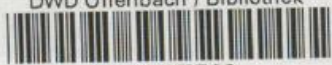




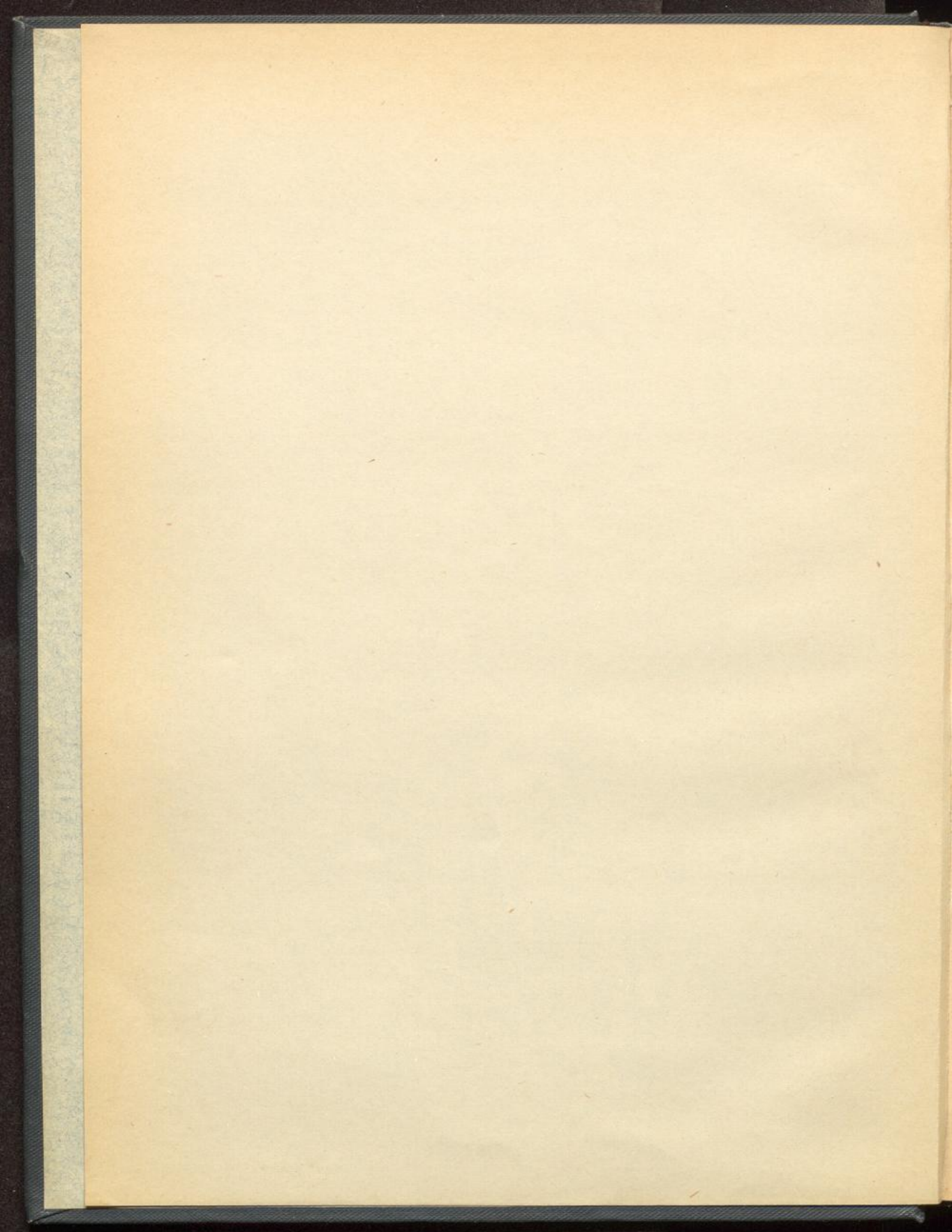
DWD Offenbach / Bibliothek



B23027569

8

T. Ag



472B En

Veröffentlichungen
des
Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts
Herausgegeben durch dessen Direktor
G. Hellmann

— Nr. 229 —

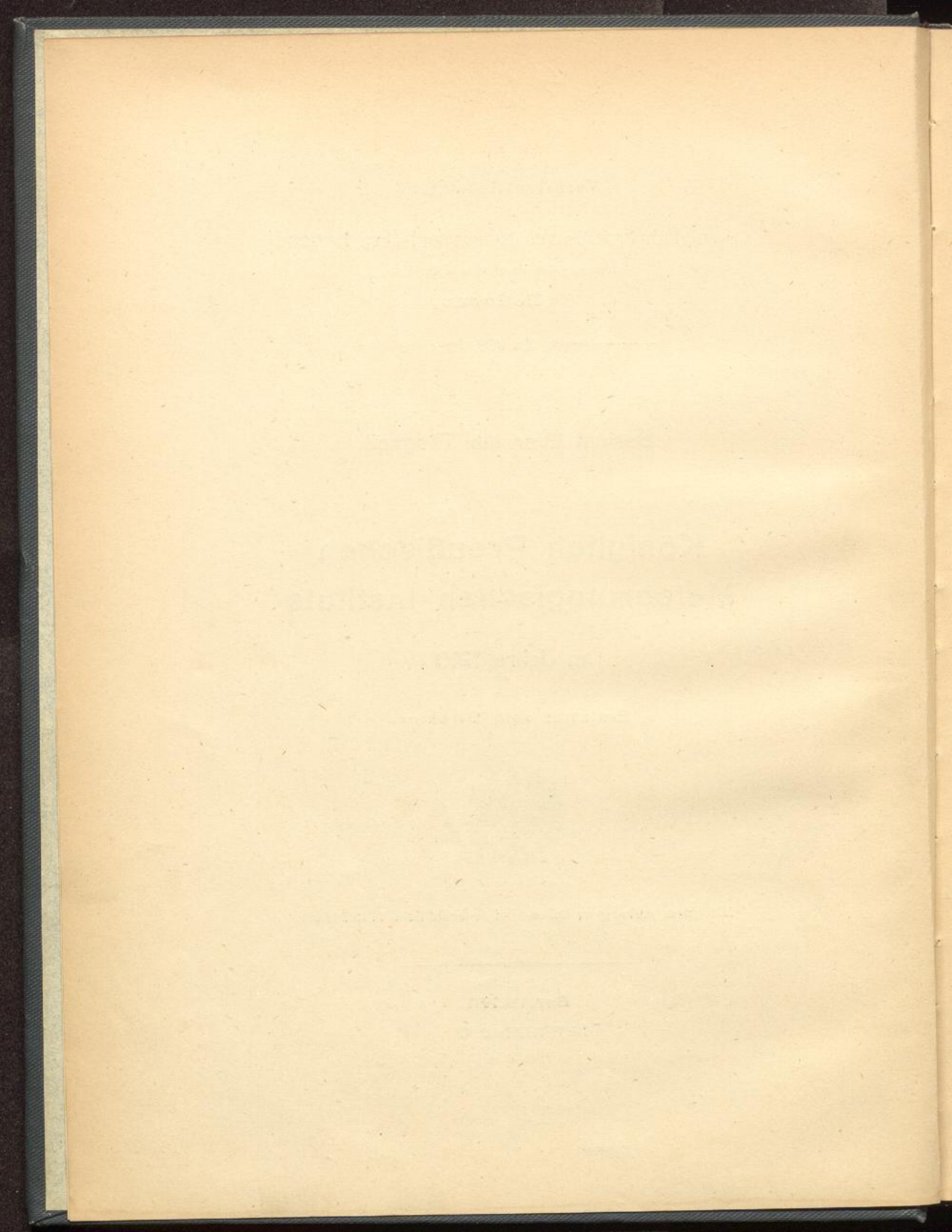
Bericht über die Tätigkeit
des
Königlich Preußischen
Meteorologischen Instituts
im Jahre 1910

Erstattet vom Direktor



Mit einem Anhang enthaltend wissenschaftliche Mitteilungen

Berlin 1911
BEHREND & Co.
Preis 6 M



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	5
2. Personalien	7
3. Das Stationsnetz	10
Stationen I., II. und III. Ordnung	10
Regenstationen	15
Gewitterstationen	18
4. Stationsinstrumente und Sammlungen des Zentralinstituts	20
5. Besondere Untersuchungen im Zentralinstitut	23
6. Das Meteorologisch-Magnetische Observatorium bei Potsdam	24
Allgemeines	24
Meteorologische Beobachtungen und Arbeiten	27
Magnetische Beobachtungen und Arbeiten	31
7. Dienstreisen	36
8. Veröffentlichungen	48
Veröffentlichungen des Instituts	48
Veröffentlichungen der Beamten	51
9. Sonstiges	55

Anhang enthaltend wissenschaftliche Mitteilungen

G. Hellmann, Über die Aufstellung der Thermometer zur Bestimmung der Lufttemperatur. 3. Mitteilung	57
C. Kaßner, Über die zulässige Genauigkeit der Auffangfläche von Regenmessern	64
W. Budig, Messungen der Radioaktivität der atmosphärischen Luft auf dem Brocken	66
H. Stade, Niederschlagsmessungen auf dem Brocken	71
Th. Bötzel, Ergebnisse der Beobachtungen des Zuges der Wolken über Hildesheim	87
G. Wussow, Eine Registriervorrichtung zur Wildschen Stärketafel	120
K. Kähler, Messungen der Lufttemperatur in verschiedener Höhe auf der Schneekoppe	123
Ad. Schmidt, Vorläufige Mitteilungen über die Ergebnisse der magnetischen Beobachtungen in Potsdam und Seddin im Jahre 1910	128

	Seite
W. König, Die großen Regenfälle zu Anfang August 1910 in Norddeutschland	134
O. Venske, Vergleichende erdmagnetische Messungen in Potsdam und Wilhelmshaven	142
W. Kühl, Vergleichung der Hauptbarometer und der magnetischen absoluten Instrumente in de Bilt, Paris-Val Joyeux und Pawlowsk mit denen in Berlin-Potsdam	150
Ad. Schmidt, Ergebnisse der von der Trigonometrischen Abteilung des Generalstabs in den Jahren 1905—1908 in dem preußischen Störungsgebiet angestellten Deklinationsmessungen	159
Temperatur, Niederschlag und Sonnenschein im Jahre 1910 in Norddeutschland	163
Bibliographie der Veröffentlichungen des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts (1847—1910)	164

————— Hierzu 1 Tafel —————

1. Einleitung.

Die Arbeiten des Meteorologischen Instituts haben im Berichtsjahr erfreulichen Fortgang genommen. Zwar wurde durch längere Beurlaubungen zu wissenschaftlichen Zwecken die Aufrechterhaltung des laufenden Dienstes, namentlich am Observatorium bei Potsdam, vorübergehend etwas erschwert, doch gelang es durch Einstellung von Hilfskräften die Stetigkeit der Arbeit zu sichern. Es war nämlich der Observator Dr. Nippoldt beurlaubt, um im Auftrage der Großherzoglich Hessischen Regierung eine magnetische Spezialvermessung des Großherzogtums zu beginnen, und der wissenschaftliche Hilfsarbeiter Dr. Barkow, um an der vom Oberleutnant Filchner durchgeführten Querung von Spitzbergen, als einer Übungsreise für die geplante Deutsche Antarktische Expedition, teilzunehmen.

Das 1895 auf dem Brockengipfel aus Holz erbaute Meteorologische Observatorium war im Laufe der Jahre so schadhaft und baufällig geworden, daß weitere kostspielige Reparaturen nicht zweckdienlich gewesen wären. Ich erbat daher schon für das Etatsjahr 1909 die Mittel zum Bau eines neuen, aus Stein gefügten Observatoriums von etwas größeren Abmessungen als bei dem alten. Nachdem sie in der Höhe von rund 52000 *M* für das Etatsjahr 1910 bewilligt worden waren, konnten die Baupläne endgültig gestaltet werden, und da inzwischen auch die Fürstlich-Wernigerödische Kammer ihre Zustimmung zum Anbau des neuen Observatoriums an das alte, dessen oberer Teil abgetragen werden wird, gegeben hat, steht der Inangriffnahme des Neubaues im Frühjahr 1911 nichts mehr im Wege.

Die weitere Ausnutzung der beiden Gipfelobservatorien auf der Schneekoppe und dem Brocken zu wissenschaftlichen meteorologischen Arbeiten, außer den laufenden, teilweise schon umfangreichen Beobachtungen, wird von mir angestrebt.

Im Berichtsjahr war bereits der wissenschaftliche Hilfsarbeiter Dr. Kähler einige Zeit auf der Schneekoppe und hat unter anderem Studien über Luftelektrizität (schon veröffentlicht in der Physikalischen

Zeitschrift 1910 S. 1185), Größe der Regentropfen und Temperaturbestimmung gemacht. Über letzteres Thema bringt der Anhang zum vorliegenden Tätigkeitsbericht eine Mitteilung. An derselben Stelle erstattet der außerordentliche wissenschaftliche Hilfsarbeiter Dr. Budig Bericht über einige von ihm ausgeführte luftelektrische Messungen auf dem Brocken. Ich möchte bei dieser Gelegenheit darauf hinweisen, daß ich auch anderen nicht zum Meteorologischen Institut gehörigen Gelehrten die Benutzung der Hilfsmittel der beiden Bergobservatorien zu wissenschaftlichen Arbeiten gern ermöglichen würde.

Die Drucklegung der von früher her rückständig gebliebenen Beobachtungsergebnisse, von denen ich in den drei bisher von mir erstatteten Tätigkeitsberichten leider immer zu sprechen hatte, ist auch 1910 erheblich gefördert worden, so daß das Institut diesen Hemmschuh hoffentlich bald los sein wird. Erfreulicherweise hat aber auch die Verarbeitung der Beobachtungen in Form von wissenschaftlichen Abhandlungen und Mitteilungen große Fortschritte gemacht. Ich lege darauf besonderen Wert, weil sich meiner Ansicht nach ein größeres meteorologisches Institut nicht damit begnügen darf, alle Jahre einen oder mehrere Bände von Beobachtungen zu veröffentlichen, sondern auch die Pflicht hat, aus diesem Material, unter Umständen unter Zuhilfenahme ähnlicher Beobachtungen aus anderen Gebieten, wissenschaftliche Resultate zu ziehen. Rechnet man dahin alle in der Form von Abhandlungen oder Mitteilungen erschienenen Ausarbeitungen, die in den verschiedenen Publikationen des Preußischen Meteorologischen Instituts der letzten 30 Jahre von 1881—1910 enthalten sind — eine genaue Bibliographie folgt im Anhang zu diesem Bericht —, so war ihre Anzahl in den einzelnen Jahren folgende:

1881	1	1891	2	1901	4
1882	—	1892	2	1902	4
1883	1	1893	1	1903	5
1884	4	1894	3	1904	6
1885	3	1895	3	1905	4
1886	—	1896	1	1906	5
1887	2	1897	2	1907	3
1888	4	1898	4	1908	8
1889	—	1899	2	1909	13
1890	3	1900	4	1910	20

Die Teilnahme des Instituts an der internationalen meteorologischen Arbeit war im Jahr 1910 größer als sonst.

