	Abende mit 9 Signalaufnahmen
Giegowitz	3½	Abende mit 10 Signalaufnahmen
Wieschowa	3	Abende mit 7 Signalaufnahmen
Ostroppa	3	Abende mit 8 Signalaufnahmen

**für Azimut**

In Meiseberg	3	Abende mit 17 Ständen
Schellenberg	1	Tag mit 10 Ständen
Giegowitz	3	Abende mit 18 Ständen
Wieschowa	2	Abende mit 18 Ständen
Ostroppa	2	Abende mit 17 Ständen.



Obwohl Dr. Mühlig die Beobachtungsmethode so abgeändert hatte, daß ein etwaiges, trotz der gründlichen Instandsetzung des Instrumentes verbliebenes Nachspringen der Feinbewegung unschädlich ist, fand er bei der Reduktion der Beobachtungen wieder systematische Abweichungen zwischen den einzelnen Ständen, die nur von Teilungsfehlern des Kreises herrühren konnten. Die Berücksichtigung der im Vorjahre am Kreisteilungsprüfer erhaltenen Durchmesserkorrekturen führte keine bessere Übereinstimmung herbei; in einigen Fällen wurde sie sogar verschlechtert. Da dies Veranlassung gab, an der Zuverlässigkeit der mit dem Teilungsprüfer gefundenen Korrekturen zu zweifeln, erdachte Dr. Mühlig ein Verfahren, um die Teilungsfehler am Instrument selbst zu bestimmen. Es besteht darin, daß vor der einen Hälfte des Objektivs ein Prisma konstanter Ablenkung angebracht wird. Stellt man dann das ungebrochene und danach das vom Prisma abgelenkte Bild einer Mire ein, so haben diese beiden Bilder einen konstanten Azimut-Unterschied, der auf verschiedenen Kreisständen gemessen werden kann.

Aus meinem Privatbesitz stellte ich Dr. Mühlig für seine Versuche einige Winkelprismen zur Verfügung, von denen eines eine Ablenkung besitzt, wie sie dem in Wieschowa, Giegowitz und Ostroppa gemessenen Azimutwinkel annähernd entspricht, sodaß für diesen Winkel die Korrekturen bestimmt werden konnten. Das Ergebnis übertraf fast noch die gehegten Erwartungen: nach Berücksichtigung der gefundenen Korrekturen ging die Quadratsumme der Fehler bei Wieschowa von 28 auf 13, bei Ostroppa von 28 auf 14, bei Giegowitz von 19 auf 17 herab. Damit war einerseits die Brauchbarkeit der neuen Methode erwiesen, andererseits aber auch gezeigt worden, daß die Untersuchung am Kreisteilungsprüfer nicht die richtigen Korrekturen ergibt, vielleicht wegen der andersartigen Kreisbeleuchtung oder wegen der abweichenden Vergrößerung. Es wird beabsichtigt, einen festen Satz von Winkelprismen anzuschaffen, um den ganzen Kreis zu untersuchen und auch bei den anderen Azimuten die Korrekturen anzubringen.

Die von mir der astronomischen Abteilung gestellte Aufgabe, die Genauigkeit der Azimutmessungen so zu steigern, daß sie den übrigen astronomischen Messungen gleichwertig werden, ist damit ein großes Stück weitergebracht. Nunmehr wird es wahrscheinlich auch möglich werden, sicher zu entscheiden, ob

etwaige große Widersprüche in den Laplaceschen Gleichungen wirklich von Azimutfehlern herrühren, wie man bisher annahm, oder andere Ursachen haben. Die von Prof. Förster angelegte und von Dr. Schütz ausgeführte Untersuchung (vergl. S. 18) spricht für das letztere.

Bei der Bearbeitung der Längen zeigte sich nichts Auffälliges. Die Beobachtungen sind durchweg gut gelungen. Der größte mittlere Fehler des Endresultates, abgeleitet aus den Abweichungen der einzelnen Abendwerte vom Gesamtmittel, beträgt  $\pm 0.014^*$  bei Meiseberg.

Als Spezialuntersuchung wurden die Zeitbestimmungen nachträglich noch mit den aus jedem einzelnen Polstern folgenden Azimuten getrennt reduziert, um vielleicht einen Überblick über die günstigste Wahl der Polsterne zu erhalten. Jedoch zeigte sich, daß das Material zur Entscheidung dieser Frage nicht umfangreich genug ist.

Unter Leitung von Prof. Wanach führten die Polhöhenrechner v. Staal und Frau Heese die Reduktion der Beobachtungen des Internationalen Breitendienstes von 1912 bis 1922 fort. Leider konnte infolge der Erkrankung des Leiters diese Arbeit jedoch nicht so gefördert werden, wie es erwünscht gewesen wäre, da ich dem Wunsche des Schwerkranken, diese Arbeiten nicht aus den Händen zu geben, Rechnung tragen mußte.

Dr. Schmehl lieferte zu dem Wanachschen Ausgleichungsverfahren, das die Ableitung eines Uhranges aus mehr als zwei Zeitbestimmungen bezweckt (vergl. A. N. Bd. 190, S. 183, 1912) einen Beitrag, in dem er einen mittleren Uhrang als einfache explizite Funktion der aus je zwei Zeitbestimmungen ermittelten Uhrgänge und das Quadrat des zugehörigen mittleren Fehlers als explizite bilineare Funktion dieser Gänge darstellte. Außerdem hat er in Geltow und in Beelitz durch Sonnenbeobachtungen Azimute zur Festlegung von neuen Richtantennen gemessen.

Ich habe mich bereit erklärt, durch die astronomische Abteilung an der Klärung der von Prof. Courvoisier aufgestellten Behauptung, daß eine Bewegung der Erde relativ zum Lichtäther und eine Lorentz-Kontraktion der Erde sich durch Beobachtungen feststellen lasse, mitarbeiten zu lassen. Zu dem Zwecke soll ein Absolut-Bewegungsmesser nach Courvoisier im Pendelsaale aufgestellt und damit beobachtet werden \*).

\*) Der Apparat ist inzwischen aufgestellt worden.



#### Arbeitsgebiet 4.

Theorie des Schwerefeldes der Erde, Beobachtungen mit der Drehwaage.

Leitung: Angenheister.

(Angenheister, Jung.)

Dr. Jung hat die Untersuchungen über die Schwerewirkung einfacher Massenformen auf Pendel und Drehwaage, die im vorigen Bericht erwähnt wurden, zum Abschluß gebracht und veröffentlicht. Ferner hat er die Wirkung des Aufbaues der Kontinente und Ozeane auf die Differenz (B—A) der Hauptträgheitsmomente der Erde im Äquator berechnet und die Wirkung der gebräuchlichen Schwerereduktionen auf (B—A) untersucht.

Zur Beseitigung des Temperatureinflusses auf die Drehwaage wurde das doppelwandige Zelt gefüttert, die Temperaturisolation des Instrumentes umgebaut und die inneren Kästen geglättet, letzteres um Luftwirbel bei Temperaturströmungen im Innern des Instrumentes zu vermeiden. Das Kleben des Gehänges am Anschlag wurde durch näher am Drehpunkt angebrachte Korkanschläge beseitigt.

Durch Verwendung von geeigneten Wolframdrähten wurde bei größerer Zugfestigkeit auch eine größere Empfindlichkeit als mit Platin-Iridium-Drähten erreicht. Die Temperaturempfindlichkeit der Wolframdrähte hielt sich in erträglichen Grenzen.

Im Anschluß an Versuche von Tangl wurden im temperaturschutzten Raume von Dr. Jung Versuche mit einer Drehwaage angestellt, deren Gehänge zur Entlastung des Torsionsdrahtes in eine Flüssigkeit taucht.

Aus theoretischen Überlegungen folgt, daß die Kombination der erdmagnetischen und der gravimetrischen Störungsgrößen einen weiterreichenden Schluß auf die Massenlagerung des Untergrundes erlaubt, als sich aus den erdmagnetischen Störungsgrößen allein gewinnen läßt. Dies sollte durch Vermessung eines geeigneten Gebietes näher untersucht werden. Ein Zug von 14 Drehwaagenstationen wurde von Husum bis fast nach Flensburg gelegt mit einem durchschnittlichen Stationsabstand von 2,5 km. Der Zug kreuzt ein Gebiet mit erheblicher positiver Anomalie der magnetischen Vertikal-

komponente (nach Angaben der Preußischen Geologischen Landesanstalt). Die magnetischen und die Schwerekräftanomalien lassen im ganzen einen gewissen Zusammenhang erkennen, der auf eine gemeinsame störende Masse deutet. Doch ist im einzelnen das gravimetrische Bild weit bewegter als das magnetische. Die Schweregradienten deuten auf Massenunregelmäßigkeiten im Untergrund, die durch die magnetische Messung nicht erfaßt sind. Die Messungen und Rechnungen wurden von Dr. Jung ausgeführt. Bei den Vorbereitungen und Feldarbeiten war der Mechaniker Rauchfuß behilflich. Die Untersuchung ist noch nicht abgeschlossen.

#### Arbeitsgebiet 5.

Schweremessungen.

Leiter: Brennecke.

(Kohlschütter, Brennecke, Schmehl, Jenne.)

An der Reduktion der Beobachtungen aus den Jahren 1922 bis 1925 wurde von Dr. Schmehl und Dr. Jenne weitergearbeitet. Zur Erhöhung der Genauigkeit der Ergebnisse wurden mit Hilfe eines besonderen Ausgleichsverfahrens die systematischen Unterschiede der von verschiedenen Funkstationen ausgesandten Zeitsignale ermittelt und in Rechnung gestellt. Ferner wurden die äußeren mittleren Fehler der Funkzeitsignale abgeleitet, wobei nicht nur die aufgenommenen Zeitsignale, sondern auch das gesamte Material der Pendelbeobachtungen selbst verwertet wurde. Dieses neue, von Dr. Schmehl erdachte Verfahren hat sich praktisch bewährt.

Die Druckvorlage für die Veröffentlichung dieser Beobachtungen wurde nahezu fertiggestellt.

Ich selbst beschäftigte mich mit der von Dr. ing. Schuler wieder angeregten Frage, durch zweckmäßigere Formgebung eine größere Konstanz der Pendel und damit eine größere Genauigkeit der Schweremessungen zu erlangen. Ich gelangte dabei sowohl für absolute als für relative Messungen zu erfolgversprechenden Ergebnissen und berichtete darüber bei der Tagung der Baltischen Geodätischen Kommission. Dabei ergab sich auch ein Verfahren, das Mitschwingen eines Einpendelstativs aus Schwingungsbeobachtungen zu ermitteln. Einige hierzu nötige Rechnungen führten Dr. Schmehl und Dr. Jenne aus. Wenn sich die neuen Pendel auch praktisch be-



währen, sollen sie zu Beobachtungen über die Veränderlichkeit der Schwerkraft am selben Orte bzw. der Tagesdauer verwendet werden.

Die in letzter Zeit erkannte Möglichkeit, die Schwere-Unregelmäßigkeiten für die geologische Lagerstätten-Forschung praktisch nutzbar zu machen, veranlaßte mich, die Aufgabe des Geodätischen Institutes, im Landesgebiete Schweremessungen auszuführen, zu einer engmaschigen Schwereaufnahme des ganzen Landesgebietes zu erweitern. Ich legte dem vorgesetzten Herrn Minister eine Denkschrift vor, in der dieser Plan begründet und die organisatorischen Maßnahmen zu seiner Durchführung dargelegt sind. Bei den vorbereitenden Ermittlungen und Erkundigungen unterstützte mich Dr. Brennecke, der unter anderem auch die Pläne zu einem geeigneten Forschungswagen entwarf.

Dr. Jenne und Lic. Ambolt wurden im Beobachten mit dem Einpendel- und dem Vierpendelapparat ausgebildet, der letztere auch bei Beschaffung seiner instrumentalen Ausrüstung unterstützt.

Die Abteilung war ferner Prof. Aguilar, Major Biedma und Ingenieur Janssen bei der Untersuchung des neuen argentinischen Pendelapparates und den Anschlußmessungen behilflich.

Der Schaukelapparat zur Nachahmung von Schiffsbewegungen wurde von Dr. Brennecke im Mittelkeller aufgestellt und mit dem im vorigen Jahresberichte erwähnten Repulsionsmotor verbunden.

Die Pendel für den neuen Vierpendel-Vakuum-Apparat wurden nach einem neuen, von Dr. Schmehl erdachten Verfahren vom Institutmechaniker Fechner paarweise so abgestimmt, daß die Schwingungszeiten je zweier in einer Ebene schwingenden Pendel um nicht mehr als  $0.000\ 0008^s$  von einander abweichen. Eine derartig genaue Übereinstimmung war bisher nicht zu erreichen gewesen, außer gelegentlich durch Zufall.

Die in den vorigen Jahresberichten erwähnten Versuche, die Schwerkraft durch die Ausdehnung von Quarz-Spiralen zu messen, konnten infolge des Ausscheidens von Dr. Picht nicht weitergeführt werden.

## Arbeitsgebiet 6.

### Seismik.

Leiter: Angenheister.

(Angenheister, Berger, Picht, Schneider, Jung, Köhler, Rebenstorff, Rauchfuß, Lehmann.)

A. Erdbebenbeobachtungen. Fortlaufende Registrierungen wurden vom Wiechertschen Horizontalseismographen und mit einigen Unterbrechungen auch vom Wiechertschen Vertikal-seismographen aufgenommen. Die Überwachung dieser Instrumente, Konstantenbestimmung und Zeitdienst wurden von wiss. H. Arb. Berger, Dr. Picht, Dr. Schneider und Dr. Jung ausgeführt. Die Bedienung der fortlaufend registrierenden Instrumente besorgten Frl. Cleve und Frl. Rieprich.

Das von der Firma Fueß-Steglitz gebaute Registrierwerk, das vornehmlich für die Galitzin-Seismographen bestimmt ist, wurde aufgestellt. Es besitzt drei Registriertrommeln und ist für vier verschiedene Registriergeschwindigkeiten (15, 30, 450 und 900 mm/min) eingerichtet. Die außerordentlichen Anforderungen, die wegen der stark verschiedenen Registriergeschwindigkeiten an das Uhrwerk gestellt werden, veranlaßten mehrfach langwierige Änderungen, die noch während der Aufstellung vorgenommen werden mußten. Ein lichtdicht verschließbarer Überdeckungskasten wurde gebaut und angebracht. Die beiden Horizontalseismographen für elektromagnetische Registrierung nach Galitzin wurden von wiss. H. Arb. Berger mit Unterstützung durch den Mechaniker Rauchfuß aufgestellt und an das Registrierwerk angeschlossen. Die Kabellegung und der Einbau von Transformatoren für die Registrierlampen wurde von Obermaschinenmeister Mähr ausgeführt. Im März 1928 wurden von den Galitzinseismographen die ersten Beben aufgezeichnet.

Der seismische Jahresbericht für 1925 wurde gemeinsam von wiss. H. Arb. Berger und Dr. Picht, der für 1926 und 1927 von Dr. Schneider fertiggestellt und in Druck gegeben.

Ein Sammelwerk, enthaltend Kopien aller wichtigen Erdbebenaufzeichnungen in Potsdam, wurde begonnen. Die Vorarbeiten hierzu wurden von Dr. Schneider, Frl. Cleve und Frl. Rieprich ausgeführt.



**B. Experimentelle Seismik.** Die Erschütterungsmesser mit 50 000facher und 130 000facher Vergrößerung wurden zur Untersuchung der Bodenbewegung bei Sprengungen benutzt. Es konnten seismische Wellen bis zu einer Entfernung von 40 km von der Sprengstelle aufgezeichnet werden. Bei systematischen Untersuchungen gelang es, die ersten Vorläuferwellen bis zu einer Tiefe von über 600 m zu verfolgen und ihre Geschwindigkeit in dieser Tiefe festzustellen. Bei 5 km Abstand des Seismographen von der Sprengstelle waren hierzu weniger als 20 kg Dynamit erforderlich.

Auf Grund gravimetrischer und magnetischer Messungen muß vermutet werden, daß unter den diluvialen Decken Norddeutschlands schwere kristalline Gesteine verborgen sind. Die Tiefe dieser Gesteine läßt sich auf Grund der vorliegenden Messungen allein nicht angeben. Die seismische Methode ist hier mit der magnetischen und gravimetrischen Vermessung zu kombinieren. Es wurde in einem gravimetrisch gestörten und magnetisch eingehend vermessenen Gebiete in der Mark versucht, diese Tiefe in Zusammenarbeit mit der Geologischen Landesanstalt seismisch zu bestimmen. Zwei Linienzüge von 4 und 5 km Länge, die das magnetische Störungsgebiet kreuzen, wurden seismisch vermessen. Es konnte festgestellt werden, daß diese schweren Gesteine dort tiefer als 500 m liegen müssen. Die Bearbeitung der Untersuchungen ist noch nicht abgeschlossen.

An den seismischen Beobachtungen bei den Sprengungen in Jüterbog, Döberitz, Grafenwöhr und in der Mark waren Prof. Angenheister, Dr. Schneider, Dr. Jung und die Mechaniker Rebenstorff und Lehmann beteiligt.

Die Hauptphase der Erdbebenwellen enthält Oberflächenwellen, deren Periode und Geschwindigkeit in bestimmter Beziehung zur Schichtung des Untergrundes stehen. Aus der Dispersionskurve läßt sich die Dicke der obersten Schicht bestimmen. Aus Erdbebendiagrammen wurde auf diesem Wege die Dicke der Schichten der Kontinente und Ozeanböden ermittelt. An Hand der Aufzeichnungen von Sprengungen wurden die Dispersionskurven bekannter geologischer Schichten untersucht. Hierüber wurde von Prof. Angenheister auf der Tagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft in Frankfurt a. M. berichtet.

Die seismische Welle, die an einer Schichtgrenze in der Tiefe entlang geführt wird, sendet beim Fortschreiten stetig Energie in die aufliegende Schicht. Die Form der Bewegung an deren Oberfläche ist abhängig von der Form der Bewegung an der unteren Schichtgrenze und von dem Verhältnis der Geschwindigkeit der an dieser Schichtgrenze entlang geführten Welle und der Geschwindigkeit in der aufliegenden Schicht. Dies Problem der Ausbreitung der Energie von einer bewegten Energiequelle tritt auch beim Geschößknall auf. Im Anschluß an die im Vorjahre angestellten Beobachtungen der Schallausbreitung beim Abschuß von Geschützen wurde von Dr. Picht die Schwingung der Luft in der Nähe der Geschößbahn mathematisch untersucht. Diese Untersuchung ist abgeschlossen und veröffentlicht.

Zur Untersuchung der Wellennatur der natürlichen mikro-seismischen Bodenbewegung wurden Messungen in verschiedenen Azimuten in und außerhalb des Institusgebäudes und in verschiedenen Tiefen im Brunnen (0 m, 25 m und 40 m) ausgeführt. Die Knotenfläche der Schichtschwingungen von etwa 0,4 sec. Periode wurde in der Nähe des Grundwasserspiegels gefunden. Im Institusgebäude war die Bodenbewegung von 0,4 sec. Periode in der NS-Richtung 7 mal größer als in der EW-Richtung; ob dies einen Einfluß auf den Gang der freien und Uhrpendel besitzt, ist noch nicht festgestellt. Diese Beobachtungen wurden von Dr. Schneider, den Mechanikern Rebenstorff und Lehmann ausgeführt. Sie werden von Dr. Köhler fortgesetzt.

Auf eine Anfrage der Berliner Straßenbahn hin wurden die Erschütterungen des Bodens durch Straßenbahnwagen beim Passieren von Gleiskreuzungen gemessen. Es wurde die Größe der Erschütterungen in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit für verschiedene Wagentypen bestimmt. Die Messungen erlauben Schlüsse auf die Beanspruchung der Gleise und Wagen und liefern so Daten für die Ökonomie des Fahrvorganges. Die Messungen wurden von Dr. Schneider und den Mechanikern Rebenstorff und Lehmann mit Unterstützung durch Dipl. Ing. Kremer (von der Berliner Straßenbahn) ausgeführt.

Auf eine Anfrage hin wurden zum Studium der Boden- und Gebäude-Bewegungen durch einen laufenden Motor und durch bewegte Fahrzeuge die Erschütterungen mit Seismo-



graphen gemessen. Es wurde die Abhängigkeit der Frequenz der Erschütterung von der Frequenz der Erregung, die Abnahme der Erschütterung mit wachsender Entfernung von der Erschütterungsquelle und die Zunahme der Erschütterung in höheren Stockwerken bestimmt. Diese Untersuchungen wurden von Prof. Angenheister, Dr. Schneider und den Mechanikern Rebenstorf und Lehmann ausgeführt.

## Veröffentlichungen

A. des Institutes: Veröffentlichung des Preußischen Geodätischen Institutes, Neue Folge Nr. 98, Schmehl, H.: Untersuchungen über ein allgemeines Erdellipsoid, mit fünf Figuren im Text. Potsdam 1927. 4°. 72 S.

Nr. 99. Jahresbericht des Direktors des Geodätischen Institutes für die Zeit vom April 1926 bis März 1927. Potsdam 1927. 8°. 35 S.

Nr. 100. Berger, R., Picht, J., Schneider, W.: Seismometrische Beobachtungen in Potsdam in der Zeit vom 1. Januar 1925 bis 31. Dezember 1927. Potsdam 1927. 8°. 23 S. 2 Tafeln.

### B. der Institutsmitglieder:

Kohlschütter, E.: Über Pendelformen. Verhandlungen der in Riga vom 20. bis 23. Mai abgehaltenen dritten Tagung der Baltischen Geodätischen Kommission. Helsinki 1928. S. 83—90.

Derselbe: Der neue Pendelapparat des Preußischen Geodätischen Institutes. Ebenda S. 91—96.

Derselbe: Ein Verfahren, das Mitschwingen eines Einpendel-Stativs aus den Schwingungszeiten zweier Pendel zu bestimmen. Ebenda S. 101—106.

Wanach, B.: Eine fortschreitende Lageänderung der Erdachse. Zeitschrift für Geophysik. 3. Jahrg. 1927 S. 102—105.

Derselbe: Eine neue Breitenstation zum Ersatz für Tschardjui. Astronomische Nachrichten Nr. 5534 Bd. 232. 1928 Sp. 191/192.

Angenheister, G. und Schneider, W.: Messungen der Erschütterungen von Boden und Gebäuden, hervorgerufen durch Maschinen und Fahrzeuge. Zeitschrift für technische Physik. 9. Jahrg. 1927. S. 115—118.

Angenheister, G.: Erdmagnetische Messungen. Handbuch der Physik. Herausgegeben von H. Geiger und K. Scheel. XVI. Bd. S. 764—795. 1927.

Derselbe mit Unterstützung durch Jung, K.: Schriftleitung der Zeitschrift für Geophysik.

Boltz, H.: Die Ausgleichungsmethode von Herrn Anér, Stockholm. Zeitschrift für Vermessungswesen 56. Bd. 1927. S. 609—615.

Brennecke, E.: Die Aufgaben und Arbeiten des Geodätischen Institutes in Potsdam in der Zeit nach dem Weltkriege. Zeitschrift für Vermessungswesen 56. Bd. 1927. S. 743—766 und 815—828.

Derselbe: Das Geodätische Institut auf dem Telegraphenberg bei Potsdam. Deutsche Forschungsstätten, herausgegeben vom 8-Uhr-Abendblatt. Berlin 1928.

Derselbe: Mehrere Besprechungen für die Naturwissenschaften und die Zeitschrift für Vermessungswesen sowie Mitarbeit am Literaturverzeichnis der letzteren.

Schmehl, H.: Über ein einfaches Koinzidenzverfahren, zwei Schwerkraftpendel mit einer vorgegebenen Phasendifferenz in Bewegung zu setzen. Verhandlungen der in Riga vom 20. bis 23. Mai 1927 abgehaltenen dritten Tagung der Baltischen Geodätischen Kommission. Helsinki 1928. S. 97—100.

Derselbe: Mitarbeit am Astronomischen Jahresbericht.

Berger, R.: Mitarbeit am Literaturverzeichnis der Zeitschrift für Geophysik.

Picht, J.: Beitrag zur Theorie des Geschoßknalles. Zeitschrift für Geophysik 3. Jahrg. 1927. S. 224—236.

Jenne, W.: Räumliche Spannungsverteilungen in festen Körpern bei plastischer Deformation. Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik. 8. Bd. 1928 S. 18—44.



- Schneider, W.: Seismographische Messungen der durch Straßenbahnwagen hervorgerufenen Bodenerschütterungen. Zeitschrift für technische Physik 9. Jahrg. 1928. S. 11—14.
- Derselbe: Untersuchungen über die seismische Bodenunruhe kurzer Periode. Zeitschrift für Geophysik 4. Jahrg. 1928. S. 103—109.
- Jung, K.: Über die größte mögliche Schwankung der Schwereintensität und die Dichte eines engmaschigen Netzes von Pendelstationen. Zeitschrift für Geophysik .3. Jahrg. 1927. S. 137—156.
- Derselbe: Diagramme zur Bestimmung der Terrainwirkung für Pendel und Drehwaage und zur Bestimmung der Wirkung „zweidimensionaler“ Massenanordnungen. Ebenda 3. Jahrg. 1927. S. 201—212.
- Derselbe: Berichtigung zu Haasemann, L.: Bestimmung der Schwerkraft auf 35 Stationen in der Nähe des Meridians 9° E. Gr. Veröffentlichung d. Kgl. Pr. Geod. Inst. N. F. Nr. 71. S. 136. Ebenda 3. Jahrg. 1927 S. 380.
- Derselbe: Die Wirkung der Kontinente und Ozeane auf die Differenz (B—A) der Hauptträgheitsmomente der Erde im Äquator. Ebenda Jahrg. 4. 1928. S. 33—45.
- H. Schmehl, J. Picht, W. Schneider, K. Jung haben Besprechungen für die geophysikalischen Berichte der Zeitschrift für Geophysik geliefert.

## Besondere Arbeiten der Institutsmitglieder.

Prof. Angenheister hat folgende Vorträge gehalten: Auf der Tagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft vom 26. bis 28. September 1927 in Frankfurt a. M. über die Dispersion der Oberflächenwellen bei Erdbeben und Sprengungen; in der Sitzung der Gesellschaft für Technische Physik, Berlin, 2. Dezember 1927 über die Anwendung seismischer Methoden; auf der Tagung des Schwingungsausschusses des Vereins Deutscher Ingenieure in Darmstadt vom 29. bis 31. April 1928 auf Einladung des Vorstandes über Bau und Ver-

wendung von Erschütterungsmessern für technische Zwecke. Dr. Brennecke hielt auf der Tagung des Deutschen Vereins für Vermessungswesen vom 13. bis 17. August in München einen Vortrag über die Aufgaben und Arbeiten des Geodätischen Institutes in Potsdam in der Zeit nach dem Weltkriege. Er wurde zum Obmann der Ausschüsse II und III des Fachnormenausschusses für das Vermessungswesen gewählt und hat als solcher mehrere Sitzungen dieser Ausschüsse geleitet und mehrfach Rücksprachen mit Behörden und Firmen für geodätische Vermessungsinstrumente gepflogen.