Zunächst wurde die international vereinbarte Vergleichung der Hauptbarometer und der magnetischen Normalinstrumente der Zentralanstalten von Europa, soweit ihre Erledigung dem Preußischen Institut

zufiel, fortgeführt. Es wurden Vergleiche angestellt in Wilhelmshaven, de Bilt bei Utrecht, Val Joyeux bei Paris und Pawlowsk bei St. Petersburg. Der ausführliche Bericht darüber befindet sich im Anhang.

Sodann hatte das Institut die Ehre und die Freude, im September 1910 als Ort der Tagung des Internationalen Meteorologischen Komitees und dessen Magnetischer Kommission zu dienen. Ersteres hielt vom 26. bis 29. September 8 Sitzungen ab, letztere 4 am 23. und 24. Am zwischenliegenden Sonntag, dem 25. September, besuchten sämtliche Teilnehmer beider Konferenzen das Meteorologisch-Magnetische Observatorium bei Potsdam sowie das Magnetische Observatorium bei Seddin. Die Drucklegung des Berichtes (117 S. gr. 8^o) über die umfang- und inhaltsreichen Verhandlungen habe ich mir, um die gefaßten Beschlüsse schneller wirksam zu machen, so angelegen sein lassen, daß er schon zwei Monate nach der Tagung zur Verteilung gelangte.

Es folgt nun wieder die speziellere Berichterstattung in der vor drei Jahren eingeführten Anordnung und hierauf der wissenschaftliche Anhang. Dieser enthält zum erstenmal auch eine Arbeit von einem Beobachter an einer Station unseres Netzes, die hoffentlich den einen oder anderen Beobachter gleichfalls zu ähnlichen Verarbeitungen veranlassen wird.

2. Personalien.

Am 1. April wurden durch Ministerialerlaß der Rechner Dr. Barkow zum wissenschaftlichen Hilfsarbeiter und die Bureau-Hilfsarbeiter Nauck und Busch zu Bureauassistenten ernannt.

Am 5. April folgte der Zivilanwärter Gerasch, der bisher in der Abteilung II mit rechnerischen Arbeiten beschäftigt war, seiner Einberufung als Zivil-Supernumerar bei dem Magistrat der Stadt Berlin; er wurde am 2. Mai durch den Militäranwärter Kalkowski ersetzt.

Am 9. April sind am Observatorium bei Potsdam der Hilfsrechner Schnell ausgeschieden und die Hilfsrechner Mierke und Böhme eingetreten; letzterer gab Ende September seine Tätigkeit bereits wieder auf.

Am 1. Juli verließ der außerordentliche wissenschaftliche Hilfsarbeiter Dr. Koch das Institut, um zum Statistischen Amt der Stadt Berlin überzutreten. An seine Stelle wurde Dr. König als außerordentlicher wissenschaftlicher Hilfsarbeiter angenommen und der Abteilung II zugeteilt; gleichzeitig wurde Dr. Langbeck von der Abteilung II nach der Abteilung III versetzt.

Während desurlaubes des Beobachters auf dem Brocken vom 5. Juli bis 4. August versah Dr. Budig den Beobachtungsdienst. Gleichzeitig stellte er wie Dr. Kähler, der einige Zeit auf der Schneekoppe weilte, wissenschaftliche Untersuchungen an, von denen bereits gesprochen wurde.

Für die Zeit vom 21. Juli bis 4. September, in der Dr. Barkow an der oben erwähnten Reise nach Spitzbergen teilnahm, mußte zu seiner Vertretung Dr. Bahr vom 21. Juli bis 14. August herangezogen werden. Außerdem beteiligte sich der Volontär Oteteleşanu aus Rumänien an den laufenden Beobachtungen.

Vom 23. Juli bis zum Schluß des Berichtsjahres wurde Fräulein Schwab mit rechnerischen Arbeiten in der Abteilung I beschäftigt.

Während der Monate Juli und August, in denen Dr. Nippoldt erdmagnetische Messungen im Großherzogtum Hessen ausführte, vertrat ihn Dr. Brückmann vom Zentralinstitut.

Am 1. Oktober wurde durch Ministerialerlaß der Oberfeuerwerker Piper zum Bureauassistenten ernannt.

Am 3. November trat nach längerer Krankheit Sekretär Lack wieder in den Dienst ein und übernahm die Spezialregistratur. Sein bisheriger Vertreter, Bureauassistent Busch, trat zur Abteilung III zurück.

Von Ordensauszeichnungen ist zu erwähnen, daß dem berichtserstattenden Direktor am 15. Oktober 1910 bei der Hundertjahrfeier der Kgl. Kriegsakademie, deren Studienkommission er als Mitglied seit 1899 angehört, der Königliche Rote Adler-Orden II. Klasse mit Eichenlaub verliehen wurde.

Es folgt nun der Personalbestand des Instituts und seine Verteilung am Schluß des Berichtsjahres. Hierbei bedeuten die den Namen in Klammern beigefügten Zeitangaben das Datum des Eintritts in den Dienst des Meteorologischen Instituts.

Königl. Preußisches Meteorologisches Institut.

Direktor: Geh. Regierungsrat Professor Dr. Hellmann (1. X. 1879).

Stellvertreter: Professor Dr. Lüdeling (1. X. 1892) (s. u.).

Hilfsarbeiter des Direktors: Observator Dr. Henze (1. X. 1902) (halbe Dienstzeit).

Bibliothek und Instrumenten-Sammlung: Observator Professor Dr. Lachmann (1. V. 1888); Sekretär Schmidt (6. V. 1892).

Sekretariat.

Bureau-Vorsteher: Rechnungsrat von Büttner (9. V. 1886).

Sekretär: Bertschinger (11. V. 1903).

Bureauassistent: Nauck (1. IV. 1905).

Registratur.

Sekretär: Lack (1. I. 1891).

Kanzlei.

Kanzlei-Sekretäre: Kuhlbrodt (15. III. 1888); Puhlmann (1. IV. 1896).

Kanzleidiener: Lichtenau (9. XI. 1885); Kopsch (15. IV. 1896); Tugend (1. VII. 1899).

Hilfsdiener: Lienek (1. V. 1902); Reinicke (1. VI. 1906).

Aktenhefter: Preuß.

Zentralinstitut in Berlin.**Abteilung I. Stationen I., II. und III. Ordnung.**

Abteilungsvorsteher: Professor Dr. Lüdeling (1. X. 1892) (s. o.).

Observator: Professor Dr. Schwalbe (1. IX. 1891).

Wissenschaftliche Hilfsarbeiter: Dr. Brückmann (1. VII. 1903);

Dr. Joester (1. III. 1901); Dr. Wussow (16. X. 1905).

Außerordentlicher wissenschaftlicher Hilfsarbeiter: Dr. Budig (1. XI. 1909).

Sekretär: Bauer (5. I. 1894).

Beschäftigt in der Abteilung: Kriegler; Voigt, Frl. von Büttner (halbe Dienstzeit); Frl. Rösler.

Abteilung II. Regenstationen.

Abteilungsvorsteher: Professor Dr. Kaßner (1. IV. 1890).

Observatoren: Kiewel (1. X. 1886); Dr. Henze (1. X. 1902) (halbe Dienstzeit).

Außerordentlicher wissenschaftlicher Hilfsarbeiter: Dr. König (1. VII. 1910).

Sekretäre: Hesse (1. VIII. 1889); Ebert (14. II. 1902).

Beschäftigt in der Abteilung: Kalkowski; de Werth.

Abteilung III. Gewitterstationen.

Abteilungsvorsteher: Professor Dr. Arendt (1. IV. 1886).

Observator: Dr. Stade (15. VII. 1891).

Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter: Dr. Langbeck (1. IV. 1905).

Sekretär: Brehm (1. IV. 1895).

Bureauassistent: Busch (20. IV. 1905).

Observatorium bei Potsdam.

Vorsteher: Professor Dr. Schmidt (1. X. 1902) (s. u.).

Sekretär: Rechnungsrat Meyer (1. IV. 1888).

Kastellan: Kleinert (1. IX. 1894).

Gärtner und Heizer: Geitner (1. X. 1906).

Meteorologische Abteilung.

Abteilungsvorsteher: Professor Dr. Süring (1. VIII. 1890).

Observator: Dr. Marten (15. VIII. 1897).

Wissenschaftliche Hilfsarbeiter: Dr. Knoch (15. I. 1905); Dr. Kähler (1. IV. 1907); Dr. Barkow (1. II. 1908).

Sekretär: Rechnungsrat Meyer (1. IV. 1888) (s. o.).

Diener: Hahn (1. VII. 1899).

Beschäftigt in der Abteilung: Kuban.

Magnetische Abteilung.

Abteilungsvorsteher: Professor Dr. Schmidt (1. X. 1902) (s. o.).

Observatoren: Dr. Kühl (1. IV. 1896); Dr. Nippoldt (1. IV. 1898).

Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter: Dr. Venske (1. IV. 1902).

Sekretär: Seeliger (5. I. 1893).

Hilfsdiener: Urbansky (1. I. 1905).

Beschäftigt in der Abteilung: Mierke; Neubert; Thierbach.

Unter der unmittelbaren Leitung des Direktors stand die außerordentliche Abteilung für Untersuchung der meteorologischen Bedingungen der Oderhochwasser, in der während des Berichtsjahres Observator von Elsner (1. IV. 1898) tätig war.

In der der Abteilung II angegliederten außerordentlichen Abteilung für wissenschaftliche Fragen betreffend Wetterprognosen waren mit beschäftigt: Bureauassistent Piper (1. XII. 1908) und Frl. von Büttner (halbe Dienstzeit).

3. Das Stationsnetz.

Stationen I., II. und III. Ordnung.

Auch in diesem Jahre haben einige Veränderungen im Stationsnetz stattgefunden, besonders im Bereich des Großherzogtums Oldenburg, in dem eine unnötig große Zahl von Stationen II. Ordnung bestand.

Es gingen ein die Station II. Ordnung Berlin S., Teltowerstraße, und die Station III. Ordnung in Gramm. An Stelle der ersteren trat eine neue Station II. Ordnung auf dem Gelände des Krankenhauses „Am Urban“, Berlin S., außerdem wurde eine solche in Posen am Physikalischen Institut der Königlichen Akademie errichtet, zunächst als Parallelstation zu der im Innern der Stadt schon bestehenden. Neue Stationen III. Ordnung kamen nach Munster, Naugard, Stadtilm und Vechta, während die Stationen II. Ordnung Birkenfeld, Eutin und Oldenburg (Großherzogtum) in solche III. Ordnung umgewandelt wurden. Eine weitere

Angliederung erfuhr das Beobachtungsnetz durch die von seiten der betreffenden Kurkommission errichteten Stationen II. Ordnung in Bad Landeck, Karlshagen und Zinnowitz, letztere beiden auf der Insel Usedom gelegen.

Am Ende des Jahres 1910 bestanden somit

Stationen II. Ordnung . . . 135¹³⁸, gegen 134¹³⁵ im Vorjahre,
 " III. " . . . 63⁶¹, " 61⁵⁵ " " "
 " IV. " . . . 4, wie bisher,

also zusammen 197 Stationen höherer Ordnung, von denen 154¹⁶⁰ in Preußen liegen. Die Verteilung auf die einzelnen Provinzen und die Zugehörigkeit zu den einzelnen Bundesstaaten zeigt die folgende Zusammenstellung.

Preußen.

Ostpreußen:	II. O. Insterburg, Königsberg, Marggrabowa, Memel, Osterode, Tilsit. III. O. Heilsberg, Ortelsburg, Rossitten.
Westpreußen:	II. O. Deutsch Krone, Hela, Konitz. III. O. Berent, Grandenz, Marienburg.
Brandenburg:	II. O. Berlin (Seestr.), Berlin (Am Urban), Berlin (Invalidenstr.), Blankenburg, Dahlem, Dahme, Frankfurt a. O., Landsberg a. W., Lindenberg (Kr. Beeskow), Potsdam, Spandau. III. O. Angermünde, Großbeeren, Kottbus, Kyritz, Pammin.
Pommern:	II. O. Greifswald, Karlshagen, Köslin, Lauenburg, Neu Hammerstein, Putbus, Schivelbein, Stettin, Zinnowitz. III. O. Demmin, Naugard.
Posen:	II. O. Bromberg, Fraustadt, Ostrowo, Posen I, Posen II. III. O. Glinau, Tremessen.
Schlesien:	II. O. Beuthen, Breslau, Friedland, Görlitz, Grünberg, Habelschwerdt, Kriern, Landeck, Liegnitz, Oppeln, Pleß, Ratibor, Reinerz, Schillersdorf, Schneekoppe, Schwarmitz, Wang, Zillerthal. III. O. Grunwald, Krummhübel, Ottmachau, Rosenberg, Schneegrubenbaude, Schreiberhau, Weigelsdorf.
Sachsen:	II. O. Brocken, Erfurt, Gardelegen, Halle I, Halle II, Magdeburg, Nordhausen, Quedlinburg, Schierke, Torgau, Wasserleben. III. O. Eigenrieden, Eisleben, Krüssau.
Schleswig-Holstein:	II. O. Flensburg, Helgoland, Husum, Meldorf, Neumünster, Westerland. III. O. Lügumkloster, Marienleuchte, Schleswig, Wyk.
Hannover:	II. O. Celle, Emden, Göttingen, Hannover, Hildesheim, Klausthal, Lüneburg, Norderney, Osnabrück. III. O. Bremervörde, Münster, Nienburg, Schöninghsdorf.
Westfalen:	II. O. Arnsberg, Gütersloh, Herford, Münster. III. O. Alt Astenberg, Dortmund, Driburg.
Hessen-Nassau:	II. O. Frankfurt a. M. I, Frankfurt a. M. II, Fulda, Geisenheim, Großer Feldberg, Hattenheim, Kassel, Marburg, Wiesbaden, Witzenhausen. III. O. Brotterode, Gelnhausen, Neukirch, Schwarzenborn, Weilburg.
Rheinprovinz:	II. O. Aachen, Avelerberg, Elberfeld, Essen, Hügel, Kleve, Köln, Krefeld, Leverkusen, Neuwied, Oekfen, Serrig, Trier, Von der Heydt-Grube. III. O. Kaisersesch, Kirchberg, Müllenbach, Schmidtheim, Schneifelsthorsthaus.
Hohenzollernsche Lande:	II. O. Hechingen. III. O. Sigmaringen.

Andere Bundesstaaten.