Am 29. November 1927 hat er zusammen mit Dr. Schmehl auf der Hauptversammlung der Vereinigung der Astronomen und Geophysiker einen Vortrag über die Bedeutung der Pendelmessungen für die Erkenntnis des Aufbaues der Erde und die Entwicklung der Apparatur der Pendelmessungen gehalten.

Wiss. H. Arb. Berger, Dr. Schneider und Dr. Jung haben an der Tagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft vom 26. bis 28. September 1927 in Frankfurt a. M. teilgenommen.

Potsdam, im Mai 1928.

E. Kohlschütter.



# Jahresbericht

des Direktors des Preußischen Geodätischen Institutes  
über das Rechnungsjahr 1928/29.

---

## Personal.

Im Personalbestande des Institutes hat auch in diesem Berichtsjahre ein erheblicher Wechsel stattgefunden. Am 28. Februar 1929 verließ der Abteilungsvorsteher Prof. Dr. Angenheister das Institut, um einer ehrenvollen Berufung nach Göttingen zum ordentlichen Professor der Geophysik und Direktor des Geophysikalischen Institutes als Nachfolger Wiecherts zu folgen. Das Geodätische Institut erleidet durch Angenheisters Fortgang einen schweren Verlust, denn er hatte die Abteilung für Theorie des Schwerfeldes und die seismische Abteilung nach den Schwierigkeiten der Kriegs- und Nachkriegszeit völlig neu organisiert und ihre Arbeiten in mustergültiger Weise wieder in Gang gebracht. Seiner Begabung entsprechend hat er besonders die experimentelle Seismik gefördert, die früher bereits einmal von Schweydar betrieben wurde, dann aber vom Arbeitsplane des Institutes verschwunden war. Mehrere gut gelungene Konstruktionen von Meßapparaten und den Plan zum Bau eines geophysikalischen Laboratoriums verdankt das Institut Angenheisters Tatkraft. Er hat eine Menge von Anregungen gegeben, deren abschließende Bearbeitung noch lange Zeit dauern wird. Besonders die jüngeren Kollegen hat er durch die Klarheit seiner Problemstellungen, seine vielseitigen Anregungen, sowie durch seine Fähigkeit, bei jeder Frage schnell den wesentlichen Kern zu erkennen, mächtig gefördert, aber auch die älteren Kollegen verdanken ihm in dieser Hinsicht viel. Sie haben ihn daher alle mit Bedauern scheiden sehen.



Am 31. März schied infolge Erreichens der Altersgrenze der Institutsmechaniker Max Fechner aus.

Jahrelang hat er dem Institute wertvolle Dienste geleistet. Er hat bei der Verlegung des Institutes nach Potsdam die Werkstatt eingerichtet und ihre Leistungen durch seine vorbildliche Leitung allmählich immer mehr gesteigert. Ohne die sorgfältige und sachverständige Pflege, die er dauernd den Instrumenten zuwandte, und ohne die sonstigen Vorbereitungen und Hilfen, die er bei den Beobachtungen leistete, wären die Arbeiten des Institutes nicht möglich gewesen. Auch als Konstrukteur neuer Apparate hat sich Fechner bewährt, indem er den Gedanken von Institutsmitgliedern und auch außenstehender Gelehrter die bestgeeignete mechanische Form zu geben verstand und dadurch ihre nutzbringende Verwertung erst ermöglichte. Durch seine unbedingte Zuverlässigkeit und seinen geraden aufrechten Charakter hat sich Fechner die Achtung aller Instituts-Angehörigen erworben. Ihre besten Wünsche begleiten ihn in den wohlverdienten Ruhestand.

Der Hilfsarbeiter Bonew verließ am 30. April 1928 das Institut, um in seiner Heimat eine Dozentur für Astronomie an der Universität Sofia zu übernehmen. Durch sein bescheidenes und freundliches Wesen hat er sich alle, die mit ihm zu tun hatten, zu Freunden gemacht. Das Institut dankt ihm auch für die Bereitwilligkeit, mit der er stets einsprang, wenn besondere Hilfeleistungen nötig waren.

Da nach Prof. Angenheisters Ausscheiden die ihm seitens der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft zur Verfügung gestellten Mittel in Fortfall kamen, schieden die Hilfsarbeiter Dr. Köhler und Fr. Rieprich und die Mechanikergehilfen Rebenstorf, Mertz und Fraatz aus. Das Institut dankt ihnen allen für die Hilfsbereitschaft, mit der sie seine Arbeiten gefördert haben.

In Arkona wurde der Maschinist Hamlow am 31. Mai 1928 in seiner Tätigkeit als Pegelwärter von dem I. Maschinenmeister Reimer abgelöst. Er hat sich durch Pünktlichkeit und Zuverlässigkeit den Dank des Institutes verdient.

Am 1. Mai 1928 trat Dr. Friedrich Pavel von der Universitäts-Sternwarte Babelsberg zunächst probeweise in das Geodätische Institut über. Am 1. August wurde er zum Observator ernannt. Ebenfalls zunächst probeweise war der Regierungs-Landmesser Karl Weiken vom 1. Juni 1928 ab im Institute

beschäftigt, bis er am 1. Oktober Observator wurde. Vom 1. Juni 1928 bis zum 31. März 1929 wurden der Mechanikermeister Wilhelm Ilse als technischer Angestellter und Funkmechaniker, vom 24. April 1928 bis 28. März 1929 der Mechaniker Gerhard Mertz und vom 1. April 1928 bis 28. März 1929 Günther Rebenstorf als Gehilfen in der seismischen Werkstatt beschäftigt.

Bei Beginn des Berichtsjahres übernahm Dr. Mahnkopf endgültig die Leitung der astronomischen Abteilung. Er wurde am 1. August 1928 zum Abteilungs-Vorsteher und Professor ernannt. Die Leitung der Abteilung für Schweremessungen übertrug ich dem Observator Dr. Schmehl. Fr. Profé erhielt am 1. August 1928 die Stelle einer Bücherei- und Rechenhilfskraft. Der Observator Dr. Schmehl habilitierte sich am 12. Juli 1928 für das Lehrfach Geodäsie an der Technischen Hochschule Berlin. Am 26. Juli 1928 bestand der Hilfsarbeiter Weiken die Doktorprüfung bei der Philosophischen Fakultät der Universität Berlin.

Außer dem Unterzeichneten trat folgendes Personal in das nächste Rechnungsjahr über:

Abteilungsvorsteher:	Prof. Dr. G. Förster, Prof. Dr. H. Boltz, Prof. Dr. H. Mahnkopf;
Observatoren:	Dr. F. Mühlig, Dr. H. Schmehl, Dr. F. Pavel, Drd. K. Weiken;
Wissensch. Hilfsarbeiter:	R. Berger;
Zum Institute beurlaubt:	Reg.-Landm. R. Schülecke, Reg.-Landm. E. Lomnitzer;
Verwaltungsoberinspektor:	E. Obst;
Obersekretär u. Rendant:	J. Urbanczyk;
Technischer Inspektor:	H. Auel;
Hausinspektor:	H. Jeschke;
Rechner:	Dr. W. Jenne, Dr. K. Jung, G. Hübner, A. Dittmer;



- Hilfskraft für den Beirat f. d. Vermessungswesen: Vermessungs-Sekretär i. R. H. Krause;
- Funkmeister: L. Rost;
- Stenotypistin: Fr. K. Sternberg;
- Rechen- und Bücherei-Hilfskraft: Fr. J. Profé;
- Hilfsarbeiter: S. Herrmann;
- Mechanikergehilfe: P. Fechner;
- Polhöhenrechner: v. Staal, Frau Heese;
- Verwaltungsarbeiter: H. Gericke, E. Kolbus, M. Böhme;
- Pegelwärter
  - in Bremerhaven: Schleusenverw. Schwarting,
  - Marienleuchte: Leuchtfeueroberwärter Nissen,
  - Travemünde: Kapitän a. D. Heeren,
  - Wismar: Kapitän a. D. Topp,
  - Warnemünde: Ingenieur Stümer,
  - Arkona: I. Maschinenmeister Reimer,
  - Swinemünde: Albert Schramm und Richard Rohloff,
  - Stolpmünde: Oberlotse Bartel,
  - Pillau: Strommeisteranw. Awiscio.

Vorsitzender des Beamtenausschusses des Astrophysikalischen Observatoriums und des Geodätischen Institutes: Obersekretär Muhs.

Vorsitzender des Betriebsrates der Angestellten und Arbeiter des Astrophysikalischen Observatoriums und des Geodätischen Institutes: Dr. Jenne.

Im Berichtsjahre wurde das Institut durch die Anwesenheit einer großen Zahl von Gästen beehrt.

Die bereits im vorigen Jahresbericht erwähnten Gäste Prof. Aguilar, Major Biedma und Ingenieur Janssen vom argentinischen militär-geographischen Institute schlossen ihre Arbeiten ab. Prof. Aguilar verließ das Institut nach Beendigung der Schwere-Anschlußmessungen am 26. Mai 1928. Die beiden anderen Herren blieben für den zweiten Teil der Längenunterschieds-Messung zwischen Belgrano bei Buenos Aires und Potsdam bis zum 21. August 1928 hier. Ferner setzte Capitaine Hormazabal vom Generalstabe des chilenischen

Heeres seine Arbeiten im Institute bis zum 15. Oktober 1928 fort. Licentiat Ambolt aus Lund war noch bis zum 28. Juli 1928 im Institute tätig, um sich in der Aufnahme von Funkzeit-signalen zu üben und die Schweremessungen der chinesisch-schwedischen Forschungsreise unter Sven Hedin vorzubereiten. Außerdem arbeiteten folgende Gäste hier: Vom 8. Mai bis 17. Juni 1928 Dr. Schütte von der Bayrischen Erdmessungs-Kommission zur Bestimmung der Konstanten eines Pendels dieser Kommission und zur Wiederholung des Anschlusses von München an das Potsdamer Schwere-System.

Vom 11. Juni bis 21. Juli 1928 die Kgl. ungarischen Technischen Räte beim Kgl. Ungarischen Triangulierungsamt Hrosso und Klipp, um die Arbeitsmethoden und Feldarbeiten des Institutes kennen zu lernen.

Vom 30. August bis 19. Oktober 1928 der Schwerespezialist Herr Miller vom Dominion Observatory in Ottawa, um Schwere-Anschlußmessungen auszuführen und die Drehwaage kennen zu lernen.

Vom 18. September bis 5. November 1928 cand. ing. Jeschke, Hilfsassistent an der Technischen Hochschule Danzig, um sich im Zeitdienst und den mit funkentelegraphischen Längenbestimmungen zusammenhängenden Arbeiten auszubilden, da er für die Längenbestimmungen der Baltischen Geodätischen Kommission als Danziger Beobachter in Aussicht genommen ist.

Vom 10. bis 27. Oktober Prof. Kawraisky von der Marine-schule Leningrad, um die Arbeitsmethoden des Institutes kennen zu lernen und in der Bücherei zu arbeiten.

Mehrere Tage im November 1928 Oberst Achmed und Major Omar Kadri mit 3 Offizieren von der Generaldirektion für Landesaufnahme der türkischen Armee zum Studium der Gauß-Krügerschen Projektion und der Ausgleichung von Triangulationen.

Vom 2. Dezember 1928 bis Ende Februar 1929 Assistent-Professor für Geophysik an der Kais. Universität Kyoto (Japan) Hasegawa zu geophysikalischen Studien.

Vom 8. Dezember 1928 bis 7. Januar 1929 Ingenieur Ratautas, Chef der geodätischen Sektion des litauischen Landwirtschafts-Ministeriums und Dozent Slezewicius von der Universität Kaunas zur Bestimmung der Konstanten des



litauischen Pendelapparates und um Kaunas an das Potsdamer Schweresystem anzuschließen.

Vom 13. Dezember 1928 ab Magister R. Livländer, Assistent an der Sternwarte Dorpat, um sich im Zeitdienst und funkentelegraphischen Längenbestimmungen auszubilden.

Vom 6. bis 27. Februar 1929 Regierungslandmesser Dr. Daseke vom Reichsamt für Landesaufnahme, um die praktische Durchführung des Boltzchen Entwicklungs-Verfahrens kennen zu lernen.

Am 4. März 1929 Ingenieur Franz aus Kaunas, um die Einrichtungen des Institutes für den funkentelegraphischen Zeitdienst kennen zu lernen.

Vom 19. bis 21. März 1929 Professor Bonsdorff aus Helsingfors, Direktor des Finnischen Geodätischen Institutes und Generalsekretär der Baltischen Geodätischen Kommission, um die Versuchs- und Kontrollbasis des Institutes mit den finnischen Jäderin-Drähten nachzumessen.

## Verwaltung.

Die Leitung der Verwaltungsabteilung lag in den Händen des Verwaltungs-Oberinspektors Obst. Dieser besorgte außerdem nebenamtlich die Verwaltungsarbeiten der Allgemeinen Verwaltung der Observatorien auf dem Telegraphenberg. Außerdem lagen ihm ob die laufenden Feststellungen und Kontrollarbeiten, die der Kassenbetrieb erfordert und die seit Erweiterung des Geschäftsbetriebes der Institutskasse einen erheblichen Zeitaufwand benötigen.

Die Kassenführung besorgte der Obersekretär und Rendant Urbanczyk. Die mit der am 1. April 1926 erfolgten Erweiterung des Geschäftsbereiches der Kasse eingetretene Arbeitsvermehrung, die bedingt ist durch die getrennte Buchführung und selbständige Rechnungslegung für die angeschlossenen Verwaltungen wurde mit der Zeit noch größer durch Ursachen, die auf dem Gebiete des Abrechnungswesens liegen bzw. durch den Ausbau der Sozialversicherungen der Angestellten und Arbeiter entstanden sind.

**Bauliche Änderungen.** Der Umbau des Zeitdienst-Gebäudes wurde beendet und einige kleine Änderungen, die die Einrich-

— 47 —  
tung des Kurzwellensenders nötig machte, ausgeführt. Zum Aufbringen der Antenne für diesen Sender wurde ein 20 m hoher, doppelt abgespannter Mast errichtet. Das andere Ende der Antenne ist am Helmerturm befestigt. Im Hauptgebäude wurde eine Tür durchgebrochen, um einen unmittelbaren Zugang zum Instrumentensaal vom östlichen Flur aus zu schaffen. Bisher erfolgte dieser Zugang durch den kleinen Instrumentensaal, wodurch die dort arbeitenden Angestellten der seismischen Abteilung erheblich gestört wurden. Das Pflaster auf dem Wege zum Erdbebenhause, das gänzlich zerfahren war, wurde erneuert.

In Verbindung mit den übrigen auf dem Observatoriumsgelände gelegenen Instituten wurde eine Haustelexanlage eingerichtet, die dem schon lange empfundenen Bedürfnis nach Erleichterung des Verkehrs innerhalb des Institutes und seiner Nebengebäude entspricht. Auf der Pegelstation Marienleuchte wurde das Zuflußrohr zum Schwimmerschacht verlegt und durch ein neues Rohr ersetzt.

**Bücherei.** Die Verwaltung der Bücherei lag in den Händen des wiss. H. A. Berger. Die Neuordnung und Katalogisierung wurde in der bisherigen Weise von Fr. Profé weitergeführt, die auch die laufenden Arbeiten erledigte. Von den infolge der Inflationsschwierigkeiten ungebunden gebliebenen Büchern konnten weitere 336 Bände gebunden werden. Der Zuwachs im Berichtsjahre betrug 384 Druckschriften.

**Instrumentensammlung.** Die Instrumentenkartothek wurde in der bisherigen Weise von Dr. Jenne, dem Institutsmechaniker M. Fechner und dem Mechaniker P. Fechner weitergeführt. Es wurden 65 Instrumente neu eingereiht.

Neu beschafft wurde ein Körting-Netzanschlußgerät bis zu 200 Volt Gleichstrom; ein Ventilator zum Durchmischen der Luft im Uhrenhause; fünf Vorsatz-Prismen konstanter Ablenkung mit verschiedenen Ablenkungswinkeln für Teilkreisuntersuchungen; ein Drehspulen-Galvanometer von Hartmann und Braun; drei Jäderin-Spannböcke von der Firma Rosenberg; eine Mercedes-Euklid-Rechenmaschine mit elektrischem Antrieb; ein Vertikal-Seismograph nach Galitzin von der Firma Masing in Dorpat; ein Strommesser, ein Präzisions-Strom- und Spannungsmesser und ein Nebenwiderstand; zwei feste Konden-



satoren und ein Kurzwellen-Drehkondensator; ein Haarhygrometer; ein Zeichentisch mit Reißbrett und Reißschiene; ein von der Firma Zeiß dem Institute leihweise zur Verfügung gestelltes Uhrwerk zum Antriebe einer Registrieranlage wurde käuflich erworben.

Verliehen waren folgende Instrumente: ein Pendelapparat und die Halbsekundenpendel Nr. 40 und 41 an Prof. Hecker zu Versuchen über Schweremessungen auf Schiffen; ein Stimmgabel-Stativ an Prof. Schweydar; ein Stativ zu einem Gravimeter an Prof. Berroth; ein Sternecksches Pendelstativ, eine Marmorgrundplatte, ein Aufsatzniveau, ein Schutzkasten mit Staniol, ein kupferner Grundpfeiler, vier Pendel Nr. 57, 58, 59, 60, ein Hilfspendel, ein Koinzidenzapparat mit Fernrohr, Skala und Lampe, ein Thermometer für Pendelgalgen in Fassung mit Mahagonikasten, drei runde eiserne Unterlegplatten, zwei Handlampen an Lic. Ambolt für die chinesisch-schwedische Forschungsreise; ein Durchgangsinstrument „Bamberg 9326“ nebst einem Registrier- und einem Deklinations-Mikrometer und einer Talkott-Niveau-Einrichtung mit 2 Libellen sowie mit 3 Okularen an das Geodätische Institut der Technischen Hochschule in Danzig; ein kleines Reise-Universal von Hildebrand Nr. 4680 mit Stativ an Prof. Freundlich; ein Galitzin-Horizontalpendel mit Schutzhülle an das Taunus-Observatorium in Frankfurt a. M. Mehrfach wurden Seismogramme an die Bearbeiter bestimmter Erdbeben ausgeliehen.

Die Werkstatt unterstand wie bisher dem Institutsmechaniker Fechner. Außer den laufenden Arbeiten, die für die Instandhaltung, Reinigung, Ergänzung und Aufarbeitung der Instrumente, besonders der bei den Feldarbeiten benutzten, nötig waren, wurde das Werkstatts-Personal häufig zum Aufstellen und Verpacken von Instrumenten bei Besichtigungen und Bauarbeiten herangezogen. Ferner hatte es Hilfeleistungen bei den Beobachtungen der auswärtigen Gäste auszuführen, die in den Berichten über die Tätigkeit der einzelnen Abteilungen nicht besonders erwähnt sind. Außerdem wurden folgende besondere Arbeiten ausgeführt. Die zwölf Stative des Jäderin-Basisapparates wurden gründlich aufgearbeitet, mit festeren Eisenschuhen versehen und durch eine Verstärkung der Kreuzmarken auf den Köpfen verbessert. Ein Modell eines Jäderin-Drahtes von 6 m Länge zu Unterrichtszwecken und ein Modell

für den neuen von Prof. Förster angegebenen Spannbock wurde angefertigt.

Am Durchgangsinstrument III wurde die Klemmvorrichtung verbessert. Durchgangsinstrument VII erhielt ein neues Fadennetz, die Horizontierungs-Einrichtung seines Untersatzes wurde umgearbeitet und das ganze Instrument neu abgestimmt. Auch das 10"-Universal Fechner und der 5"-Feldmeßtheodolit Fechner wurden neu abgestimmt. Für Durchgangsinstrument II wurde eine seetüchtige Verpackung, für zwei Leuchtapparate und einen Heliotrop feldmäßige Verpackung hergestellt. Ein Drehkondensator wurde angefertigt und eingebaut.

Der Halbsekunden-Vierpendel-Vakuumpapparat, über dessen Bau bereits in den vorhergehenden Jahren berichtet worden ist, wurde fertiggestellt, ebenso die dazugehörigen Instrumentenkästen und Bahn-Verpackungskisten. Eine zweite Reflektionsbrücke mit gleichlangen Lichtwegen für diesen Apparat wurde angefertigt. Die Konstruktion eines neuen Pendelapparates für Stabpendel mit kapazitiven Kontakten wurde in Angriff genommen. Werkstattzeichnungen und Modelle wurden dafür hergestellt.

Ferner mußte der Wärmekasten gründlich überholt und einige Fehler am Schaukelapparat von Orenstein & Koppel beseitigt werden. Ein Koinzidenzapparat wurde geändert und ein neues Modell des Stabpendels angefertigt. Mit dem Bau eines Phasen-Verschiebungsmessers wurde begonnen.

Mehrere Erschütterungsmesser und Schallapparate wurden umgebaut, ein Modell des Wiechert-Pendels für die Technische Hochschule Berlin hergestellt. Handlampen, Justierstifte und ähnliche kleine Gebrauchsgegenstände wurden angefertigt.

**Tagungen.** Das Institut war bei folgenden Tagungen und Versammlungen vertreten:

Hundertjahrfeier der Technischen Hochschule Dresden vom 4. bis 6. Juni 1928 durch den Instituts-Direktor.

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik am 18. und 19. Juni in Dresden durch Prof. Förster.

Astronomische Gesellschaft vom 18. bis 25. Juli in Heidelberg durch Prof. Mahnkopf.

Deutsche Geophysikalische Gesellschaft zusammen mit der 20. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte vom 17.



bis 22. September in Hamburg durch den Instituts-Direktor, Dr. Schmehl, w. H. A. Berger und Dr. K. Jung.

Gesellschaft für Zeitmeßkunde und Uhrentechnik e. V. am 12. Januar 1929 in Berlin durch Prof. Mahnkopf.

Feier des hundertsten Geburtstages von Generalleutnant Schreiber am 17. Februar 1929 in Berlin durch den Instituts-Direktor, in Stolzenau a. W., dem Geburtsorte Schreibers, durch Prof. Mahnkopf.

**Der Reichsbeirat für das Vermessungswesen.** Bei den laufenden Arbeiten für die Geschäftsführung des Beirates wurde ich von April bis Oktober 1928 von Regierungslandmesser Lomnitzer, vom November ab von Drd. Weiken unterstützt. Die Registratur- und Expeditions-Geschäfte wurden vom Verm. Sekr. i. R. Krause, die Kanzleiarbeiten von FrL. Sternberg und Hausinspektor Jeschke besorgt. Am 8. und 9. Oktober 1928 habe ich an mehreren Ausschußsitzungen teilgenommen und die 5. Tagung des Beirates vom 10. bis 12. Oktober 1928 in Stuttgart geleitet. Diese Tagung erforderte wieder recht umfangreiche Vorarbeiten, die in der Hauptsache Reg. Landm. Lomnitzer erledigte. Prof. Dr. Brennecke von der Technischen Hochschule Berlin beteiligte sich daran und stellte seine Erfahrungen dabei zur Verfügung. Es sei ihm auch an dieser Stelle für seine Mühewaltung bestens gedankt. Nach der Tagung mußte ein eingehender Sitzungsbericht verfaßt und die Weiterverfolgung der gefaßten Beschlüsse in die Wege geleitet werden. Bei diesen Arbeiten wurde ich von Drd. Weiken tatkräftig unterstützt. Da für die Erledigung der Kanzlei-Arbeiten Hilfskräfte nicht in erforderlichem Ausmaße zur Verfügung gestellt werden konnten, war es nicht möglich, den Tagungsbericht noch im Berichtsjahre druckreif zu machen.

Von den auf der 5. Tagung des Beirates abgeschlossenen Arbeiten berühren das Arbeitsgebiet des Institutes die folgenden: Es wurden einheitliche Fehlergrenzen für die geometrischen, polygonometrischen, trigonometrischen und Höhenmessungen aufgestellt. Zur Frage der zukünftigen Einheitskreisteilung bezeichnete der Beirat für alle geodätischen Arbeiten, also auch für die Dreiecksnetze I. Ordnung, als Ideal die Zentesimalteilung ( $1 R = 100^g$ ,  $1^g = 100^c$ ,  $1^c = 100^{cc}$ ) und

— 31 —  
hält es für erwünscht, daß von ihr immer mehr Gebrauch gemacht wird. Allerdings ist an eine Verdrängung der Sexagesimal-Teilung nicht eher zu denken, als bis die vorhandenen Instrumente mit alter Kreisteilung verbraucht und die notwendigen Tafelwerke für die 400<sup>g</sup>-Teilung vorhanden sind. Der Beirat befürwortet die Unterstützung der Drucklegung einiger Tafelwerke, die fertig bearbeitet vorliegen, durch die zuständigen Behörden, außerdem auch die Herausgabe von Tafeln, die die Albrechtschen Tafeln ersetzen und weiterführen sollen.

Zur Beschaffung von Unterlagen für den Herrn Reichsparkommissar zu etwaigen Rationalisierungen im Vermessungswesen des Reiches und der Länder richtete der Beirat eine Umfrage an alle in Frage kommenden Behörden. Zur Besprechung des eingegangenen Materials fand am 21. und 22. März 1929 in Gotha eine Konferenz von Vertretern der Länder unter dem Vorsitz des Obmannes des Ausschusses V statt, an der auch ich als ständiger Vertreter des Herrn Ministers für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung im Beirat teilnahm.

**Die Baltische Geodätische Kommission** hielt auf Einladung der Reichs-Regierung vom 23. bis 28. September in Berlin ihre vierte Tagung ab. Außer mir nahmen Reg.-Rat Thilo vom Reichsamt für Landesaufnahme und Prof. Boltz als weitere deutsche Vertreter, sowie mehrere wissenschaftliche Beamte und Angestellte des Institutes als Gäste an dieser Tagung teil. Außer Norwegen hatte auch Deutsch-Österreich einen Vertreter als Gast zu dieser Tagung entsandt.

Es wurde die Organisation der im Sommer 1929 auszuführenden praktischen Arbeiten im einzelnen durchgesprochen und in einigen Punkten geändert. Danach sollen im Gebiete des Ostseeringes 7 Grundlinien von demselben Personal und mit denselben Apparaten unter Verwendung von 8 Jäderin-Drähten gemessen werden. Ferner sollen die Längen-Zentralen der der Kommission angehörenden Länder untereinander in Länge verbunden werden. Für diese letztere Arbeit haben Prof. Mahnkopf und Dr. Pavel den im vorigen Jahresbericht erwähnten Plan vervollständigt und verbessert.

Gegen Schluß des Berichtsjahres hat die Union der sozialistischen Sowjet-Republiken (U. S. S. R.) ihren Beitritt zur Baltischen Geodätischen Kommission erklärt.



## Unterrichtstätigkeit.

Im Sommersemester 1928 habe ich im Geodätischen Institute Übungen im geographischen Aufnehmen abgehalten, die mit einer mehrtägigen Aufnahme eines größeren Gebietes bei Hohnstein in der Sächsischen Schweiz endeten. Ich wurde dabei von Dr. Jenne und Reg.-Landm. Lomnitzer tatkräftig unterstützt. Bei der Leitung der Ausarbeitung dieser Aufnahmen im Wintersemester 1928/29 halfen die Genannten ebenfalls.