Großherzogtum Mecklenburg-Schwerin:	II. O. Kirchdorf auf Poel, Marnitz, Rostock, Schwerin, Waren, Wustrow.
	III. O. Dömitz, Güstrow.
Großherzogtum Sachsen:	II. O. Frankenheim auf der Rhön, Jena.
Großherzogtum Mecklenburg-Strelitz:	II. O. Neustrelitz.
Großherzogtum Oldenburg:	II. O. Elsfleth, Jever, Lönigen.
	III. O. Birkenfeld, Eutin, Oldenburg, Vechta.
Herzogtum Braunschweig:	II. O. Braunschweig, Helmstedt.
	III. O. Seesen.
Herzogtum Sachsen-Meiningen:	II. O. Meiningen, Wickersdorf.
Herzogtum Sachsen-Altenburg:	III. O. Altenburg.
Herzogtum Sachsen-Coburg-Gotha:	II. O. Coburg, Schmücke, Schnepfenthal.
	IV. O. Osterbehningen.
Herzogtum Anhalt:	II. O. Bernburg, Dessau I, Dessau II, Harzgerode.
	III. O. Glauchitz, Roßlau, Zerbst.
Fürstentum Schwarzburg-Sondershausen:	II. O. Sondershausen.
Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt:	II. O. Rudolstadt.
	III. O. Neuhaus a. Rennsteig, Stadtilm.
Fürstentum Waldeck:	III. O. Mengershausen.
Fürstentum Reuß älterer Linie:	II. O. Greiz.
Freie und Hansestadt Lübeck:	II. O. Lübeck.
Freie und Hansestadt Bremen:	II. O. Bremen.

Von wesentlichen Änderungen an den Stationen selbst ist hervorzuheben, daß in Berent, Celle, Gardelegen, Kaisersesch, Marggrabowa, Nienburg, Roßlau und Schmidtheim die Instrumente oder doch einige derselben an anderen Stellen untergebracht worden sind, und daß in Altenburg, Berent, Berlin (Physikalisches Institut), Celle, Elsfleth, Eutin, Kaisersesch, Landsberg, Marggrabowa, Reinerz, Rosenberg, Roßlau, Schmidtheim und Witzenhausen ein Wechsel des Beobachters stattgefunden hat.

Von den Veränderungen im Personal der Stationen darf nicht unerwähnt gelassen werden, daß auch im Jahre 1910 einige unserer ältesten und verdientesten Beobachter bei Übertritt in den Ruhestand, eines Wohnungswechsels oder ihrer Gesundheit wegen sich gezwungen sahen, das Amt eines meteorologischen Beobachters niederzulegen. Es sind die Herren: Navigationsschuldirektor Dr. Behrmann in Elsfleth (Beobachter seit 1870), Professor Behre in Berlin (Beobachter seit 1883), Professor Ködderitz in Marggrabowa (Beobachter seit 1889), Landeskassierer Schläfke in Eutin (Beobachter seit 1894), Leiter der Sternwarte in Altenburg Krüger (Beobachter seit 1899).

Leider muß auch von Todesfällen verdienter Beobachter berichtet werden; es starben Wirklicher Geheimer Rat Prof. Dr. Kühn, Exzellenz, in Halle a. S. (Beobachter seit 1898), Geheimer Sanitätsrat Dr. Gock in Landsberg a. Warthe (Beobachter seit 1892), Oberlehrer Lüders in Celle (Beobachter seit 1887) und Institutsmechaniker Ellermann in Berlin (Beobachter seit 1908).

Rosenberg
Münster
Oldenburg
Hildesheim
Hannover
Braunschweig
Kassel
Stettin
Potsdam
Berlin
Hamburg
Lübeck
Bremen

Navigationsschuldirektor
Dr. Behrmann
Professor Behre
Professor Ködderitz
Landeskassierer
Schläfke
Leiter der Sternwarte
in Altenburg
Krüger

Wirklicher Geheimer Rat
Prof. Dr. Kühn
Geheimer Sanitätsrat
Dr. Gock
Oberlehrer
Lüders
Institutsmechaniker
Ellermann

Von den oben aufgezählten Stationen II. und III. Ordnung sind einige als Stationen I. Ordnung anzusehen, da sie für fast alle meteorologischen Elemente Registrierapparate besitzen. Vor allem sind in dieser Beziehung zu nennen: Aachen, Bremen, Brocken, Erfurt, Lindenberg, Magdeburg, Potsdam und Schneekoppe. Von diesen werden jedoch nur das Observatorium bei Potsdam sowie die Höhenobservatorien Brocken und Schneekoppe durch das Institut ganz unterhalten.

An einer größeren Zahl von Stationen sind ferner Registrierinstrumente für einzelne oder mehrere Elemente im Gange. Sie leisten nicht nur zur Kontrolle der Terminbeobachtungen gute Dienste, sondern finden auch vielfach Verwendung zur Erledigung von Auskünften und Gutachten, zur Beantwortung praktischer Fragen, zu wissenschaftlichen Untersuchungen besonderer Witterungserscheinungen, vor allem der Gewitter.

Eine vollständige Verarbeitung der Registrierungen ist naturgemäß unthunlich und auch nicht notwendig. Lediglich aus den Aufzeichnungen aller Sonnenscheinautographen werden die einzelnen Stundensummen festgestellt und in Monatsübersichten veröffentlicht. Von einigen wichtigeren Stationen endlich, wie z. B. den Höhenstationen, werden sämtliche stündlichen Aufzeichnungen ausgewertet und deren Ergebnisse wenigstens auszugsweise zur Veröffentlichung gebracht.

In der Ausrüstung der Stationen mit Registrierinstrumenten hat nur ein weiterer kleiner Zuwachs an Sonnenscheinautographen stattgefunden, die in Dirschau-Zeisgendorf, Herford, Lönningen, Naugard und Posen aufgestellt wurden. Dagegen erfuhren die Registrierungen des Sonnenscheins in Marggrabowa eine sehr unerwünschte Unterbrechung, da das Instrument an seinem bisherigen Platze nicht stehen bleiben konnte und sich ein neuer Aufstellungsort trotz größter Bemühungen bisher leider noch nicht fand.

An mehreren Orten wurden außerdem von Privaten Registrierinstrumente auf eigene Kosten angeschafft, so Barographen und Thermographen in Karlshagen, Landeck und Zinnowitz, ein Hygrograph in Landeck und ein Sonnenscheinautograph in Zinnowitz. Die Aufzeichnungen dieser sowie der bisher bereits von privater Seite im Gange gehaltenen Registrierinstrumente sind dem Institut zu gelegentlichen Untersuchungen in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt worden.

Insgesamt verfügte das Institut Ende 1910 über Aufzeichnungen von ³⁴36 Barographen, ³⁴32 Thermographen, 6 Anemographen, ⁶6⁵ Hygrographen, ⁶¹61 Sonnenscheinautographen, 32 Pluviographen und einem registrierenden Schneemesser, wobei die Registrierinstrumente des Observatoriums bei Potsdam nicht mitgerechnet sind.

①
 Winnipeg
 - The Grange
 - The Grange
 + Town II
 Newcastle
 Oberlin
 Waterloo
 Klamath

Barag
to + Hannover
inf. Berlin Urban
Cassel

Thomson.
H. Martin, Minister
Wetherland
L. H. H. H.
- K. H. H. H.

Stellenweise finden auch noch andere Beobachtungen regelmäßig statt, die über den gewöhnlichen Dienst an Stationen II. und III. Ordnung hinausgehen. Dahin gehören Beobachtungen über den Zug der Wolken, über die Durchsichtigkeit der Luft bzw. Sichtbarkeit von Berggipfeln, über atmosphärische Lichterscheinungen, über die periodischen Erscheinungen des Pflanzenlebens, über die Temperatur an der Erdoberfläche und über die Temperatur von Flüssen.

Da es für verschiedene Fragen der Landwirtschaft, der Technik und des Gewerbes von erheblicher praktischer Bedeutung ist, fort-dauernd oder doch zu gewissen Zeiten über die Bodentemperatur bis zur Tiefe von ungefähr 1 m unterrichtet zu sein, so waren schon im Staats-haushalt 1909 Mittel zur Beschaffung von Erdbodenthermometern ange-fordert und bewilligt worden. Im Berichtsjahre hat nun die Einrichtung von besonderen Bodentemperaturstationen begonnen, und zwar haben zunächst die Stationen Grünberg, Hildesheim, Königsberg und Krietern die erforderlichen Instrumente erhalten und die Beobachtungen aufge-nommen, nachdem hier bei Gelegenheit der Dienstreisen durch einen Beamten des Instituts ein geeigneter Aufstellungsort ausfindig gemacht war. Mit der Einrichtung weiterer derartiger Stationen wird im nächsten Jahre fortgeföhren werden.

An den beiden Gipfelstationen Brocken und Schneekoppe sowie am Observatorium bei Potsdam wurden wie bisher an den Tagen der inter-nationalen Ballonaufstiege wieder eingehende Wolkenbeobachtungen an-gestellt und der dafür bestehenden Zentralstelle in Straßburg i. E. zur Verfügung gestellt.

Mit der Verteilung der Aspiratoren für das Psychrometer wurde im Berichtsjahre fortgeföhren. Insbesondere erhielten sie solche Stationen II. Ordnung, die bei Gelegenheit der Dienstreisen besucht wurden, da es sich als zweckmäßig herausgestellt hat, daß die Anbringung der Aspi-ratoren durch einen Beamten des Instituts erfolgt. Am Ende des Jahres 1910 waren an 86 Stationen des Netzes Aspiratoren vorhanden.

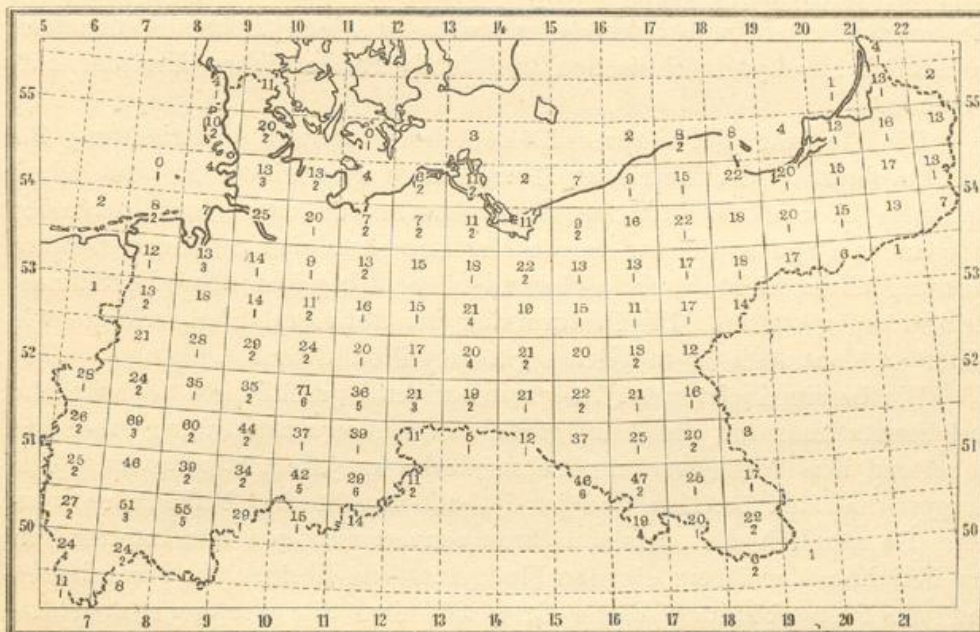
Die im vorigen Bericht erwähnten Vergleichsbeobachtungen in der englischen Hütte und mit dem Abmannschen Aspirationsthermometer, mit denen in Grünberg in Schlesien angefangen wurde, sind an dieser Station fortgesetzt worden und sollen demnächst im Zusammenhange mit anderen ähnlichen Beobachtungen bearbeitet werden.

Die seit Jahren stark im Rückstande befindliche Aufarbeitung der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung ist nach Möglich-keit beschleunigt worden. Nachdem es gelungen ist, im Berichtsjahre die Jahrgänge 1905 und 1906 der Öffentlichkeit zu übergeben und auch schon mit dem Druck des Jahrgangs 1907 zu beginnen, steht zu hoffen, daß die Rückstände bald ganz nachgeholt sein werden.

+ Newford
Trier
Oberlahnstein
Moncaßel
Rensau II

Regenstationen.

Die Zahl der Regenstationen hat sich im Jahre 1910 nicht merklich geändert, denn gegen 2637 im Vorjahre waren in diesem Jahre 2623 tätig. Da auch die Stationen II. und III. Ordnung die Niederschläge messen, erhielt das Institut im ganzen von 2820 Orten Niederschlagsbeobachtungen, also nur 7 weniger als im Vorjahre. Die beifolgende Karte gibt zum ersten Male eine Übersicht über die Verteilung der niederschlagsmessenden Stationen, und zwar bedeuten die größeren Ziffern die Zahl der Regenstationen, die kleineren die der Stationen höherer Ordnung in jedem Felde von 1^0 Länge und $1/2^0$ Breite. Entsprechend dem Einfluß der Erhebung des Landes auf die Niederschläge zeigen die Gebirgsgegenden die größte Dichte des Stationsnetzes (Brocken 71, rhei-



nisch-westfälisches Schiefergebirge 69, 60 usw.); die geringste Dichte weist Mecklenburg-Schwerin auf. — Im Berichtsjahre mußte leider der älteste Regenbeobachter, Lehrer Bittkow in Schönebeck a. E., die Beobachtungen einstellen, die er seit dem Jahre 1884 ausgeführt hatte.

Von den im Berichte über das Jahr 1905 einzeln aufgeführten Stationen mit Pluviographen kamen im Laufe des Jahres 1910 die zwei Stationen Bochum und Halle hinzu, während Oberhof im April und Lennep sowie Schreiberhau am Ende des Jahres eingingen. Insgesamt hat das Institut Registrierungen von 34 Pluviographen und 1 registrierenden Schneemesser erhalten; von ersteren sind zwei inzwischen eingezogen worden.

Für den von der Abteilung I verfaßten und in der „Statistischen Korrespondenz“ veröffentlichten „Norddeutschen Witterungsbericht“ entwirft die Abteilung II seit Anfang des Jahres 1909 eine Karte der Niederschlagsverteilung in jedem Monat auf Grund der Angaben von rund 630 Stationen, die aus den Regenstationen und denen II. und III. Ordnung so ausgewählt worden sind, daß alle charakteristischen Besonderheiten in der Verteilung der Niederschläge zum Ausdruck gelangen können. Da für das Eintragen der Zahlen, für das Ziehen der Isohyeten und für die zum Klischieren erforderliche Reinzeichnung der Karte durchschnittlich vier bis fünf Arbeitstage erforderlich sind, anderseits aber die Beobachtungsergebnisse von den Stationen zum Teil recht unregelmäßig einlaufen, so läßt sich ein Erscheinen der Karten vor Mitte des jeweils nächsten Monats vorläufig noch nicht ermöglichen. Immerhin wird mit diesen Karten, wie seitdem mehrfach bekundet worden ist, langjährigen Wünschen, namentlich aus hydrotechnischen und landwirtschaftlichen Kreisen, entsprochen.

Die Messung der Schneehöhe, deren weitere Verarbeitung für die „Ergebnisse“ der Abteilung II zufällt, wurde wieder an sämtlichen Stationen II. und III. Ordnung vorgenommen, außerdem seit November 1910 an 13 Regenstationen, da die Messungen an den Stationen höherer Ordnung allein nicht für alle Gegenden die Übersicht über die Schneeverhältnisse gestatten. Die Bestimmung der Schneedichte erfolgte wie bisher an denselben 22 möglichst gut verteilten Orten.

Die bereits in früheren Tätigkeitsberichten geschilderte wöchentliche Berichterstattung an die fünf großen Strombauverwaltungen über die Höhe und den Wasserwert der Schneedecke an jedem Montag um 7 Uhr morgens hat sich bewährt und ist deshalb unverändert beibehalten worden. Da nämlich die einzelnen Strombauverwaltungen nur Interesse an den Berichten der ihrem eigenen Flußgebiet zugehörigen Stationen haben und die Postverbindung dieser Orte mit dem Sitz der genannten Behörden (Danzig, Breslau, Magdeburg, Cassel und Coblenz) mindestens ebenso gut, oft aber noch schneller ist als mit Berlin (Meteorologisches Institut), so sind die Beobachter angewiesen, die Meldungen auf eigens dazu vorgesehenen Postkarten sowohl direkt an die betreffende Strombauverwaltung als auch zugleich an das Institut abzusenden. Diese Behörden sind dann spätestens am Dienstag früh im Besitz aller Meldungen aus ihrem Gebiet, mit Ausnahme einiger weniger Hochgebirgsstationen. Auf den Postkarten ist ferner eine Nachricht darüber vorgesehen, ob am Tage der Beobachtung Tau- oder Frostwetter herrscht.

Die Herstellung einer Manuskriptkarte im Institut über den Stand der Schneedecke an jedem Montag um 7 Uhr morgens blieb unverändert, ebenso die Abgabe eines das ganze Beobachtungsgebiet umfassenden

Schneedeckenberichtes an den „Reichsanzeiger“, der ihn regelmäßig abdruckte. Diese Berichte werden jedoch nur dann gegeben, wenn sich die Schneedecke nicht allein auf die höheren Gebirgszüge beschränkt, sondern sich auch weithin über das Flachland erstreckt.

An der Berichterstattung über starke Niederschläge an die Oderstrombauverwaltung in Breslau beteiligten sich wieder 28 preußische und 15 österreichische Regenstationen im Einzugsgebiete der Oder und ihrer linken Nebenflüsse. Die Meldungen erfolgen nach einer ausführlichen, im Institut ausgearbeiteten Anweisung teils telegraphisch, teils durch Postkarten, je nach der Menge der gefallenen Niederschläge.

Ferner sandte die Abteilung II allmonatlich mehr oder weniger umfangreiche Tabellen über Niederschläge, zum Teil nebst einer kurzen Charakteristik der Verhältnisse, an folgende Adressen:

Schlesischer Verein zur Förderung der Kulturtechnik in Breslau,
Redaktion der „Georgine“ in Königsberg i. Pr.,
Regierungspräsident in Allenstein,
Öffentliche Wetterdienststelle Magdeburg,
Oberpräsidium der Provinz Hannover, für die Weserstrombauverwaltung in Hannover,
Königliches Talsperrenbauamt in Fritzlar,
Meteorologisches Observatorium in Aachen,
Königliches Hydrotechnisches Bureau in München,
Königlich Sächsische Landeswetterwarte in Dresden,
Großherzoglich Hessisches Hydrographisches Bureau in Darmstadt,
ferner vierteljährlich an die
Agrikulturchemische Kontrollstation in Halle a. S.

Davon werden die nach Breslau gehenden Berichte in der Zeitschrift „Der Kulturtechniker“, die nach Königsberg gehenden Berichte in der von der Landwirtschaftskammer für die Provinz Ostpreußen herausgegebenen Zeitschrift „Georgine“ abgedruckt.

Außerdem liefert die Abteilung vom Oktober bis einschließlich April allmonatlich eine Zusammenstellung der Tagesmengen aller im preußischen Weichselstromgebiet gelegenen Regenstationen zu einem Bericht des Instituts an die Weichselstrombauverwaltung in Danzig.

Die Aufarbeitung und Drucklegung des Beobachtungsmaterials schritt so weit fort, daß im Berichtsjahre der Jahrgang 1908 der „Ergebnisse der Niederschlagsbeobachtungen“ erscheinen, ferner mit dem Druck des Jahrgangs 1909 begonnen werden konnte und die Aufarbeitung der Beobachtungen 1910 nahezu auf das Laufende gebracht wurde. Zu Beginn des Jahres wurde eine Untersuchung über den großen Schnee-

fall am 16. und 17. November 1909 durch Prof. Dr. Kaßner beendet; ihr Ergebnis ist im Anhang zum Tätigkeitsbericht für 1909 abgedruckt worden. Im Anhang des vorliegenden Berichtes wird eine Arbeit von Dr. König über die heftigen Regenfälle zu Anfang September 1910 veröffentlicht. Außerdem sollen in der Einleitung zu den „Ergebnissen der Niederschlagsbeobachtungen“ vom Jahrgang 1909 ab Monatskarten und eine ausführlichere, durch Sonderkarten erläuterte Darstellung der Niederschläge in jedem Jahre gegeben werden.

Gewitterstationen.

Im Beobachtungsnetz sind während des Berichtsjahres keine wesentlichen Änderungen eingetreten. Die Stationszahl (1521) hat nur eine kleine Vermehrung erfahren, indem 39 Stationen neu errichtet wurden, während 16 eingingen. Einen kleinen, aber bemerkenswerten Zuwachs erfuhr das Netz dadurch, daß es gelang, die Besatzung der vor den Mündungen der Elbe, Weser und Ems und in der freien Nordsee verankerten Feuerschiffe für eine regelmäßige Berichterstattung über elektrische Vorgänge zu gewinnen. Mit besonderem Dank erwähnt das Institut auch hier das weitgehende Entgegenkommen der den Schiffen vorgeordneten Behörden, die bereitwilligst alle dahingehenden Wünsche des Instituts unterstützten. Im übrigen diente die Vermehrung der Stationen dazu, noch vorhandene Ungleichmäßigkeiten in der Stationsverteilung mehr und mehr zu beseitigen. An nahezu 200 Stationen trat im Laufe des Jahres 1910 ein Beobachterwechsel ein, der vielfach eine Unterbrechung der Beobachtungen mit sich brachte. In 23 Fällen ließ sich innerhalb einer Entfernung von 5 km vom alten Beobachtungsorte eine Persönlichkeit zur Weiterführung der Berichterstattung über Gewitter bereit finden.

Von den langjährigen Beobachtern, die sich über 20 Jahre hindurch an der regelmäßigen Berichterstattung beteiligten, verlor das Institut durch den Tod den Geh. Sanitätsrat Gock in Landsberg a. W., Revierförster Hein in Treffurt, Lehrer Müffelmann in Estebütge, Amtsvorsteher Rehberg in Kl. Katz und Ökonomierat Singer in Weißenfels. Diesen allen wird das Institut ein dankbares Andenken bewahren.

Das Jahr 1910 ist nach der Zahl der eingelaufenen Meldungen das gewitterreichste seit dem Bestehen eines besonderen Gewitterbeobachtungsnetzes (1886), und eine Vergleichung der betreffenden Angaben anderer gewitterreicher Jahrgänge bietet deshalb einiges Interesse dar. Zur leichteren Beurteilung der Verhältnisse ist in der nachstehenden Übersicht eine Kolumne mit aufgenommen worden, welche die Zahl der jährlichen Meldungen unter der Annahme der gleichen Stationszahl (1450) enthält.

Jahrgang	Zahl der Stationen	Zahl der eingegangenen Meldungen	Zahl der Meldungen unter der Annahme von 1450 Stationen
1889	1321	43 948	48 240
1901	1421	44 152	45 053
1905	1459	44 823	44 547
1906	1457	42 737	42 531
1908	1473	46 355	45 631
1910	1521	54 521	51 976

Insgesamt gingen 1910 von den 689 unmittelbar meldenden Stationen 25934 und von den 832 monatlich berichtenden Stationen 28587 Karten ein, die sich über die einzelnen Monate folgendermaßen verteilen: Januar 277, Februar 73, März 174, April 2701, Mai 11066, Juni 22835, Juli 9964, August 4779, September 1918, Oktober 296, November 378, Dezember 60. Danach entfällt also der größte Prozentsatz aller Meldungen auf den Juni, nämlich 42 $\frac{1}{2}$ %. In der obigen Zusammenstellung der Gewittermeldungen sind 703 Karten von 16 Stationen in Oberhessen und Rheinhessen enthalten, die das Großherzoglich Hessische Hydrographische Bureau zu Darmstadt abschriftlich überweist. Ferner tauschte das Institut wieder mit der Königlich Bayerischen Meteorologischen Zentralstation monatlich Gewittermeldungen von einer Anzahl Grenzstationen aus. Von München erhielt das Institut 551 Meldekarten aus 39 Orten, während es 1644 Abschriften von 41 Stationen sowie 7 Hagelmeldungen aus Hohenzollern an die Königlich Bayerische Zentralstation abgab.

Der großen Gewitterhäufigkeit des Jahres entsprechend war auch die Zahl der Meldungen über Unwetter und andere außerordentliche Vorkommnisse verhältnismäßig erheblich. Es gingen insgesamt 541 solcher Berichte ein, darunter 204 allgemeine Beschreibungen des Gewitterverlaufes, 85 ausführliche Meldungen über Blitzschläge, 9 über kugelblitzartige Erscheinungen, 6 über Elmsfeuer, 42 über Sturmverwüstungen und 10 über Hagelfälle. Dazu kommt noch eine Reihe von Mitteilungen über optische Phänomene (30), Nordlichter (6), Meteorfälle (52), Kometen (95) und Erderschütterungen (2).

Um das Studium der elektrischen Vorgänge weiter vertiefen zu können, wurden 450 Beobachter an Gewitterstationen, die auch über einen Regenmesser verfügen, aufgefordert, die während eines Gewitters gefallenen Niederschläge mit größerer Regelmäßigkeit festzustellen; in der Mehrzahl der Fälle kamen die Beobachter diesem Wunsche bereitwilligst nach.

Wie in früheren Jahren wurde der Verlauf der einzelnen Gewitter durch Isobronten zur Darstellung gebracht. Außerdem besteht die Absicht, für diejenigen Tage, an welchen eine größere Zahl von Böenmeldungen eingingen, die bereits in besondere Karten eingetragen wurden,

Isochronen zu entwerfen; diese werden eine wertvolle Unterlage für Böenstudien bilden. Für eine zusammenfassende Darstellung der Gewitterverhältnisse der letzten 10 Jahre, die sich vornehmlich auf die Isobronten und das statistische Material von etwa 350 Stationen stützen soll, wurde mit dem zuletzt genannten Teile der Arbeit bereits begonnen. Für eine größere Zahl von Stationen (300) ist die Zusammenstellung zur Ermittlung der täglichen Periode der Gewitter nach den Angaben des ersten Donners für den Zeitraum von 1901 bis 1907 schon erfolgt. Von besonderen Untersuchungen der Abteilung III ist ferner die Bearbeitung der Gewitter vom 20. bis 25. Mai 1908 sowie derjenigen vom 11. und 12. September 1909 hervorzuheben, die in der demnächst erscheinenden Veröffentlichung „Ergebnisse der Gewitterbeobachtungen in den Jahren 1908 und 1909“ zum Abdruck gelangen. Das Tabellenwerk und die ausführlichere Besprechung der „Beobachtungsergebnisse“ dieser Jahre liegen bereits ausgedruckt vor.

4. Stationsinstrumente und Sammlungen des Zentralinstituts.

Außer den üblichen laufenden Ergänzungen der Instrumente sind für das Stationsnetz 5 Sätze Erdbodenthermometer von der Firma Fueß in Steglitz neu beschafft worden; jeder Satz besteht aus 4 in $\frac{1}{10}^{\circ}$ geteilten Thermometern, die zur Messung der Temperatur in 10, 20, 50 und 100 cm Tiefe dienen. Das Observatorium auf dem Brocken wurde mit einem großen Modell eines Richardschen Aneroidbarographen ausgerüstet, um die Änderung des Luftdrucks genauer untersuchen zu können. Ein Windrichtungsapparat nach Steffens von der Firma Saß-Berlin, der auf der Schneekoppe Verwendung finden soll, wurde erworben. Ferner wurden für die Sammlung des Instituts zu Vorlesungs- und Arbeitszwecken angekauft: ein Regenschirm des Modells, das an den Stationen des Königreiches Sachsen im Gebrauch ist, und 8 Thermometer einfacherer Art ($\frac{1}{2}^{\circ}$, Maximum-, Minimum- und Six-Thermometer) von der Thermometerfabrik Lindenlaub in Schmiedefeld in Thüringen.

Aus den Beständen des Instituts konnten auch im Berichtsjahre Instrumente für eine größere Forschungsreise leihweise abgegeben werden, und zwar erhielt der wissenschaftliche Hilfsarbeiter Dr. Barkow zu der Filchner'schen Vorexpedition nach Spitzbergen ein Reiseanemometer, ein Maximumthermometer, ein Minimumthermometer, ein Schleuderpsychrometer, ein Insolationsthermometer nebst den zu den Thermometern nötigen Haltern.

Einem von der Regierung der Commonwealth of Australia ausgesprochenem Ansuchen entsprechend übernahm das Institut bei der Firma Fueß die Bestellung einer größeren Anzahl von Instrumenten, die zur

Ausrüstung von australischen Beobachtungsstationen bestimmt waren. Die Instrumente wurden vor ihrer Absendung nach Australien auf ihre Brauchbarkeit geprüft, zwei der Wild-Fueßschen Barometer (Nr. 617 und 618) mit dem Hauptnormal des Instituts verglichen und ihre Korrekturen festgestellt.

Dem Deutschen Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaften und der Technik in München wurde auf dessen Bitte zur Vervollständigung seiner Sammlungen eine Reihe älterer Instrumente überlassen, die zum allergrößten Teile für den Beobachtungsdienst nicht mehr verwendbar waren.