Für meine Vorlesungen fertigte Techn. Insp. Auel eine große Zahl von Wandkarten mit Formeln, Tabellen, Schaubildern und schematischen Darstellungen an.

Prof. Angenheister hielt im Sommersemester 1928 im Anschluß an seine Vorlesung über Seismik in der Technischen Hochschule Berlin praktische Übungen, zum Teil im Geodätischen Institute, ab. Im Wintersemester 1928/29 wurde er bei der Vorbereitung seiner geophysikalischen Vorlesungen, des Seminars und des Kolloquiums von Dr. Jung und Dr. Köhler unterstützt.

Im Sommersemester 1928 unterstützte Dr. Schmehl Prof. Dr. Brennecke von der Technischen Hochschule Berlin bei den Übungen in astronomischen Ortsbestimmungen.

Das Institut wurde in steigendem Maße von Vereinen, Schulen, Gesellschaften und einzelnen Personen besichtigt. Um diese Besichtigungen lehrreicher und leichter verständlich zu gestalten, wurden vom Techn. Insp. Auel einige Tafeln mit Schaubildern und Modelle hergestellt. Auch die Werkstatt fertigte einige Modelle an.

## Wissenschaftliche Abteilungen.

In dankbarer Anerkennung muß der besonderen Unterstützung gedacht werden, die die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft den Arbeiten von Prof. Angenheister auch in diesem Jahre wieder hat zuteil werden lassen.

## Arbeitsgebiet 1.

### Theoretische Geodäsie und Lotabweichungsrechnungen.

Leiter: Boltz.

(Förster, Boltz, Schmehl, Weiken, Schülecke, Lomnitzer, Hübner, Dittmer, Herrmann, Profé.)

Das bereits im letzten Jahresbericht genannte Netz südlich Berlin und das Nagelsche Netz des Freistaates Sachsen sind fertig ausgeglichen. Somit liegen nach dem Boltzschen Entwicklungsverfahren in einem Guß bearbeitet vor: das Ostpreußische und das Westpreußische Dreiecksnetz, die Verbindungskette Berlin—Schubin, das Netz des Freistaates Sachsen und die verbindenden Dreiecke zwischen diesem Netz und der Kette Berlin—Schubin.

Die südlich Berlin einbezogenen Netzteile schließen mit der Linie Hagelsberg, Golmberg, Marienberg, Kobbeln an die Verbindungskette Berlin—Schubin an und werden im Süden durch die Abschlußlinie des Nagelschen Netzes begrenzt. Im Osten wird die Seite Kobbeln—Brandberg den Anschluß des neuen Märkisch-Schlesischen Netzes ermöglichen. Im Westen ist der ausgeglichene Netzteil vorläufig durch die Linie Hagelsberg—Wurzelberg—Leipzig—Röden—Reust—Kleina—Wetzstein—Döbra begrenzt. Einschließlich der in die Verbindungskette Berlin—Schubin übergreifenden Bedingungen enthalten diese Netzteile 55 Dreiecksgleichungen, 19 Zentralsysteme und eine Bedingungsgleichung für die Identität der Basisseiten Berlin—Golmberg und Raschütz—Quersa, sodaß die Zahl der in einem Guß ausgeglichenen Bedingungsgleichungen nunmehr 235 beträgt.

Die weitere Ausgleichung nach Westen zu wurde nach folgendem Arbeitsplane begonnen. Unter vorläufiger Fortlassung derjenigen Bedingungen, die einen Zusammenschluß mit bereits ausgeglichenen Netzteilen mit sich bringen würde, werden das Thüringische Dreiecksnetz, die Hannoversch-Sächsische Dreieckskette, das Sächsische Dreiecksnetz (Füllnetz), die Elbkette, das Hannoversche Dreiecksnetz, das Wesernetz (Füllnetz) und der nördliche Niederländische Anschluß nacheinander in einem Guß ausgeglichen. Erst nach Beendigung dieser Arbeiten erfolgt der Anschluß an die bereits fertig ausgeglichenen Netzteile durch Hinzunahme der vorerst fortgelassenen Bedingungen.



Wiederum waren zunächst umfangreiche Stationsausgleichungen nach dem Besselschen Verfahren für alle Dreieckspunkte erforderlich, auf denen zwei oder drei verschiedene Netze zusammenstoßen. Auf den Stationen Petersberg und Brocken wurden die aus den Jahren 1869 bzw. 1865 stammenden Beobachtungen des Geodätischen Institutes für das Märkisch-Thüringische und das Hessische Dreiecksnetz nach entsprechenden Umzentrierungen mit herangezogen, um die in den Unterlagen der Preußischen Landesaufnahme fehlende gegenseitige Verbindung dieser beiden Punkte zu ermöglichen. Bis auf die noch ausstehende Bearbeitung der Stationen Windberg, Leer, Aurich, Esens, Kaiserberg, Bauersberg und Stade sind sämtliche Stationsausgleichungen innerhalb des angegebenen Rahmens durchgeführt.

Die Ausgleichung der neu hinzugezogenen Netzteile selbst ist noch im Gange. Bisher wurden 127 neue Bedingungen fertig ausgeglichen und zum überwiegenden Teile durch Netzdarstellungen auf ihre Richtigkeit geprüft. Ausgedehnte Vorbereitungsrechnungen und damit einen erheblichen Zeitaufwand erfordern die zahlreichen Polygonbedingungsgleichungen, die von den im Gebiet des Sächsischen und des Weser-Netzes liegenden 6 Vierecken und 2 Fünfecken hervorgerufen werden. Für zwei durch eine Seitengemeinschaft zusammenhängende Vierecke des Sächsischen Netzes sind die Polygonbedingungen aufgestellt und bereits in die Ausgleichung einbezogen worden. Obwohl die Bedingungen einen Umfang von nahezu 40 Gliedern aufweisen, hat ihre Einbeziehung zu keinerlei Schwierigkeiten rechentechnischer Art geführt. Die Zahl der Bedingungen ist zurzeit auf insgesamt 433 angewachsen, die Zahl der Richtungsverbesserungen auf etwa 1100. Eingeschlossen sind darin auch die Bedingungsgleichungen und Richtungsverbesserungen des neuen Märkisch-Schlesischen Netzes, für das die Feldbeobachtungen vom Reichsamt für Landesaufnahme im Jahre 1928 beendet worden sind.

Das Reichsamt für Landesaufnahme beabsichtigt, dieses Netz im Zusammenhang mit dem Oberschlesischen Grenznetz nach dem Boltzschen Entwicklungsverfahren auszugleichen. Um Übereinstimmung zwischen den beiderseitigen Arbeiten herzustellen, hat Dr. Daseke vom Reichsamt für Landesaufnahme die Numerierung der Richtungsverbesserungen und Bedingungsgleichungen entsprechend dem im Institute aufgestellten Rech-

nungspiane vorgenommen. Der Arbeitsgang für die Ausgleichung wurde mit dem Reichsamt in der Weise vereinbart, daß das Institut den größten Teil der Korrelatenentwicklungen für den späteren Anschluß des Märkisch-Schlesischen Netzes an die schon ausgeglichenen Netzteile wird übernehmen können.

An den Ausgleichungs- und sonstigen Rechenarbeiten waren außer Professor Boltz die Reg.-Landm. Schülecke und Lomnitzer, die Rechner Hübner, Dittmer, Herrmann und vorübergehend Fr. Profé beteiligt.

Dr. Schmehl setzte seine Untersuchungen über die Krümmungsverhältnisse der Geoidfläche fort. Er gelangte zu folgenden Ergebnissen: Unter der Annahme, daß das Geoid stetig gekrümmt ist bzw. an den un stetig gekrümmten Stellen durch stetig gekrümmte Flächenstücke beliebig nahe approximiert werden kann, läßt sich zeigen, daß der Verlauf der Breitengleichen und der Längengleichen mit dem Verlauf der Nordsüd-Loxodromen und der Ostwest-Loxodromen in einem grundlegend wichtigen Zusammenhang steht, der sich differentialgeometrisch anschaulich darstellen läßt. Es bilden nämlich: 1. die Breitengleichen und die Nordsüd-Loxodromen ein konjugiertes Kurvennetz, 2. die Längengleichen und die Ostwest-Loxodromen ein konjugiertes Kurvennetz.

Auf Grund dieser Erkenntnis läßt sich elementargeometrisch nachweisen, daß die Azimute der Krümmungslinien aus den Azimuten der Breitengleichen und der Längengleichen berechenbar sind. Die diesen Zusammenhang wiedergebende Formel konnte auf einem neuen, sehr einfachen Wege abgeleitet werden.

Eine noch umfassendere Darstellung der Krümmungsverhältnisse in einem Geoidpunkte erhält man, wenn man die Indikatrix dieses Geoidpunktes in geeigneter Weise der Betrachtung zugrunde legt.

Weiterhin beschäftigte sich Dr. Schmehl mit der Frage der Verwendbarkeit der Vektor- und Tensorrechnung in der Ausgleichungsrechnung.

Drd. Weiken setzte früher begonnene Untersuchungen über die gemeinsame Ausgleichung geodätischer und astronomischer Messungen nach Koordinaten fort. Diesen Untersuchungen lag eine von ihm durchgeführte Ausgleichung der südfinnischen Kette von der schwedischen Ostküste bis Helsingfors mit 30 Stationen, 2 Basismessungen und 16 Laplaceschen



Punkten zugrunde. Sie erstrecken sich in der Hauptsache auf folgende Punkte: Berücksichtigung der Reduktion der Richtungs-, Winkel- und Basismessungen vom Geoid auf das Referenzellipsoid schon in den Fehlergleichungen, Reduktion der Normalgleichungen in Gruppen und Zusammenfassen der teilweise reduzierten Normalgleichungsgruppen zur weiteren Reduktion, Bestimmung der wahrscheinlichen Ellipsoidkonstanten und der Lage des wahrscheinlichen Ellipsoides zum Geoid, Übergang von einem vorläufigen Ellipsoid auf das wahrscheinliche Ellipsoid, Genauigkeit der Punktbestimmung in ihrer Abhängigkeit von Zahl und Gewicht der Basismessungen und Laplaceschen Punkte, Anschluß weiterer Ketten an ein bereits ausgeglichenes System.

Prof. Förster machte einige Kontrollrechnungen für das Werk „Systematische Fehler in geodätischen Netzen“, das er in Gemeinschaft mit Reg.-Landm. Dr. Schütz, Danzig, verfaßt hat, und besorgte dessen Drucklegung. Beim Korrekturlesen half Reg.-Landm. Schülecke. Eine kurze Zusammenfassung wurde von Prof. Förster in der Zeitschrift für Vermessungswesen veröffentlicht. Im Anschluß daran begannen Prof. Förster und Reg.-Landm. Schülecke eine größere Arbeit über Seiten-Refraktion in Europa. Es soll dabei der Versuch gemacht werden, neben den Laplaceschen Gleichungen auch die Basisanschlußbedingungen zur Ableitung der Seitenrefraktion heranzuziehen. Es ist zu erwarten, daß auf diesem Wege der vollständige Refraktionsvektor gewonnen werden kann. Im Rahmen dieser Untersuchungen führte Reg.-Landm. Schülecke Rechnungen aus über die Beziehungen zwischen Refraktionsvektor und geographischer Breite.

#### Arbeitsgebiet 2.

Praktische Geodäsie, Instrumentenprüfung,  
Wasserstandsbeobachtungen.

Leiter: Förster.

(Förster, Mahnkopf, Weiken, Schülecke, Lomnitzer, Auel.)

Prof. Förster stellte eine Abhandlung fertig über die Untersuchung der Basisapparate von Brunner und Bessel. Die bei dieser Arbeit gewonnenen grundlegenden Gedanken für die Konstruktion eines zweckmäßigen Basisapparates mit Meßstangen, der die Übelstände der bestehenden Apparate ver-

meidet, kamen mit zur Darstellung. Reg.-Landm. Schülecke half bei dieser Arbeit und stellte insbesondere die erforderlichen Zeichnungen her.

Um festzustellen, ob eine Wiederaufnahme des früher regelmäßig ausgeführten Pfeiler-Nivellements um die Kuppe des Telegraphenberges sich empfiehlt, führte Prof. Förster und Reg.-Landm. Schülecke einige Probemessungen durch und unterzogen die früheren diesbezüglichen Arbeiten einer kritischen Untersuchung, wobei namentlich die Berechnung des mittleren Fehlers nachgeprüft wurde. Es ergab sich, daß der Wert der Ergebnisse neuer Nivellements nicht der darauf zu verwendenden Zeit und Mühe entsprechen würde.

Es war beabsichtigt, die finnischen Jäderindräfte, die zur Messung der Grundlinien des Ostseeringes der Baltischen Geodätischen Kommission dienen sollen, vorher in Bréteuil zu eichen. Um diese Eichung auch für die Bestimmung der Länge der Versuchsbasis des Geodätischen Institutes nutzbar zu machen, hatte ich Prof. Bonsdorff, den Leiter dieser Basismessungen, gebeten, auf der Durchreise die Instituts-Grundlinie mit diesen Drähten nachzumessen. Er kam in bereitwilligster Weise meinem Wunsche nach, wofür ihm auch an dieser Stelle gedankt sei, und führte die Messung am 20. und 21. März 1929 aus. Er wurde dabei von Prof. Förster, Drd. Weiken, Reg.-Landm. Schülecke und Reg.-Landm. Lomnitzer und Mag. Livländer unterstützt.