Im Berichtsjahre wurden für Zwecke der Stationen I., II. und III. Ordnung geprüft:

- 2 Barometer Wild-Fueß,
- 6 Stationsbarometer,
- 1 Aneroidbarograph,
- 8 Thermographen,
- 7 $\frac{1}{3}^{\circ}$ -Thermometer,
- 8 $\frac{1}{2}^{\circ}$ -Thermometer,
- 13 Maximumthermometer,
- 10 Minimumthermometer,
- 44 Psychro-Aspiratoren,

sowie für Zwecke sämtlicher Stationen:

- 303 Meßgläser zum Regenmesser System Hellmann,
- 34 Ringe zum Auffanggefäß dieses Regenmessers,
- 4 Meßgläser zum Hellmannschen Gebirgsregenmesser.

Von den Barometern gehörten die beiden Wild-Fueßschen der Regierung von Australien; 5 Stationsbarometer, darunter eins für Ballonfahrten geeignet, waren Eigentum von privaten Beobachtungsstellen oder von Privatpersonen.

Im Laufe des Berichtsjahres wurden an die Stationen I., II. und III. Ordnung abgegeben:

- 3 Stationsbarometer,
- 1 Aneroidbarograph Richard,
- 9 $\frac{1}{3}^{\circ}$ -Thermometer,
- 8 $\frac{1}{2}^{\circ}$ -Thermometer,
- 28 Maximumthermometer,
- 27 Minimumthermometer,
- 21 Erdbodenthermometer für verschiedene Tiefen,
- 8 Thermographen,
- 4 Aspirations-Psychrometer-Halter,
- 44 Psychro-Aspiratoren,
- 12 dazu gehörige Halter,
- 16 » » gläserne Ansatzröhren,
- 20 » » Benetzungsgläschen,
- 8 » » Lederringe,
- 12 Sätze dazu gehöriger Korken,

6	Sonnenscheinautographen,	
1	dazu gehörige Glaskugel,	
4	Wildsche Windfahnen mit Stärketafeln,	
7	Stärketafeln zu dieser Windfahne,	
1	Richtungskreuz zu dieser Windfahne,	
1	Taschenanemometer,	
1	Kabel zum elektrisch registrierenden Anemographen Sprung-Fuß,	
4	große englische Hütten,	
6	kleine englische Hütten,	
3	Thermometergehäuse,	
21	Schreibfedern	} für Registrierapparate,
12	Fläschchen violette Tinte	
3	» rote »	
23	Halter für Thermometer,	
2	Kompasse,	
4	Wolkenspiegel,	
1	geteilte Glasplatte zum Auswerten von Barographenstreifen,	
13	Reserveteile für oben genannte Instrumente,	
17	Beobachtungslaternen,	
21	Sätze Registrierpapier für den Aneroidbarographen Richard,	
15	» » » » Thermographen » ,	
4	» » » » Hygrographen » ,	
2	» » » » Barographen Sprung-Fuß,	
2	» » » » Anemographen » » ,	
1	» » » » Kontakt-Anemographen Fuß,	
8	» » » » Thermographen Fuß,	
49	» » » » Sonnenscheinautographen.	

An alle Stationen, einschließlich der Regenstationen, wurden abgegeben:

1	registrierender Regenmesser Hellmann-Fuß,	
2	dazu gehörige Glasheber,	
1	» gehöriges Uhrwerk,	
103	Paar Regenmesser System Hellmann nebst Zubehör,	
22	einzelne Regenmesser System Hellmann,	
43	» Schneeeinsätze,	
16	Schneepegel,	
18	einzelne Deckel zum Regenmesser System Hellmann,	
21	Sammelflaschen » » » » » ,	
284	Meßgläser » » » » » ,	
4	Meßgläser für Gebirgsregenmesser » » ,	
17	Sätze Registrierpapier für den registrierenden Regenmesser Hellmann-Fuß,	
2	» » » » » » Hottinger.	

Die Sammlung von Instrumenten veralteter Systeme und sonstiger älterer instrumenteller Hilfsmittel wurde vermehrt durch einen Flügelrad-Ventilator für das feuchte Thermometer und einen rechteckigen Wolkenspiegel; beide Instrumente hatten zu dem Inventarium der früheren Station im Süden Berlins gehört.

Die Bibliothek hat sich um 781 Nummern vermehrt, von denen eine beträchtliche Zahl Tauschexemplare sind, während die übrigen angekauft wurden. Es wurde auch mit dem gelegentlichen Ankauf älterer,

nur auf antiquarischem Wege zu beschaffender Werke und Broschüren planmäßig fortgefahren, so daß die Büchersammlung als Fachbibliothek für Meteorologie und Erdmagnetismus einen hohen Grad von Vollständigkeit besitzt und auch von außerhalb des Instituts stehenden Gelehrten sowie von Studierenden vielfach benutzt wird. Es muß dabei aber ausdrücklich hervorgehoben werden, daß sie eine Präsenzbibliothek ist, also Ausleihungen nicht stattfinden können.

Die Kartensammlung wuchs um 135 Nummern.

5. Besondere Untersuchungen im Zentralinstitut.

Im Interesse des öffentlichen Wetterdienstes war wieder eine große Anzahl meteorologischer Stationen des Instituts tätig. Es erhielten die Wetterdienststellen im Berichtsjahr die Witterungsnachrichten

von 69 Stationen täglich auf telegraphischem Wege,

„ 91 „ „ durch Postkarten,

115 Stationen sandten gelegentlich Meldungen über außergewöhnliche Witterungserscheinungen ein.

Auf Ersuchen des Deutschen Luftschiffverbandes wurde für die Zeit von Anfang September bis Ende Dezember ein probeweiser Prognosendienst zur Sicherung der Luftschiffahrt eingerichtet. Hieran beteiligten sich 38 Stationen höherer Ordnung des Meteorologischen Instituts in der Weise, daß sie ein Telegramm mit den 2^h-Beobachtungen an die Wetterdienststelle Berlin sandten, und zwar in den Monaten September bis Oktober an jedem Sonnabend, im November und Dezember jedoch nur an solchen Sonnabenden, an denen besondere Witterungserscheinungen die Meldung zum Zweck rechtzeitiger Warnung der Ballonfahrer notwendig erscheinen ließen.

Im diesjährigen Kaisermanöver in Ost- und Westpreußen fand in der Zeit vom 5. bis 13. September ein aerologisch-meteorologischer Dienst zur Sicherung der Militärluftschiffe statt. Hierzu erhielt die Manöverleitung von 16 Stationen höherer Ordnung täglich Telegramme mit den Terminbeobachtungen von 7^h, während beim Auftreten von Gewittern 22 Gewitterstationen ihre Wahrnehmungen telegraphisch übermittelten.

Die im vorigen Tätigkeitsbericht angekündigte Vorbereitung von Monatskarten der mittleren Niederschlagsverteilung in den einzelnen Provinzen ist so weit gefördert worden, daß die für Ostpreußen im Manuskript vollendet waren. Sie stützen sich auf die 20jährige Beobachtungsreihe 1889—1908 und bieten sehr interessante Resultate, namentlich hinsichtlich der räumlichen Verschiebung des Gebietes größten Niederschlags in den Sommer- und Herbstmonaten. Über die dabei vom

Berichterstatter befolgte neue Methode der Ableitung von Monatsmitteln bei den zahlreichen Stationen, die nicht über eine volle 20jährige Beobachtungsreihe verfügen, soll im Text zu den Karten selbst gehandelt werden. Die Vorarbeiten für Westpreußen und Schlesien sind gleichfalls weit fortgeschritten; da aber die neue Arbeit genau 13 Mal so groß ist wie die frühere bei der Herausgabe der bloßen Jahreskarten, die 1899 bis 1903 erschienen sind, darf es nicht Wunder nehmen, wenn das Tempo ihres Erscheinens etwas langsamer sein wird.

Die Untersuchung über die meteorologischen Vorgänge bei den Sommerhochwassern der Oder wurde durch Fertigstellung des Textes bis zum Ende des Berichtsjahres abgeschlossen, so daß mit dem Druck begonnen werden konnte. Da das zur Erläuterung des Textes dienende, 52 Tafeln umfassende Kartenwerk bereits ausgedruckt vorliegt, ist das Erscheinen des ganzen Werkes im Frühjahr 1911 zu erwarten.

6. Das Meteorologisch-Magnetische Observatorium bei Potsdam.

Allgemeines.

Durch den Staatshaushaltsplan sind für das laufende Jahr die Mittel zum Anschluß der drei wissenschaftlichen Institute auf dem Telegraphenberg an das elektrische Leitungsnetz der Stadt Potsdam gewährt worden. Die Anlage ist im August und September durch die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin (A. E. G.) ausgeführt worden. Das Hauptkabel, das 3-phasigen Drehstrom von 3000 Volt liefert und bis zu 300 Kilowatt belastet werden kann, führt zu einem im Astrophysikalischen Observatorium untergebrachten Transformator, der die Spannung auf 127 Volt herabsetzt. Der so gewonnene Verbrauchsstrom wird gleichfalls in allen drei Phasen den einzelnen Instituten zugeführt. Da die für die Installation in diesen erbetenen Mittel nicht bewilligt worden sind, mußten die Kosten für diese Einrichtung, die im Met.-Magn. Observatorium in den letzten Wochen des Berichtsjahres hergestellt wurde, unter Verteilung auf mehrere Jahre aus dem Baufonds und dem Instrumentenfonds bestritten werden. Über die Anlage selbst ist das Folgende zu sagen.

Das noch zum allgemeinen Leitungsnetz gehörige Zuführungskabel, das eine Höchstbelastung von 40 Ampère zuläßt, mündet in die im Untergeschoß des Hauptgebäudes angebrachte Verteilungstafel mit dem Hauptausschalter und den Hauptsicherungen. Von hier aus geht einerseits die durch das ganze Haus geführte, auch Anschlüsse der Privat-

wohnungen ermöglichende Beleuchtungsanlage, die zwar im Leitungsnetz sogleich allen zu erwartenden Anforderungen entsprechend eingerichtet ist, an die aber aus Ersparnisrücksichten zunächst nur die am dringendsten nötigen Beleuchtungskörper (besonders zum Zwecke vorübergehender Beleuchtung der Bibliothek und der Arbeitsräume) angeschlossen sind. Auch die Möglichkeit zum Anschluß an Drehstrommotoren in der Werkstatt und im optischen Zimmer ist vorgesehen. Andererseits wird von der Verteilungstafel Strom durch einen Quecksilbergleichrichter nach einer in demselben Raume untergebrachten, durch eine Glastür abgeschlossenen Akkumulatorenbatterie von 28 Zellen von je 60 Ampèrestunden Kapazität abgegeben. Diese tritt an die Stelle der bisher zum Betrieb der Registrierapparate der Meteorologischen Abteilung benutzten Batterien von Meidinger- und Beutelementen. Ein besonderes von ihr aus nach dem kleinen Turm geführtes Kabel stellt dort einen Gleichstrom von 10 Ampère zum Betriebe des Wolkenautomaten oder eines Scheinwerfers zur Verfügung. Endlich führen noch zwei Kabel, das eine für Gleichstrom zum Anschluß von Registrierapparaten auf der Beobachtungswiese, das andere für Wechselstrom (gleichfalls in 3 Phasen) zur Beleuchtung und für Zwecke der magnetischen Abteilung nach dem Dienerhause. Von letzterem soll nach nochmaliger Transformation auf 15 Volt das bereits bestehende Netz für die Beobachtungs- und Registrierlampen im Variationshause und im Absoluten Observatorium gespeist werden, das bisher von einer kleinen durch Meidingererelemente aufgeladenen Akkumulatorenbatterie versorgt worden ist.

Die außergewöhnlichen für die elektrische Installation aufzuwendenden Kosten gestatteten die Fortführung der im vorigen Bericht erwähnten Ausbesserungs- und Erneuerungsarbeiten an den Gebäuden und Wegen des Observatoriums nur in beschränktem Maße, zumal noch eine weitere unvorhergesehene Ausgabe durch das Auftreten des Schwammes im Dienstgebäude der Seddiner Station nötig wurde. Zur Verhütung einer Wiederkehr des Schadens wurde nach Erneuerung des Fußbodens das Mauerwerk teilweise mit einem Goudronanstrich versehen, und unter dem Fußboden wurden mehrere Öffnungen in den Wänden zur besseren Lüftung angebracht. Unabhängig davon mußten in einigen Räumen die Wände frisch gestrichen werden.

Im Hauptgebäude des Observatoriums bei Potsdam wurde das im kleinen Turm gelegene optische Zimmer, das wegen seiner freien Lage von jeher unter Feuchtigkeit leidet, neu hergerichtet. Die West- und die Südwand erhielten neuen Putz und Anstrich, nachdem die Fugen vorher mit Weißhanger Kitt abgedichtet worden waren. Im ganzen Gebäude wurden ferner die Außenseiten der Fenster und die Jalousien frisch gestrichen.

Der zweite Kessel der Zentralheizungsanlage erhielt neue Feuer- und Siederöhren, wie dies im Jahre vorher bei dem ersten geschehen war.

Die gleichfalls schon im vorigen Jahre begonnene Verbesserung der Rasenplätze durch Aufbringen von Gartenerde und die Erneuerung der Kiesschüttung auf den Fahrwegen wurde weitergeführt. Ferner erhielten die Fußwege auf der Beobachtungswiese und am Absoluten Observatorium eine Befestigung durch Mosaikpflaster.

Der innere Betrieb des Gesamtobservatoriums blieb unverändert. Den Zeitdienst versah Dr. Venske wie bisher; ebenso führte Dr. Knoch mit Unterstützung des Sekretärs Seeliger die Verwaltung der Bibliothek weiter. Diese wurde im Berichtsjahre um 335 Nummern vermehrt. Die Neuordnung konnte, besonders bei den Broschüren, noch nicht zum Abschluß gebracht werden, ist aber nach Möglichkeit gefördert worden.

Unter den Besuchen, die das Observatorium erhielt, ist derjenige durch die Mehrzahl der Mitglieder des Internationalen Meteorologischen Komitees und dessen Kommission für Erdmagnetismus hervorzuheben, der am 25. September im Zusammenhang mit der Tagung dieser Körperschaften in Berlin stattfand. Die nachstehenden Herren besichtigten bei dieser Gelegenheit eingehend das Hauptobservatorium und die Station bei Seddin: Angot (Paris), Bigelow (Washington), V. Carlheim-Gyllensköld (Stockholm), Chree (Kew), Dubinsky (Pawlowsk), van Everdingen (de Bilt), Hergesell (Straßburg), v. Kesslitz (Pola), Krüß (Berlin), Lecoq (Uccle), Melander (Helsingfors), Messerschmitt (München), Mohn (Christiania), Palazzo (Rom), Ryder (Kopenhagen), Shaw (London), Schering (Darmstadt), Stupart (Toronto), Trabert (Wien).

Von sonstigen Besuchern, die die Einrichtungen des Observatoriums besichtigten oder die sich in ihm zum Zwecke wissenschaftlicher Arbeiten oder Besprechungen aufhielten, sind zu nennen: Könnemann (Posen), Hansen (Kopenhagen), Pearson (Washington), Haussmann und Fuhrmann mit Studierenden der Technischen Hochschule (Aachen), Simpson (London), Schwarz (Schneekoppe), Okochi, Ando, Tomada, Terada, Ono (Tokio), Filehner (Berlin), Otetelesanu (Bukarest), Weidert (Berlin), Berson (Berlin), Brasack (Aschersleben), Bjerknes (Christiania), Bochenski (Krakau), Ignatieff (Tomsk), Penck (Berlin), Hjort (Kopenhagen), Maruno (Tokio), Mauderli (Solothurn), Schoenberg (Dorpat), Schaper (Lübeck), Göllnitz (Dresden), O. Krogness (Christiania), Uljanin (Kasan), Furber (Melbourne), Davis (Buenos-Aires), Kalinowski (Warschau), de Azpiazu, Fort, de Cisneros (Madrid), Rempp (Straßburg), Obolensky (Odessa), Kohlschütter (Berlin).

Meteorologische Beobachtungen und Arbeiten.

Der laufende Dienst wurde mit geringfügigen Abweichungen wie bisher durchgeführt; auch die Verarbeitung der regelmäßigen Beobachtungen und Registrierungen wurde wieder so bald wie möglich vorgenommen, so daß die Veröffentlichung der Ergebnisse aus dem Jahre 1909 Ende des Sommers 1910 erfolgen konnte.

Zur Vergleichung mit den Registrierungen am Observatorium war wie bisher eine Station III. Ordnung auf dem kleinen Exerzierplatz bei Nowawes (Nuthe-Station) in Betrieb, wo außerdem ein Thermograph, System Richard, und ein registrierender Regenmesser, System Hellmann, aufgestellt waren. Der hier befindliche Anemograph wurde im Juli abmontiert, da der Apparat infolge starker Abnutzung häufig versagte und da die bisher erhaltenen Registrierungen für eine vorläufige Feststellung der täglichen Periode genügen. Das sonstige Beobachtungsmaterial der Nuthe-Station, namentlich die dort besonders häufigen plötzlichen Temperaturstörungen während der Nacht, wurden von Dr. Knoch im Anschluß an seine im vorjährigen Bericht (S. 29 und 113) erwähnten Arbeiten einer genaueren Untersuchung unterzogen. Die Ergebnisse liegen druckfertig vor und werden in Band IV der Abhandlungen des Instituts veröffentlicht werden. Für eine weitere Klärung dieser Fragen namentlich nach der Richtung hin, in wie weit die plötzlichen Temperatur- und Feuchtigkeitsänderungen von lokalen Einflüssen unabhängig sind, erschien es wünschenswert, Registrierungen von einem der „Turmstation“ des Observatoriums möglichst ähnlichen Standpunkte zu erhalten. Dank dem Entgegenkommen des Ober-Hofmarschall-Amtes Sr. Majestät des Kaisers durfte hierfür die in gleicher Seehöhe, 5 km nördlich gelegene Plattform des Ostturmes auf dem Pfingstberge auf ein Jahr eingerichtet werden.

Von den elektrisch registrierenden Regenmessern in der Umgebung des Observatoriums wurde der in der Stadt Potsdam auf dem Bauhofe aufgestellte Apparat am 1. Juli eingezogen, da zu häufig Leitungsstörungen bei elektrischen Entladungen auftraten.

Von den Bestrebungen, die Sicherheit und Genauigkeit der Registrierapparate zu vervollkommen, sei folgendes hervorgehoben. Besondere Sorgfalt wurde wiederum den Aufzeichnungen des Windapparats zugewandt. Nach Beschaffung eines zweiten elektrisch registrierenden Kontroll-Anemometers, System Zschau, und Bestimmung der Konstanten beider Instrumente auf der Deutschen Seewarte wurden wiederholt Eichungen des Hauptapparats vorgenommen. Hiernach hat der Reibungsfaktor im Laufe von $1\frac{1}{2}$ Jahren von 0.47 bis auf 0.83 zugenommen, so daß allein für ein Jahr drei verschiedene Reduktionstabellen nötig

waren. Außerdem zeigten sich mancherlei sekundäre Störungen, die jedoch hauptsächlich den außerordentlich zarten Kontroll-Anemometern zur Last fallen und weitere Verbesserungen und Erleichterungen der Prüfungsmethoden notwendig machen.

Die Studien über den Sonnenschein-Autographen Campbell-Stokes wurden vom Observator Dr. Marten fortgesetzt. Über den Einfluß der Glaskugel, der Kugelschale, des Papiers und auch der Fokussierung auf die Angaben wurde durch monatelange Parallelregistrierungen in Verbindung mit Versuchen Material gewonnen. Zurzeit werden noch Erfahrungen gesammelt über Imprägnierung der Papierstreifen mit geeigneten Flüssigkeiten, die eine Verringerung des Hauptfehlers, des „Weiterglimmens“ bezwecken. Außerdem wurde durch gütige Vermittlung des Direktors des Meteorological Office in London, Herrn W. N. Shaw, ein von J. J. Hicks verfertigter Sonnenschein-Autograph, System Campbell-Stokes, beschafft, der bei tiefem Sonnenstande und schwacher Strahlung empfindlicher ist, als der jetzt hier benutzte Apparat, dagegen in den Mittagsstunden breitere Brennsuren gibt.

Der im vorjährigen Bericht erwähnte aspirierte Thermograph in einer englischen Hütte auf der Beobachtungswiese hat mit geringen Unterbrechungen dauernd funktioniert. Seine Aufzeichnungen entsprechen den wahren Lufttemperaturen natürlich besser, als die Angaben des Richard-Thermographen in der Hütte; es sind jedoch noch systematische Abweichungen vorhanden, die bei ganz klarem Wetter Mittags bis 0.7° zu hohe, Nachts bis zu 0.2° zu niedrige Werte liefern und offenbar mit der Aufstellung zusammenhängen. Mit Abänderungen soll gewartet werden, bis die jetzt benutzte Wasserturbine durch einen Elektromotor ersetzt werden kann.

Eine weitere Ausdehnung erfuhren die luftelektrischen Registrierungen, deren Überwachung und Bearbeitung wie bisher Dr. Kähler oblag, während der Diener Hahn mit großer Sorgfalt und Umsicht für die Instandhaltung der Apparate, Prüfung der Isolation, Temperaturregulierung des Registrierhäuschens u. dergl. sorgte. Während im vorigen Jahre außer Potentialgefälle und Niederschlags Elektrizität nur das elektrische Leitvermögen der Atmosphäre für einen positiv aufgeladenen Draht (20 m langer Draht in einem Zinkdrahtnetz von 1 m Durchmesser) gemessen worden war, ist jetzt darunter ein zweites Drahtnetz mit einem negativ geladenen Draht ausgespannt. Die beiden Drähte werden nacheinander von derselben Uhr und mit derselben Batterie auf rund 200 Volt aufgeladen, und der Spannungsabfall wird dann von zwei verschiedenen Benndorf-Elektrometern registriert. Man erhält so außer den beiden Leitfähigkeiten λ_{-} und λ_{+} auch das Verhältnis $q = \frac{\lambda_{-}}{\lambda_{+}}$ und dessen

täglichen Gang in Beziehung zum Potentialgefälle. Während des Sommers und Herbstes war leider die Registrierung häufig Nachts unvollständig, da dann Spinnen die Isolation des Drahtes störten; außerdem wurde die Schaltung der Drähte zu Versuchs- und Prüfzwecken mehrfach variiert; z. B. wurden verschiedentlich für kürzere Zeit beide Drähte positiv geladen und dadurch Angaben über die Änderung der Leitfähigkeit mit der Höhe erhalten.

Ferner wurde ein Benndorf-Elektrometer zur Registrierung der Bodenluft-Leitfähigkeit eingerichtet. Zu dem Zwecke wurde an der Nordseite des zu luftelektrischen Registrierungen dienenden Wellblechhauses ein $1\frac{1}{2}$ m tiefes und $\frac{1}{2}$ m breites Loch in den Sandboden der Wiese gegraben und in dieses ein beiderseits offener Zinkblechzylinder gesetzt. In der Achse des Zylinders hängt isoliert ein dicker Kupferdraht, der mit dem Benndorf-Elektrometer verbunden ist und durch dessen Uhr in Zwischenräumen von einer Viertelstunde aufgeladen wird. Die Eichungen der 5 Registrierapparate sowie die Vergleichsmessungen zur Bestimmung des Reduktionsfaktors der Angaben des Potentialgefälles erfolgen seit März mit einem Saitenelektrometer, System Lutz.

Dr. Kähler hat auch die Aufarbeitung des hier angesammelten luftelektrischen Materials weiter gefördert, indem er das erste Jahr (1909) der Leitfähigkeitsregistrierungen zusammenstellte und dabei namentlich den täglichen und jährlichen Gang des Leitvermögens und des Vertikalstromes, sowie den Zusammenhang dieser Elemente mit meteorologischen Vorgängen eingehend untersuchte. Die Resultate sind in den Ergebnissen der meteorologischen Beobachtungen in Potsdam für 1909 veröffentlicht worden. Ferner beendigte er eine Studie über den täglichen Verlauf des Potentialgefälles an der Turm- und der Wiesenstation des Observatoriums, an der Nuthestation und in Seddin sowie deren Beziehung zu einander. Die Arbeit wird in den Abhandlungen des Kgl. Meteorologischen Instituts Band IV, Nr. 1 erscheinen. Im Juli 1910 führte derselbe einige Messungen der Leitfähigkeit auf der Schneekoppe aus, deren Resultate zusammen mit den gleichzeitigen Potsdamer Werten in der Physikalischen Zeitschrift 1910 bekannt gegeben sind.

Die Messungen der Intensität der Sonnenstrahlung mit dem Kompensationspyrheliometer von Angström wurden von Dr. Marten fortgeführt. Es konnten an insgesamt 45 Tagen des Jahres Beobachtungsreihen erzielt werden, darunter an 12 Tagen Vergleichsmessungen des alten Instruments Nr. 74 mit einem neu beschafften Manganin-Streifenpaar Nr. 140. Die Vergleichen ergaben völlige Übereinstimmung der Apparate innerhalb der Genauigkeitsgrenze solcher Beobachtungen, so daß angenommen werden kann, daß sich das seit März 1907 beständig in Gebrauch befindliche Instrument Nr. 74 nicht geändert hat. Dr. Marten

beschäftigte sich außerdem mit der Bearbeitung des früher hier in Tätigkeit gewesenen Pickering'schen Pole Star Recorder, um daraus abzuleiten, inwieweit man aus den Angaben dieses Apparats Rückschlüsse auf den Bewölkungszustand in der Nacht machen könne, und ob sich systematische Fehler in den Bewölkungsschätzungen des Nachtwächters finden. Es ergab sich das erfreuliche Resultat (mitgeteilt in „Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen in Potsdam im Jahre 1909“), daß Registrierung und Schätzung in Monatsmitteln innerhalb einer Bewölkungsstufe übereinstimmen, und daß die nächtlichen Wolkenbeobachtungen in sich homogen sind. Zur Kontrolle für die jetzigen Verhältnisse ist der mit einer neuen Linse ausgerüstete Pole Star Recorder seit dem 1. November wieder in Betrieb; die Auswertung der Platten erfolgt diesmal sofort.

Um den Einfluß der Bewölkungsmenge auf andere meteorologische Elemente weiter zu verfolgen, und um die Bewölkungsschätzungen mit den Sonnenscheinregistrierungen besser vergleichen zu können, wurden auf dem Dache des Observatoriums an einem Gestell mit Visiervorrichtung, welches schnell und bequem die Bewölkung im Zenit bis zu 60° Abstand schätzen läßt, gelegentliche Vergleichsbeobachtungen der Bewölkung des ganzen Himmels und der Zenitalzone gemacht.

Regelmäßige photometrische und polarimetrische Beobachtungen ließen sich noch nicht durchführen, jedoch ist möglichst häufig bei klaren Sonnenuntergängen der Verlauf der „neutralen Punkte“ in den Polarisationsstreifen ermittelt worden.

Von anderen experimentellen Arbeiten seien noch erwähnt die Versuche, die Windgeschwindigkeit manometrisch zu bestimmen und die von Dr. Barkow angestellten Bemühungen, die Tropfröhren für den Gallenkamp-Sprung'schen Regenmesser (Tropfenzähler) zu verbessern. Dr. Barkow, der außerdem viel durch Vorarbeiten für die Deutsche Antarktische Expedition in Anspruch genommen war, beschäftigte sich ferner mit Verbesserungen der Methode, den Feuchtigkeitsgehalt der Luft auf chemischem Wege zu bestimmen. Nach zeitraubenden Versuchen über Beschaffenheit, Form und Füllung der Trockenröhren scheinen die Hauptschwierigkeiten überwunden zu sein. Für diese Arbeiten wurden u. a. eine Geryk-Öl-Luftpumpe und zwei Glasballons von 20 l Inhalt mit eingeschliffenem Stopfen beschafft.

Während des Berichtsjahres waren die Herren Otetelesanu-Bukarest, Dr. Bahr-Potsdam und Magistrand Obolensky-Odessa längere Zeit am Meteorologischen Observatorium tätig. Herr Otetelesanu machte sich während der akademischen Frühjahrs- und Herbstferien mit dem laufenden Beobachtungsdienst und den hier gebräuchlichen Arbeitsmethoden bekannt; Dr. Bahr trat auf 4 Wochen in die Stellung des

Dr. Barkow, der zur Teilnahme an der Filchner'schen Vorexpedition nach Spitzbergen auf 7 Wochen beurlaubt war, während Herr Obolensky sich vorwiegend mit lufterlektrischen Arbeiten beschäftigte. Auch der Direktor des Meteorologischen und Geophysikalischen Zentralinstituts in Santiago de Chile, Dr. Knoche, informierte sich wiederholt über unsere lufterlektrischen Registrierungen.

An Behörden und Private wurden außer verschiedenen mündlichen und telephonischen Auskünften 18 schriftliche Berichte, hauptsächlich über instrumentelle Fragen, erteilt. Instrumente wurden leihweise abgegeben an die Herren Geheimrat Dr. Müller (Potsdam), Dr. Wandersleb (Jena), Dr. Budig (Berlin), Dr. Kähler (zu Versuchen auf der Schneekoppe), Dr. Barkow (zu Versuchen auf Spitzbergen), Prof. Dr. Kühnen (Potsdam) und an die Kgl. Gärtnerlehranstalt in Dahlem. Das Meteorologische Observatorium übernahm auch die Vervollständigung der meteorologischen Station in Dahlem und die Auswertung einiger ihrer Registrierungen, weil sie ihrer Lage nach die allgemeinen topographischen Verhältnisse der Mark Brandenburg gut widerspiegelt.