Ferner stellte Prof. Förster Versuche an über die Messung der Temperatur in Pendelapparaten auf elektrischem Wege und beschäftigte sich mit der Frage der Registrierung von Pendelschwingungen auf lichtelektrischem Wege, die ich angeregt hatte. Reg.-Landm. Schülecke prüfte eine Bussole und übte sich in der Handhabung des Reduktions-Tachymeters Boßhardt-Zeiß, um Genauigkeits-Untersuchungen damit vorzunehmen, die der Beirat für das Vermessungswesen dem Institute übertragen hat.

Prof. Förster beendete die Berechnungen zu seiner Untersuchung des Teilkreises des Meridiankreises der Sternwarte Babelsberg, sowie des Teilkreises einer Kopierteilmaschine der Firma Askaniawerke (Bambergwerk). Ein ausführlicher Bericht über diese Untersuchungen wurde fertiggestellt.



Prof. Mahnkopf prüfte 3 Durchgangsinstrumente und 58 Präzisionslibellen.

Prof. Förster hat die Pegelstationen Arkona, Swinemünde, Stolpmünde und Pillau besucht und geprüft. Dabei wurden die üblichen Kontrollnivelements gemacht. Die Pegelaufzeichnungen bearbeitete Techn. Insp. Auel. Größere Unterbrechungen in der Registrierung traten nur auf der Station Marienleuchte infolge Verstopfung der Zuleitung ein. Die fehlenden Zeitabschnitte wurden durch Vergleichung mit den benachbarten Stationen ergänzt. Durch Verlegung des Zuleitungsrohres wurde am 16. Oktober 1928 diese Störung beseitigt.

Die Kurven der Station Arkona waren wie früher schon infolge der Küstenlage und der Zuleitungsverhältnisse oft durch Verschlickung des Rohres gestört. Infolge häufiger Durchspülungen — vom Juni 1928 bis März 1929 fanden 81 Spülungen statt — konnten aber fast ununterbrochene brauchbare Aufzeichnungen des Wasserstandes erhalten werden. Tabellen 3 und 4 enthalten die Ergebnisse der Wasserstandsmessungen. Dabei ist gegen früher eine Änderung eingetreten, indem vom 1. Januar 1928 ab die neue bürgerliche Zeitählung eingeführt worden ist und die Stunden nunmehr von Mitternacht = 0<sup>h</sup> bis 23<sup>h</sup> durchgezählt werden.

Hoch- und Niedrigwasser über N. N. Tabelle 4

1928	Wasserstand			
	höchster		niedrigster	
	Datum	Höhe m	Datum	Höhe m
Bremerhaven .	26. 11. 11 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	+ 3,936 <sup>1)</sup>	21. 3. 8 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	- 3,068 <sup>3)</sup>
	24. 11. 4 18	+ 1,250 <sup>2)</sup>	21. 3. 13 16	- 0,077 <sup>4)</sup>
Travemünde .	12. 12. 18 0	+ 1,068	24. 11. 16 0	- 1,267
Marienleuchte	12. 12. 16 30	+ 0,885	24. 11. 15 30	- 1,126
Wismar . . .	13. 12. 18 30	+ 1,084	24. 11. 14 0	- 1,158
Warnemünde .	13. 12. 20 0	+ 0,925	24. 11. 17 30	- 1,040
Arkona . . .	14. 12. 0 0	+ 0,818	8. 2. 0 0	- 0,897
Swinemünde .	13. 12. 18 40	+ 0,796	25. 12. 5 50	- 0,856
Stolpmünde .	29. 11. 12 0	+ 0,568	19. 3. 6 0	- 0,677
Pillau . . .	29. 11. 14 0	+ 0,590	22. 3. 7 30	- 0,642

1) Höchstes Hochwasser. 2) Höchstes Niedrigwasser. 3) Niedrigstes Niedrigwasser. 4) Niedrigstes Hochwasser.

Mittelwasser über N. N. in Metern

1928	Bremerhaven	Travemünde	Marienleuchte	Wismar	Warnemünde	Arkona	Swinemünde	Stolpmünde	Pillau
Januar . . .	+ 0,1045	- 0,2832	(- 0,2375)	- 0,2465	- 0,2467	- 0,2257	- 0,2054	- 0,1783	- 0,0740
Februar . .	+ 0,0995	- 0,2072	(- 0,1642)	- 0,1585	- 0,1641	- 0,1247	- 0,0752	+ 0,0474	
März . . .	- 0,3452	- 0,2721	(- 0,3240)	- 0,2590	- 0,3159	- 0,3340	- 0,3199	- 0,4131	- 0,3403
April . . .	- 0,1242	- 0,1091	- 0,1772	- 0,0746	- 0,1399	- 0,1957	- 0,1369	- 0,2344	- 0,1545
Mai . . . .	- 0,0562	- 0,1182	(- 0,1711)	- 0,0666	- 0,1349	- 0,1573	- 0,1048	- 0,1881	- 0,0871
Juni . . . .	+ 0,1430	- 0,0686	- 0,1177	+ 0,0115	- 0,0193	+ 0,0273	+ 0,0588	+ 0,0379	+ 0,1489
Juli . . . .	+ 0,1326	+ 0,0246	+ 0,0043	+ 0,1084	+ 0,0856	+ 0,1372	+ 0,1639	+ 0,1672	+ 0,2954
August . . .	+ 0,1156	+ 0,0793	(+ 0,0414)	+ 0,1601	+ 0,1274	+ 0,1683	+ 0,1915	+ 0,1758	+ 0,2904
September .	+ 0,0514	+ 0,0438	(+ 0,0169)	+ 0,1195	+ 0,0746	+ 0,0898	+ 0,1238	+ 0,0937	+ 0,1969
Oktober . .	+ 0,1012	+ 0,0015	(- 0,0185)	+ 0,0728	+ 0,0315	+ 0,0423	+ 0,0670	+ 0,0476	+ 0,1334
November .	+ 0,3768	- 0,0718	- 0,0668	+ 0,0097	- 0,0105	+ 0,0369	+ 0,0269	+ 0,0446	+ 0,1141
Dezember .	+ 0,0051	+ 0,0111	- 0,0161	+ 0,0647	+ 0,0384	+ 0,0905	+ 0,0932	+ 0,0716	+ 0,1478
Mittel:	+ 0,0503	- 0,0808	- 0,1025	- 0,0215	- 0,0562	- 0,0371	- 0,0097	- 0,0376	+ 0,0599

Tabelle 3

Die eingeklammerten Werte sind aus ergänzten Wasserständen abgeleitet.



### Arbeitsgebiet 3.

Zeit- und Breitendienst, astronomische Feldbeobachtungen, Polhöschwankungen.

Leiter: Mahnkopf.

(Mahnkopf, Mühlig, Pavel, Jenne, Köhler, Rost, Fraatz, Ilse, Heese, v. Staal.)

Die Zeitbestimmungen wurden in den ersten beiden Monaten des Berichtsjahres von Dr. Mühlig und Prof. Mahnkopf, von da ab zum weitaus größten Teile von Dr. Pavel ausgeführt. Seit Ende Dezember 1928 beteiligte sich an den Beobachtungen Mag. Livländer. An der Reduktion der Beobachtungen nahm außer den genannten Beobachtern zeitweise auch cand. ing. Jeschke teil. Dr. Jenne übte sich weiter in der Ausführung von Zeitbestimmungen.

Der Uhrendienst wurde in der früheren Form weitergeführt. Die Präzisionspendeluhren Richter 60, Dencker 27 und Dencker 28 sowie die Halbsekundenuhren Strasser 141 und Strasser 174 wurden überholt und gereinigt.

Bei Gelegenheit der Errichtung neuer Pfeiler im Uhrenhause, über die im vorigen Jahre berichtet ist, hat Dr. Köhler die mikroseismischen Schwingungen der Uhrenpfeiler und ihres gemeinsamen Fundamentblockes gemessen. Aus der Bearbeitung dieser Messungen hat sich folgendes ergeben:

Die mikroseismischen Schwingungen der Pfeiler sind verhältnismäßig gering, diejenigen des Fundamentblockes noch viel kleiner. Erschütterungen der Wände und des Fußbodens, selbst starke Stöße, werden bis zu den Pfeilern, deren gemeinsames Fundament von den Wänden und vom Fußboden isoliert ist, nicht fortgepflanzt. Auch die von der Sendermaschine herührenden Schwingungen der Wände des Gebäudes sind an den Pfeilern und ihrem Fundament nicht nachweisbar; als die Pendeluhren Richter 60 und Strasser 95 noch an der Wand des Uhrenkellers aufgehängt waren, wurden ihre Gänge durch die Maschine stark gestört.

Die täglichen Uhrvergleichen und Aufnahmen der Funkzeitsignale wurden von Funkmeister Rost und Dr. Pavel, vertretungsweise von Prof. Mahnkopf, Dr. Jenne und Mag. Livländer ausgeführt.

Regelmäßig aufgenommen wurden die Zeitsignale von Nauen um 13<sup>h</sup>, Bordeaux um 21<sup>h</sup> (seit Anfang Januar 1929 auch

wieder um 9<sup>h</sup>), Rugby um 11<sup>h</sup> und Annapolis um 18<sup>h</sup>. Außerdem wurden in den Monaten Juni bis September an denjenigen Abenden, an denen Dr. Mühlig in Schlesien Längenbestimmungen ausführte, in Potsdam die Nachtsignale des Pariser Eiffelturmes (23<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>) und diejenigen von Nauen (1<sup>h</sup>) registriert.

Die Zusammenarbeit mit der Deutschen Seewarte zu Hamburg zwecks Kontrollierung der Nauener Mittagssignale wurde in der bisherigen Weise fortgeführt. Zurzeit werden die monatlichen Signal-Korrektionstabellen des Geodätischen Institutes regelmäßig an 16 Stellen (Institute und Gelehrte) geschickt; außerdem werden sie fortlaufend in der Zeitschrift für Vermessungswesen veröffentlicht.

Die große Empfangsantenne, die zwischen dem Helmerdturme und einem Mast auf dem Hauptgebäude des Institutes ausgespannt ist, wurde im Juni 1928 erneuert. Nachdem sie während eines schweren Schneesturmes im Januar 1929 gerissen war, mußte nochmals eine neue Antenne gespannt werden.

Die Empfangsapparatur für drahtlose Zeitsignale wurde in der früheren Weise benutzt; jedoch wurden die Akkumulatoren-Batterien für den Anodenstrom ersetzt durch ein Körtling-Netzanschlußgerät, das bis zu 200 Volt Gleichstrom liefert. Funkmeister Rost und Mechanikermeister Ilse begannen den Bau von 3 Funkempfangsapparaturen mit je 5 Röhren nebst Vorrichtungen für die automatische Registrierung von Funksignalen. Zwei von diesen Apparaturen sind für das Institut, die dritte für die Technische Hochschule Danzig bestimmt.

Der Kurzwellensender für Funkzeitsignale auf der 90 m-Welle wurde von Funkmeister Rost so weit fertiggestellt, daß die ersten Senderversuche stattfinden konnten. Die Sendantenne von etwa 45 m Länge ist zwischen dem Helmerdturme und der Spitze eines neuen Holzmastes von 20 m Höhe ausgespannt.

Im Juli und August 1928 wurde der zweite Teil der Bestimmung des Längenunterschiedes zwischen Potsdam und Belgrano bei Buenos Aires vom argentinischen militär-geographischen Institute durchgeführt, nachdem die Beobachter und die Apparatur gewechselt hatten.

Der Schreibchronograph und die 4 Spitzenchronographen des Institutes wurden sämtlich gründlich überholt und gereinigt. Der Nörlundsche Trockenapparat im Uhrenkeller arbeitete weiterhin zufriedenstellend. An der Decke des Uhrenraumes



wurde ein von einem kleinen Motor betriebener Ventilator aufgehängt, der eine schwache Luftzirkulation innerhalb des Raumes hervorruft und dadurch die Temperaturschichtung herabdrückt. Der Apparat besitzt zwei lange, wagerechte, propellerähnliche Holzflügel von 0,8 m Länge, die sich einmal in der Sekunde herumdrehen.

Prof. Mahnkopf führte mit Unterstützung durch Funkmeister Rost und Mechanikermeister Ilse eingehende Versuche über die Registrierung von Pendelschwingungen ohne elektrische Kontakte aus. Die Arbeiten erfolgten im Anschluß an die Versuche des französischen Gelehrten Dr. P. Lejay, der gezeigt hatte, daß man die Schwingung eines Pendels mit sehr hoher Genauigkeit registrieren kann, wenn das Pendel eine „kapazitive Brücke“ zwischen den Antennen eines kleinen Röhrensenders und der Antenne eines Empfängers bildet. Prof. Mahnkopf übernahm von Lejay das Prinzip der kapazitiven Brücke und vereinfachte bei den späteren Versuchen die Apparat in mehreren Punkten.

Astronomische Feldarbeiten wurden im Berichtsjahre von Dr. Mühlig auf weiteren Punkten des Schlesischen Hauptdreiecksnetzes und des oberschlesischen Grenznetzes ausgeführt. Die Stationsausrüstung war die gleiche wie im vorigen Jahre; nur die drahtlose Empfangsapparatur wurde ersetzt durch einen Drei-Röhren-Apparat. Bei der Aufstellung des Programms für die Beobachtungen der Polhöhen nach der Sterneckschen Methode wurde eine kleine Änderung gegen früher getroffen. Für jeden Stand wurde ein Programm von 16 aufeinanderfolgenden Sternen aufgestellt, das aus 2 sich unmittelbar aneinanderschließenden Sätzen zu je 8 Sternen besteht. Dadurch wurde ein Teil der Pausen, wie sie zwischen den Beobachtungen der verschiedenen Programme früher auftraten, vermieden, also der Abend besser ausgenutzt.