Magnetische Beobachtungen und Arbeiten.

Die laufenden Arbeiten des Magnetischen Observatoriums blieben im wesentlichen dieselben, wie im vorigen Jahre; auch in der Verteilung des Dienstes traten nur unbedeutende Änderungen ein. Die absoluten Messungen der Deklination wurden von Dr. Kühl, diejenigen der Horizontalintensität abwechselnd von diesem und Dr. Nippoldt, die der Inklination von Dr. Venske ausgeführt. Die wöchentlichen Schwingungsbeobachtungen im Kontrollsystem, die nach ihrer Erprobung im vorigen Jahre in den laufenden Dienst mit aufgenommen wurden, erfolgten unter regelmäßigem Wechsel der drei Beobachter, die übrigens auch bei den vorher erwähnten Messungen einander gelegentlich vertraten. In Seddin führte Dr. Kühl eine Bestimmung der horizontalen Elemente mit dem Tesdorpf'schen Reiseinstrument aus im Anschluß an die mit diesem in Potsdam vorgenommene Konstantenbestimmung. Sie ergab für die Differenz (im Sinne von Seddin—Potsdam) bei der Horizontalintensität $+49\gamma$ und bei der westlichen Deklination $+1'.3$. Die Skalenwerte der Variometer wurden, wie bisher, in Potsdam von Dr. Venske, in Seddin von Dr. Kühl bestimmt, und zwar im allgemeinen einmal im Monat.

Die sonstige Beobachtungstätigkeit im Berichtsjahre betraf in erster Linie Vergleichsmessungen an einigen anderen Observatorien mit den zugehörigen Anschlußbeobachtungen und Instrumentaluntersuchungen in Potsdam. Als Vergleichsinstrumente dienten der Reisetheodolit von Tesdorpf, der zu diesem Zwecke einer schon im vorjährigen Berichte

erwähnten Umarbeitung unterzogen worden war, und ein Rotationsinduktor von Schulze (Nr. 65). Es beobachtete damit Dr. Venske im März am Marineobservatorium zu Wilhelmshaven und Dr. Kühl im Juni und Juli an den Observatorien von de Bilt, Val Joyeux und Pawlowsk. Da der wissenschaftliche Anhang ausführliche sachliche Berichte der beiden Herren über diese Arbeiten enthält, kann hier von weiteren Angaben darüber abgesehen werden.

Zur Zeit des erwarteten Durchgangs der Erde durch den Schweif des Halleyschen Kometen wurden vom 15. bis 21. Mai neben den laufenden Registrierungen in Seddin noch solche mit dreifacher Zeitskala (1 mm auf 1 Minute) von dem im Südraum aufgestellten Variometersystem gewonnen. Sie ergaben ebensowenig wie die anderen irgend etwas, was auf einen ungewöhnlichen Einfluß hätte schließen lassen. Die Möglichkeit, daß ein solcher bei der Zusammenstellung des auf die ganze Erde bezüglichen Materials in der Art der Verteilung des Störungsvorgangs über die Erdoberfläche hervortreten kann, ist damit natürlich nicht ausgeschlossen, kann aber doch schon nach dem Charakter dieses Vorgangs an der einen Station als recht unwahrscheinlich bezeichnet werden.

Eine Experimentaluntersuchung über die Verwendung von Quarzfäden zur exakten Bestimmung von Drehungsmomenten wurde von Dr. Venske begonnen und während des größten Teils des Berichtsjahres weitergeführt. Zunächst ist von ihm die wichtige Frage der Befestigung der Fäden systematisch untersucht worden. Das Instrumentarium wurde im wesentlichen aus Bestandteilen des Edelmannschen Theodoliten, der 1890—92 als Normalinstrument des Observatoriums gedient hatte, und dessen Suspensionsröhre eine für die Versuche erforderliche, vollkommene Einrichtung erhielt, zusammengestellt.

Eine andere Aufgabe von gleicher praktischer Bedeutung wurde kurz vor Jahresschluß von Dr. Kühl in Angriff genommen: die systematische Untersuchung der störenden Einflüsse nicht magnetischer Natur, die den Gang der Lloydschen Wage nicht selten in hohem Maße und in scheinbar regelloser Weise entstellen. Als Versuchsinstrument wurde zunächst die mit einem neuen Magnet versehene Seddiner Hauptwage, die schon seit längerer Zeit vorübergehend durch eine andere ersetzt werden mußte, weil sie jene Einflüsse in besonders hohem Grade zeigte, in dem Raume unter der Treppe des Variationshauses aufgestellt. Die Untersuchungen sollen weiterhin auch an einer schon vor mehreren Jahren für diesen wie für andere Zwecke konstruierten speziellen Versuchswage durchgeführt werden. Schon die bisherige kurze Beobachtungsreihe hat Ergebnisse geliefert, die die besonders unregelmäßig erscheinende Einwirkung der Feuchtigkeit dem Verständnis näher bringen.

Bereits im vorjährigen Bericht ist die Ausrüstung des Hechelmannschen Reiseinstruments mit weichen Eisenstäben erwähnt worden. Dieselbe Einrichtung haben in diesem Jahre zwei der Akademie der Wissenschaften gehörige, in der Verwaltung des Observatoriums befindliche Magnettheodolite von Schulze erhalten. Dabei ist in höherem Grade, als es im vorigen Falle möglich war, der Grundsatz befolgt worden, durch eine möglichst unveränderliche Anordnung und Verbindung der einzelnen Teile die Konstanz der Angaben zu sichern, um unter Beschränkung auf relative Messungen im engsten Sinne schnelle und zuverlässige Beobachtungen zahlreicher Stationen in gestörten Gebieten (unter Anschluß an bereits vermessene Stationen I. Ordnung) ausführen zu können. Es ist zu hoffen, daß sich die alte Lamontsche Methode in dieser Beschränkung brauchbar und wertvoll erweisen werde. Zur Vorbereitung der in dieser Hinsicht geplanten praktischen Erprobung wurde im Observatorium mit Untersuchungen über die magnetischen Eigenschaften der Eisenstäbe begonnen. Unter wesentlicher Anteilnahme des hier seit Oktober zu seiner Information tätigen Herrn Obolensky ist bis jetzt vornehmlich der Einfluß der Temperatur auf die Induktion studiert worden.

Zu erwähnen bleibt schließlich eine von Dr. Venske begonnene Untersuchung der immer mehr anwachsenden Störungen durch die Streuströme der elektrischen Straßenbahn unter Anwendung von sehr hoher Empfindlichkeit des Variometers. Zur sicheren Entscheidung der dabei auftretenden Fragen sind weiterhin Parallelregistrierungen in Seddin geplant.

Dr. Nippoldt war auf Ersuchen der hessischen Regierung im August und September 6 Wochen beurlaubt, um die Feldbeobachtungen der unter der Leitung von Prof. Schering unternommenen, auf 2 Jahre berechneten, magnetischen Vermessung des Großherzogtums Hessen zu beginnen. Es wurden von ihm 32 Stationen erledigt. Darunter befinden sich 2, die auch der preußischen, 3, die der bayerischen, und 2, die der südwestdeutschen Aufnahme angehören. Außerdem wurde an der Basisstation der württembergischen Vermessung, Kornthal, beobachtet. Abgesehen von der weiteren Sicherung des schon auf verschiedene Weise hergestellten Anschlusses der Aufnahme aller dieser Gebiete aneinander, ist dadurch auch wertvolles Material zur Ableitung der Säkularvariation und damit zur einheitlichen Reduktion aller Beobachtungen auf dieselbe Epoche gewonnen worden.

Von neuen instrumentellen Einrichtungen sind außer den schon angegebenen noch einige zu erwähnen. Es wurden zwei neue Variometer, ein Unifilar und eine Wage mit Ablenkungsstromkreisen, angeschafft. Die beiden, von Schulze gebauten Instrumente haben seiner Zeit bei den Registrierungen im Bergwerk bei Kamen Dienste geleistet.

Ein Carpentiersches Unifilar ist von Töpfer in gleicher Weise umgearbeitet worden, wie schon früher ein gleiches, als Deklinatorium im Hauptsystem benutztes Instrument. Es erhielt Quarzfadenaufhängung, Dämpfung, von außen justierbare Spiegel, ein Bourdonrohr zur Temperatureaufzeichnung und Ablenkungsstromkreise zur Skalenwertsbestimmung. Nach seiner Untersuchung soll es an Stelle des jetzigen Bifilars im Hauptsystem treten. Im Kontrollsystem erhielten die drei Instrumente Astasierungseinrichtungen, bestehend aus aufsetzbaren Schienen mit justierbaren Magneten, zu dem Zwecke, daß ihre Empfindlichkeit beliebig geändert, insbesondere zu feineren Untersuchungen wesentlich gesteigert werden kann. Die von dem Diener Urbansky angefertigte Einrichtung hat bei der noch zu erwähnenden Prüfung von Straßenbahnstörungen die erste Verwendung gefunden. Von demselben wurden ferner neue Beleuchtungsspiegel für die Skalen der drei Instrumente des Kontrollsystems angefertigt. Diese Spiegel sind aus hartem Neusilberblech geschnitten und so (annähernd kegelförmig) gebogen, daß sie die ganze Länge der durchsichtigen Skalen (30 cm bei dem Unifilar und der Wage, 50 cm bei dem Bifilar) mit nutzbarem, d. h. den Magnetspiegel treffendem Licht versorgen. Es ist dadurch der Übelstand beseitigt worden, daß bei sehr starken Schwankungen der Nadel das Skalenbild im Fernrohr wegen Mangel an Beleuchtung unbeobachtbar wurde.

Kurz vor Jahresschluß wurde die Wage des Hauptsystems, deren Kurve dem unteren Rande des Blattes allmählich sehr nahe gekommen war, so daß bei stärkeren negativen Variationen die Registrierung verloren gehen konnte, von Dr. Nippoldt neu justiert.

Im September wurde der Betrieb der elektrischen Straßenbahn auf einer neuen Anschlußstrecke eröffnet. Die erste Prüfung ergab unerwartet starke Störungen, die zu beseitigen der Straßenbahnverwaltung erst nach eingehender Untersuchung gelang. Die Schlußprüfung in der Nacht vom 26. zum 27. Oktober ließ keinen über 0.1 γ hinausgehenden Störungseinfluß der neuen Linie erkennen.

In bezug auf die Reduktion der Beobachtungen und ihre weitere rechnerische Bearbeitung wurde die im vorigen Bericht bereits erwähnte vorläufige Aufarbeitung, durch die eine für die meisten Zwecke ausreichend genaue und stets auf dem Laufenden gehaltene Übersicht über die Ergebnisse gewonnen wird, noch etwas weiter ausgebildet und in eine abschließende Form gebracht. Die Auswertung der Stundenmittel der Wage im Potsdamer Hauptsystem wurde mit Beginn des Jahres abgebrochen, nachdem sie zwei Jahre hindurch neben der Auswertung der Seddiner Kurven zu deren Kontrolle fortgeführt worden war.

Wesentlich gefördert wurde die Erledigung der noch aus früheren Zeiten gebliebenen Reste. Die Ergebnisse der magnetischen Aufnahme

von Norddeutschland gelangten in den Abhandlungen des Meteorologischen Instituts zur Veröffentlichung. Eine eingehende Wiedergabe der Beobachtungen und die Ableitung weiterer theoretischer Folgerungen aus den Ergebnissen bleibt noch zu liefern. Die von Dr. Brückmann besorgte zusammenfassende Bearbeitung der absoluten Beobachtungen aus den Jahren 1892—1900 wurde zum Abschluß gebracht, und der größte Teil davon war am Ende des Berichtsjahres gedruckt, so daß das Erscheinen dieser Ergänzung zu den unvollständigen Publikationen der genannten Jahre in der nächsten Zeit erfolgen kann.

Von den Deklinationsmessungen der Trigonometrischen Abteilung des Generalstabs wurde der Rückstand des Jahrgangs 1907 nachgeholt, der Jahrgang 1908 aufgearbeitet und das Material aus dem Jahre 1909 in Angriff genommen. Eine weitere Beschleunigung ist nicht möglich, da die Bearbeitung der magnetischen Messungen natürlich immer erst nach Abschluß der geodätischen Berechnungen beginnen kann.

Der wissenschaftliche Verkehr mit Fachmännern und mit anderen Observatorien war in dem Berichtsjahre sehr lebhaft und umfassend. Vor allem ist in dieser Hinsicht der am 23. und 24. September in Berlin — zum ersten Male in Deutschland — abgehaltenen Konferenz der Internationalen Erdmagnetischen Kommission zu gedenken, an der der Vorsteher des Observatoriums als Mitglied und Schriftführer teilnahm, und deren Verhandlungen auch dessen übrige wissenschaftliche Beamte, soweit es der Dienst gestattete, beiwohnten. Über die im Anschluß daran am 25. September ausgeführte Besichtigung des Potsdamer wie des Seddiner Observatoriums ist schon an früherer Stelle berichtet worden. Einige der Teilnehmer an der Konferenz hielten sich an den folgenden Tagen noch längere Zeit am Observatorium auf, um dessen Einrichtungen, insbesondere auch die Methode der Kurvenbearbeitung und der rechnerischen Behandlung, genauer kennen zu lernen und fachtechnische Fragen zu besprechen.

Die Herren Pearson (auf der Rückreise von seiner im Auftrage des Carnegie-Instituts unternommenen Vermessungsreise nach dem westlichen Asien), Schaper, Göllnitz, von Kesslitz und Kalinowski beobachteten mit ihren Instrumenten am Observatorium, teils um deren Konstanten für die Zwecke der von ihnen geplanten Feldmessungen zu bestimmen, teils um die Normalinstrumente anderer Observatorien an die hiesigen anzuschließen. Die Ergebnisse dieser, wie auch der früheren von Herrn Dubinsky angestellten Vergleichsbeobachtungen sind die folgenden:

Diff. (Pawlowsk—Potsdam) beobachtet von Dubinsky im November 1908:

$$\Delta D = -0.2 \quad \Delta I = +0.7 \quad \Delta H = -6.7 \gamma = -0.00036 H$$

Diff. (Washington—Potsdam) beobachtet von Pearson im Februar 1910:

$$\Delta D = + 0.3 \quad \Delta I = - 0.2 \quad \Delta H = + 7.5 \gamma = + 0.0004 H$$

Diff. (Pola—Potsdam) beobachtet von v. Kesslitz im September 1910:

$$\Delta D = - 0.14 \quad \Delta I = - 1.51 \quad \Delta H = - 1.3 \gamma = - 0.00007 H.$$

Die verglichenen Instrumente sind

- in Potsdam: Theodolit Wanschaff und Erdinduktor Schulze 1;
- in Pawlowsk: Normal-Deklinatorium, Normal-Induktions-Inklinatorium, Normal-Instrument Wild-Freiberg 1;
- in Washington: der von L. A. Bauer definierte International Standard, dargestellt durch Magnetometer Nr. 3 mit einer Korrektur von $- 0.0030 H$ für die Horizontalintensität, dasselbe Instrument für die Deklination und Erdinduktor Schulze 48 mit einer Korrektur von $- 0.5$ für die Inklination;
- in Pola: Theodolit Bamberg und Inklinatorium Wild.