Das von Juli ab in Schlesien und Oberschlesien ganz außerordentlich günstige Wetter dieses Jahres ermöglichte es, eine größere Anzahl Stationen zu erledigen als bisher. Es wurde beobachtet auf den Punkten Totenberg, Zobten, Annaberg, Rudzinitz, Jankowitz, Langenfeld, Bischofskoppe, Schneeberg II und zwar auf allen Punkten Länge und Breite, auf Totenberg und Langenfeld außerdem noch das Azimut nach Tschelentnig bezw. nach Jankowitz. Besondere Schwierigkeiten und Zeitverlust verursachte die Aufstellung des Eisenfeilers auf Station

Zobten, wo erst durch Beseitigung großer Felsblöcke ein ebener Platz geschaffen werden mußte; in dem dann zu Tage tretenden lockeren und federnden Boden konnte der Pfeiler schließlich nur genügend sicher aufgestellt werden, indem er auf drei tief in den Boden bis zum anstehenden Felsen getriebene Pfähle gesetzt wurde. Auf Station Schneeberg mußten, obwohl das Längenprogramm wegen ungünstiger Verteilung der Sterne nicht ganz durchgeführt war, die Beobachtungen abgebrochen werden, weil zu befürchten war, daß die leichten Beobachtungszelte dem mit heftigen Scheestürmen einsetzenden Winterwetter nicht standhalten würden. Die erhaltenen Beobachtungen genügen jedoch.

Die Arbeiten dauerten vom 6. Juni bis 25. September. Die Ausbeute war bei den den Breiten:

auf Totenberg	3 Abende	74 Sterne
Zobten	4 „	71 „
Annaberg	2 „	72 „
Rudzinitz	2 „	63 „
Jankowitz	2 „	64 „
Langenfeld	3 „	74 „
Bischofskoppe	4 „	82 „
Schneeberg II	2 „	64 „

bei den Längen:

auf Totenberg	4 Abende	10 Signale	51 Zeitsterne
Zobten	4 „	10 „	56 „
Annaberg	3 „	8 „	47 „
Rudzinitz	3 „	9 „	44 „
Jankowitz	4 „	10 „	57 „
Langenfeld	4 „	12 „	65 „
Bischofskoppe	4 „	11 „	61 „
Schneeberg II	3 „	9 „	47 „

bei den Azimuten:

auf Totenberg	17 Stände mit	34 Doppelazimuten
Langenfeld	18 „ „	36 „

Vor und nach den Feldarbeiten wurden für die Längen wieder Anschlußbeobachtungen in Potsdam gemacht.

Die Reduktion der Feldarbeiten wurde von Dr. Mühlig sofort nach seiner Rückkehr begonnen und ist fast vollendet.



Die für die von Dr. Mühlig geplante Kreisteilungsuntersuchung benötigten Prismen wurden angeschafft. Infolge starker Inanspruchnahme der Institutswerkstatt konnte jedoch die Fassung für die Prismen bisher noch nicht hergestellt und die Untersuchung infolgedessen noch nicht begonnen werden.

Nach dem Tode von Prof. Wanach wurde Prof. Mahnkopf mit der Fortführung der Bearbeitung des Beobachtungsmaterials der internationalen Breitenstationen von 1912 bis 1922 beauftragt. Die Reduktionen wurden von ihm unter Mithilfe von stud. math. von Staal und Frau Heese fortgeführt.

Die im vorigen Jahresbericht erwähnte Mitarbeit der astronomischen Abteilung an der Klärung der von Prof. Courvoisier aufgestellten Behauptung, daß eine Bewegung der Erde relativ zum Lichtäther durch Messungen nachweisbar sei, erfuhr eine lange Verzögerung. Die Präzisionslibellen des im Pendelsaale aufgestellten Absolut-Bewegungsmesser nach Courvoisier erwiesen sich nämlich trotz mehrfachen Auswechselns als nicht genau genug für den vorliegenden Zweck. Erst Anfang März 1929 gelang die Beschaffung von hinreichend guten Libellen. Die in den letzten Wochen des Berichtsjahres von Prof. Mahnkopf und Dr. Mühlig ausgeführten Messungen ergaben bisher keinen Anhaltspunkt für die Richtigkeit der von Prof. Courvoisier aufgestellten Theorie.

#### Arbeitsgebiet 4.

Theorie des Schwerefeldes der Erde. Beobachtungen mit der Drehwaage.

Leiter: Angenheister.

(Angenheister, Jung, Köhler, Mertz.)

**Instrumentale Untersuchungen.** Es wurden Vergleichsmessungen angestellt mit dem alten und neuen Modell der G. P. G.-Drehwaage (Ges. f. prakt. Geophysik, Freiburg) und mit der kleinen Drehwaage der Askania-Werke, deren Balken die von Schweydar angegebene Z-Form hat. Die letztere wurde als recht zuverlässig befunden. Die Messungen wurden von Dr. Jung und Mechaniker Mertz ausgeführt. Zu seiner Unterstützung beteiligte sich auch Herr Miller aus Ottawa daran.

**Vermessung.** Die Drehwaagemessungen über der magnetischen Anomalie zwischen Husum und Schleswig, die schon im

vorigen Berichtsjahr mit 14 Stationen begonnen waren, wurden fortgesetzt. Auf 13 weiteren Stationen wurde beobachtet und dadurch das Stationsnetz so verdichtet, daß wenigstens Grenzwerte der Tiefenlage der störenden Masse berechnet werden konnten. Die Messungen wurden von Dr. Jung ausgeführt. Dr. Köhler und Mechaniker Mertz unterstützten ihn dabei. Die Messungen sind abgeschlossen und ihr Ergebnis in der Z. f. Geophysik mitgeteilt.

Ferner wurde auf Anregung von Prof. Angenheister versucht, die Pendelmessungen, die im Ries bei Nördlingen angestellt worden sind, durch Drehwaagemessungen zu ergänzen. Dr. Jung hat mit Unterstützung durch Mechaniker Mertz auf 39 Drehwaagestationen beobachtet. Sie erlaubten ihm ein eingehendes Bild der Schwereverteilung zu entwerfen. Hieraus ließen sich Grenzwerte für die Tiefenlage der störenden Massen ermitteln, sodaß die geologisch interessante Lokalisierung des unter Sedimenten verborgenen Ries-Sprengtrichters möglich ist. Außerdem zeigte sich, daß mit Hilfe von Drehwaagemessungen die Schwere zwischen Pendelstationen recht sicher interpoliert werden kann. Es gelang sogar in einem Falle, durch die Gradientenmessungen ein Versehen in der Reduktion der Pendelmessungen aufzudecken. Bei diesen Messungen wurden mit Vorteil Torsionsfäden aus Wolfram verwendet, die bei gleicher Empfindlichkeit wesentlich größere Zerreißfestigkeit besitzen als die meist verwendeten Platin-Iridium-Drähte. Die Berechnungen sind abgeschlossen, und eine ausführliche Abhandlung dieser Arbeiten wird von Dr. Jung vorbereitet.

#### Arbeitsgebiet 5.

Schweremessungen.

Leiter: Schmehl.

(Kohlschütter, Schmehl, Jenne, Krause.)

Dr. Schmehl stellte die Druckvorlage über die in den Jahren 1923 bis 1925 ausgeführten Schweremessungen fertig. An den abschließenden Kontrollrechnungen haben sich Dr. Jenne und Verm.-Sekr. Krause beteiligt. Die endgültigen Schwereanomalien von 114 Stationen im mittleren Norddeutschland konnten in eine Übersichtskarte eingetragen werden.

Für die Invarpendel F 9, F 10, F 11, F 12 des neuen Vierpendel-Vakuum-Apparates bestimmten Dr. Schmehl und Dr.



Jenne die Temperatur- und die Dichtekonstanten. Zur Anwendung gelangte das Zweipendelverfahren. Wie die reduzierten Beobachtungen zeigen, hat sich das Verfahren gut bewährt, da die Unsicherheiten bei der Bestimmung des Mitschwingens des Stativs, die bei Beobachtungen unter außergewöhnlichen Temperatur- und Luftdichteverhältnissen gegenüber solchen bei gewöhnlichen Pendelbeobachtungen in erhöhtem Maße auftreten, weitgehend ausgeschaltet werden konnten. Auch der vom Institutmechaniker Fechner gebaute Apparat selbst hat sich bei dieser Erprobung sehr gut bewährt. Insonderheit erwiesen sich die Pendel in hohem Maße als unveränderlich.

Die Ausgleiche der Beobachtungen unterscheidet sich in zweifacher Weise von der bisher benutzten Art. Sämtliche Beobachtungen zur Bestimmung der Temperatur- und der Luftdichtekonstanten wurden in einem Gusse ausgeglichen, des weiteren geschah die Ausgleiche nicht nach reduzierten Schwingungszeiten, sondern nach „reduzierten“ Koinzidenzzeiten der Pendel. Die notwendigen Reduktionsformeln sind von Dr. Schmehl abgeleitet und in der Zeitschrift für Geophysik veröffentlicht worden.

Es wurden folgende Konstanten zur Reduktion der Koinzidenzzeiten erhalten:

Pendel	Schneide	Temperaturkonstante	Dichtekonstante
F 9	Achat	$0,51 \pm 0,02$ ms	$274,4 \pm 0,6$ ms
F 10	Achat	$0,70 \pm 0,03$	$276,3 \pm 0,9$
F 11	Achat	$0,75 \mp 0,03$	$276,2 \pm 0,9$
F 12	Achat	$0,76 \pm 0,02$	$266,2 \pm 0,6$

Um aus diesen Zahlen die Werte der Konstanten zur Reduktion von Schwingungszeiten zu erhalten, ist zu berücksichtigen, daß 1 ms (Millisekunde) etwa  $2,8^s \times 10^{-7}$  der Schwingungszeit entsprechen.

Die von Dr. P. Lejay erfundene und von Prof. Mahnkopf vereinfachte Einrichtung zur Registrierung von Uhrpendeln mittels kapazitiver Kontakte bot Veranlassung, dieselbe auf ihre Brauchbarkeit zur Registrierung der Schwingungen von Schwerkraftpendeln zu untersuchen. Die Vorversuche, die von Dr. Schmehl und Dr. Jenne angestellt waren, hatten zu erkennen gegeben, daß der Einfluß der Registriereinrichtung auf die Schwingungszeit des Nickelstahlpendels F 3 kleiner als  $3^s \times 10^{-7}$  ist.

Um zu einem schärferen Ergebnis zu gelangen, setzte später Dr. Schmehl, teilweise unterstützt von Dr. Jenne, die Versuche nach Vornahme verschiedener instrumenteller Verbesserungen in systematischer Weise fort. Als Ergebnis konnte festgestellt werden, daß die Registriereinrichtung, die während der gesamten Beobachtungszeit eingeschaltet war, die Koinzidenzzeit des Pendels um einen Betrag ändert, dem eine Änderung der Schwerebeschleunigung von  $0,3 \pm 0,2$  mgal entspricht; wenn beachtet wird, daß die Registriereinrichtung in der Praxis nur während eines geringen Teiles der Beobachtungszeit eingeschaltet zu werden braucht, so ist durch die genannten Versuche der Nachweis erbracht, daß die kapazitiven Kontakte das Pendel praktisch nicht beeinflussen.

Es ist in Aussicht genommen, auch die Einwirkung der Registriereinrichtung auf die Pendelamplituden zu untersuchen, obgleich diese von untergeordneter Bedeutung ist. Denn die Abnahme der Pendelamplituden wird auf Grund der beobachteten tatsächlichen Amplituden bei der Reduktion berücksichtigt.

Die Arbeiten zur Vervollkommnung der photographischen Registriereinrichtung wurden fortgesetzt. Insbesondere wurde nach den Angaben von Dr. Schmehl eine neue optische Brücke für den Vakuumpendelapparat angefertigt. Die Spiegel und Prismen auf dieser Brücke sind in der Weise angeordnet, daß die Lichtwege von allen vier Pendeln des Apparates bis zum Film gleich lang sind. Die Schwingungen je zweier gegenüber hängender Pendel werden infolgedessen auf dem Film scharf abgebildet. Diese Brücke bietet auch bei den visuellen Beobachtungen und bei deren Reduktion manche Vorteile.

Zur Berechnung der Schwereanomalien fehlte es bisher an geeigneten Tafeln. Um dem Mangel abzuhelpen, wurden zwei Tafeln für die normale Schwerkraft in Meereshöhe angelegt. Sie enthalten die Schwerkraft für die geographischen Breiten  $+80^\circ$  bis  $-80^\circ$  in Abständen von 10 zu 10 Bogenminuten. Die Werte wurden auf Grund der Helmertschen Formeln auf 0,1 mgal berechnet, d. h. der Unterschied der Tafelwerte von den exakten Formelwerten ist kleiner als 0,05 mgal. Die Einzelrechnungen, die fast beendet sind, wurden zum großen Teil von Verm.-Sekr. Krause ausgeführt.

Ingenieur Ratautas, Dozent Slezevicius und Mag. Livländer wurden in der Theorie und Praxis der Schwere-messungen ausgebildet. Herr Miller wurde bei seinen An-



schlußmessungen zwecks Bestimmung des Schwereunterschiedes Ottawa—Potsdam unterstützt.

Für vier der Technischen Hochschule in Wien gehörige Bronzependel bestimmte Dr. Jenne auf Wunsch von Hofrat Prof. Dr. Schumann die Temperatur- und Dichtekonstanten; an den Beobachtungen beteiligte sich auch Mag. Livländer.

Es wurden folgende Konstanten zur Reduktion der Schwingungszeiten erhalten (in Einheiten der 7. Dezimale der Sternzeitsekunde):

Pendel	Schneide	Temperaturkonstante	Dichtekonstante
11	Stahl	45,41 ± 0,27	795,3 ± 8,4
12	Stahl	45,46 ± 0,12	754,2 ± 3,7
17	Achat	45,34 ± 0,20	760,9 ± 6,3
18	Achat	44,98 ± 0,13	780,9 ± 4,1

Ich selbst beschäftigte mich weiter mit Arbeiten über die zweckmäßigste Form der Pendel sowohl bei relativen als auch bei absoluten Schweremessungen. Dazu wurde ein Stabpendel mit Federaufhängung gebaut. Trotz mehrfacher Änderungen erwies sich die Federaufhängung aber als zu stark gedämpft oder nicht widerstandsfähig genug, wenn die Feder so schwach genommen wurde, daß sie nur eine geringe Dämpfung ergab.

Ferner gab ich einen Apparat zur Messung des Phasenunterschiedes zweier Pendel an. Er hat sich aber nicht bewährt.

## Arbeitsgebiet 6.

### Seismik.

Leiter: Angenheister.

(Angenheister, Berger, Jung, Köhler, Rieprich, Rebenstorf, Mertz, Fraatz.)

**A. Erdbebenbeobachtungen.** Fortlaufende Registrierungen wurden aufgenommen vom Wiechertschen Horizontalseismographen und mit einigen Unterbrechungen auch vom Wiechertschen Vertikalseismographen und von den beiden Galitzin-Wilip-Seismographen für die horizontalen Komponenten. Die Überwachung dieser Instrumente, die Konstantenbestimmungen und der Zeitdienst wurden von w. H. A. Berger, Dr. Jung und aushilfsweise auch von Dr. Köhler ausgeführt. Die laufende Bedienung der Registrier-Apparate wurde beim Wiechert-

schen Seismographen von Fr. Rieprich, bei dem Galitzin-Seismographen von w. H. A. Berger besorgt.

Von einigen großen Beben wurden mit den Galitzin-Wilip-Pendeln recht gute Aufzeichnungen gewonnen.

Am Registrierwerk der Galitzin-Seismographen mußten mehrfach Änderungen vorgenommen werden. Zur photographischen Registrierung wurden auf Veranlassung von w. H. A. Berger besondere Lampen von 4 V und 2 A mit großem kugelförmigen Glaskörper von 35 mm Durchmesser für Dauerregistrierungen von der Firma Medizinische Lampen- und Röntgenröhren G. m. b. H. Berlin, Ackerstraße 132, angefertigt.

Ein Galitzin-Wilip-Vertikalseismograph wurde in Auftrag gegeben; das dazugehörige Drehspulgalvanometer von Hartmann & Braun beschafft.

Der seismische Jahresbericht für 1928 wurde von w. H. A. Berger und Dr. Jung gemeinsam fertig gestellt. Eine Sammlung, enthaltend alle wichtigen Erdbebenaufzeichnungen in Potsdam, wurde in 3 Mappen zusammengestellt.

**B. Experimentelle Seismik.** Instrumentelle Untersuchungen. Ein nach Angaben von Prof. Angenheister gebauter Erschütterungsmesser für die Vertikalkomponente von langer Periode (1,6 sec) und ein ebenfalls nach Angaben von Prof. Angenheister hergestellter Dämpfungsmagnet aus Kobaltstahl mit Feinverstellung, der für kleine Torsionsseismometer geeignet ist, wurde untersucht. Dr. Köhler prüfte das zur optischen Aufzeichnung drahtloser Zeitsignale während seismischer Sprengungen insbesondere für die Schallsprengungen umgebaute Lautsprecherrelais. Um die Zuverlässigkeit der Aufzeichnungen der Erschütterungsmesser zu prüfen, hat Dr. Köhler die mikroseismischen Bewegungen mit Seismographen von verschiedener Eigenperiode (von 10 bis 0,2 sec) aufgenommen und untersucht.

Seismische Untersuchungen über Schwingungsformen und Intensität der Erschütterungen. Auf Veranlassung der Reichsmarine wurden im November 1928 Erschütterungsmessungen beim Abschuß von Geschützen von Prof. Angenheister, Dr. Köhler und Mechaniker Rebenstorf ausgeführt. Von denselben Beobachtern wurden auf Veranlassung des Wasserwerkes in Tiefenwerder und Johannisthal im Juni 1928 die



Erschütterungen des Fundamentes und des Bodens beim Gang der Pumpen untersucht.

Um die Zuverlässigkeit der Abbildung einer bestimmten Bodenbewegung zu prüfen, wurden Aufzeichnungen der mikro-seismischen Bewegung durch Pendel verschiedener Eigenperiode von Dr. Köhler miteinander verglichen. Es ergab sich, daß bei Pendeln von  $12^{\circ}$  bis  $0,2^{\circ}$  Eigenperiode, nämlich dem Galitzinpendel, dem Wiechert-Horizontalseismographen und verschiedenen Erschütterungsmessern, die Aufzeichnungen jedenfalls in den Perioden gut übereinstimmten; die Abweichungen belaufen sich auf höchstens 3 v. H.

Die mikro-seismische Bewegung auf dem Institutsgelände enthält außer den natürlichen Bodenbewegungen auch künstliche Störungen durch Verkehr und Maschinenbetrieb. Durch systematische Untersuchungen wurden von Dr. Köhler beide Arten von Erschütterungen getrennt. Er konnte dabei feststellen, daß die oberste Bodenschicht Schwingungen ausführt, deren Periodenlängen das Verhältnis 1:3:5 aufweisen. Zur Ergänzung der bereits vorliegenden seismischen Untersuchungen auf Gletschereis von Dr. Mothes und zum Studium der Schwingungsformen im Eise wurden im Februar 1929 von Dr. Köhler, Dr. Jung und den Mechanikern Rebenstorf und Mertz seismische Messungen auf der Eisdecke des Templiner Sees vorgenommen. Es konnten die Geschwindigkeiten longitudinaler und transversaler Wellen festgestellt werden. Die Bearbeitung der Beobachtungen ist noch nicht abgeschlossen.

**Feldmessungen.** Im Juli und Dezember 1928 wurden in Ergänzung früherer Beobachtungen seismische Messungen bei Gelegenheit der Schallsprengungen in Jüterbog vorgenommen. Eine wohl gesicherte Laufzeitkurve, die ein Gestein von der Geschwindigkeit für longitudinale Wellen von 5200 m je sec. in etwa 500 m Tiefe nachwies, konnte auf Grund der Beobachtungen gezeichnet werden. Die Messungen sind beendet. Die Veröffentlichung der Ergebnisse wird vorbereitet. Zur Ergänzung der Drehwaagemessungen auf der magnetischen Anomalie zwischen Husum und Schleswig wurden im Oktober zusammen mit der Geologischen Landesanstalt seismische Sprengungen bis zu etwa 5 km Entfernung beobachtet. Ein Tiefengestein von etwa 3000 m je sec. Geschwindigkeit für longitudinale Wellen wurde in etwa 500 m Tiefe ermittelt. Dieser Befund ist mit den

Ergebnissen der Drehwaagemessungen in Übereinstimmung. Die Untersuchungen sind abgeschlossen und ihre Veröffentlichung wird vorbereitet. Die im vorigen Berichtsjahre begonnenen seismischen Messungen in der Mark werden in Zusammenarbeit mit der Geologischen Landesanstalt fortgesetzt.

An diesen seismischen Arbeiten waren Prof. Angenheister, Dr. Köhler und die Mechaniker Rebenstorf und Fraatz beteiligt.

## Veröffentlichungen

Während des Berichtsjahres sind erschienen:

- A. Veröffentlichungen des Preußischen Geodätischen Institutes. Neue Folge Nr. 101. Systematische Fehler in geodätischen Netzen von G. Förster und G. Schütz mit 20 Figuren im Text. Potsdam 1929. 4°. 73 S.
  - B. Kohlschütter, E.: Nachruf auf B. Wanach. Astronomische Nachrichten Bd. 233, Sp. 173/176. 1928.
- Förster, G.: Systematische Refraktionsfehler in trigonometrischen Hauptnetzen. Zeitschrift für Vermessungswesen Bd. 57, S. 696. 1928.
- Angenheister, G.: Erdbebenwellen (Seismik), Handbuch der Physik, herausgeg. v. H. Geiger u. K. Scheel. Bd. 6. S. 566/662. Berlin 1928.
- Derselbe: Emil Wiechert. Nachrichten der Gesellschaft d. Wiss. zu Göttingen. Geschäftl. Mitt. 1927/28 S. 53/62.
- Derselbe: Das Polarlicht. Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik, 11. Aufl., Bd. V 1. Braunschweig 1928.
- Derselbe und Bartels, J.: Das Magnetfeld der Erde. Handbuch der Experimentalphysik Bd. 25. 1. Geophysik I. Teil. Herausgegeben von G. Angenheister S. 527/684. Leipzig 1928.
- Derselbe: Herausgabe von Handbuch der Experimentalphysik. Herausgeg. von W. Wien, F. Harms, H. Lenz. Bd. 25. 1. Geophysik, I. Teil. Leipzig 1928.
- Derselbe: Schriftleitung der Zeitschrift für Geophysik.



- Mahnkopf, H.:** Zum Uhrvergleich auf drahtlosem Wege nach der Koinzidenzhörmethode. Zeitschrift für Geophysik. Jahrg. 4 S. 203/208. 1928.
- Derselbe:** Die Registrierung von Pendelschwingungen ohne elektrische Kontakte. Deutsche Uhrmacher-Zeitung 53. Jahrg. S. 157/159 und 194. 1929.
- Derselbe:** Mitarbeit am Astronomischen Jahresbericht.
- Schmehl, H.:** Ausgezeichnete konjugierte Kurvennetze auf dem Geoid. Zeitschrift f. Vermessungswesen. Bd. 58 S. 97/103. 1929.
- Derselbe:** Die Reduktion der Koinzidenzzeiten von Pendeln zur Berechnung von Schweredifferenzen. Zeitschrift f. Geophysik, Jahrg. 5, S. 1/25. 1929.
- Derselbe:** Mitarbeit an Kap. 8 (Geophysik) der Physikalischen Berichte, Astronomischer Jahresbericht (Geodäsie), Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik (Geodäsie).
- Auel, H.:** Das Mittelwasser der Ostsee bei Warnemünde, abgeleitet aus windschwachen Zeitperioden für die Zeit von 1898/1926. Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie, 56. Jahrg., S. 352. 1928.
- Berger, R.:** Mitarbeit am Literaturverzeichnis der Zeitschrift für Geophysik und am Astronomischen Jahresbericht.
- Jenne, W.:** Mitarbeit am Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik (Geodäsie).
- Jung, K.:** Bemerkungen zur numerischen und graphischen Behandlung der Krümmungsgröße. Zeitschrift für Geophysik, Jahrg. 4, S. 313/317. 1928.
- Derselbe:** Ergebnisse von Drehwaagemessungen in Schleswig-Holstein. Ebenda Jahrg. 4, S. 395/400. 1928.
- Derselbe:** Mitarbeit an Kap. 8 (Geophysik) der Physikalischen Berichte und Beihilfe in der Schriftleitung der Zeitschrift für Geophysik.

## Außerdienstliche Arbeiten und Tätigkeiten der Instituts-Mitglieder

Bei der Tagung der Baltischen Geodätischen Kommission in Berlin sind von Institutsmitgliedern folgende Vorträge gehalten worden:

Von Prof. Kohlschütter über „Die kulturelle Bedeutung der Baltischen Geodätischen Kommission“; von Prof. Angenheister über „Die besonderen seismischen Aufgaben der Baltischen Länder“; von Prof. Mahnkopf über „Die Genauigkeit funkentelegraphischer Längenbestimmungen“; von Dr. Schmehl über „Die Bestimmung der Hauptkrümmungsrichtungen auf dem Geoid durch astronomische Größen“; von Dr. Weiken über „Die Ausgleichung der südfinnischen Dreieckskette nach Koordinaten“; von Dr. Jung „Zur Frage der Elliptizität des Erdäquators“.

Ferner führte ich den Vorsitz in der Geophysikalischen Gesellschaft und leitete deren Tagung in Hamburg im September 1928.

Prof. Angenheister hat am 5. Mai in der öffentlichen Sitzung der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen eine Gedächtnisrede auf Emil Wiechert gehalten.

Prof. Mahnkopf wurde zum Vorstandsmitglied und Obmann des wissenschaftlichen Ausschusses der Gesellschaft für Zeitmeßkunde und Uhrentechnik gewählt. Er erstattete bei der Jahresversammlung dieser Gesellschaft ein Referat über die Registrierung von Pendelschwingungen ohne elektrische Kontakte.

Dr. Jung hielt auf der Tagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft in Hamburg einen Vortrag über die graphische und numerische Behandlung der Krümmungsgröße und erstattete Bericht über die Drehwaagemessungen bei Husum.

Institutsmechaniker Fechner fertigte je ein Paar  $\frac{1}{4}$  Sekunden-Kugelpendel aus Bronze und aus Invar sowie eine Konsole für einen von Prof. Numerow in Leningrad konstruierten neuen Pendelapparat an, ferner 3 Halbskundenpendel aus Bronze für Prof. Nörlund in Kopenhagen. Auch



für die chinesisch-schwedische Forschungsreise hat er im Auftrage von Lic. A m b o l t noch einige Arbeiten ausgeführt.

Funkmeister Rost und Mechanikermeister Ilse bauten für die Universitätssternwarte zu Riga und für die Technische Hochschule zu Budapest je einen Registrier-Relaissatz zur Registrierung von Funkzeitsignalen.

Potsdam, im Mai 1929.

E. Kohlschütter.

---

---

Druck: Grimmer Kreis-Zeitung G. m. b. H., Grimmen i. Pom.

---

---