Von sonstigen Besuchern des Observatoriums seien noch hervorgehoben: Prof. Haussmann und Prof. Fuhrmann (Aachen), der Physiker der neuen britischen antarktischen Expedition Simpson, Prof. Uljanin (Kasan), Herr O. Krogness (Christiania), der im Auftrage von Prof. Birkeland während mehrerer Wochen im August das am Observatorium vorhandene Material von Erdstrom- und neueren Störungsbeobachtungen studierte und Herr Obolensky (Odessa), der von Anfang Oktober bis zum Jahresschluß am Gesamtobservatorium und während des größeren ersten Teiles dieser Zeit in der magnetischen Abteilung als Volontär arbeitete.

Wie in früheren Jahren gelangten zahlreiche Anfragen von Behörden und einzelnen Personen an das Observatorium, die durch gutachtliche Äußerungen und Erteilung von Auskünften erledigt wurden. In nicht wenigen Fällen geschah dies auch in mündlichen, manchmal sehr eingehenden Besprechungen. Die Herstellung von Reproduktionen von Störungskurven und ihre Versendung an andere Observatorien dauerte unverändert fort. Außerdem wurden für die Herren, die hier Vergleichsbeobachtungen anstellten, Kopien der während ihrer Messungen gewonnenen Potsdamer Registrierungen zur Reduktion ihrer Ergebnisse auf die Normalstände der Variometer angefertigt.

7. Dienstreisen.

Entsprechend der 1907 getroffenen Anordnung, in jedem Jahre eine Hälfte des Beobachtungsgebietes zum Zweck der Revisionen zu bereisen, wurde im Berichtsjahre die östliche Hälfte des Stationsnetzes eingehender

inspiziert, nachdem 1909 die westliche erledigt worden war. Allerdings ließ es sich nicht ganz vermeiden, auch einzelne Stationen im Westen, wo dringende Geschäfte vorlagen, aufzusuchen.

Die Inspektion der Regenstationen, die schon im Vorjahre größeren Umfang angenommen hatte, ist auch dieses Jahr weiter ausgedehnt worden, und die Berichte haben gezeigt, wie notwendig manchmal eine Besichtigung gewesen ist.

Vom 15. bis 23. März führte Dr. Venske in Wilhelmshaven erdmagnetische Vergleichsmessungen aus. Ein Bericht über sie findet sich im Anhang.

Professor Dr. Arendt besuchte vom 9. bis 27. Mai folgende Stationen: Frankfurt a. O., Grünberg, Ostrowo, Rosenberg, Pleß, Oppeln, Ottmachau, Habelschwerdt, Grunwald, Friedland, Krietern, Zobten und Niesky. Außerdem wurde dem Bade Landeck ein Besuch abgestattet, wo die Verwaltung die Errichtung einer meteorologischen Station II. Ordnung und die Aufstellung mehrerer meteorologischer Registrierapparate plante. Einem Gesuch an das Institut, bei der Auswahl der Örtlichkeit und der Einrichtung der Station behilflich zu sein, hatte dieses bereitwilligst entsprochen und Professor Dr. Arendt mit einem solchen Auftrage betraut. Von den einzelnen Stationen ist folgendes hervorzuheben:

Frankfurt a. O. Das Barometer war an seinem jetzigen Platze in der Nähe eines Fensters den Sonnenstrahlen zeitweilig ausgesetzt und wurde deshalb seine Verlegung nach einem geschützteren Orte im Nebenzimmer angeordnet, ohne daß indessen die Höhenlage eine Änderung erfuhr. Ferner wurde die Station mit einem Abmannschen Aspirator ausgestattet. Die Instrumentalkorrektion des Barometers Nr. 851 ergab sich zu $+0.19$ mm.

Grünberg. Mehrere kleine Mängel, die in der Befestigung des Psychrometers, in der Registrierung des Thermographen und in der Aufstellung des Sonnenscheinautographen zu Tage traten, wurden beseitigt. Sodann gelangte ein Satz Erdbodenthermometer für Tiefen von 10, 20, 50 und 100 cm etwas südwestlich der Hütte zur Aufstellung. Die Instrumentalkorrektion des Barometers Nr. 885 betrug -0.11 mm.

Ostrowo. Infolge eines notwendig gewordenen Anbaues an der Nordwand des Gymnasiums war eine vorübergehende Umstellung des Barometers und des Thermometergehäuses erforderlich. Das Barometer wurde einstweilen nach dem unteren Flur des Gebäudes, das Gehäuse vor einem nach Nordost blickenden Fenster der Aula gebracht. Die Bemühungen, für einen Sonnenscheinautographen einen geeigneten Platz ausfindig zu machen, waren vergeblich. Als Instrumentalkorrektion des Barometers Nr. 901 ergab sich -0.08 mm.

Rosenberg. Die durchgehende Windfahne zeigte nicht richtig und mußte neu orientiert werden.

Pleß. Wegen der Höhe benachbarter Bäume wurde eine Umsetzung des Regenmessers angeordnet, die etwa 6 m südöstlich vom alten Platze erfolgte. Die Instrumentalkorrektion des Barometers betrug -0.07 mm.

Oppeln. Das Barometer hing in zu großer Nähe des im Winter geheizten Ofens und mußte deshalb umgehängt werden; eine Änderung in der Höhenlage erfuhr das Instrument hierbei nicht. Der Regenmesser dürfte an seinem jetzigen Platze kaum noch einwandfreie Angaben liefern; leider ließ sich eine bessere Aufstellung in demselben Garten nicht ermöglichen. Nun plant das städtische Bauamt einen registrierenden Regenmesser, System Hellmann, aufzustellen. Sollte sich der dafür in Aussicht genommene Platz als günstig erweisen, so würde die Umstellung des Stationsregenmessers dorthin erfolgen. Die Instrumentalkorrektur des Barometers Nr. 1626 ergab sich zu $+0.03$ mm.

Ottmachau. Hier handelte es sich vor allem darum, den neuen Beobachter mit seinen meteorologischen Obliegenheiten vertraut zu machen.

Habelschwerdt. An Stelle der bisher dort verwendeten Wildschen Hütte soll künftig eine englische Hütte Verwendung finden; der zur Aufstellung geeignete Platz wurde dem Beobachter bekannt gegeben. Von Mitte Juni ab werden zunächst ein Jahr hindurch vergleichende Beobachtungen in beiden Hütten angestellt werden. Besondere Schwierigkeiten bereitete die Aufstellung eines Sonnenscheinautographen, für den nur das Seminargebäude in Frage kommen konnte. Da aber zuvor von dessen Dach eine große eiserne Fahnenstange entfernt werden mußte, wurden Verhandlungen mit der zuständigen Bauinspektion eingeleitet, die noch nicht zum Abschluß gelangt sind. Die Instrumentalkorrektur des Barometers Nr. 831 betrug -0.07 mm.

Grunwald. Es wurden einige kleine Änderungen in der Hüttenaufstellung angeordnet und ein Umtausch der etwas beschädigten Regen- und Schneemesser herbeigeführt.

Friedland. Einige kleinere Mängel wurden an der Station beseitigt. Die Instrumentalkorrektur des Barometers Nr. 832 ergab sich zu $+0.03$ mm.

Krietern. Hier gelangte ein Satz Erdbodenthermometer für Tiefen von 10, 20, 50 und 100 cm zur Aufstellung.

Niesky. Der Regenmesser stand nicht mehr einwandfrei und wurde deshalb seine Versetzung nach einem freier gelegenen Teile des Gartens des Beobachters angeordnet. Auch der Platz für den Sonnenscheinautographen war nicht günstig gewählt; an den Sommernachmittagen ging hier ein Teil der Registrierungen verloren. Im Frühjahr nächsten Jahres wird deshalb eine Überführung des Apparates nach dem Dache des am Rande der Stadt gelegenen Wartturmes, der als Aussichtspunkt dient, erfolgen, wo die Bedingungen für das Instrument recht günstig liegen.

Zur Fortsetzung der Inspektion der Regenstationen (*) der Provinz Brandenburg weilte Dr. Henze vom 18. bis 23. Mai in der Uckermark und dem oberen Havelgebiet, wo folgende Stationen besichtigt wurden: Birkholzgrund*, Lüdersdorf*, Fürstenberg*, Bredereiche*, Beenz*, Mittenwalde*, Prenzlau*, Gramzow*, Göritz*, Boitzenburg*, Lychen*, Friedrichswalde*, Alsenhof*, Zehdenick*, Rheinsberg*, Neu Glienicke*, Zechlin*, Wolfsbruch* und Rheinsberg* [Hohenelse].

Die Aufstellung des Regenmessers war nicht überall einwandfrei. Eine Umstellung des Instrumentes wurde angeordnet wegen zu großer Nähe von Mauern, Bäumen oder Sträuchern in Fürstenberg und Neu Glienicke, wegen zu geringen Windschutzes in Bredereiche. Die Station Lychen wurde mit Schluß

des Berichtsjahres aufgehoben, da einerseits auf dem Grundstück des Beobachters infolge des Heranwachsens der Bäume kein geeigneter Standort für den Regenmesser vorhanden war und andererseits keine andere Persönlichkeit in der Stadt für die Übernahme der Beobachtungen gewonnen werden konnte. Als Ersatzstation war bereits im Februar des Berichtsjahres die Station Beenz eingerichtet worden. Das Instrumentarium selbst befand sich an einigen Stationen in mehr oder weniger schadhaftem Zustand. Wo es anging, wurden die Reparaturen von einem Klempner des betreffenden Ortes ausgeführt, an den Stationen Bredereiche, Mittenwalde, Alsenhof und Wolfsbruch mußte jedoch das Beobachtungsmaterial — zum Teil auch wegen Unvollständigkeit — erneuert werden.

Vom 19. bis 24. Mai besuchte der Berichterstatter Dessau, Sondershausen, Arolsen und Detmold; um mit den dortigen Regierungen wegen der jeweils zugehörigen Beobachtungsstationen Rücksprache zu nehmen. Dabei besichtigte er die Stationen in Halle II, Hartröhren*, Donoperteich*, Hannover und Hildesheim, um sich über die Zweckmäßigkeit einzelner Neuauftellungen von Instrumenten zu unterrichten.

Professor Dr. Lüdeling besichtigte in der Zeit vom 4. bis 27. Juni die Stationen höherer Ordnung: Glinau, Posen, Tremessen, Bromberg, Graudenz, Osterode, Marggrabowa, Tilsit, Königsberg i. Pr., Rossitten, Marienburg, Lauenburg, Berent, Konitz, Deutsch Krone, Köslin, die Regenstationen in Lyck* und Danzig-Langfuhr*, sowie die Sonnenscheinstationen in Dirschau-Zeisgendorf und Kolberg. Gleichzeitig wurde in Lyck nach einem geeigneten Aufstellungsort für einen Sonnenschein-autographen gesucht und die bisherige Regenstation Naugard* daraufhin angesehen, ob sie zu einer Station III. Ordnung mit Sonnenschein-autograph erweitert werden könne.

Im einzelnen ist folgendes zu bemerken:

Glinau. Aufstellung der Instrumente unverändert. Windmast steht sehr schief und ist gerade zu richten. Bei dieser Gelegenheit sollen auch Windfahne und Stärketafel gesäubert und geölt werden. Regenmesser ist auf der Südwestseite von Bäumen zu sehr eingeschlossen und daher auf einen anderen, sofort bestimmten Platz zu versetzen. Beobachtungslaterne stark beschädigt, ist umzutauschen.

Posen. Aufstellung der Instrumente unverändert. Temperaturangaben werden nicht einwandfrei sein, da das Thermometergehäuse während eines längeren Teiles des Jahres schon in den späteren Nachmittagsstunden von der Sonne beschienen wird und auch keine Hilfsaufstellung vorhanden ist. Verhältnisse hinsichtlich der Schätzung von Windrichtung und -Stärke noch ungünstiger, eine nur einigermaßen hinreichende Sicherheit ist in diesen Beobachtungen von der Station aus kaum möglich. Schätzung der Windstärke seitens der Beobachterin offenbar durchweg zu hoch. Auch Bewölkungsbeobachtung mit größeren Schwierigkeiten verbunden. Regenmesser (im Garten des katholischen Krankenhauses am Bernhardinerplatz) von hohen Bäumen stark eingeengt, ist um etwa 3 m weiter nach Osten auf einen freien Platz zu rücken. Instrumentalkorrektion des Barometers Nr. 1057: +0.14 mm.

Wegen der ungünstigen Lage der bisherigen Station war schon seit längerer Zeit beabsichtigt, in oder bei Posen einen Ort ausfindig zu machen, an dem zuverlässigere meteorologische Beobachtungen angestellt werden können und an dem sich Gelegenheit zur Aufstellung eines Sonnenscheinautographen bietet. Ein solcher Ort fand sich schließlich in der Königlichen Akademie, wo der Direktor des Physikalischen Instituts die Station zu übernehmen sich bereit erklärt hat und die örtlichen Verhältnisse als recht geeignet erscheinen.

Tremessen. Station war nach der Privatwohnung des Beobachters verlegt worden. Englische Hütte steht infolge des Heranwachsens benachbarter Bäume nicht mehr frei genug und muß um etwa 4 m nach WNW versetzt werden. Schadhaft gewordene Beobachtungslaterne ist gegen eine neue umzutauschen.

Bromberg. Aufstellung der Instrumente unverändert. An Stelle des früheren Kiesbodens, auf dem die englische Hütte stand, ist jetzt Rasen. Auf dem Turm des Kaiser Wilhelm-Instituts ein Sprung-Fueßscher Anemograph, der sehr gut arbeitet. Dort auch der Sonnenscheinautograph. Höhe der Auffangfläche des Regenmessers über dem Erdboden beträgt 1.3 m und soll auf 1.0 m gebracht werden. Registrierender Regenmesser nach Hellmann-Fueß ist dadurch ein wenig gestört worden, daß auf der Südwestseite in 2 m Entfernung eine hohe, etwa 20 cm starke Trägerstange für elektrische Leitungen errichtet ist, die jedoch um 3 m weiter entfernt werden soll. Für eine in Aussicht genommene Aufstellung von Erdbodenthermometern ist passender Platz neben dem Erdbodenthermometer-Felde, das für besondere Zwecke der Meliorationsabteilung des Kaiser Wilhelm-Instituts dort bereits eingerichtet ist. Instrumentalkorrektion des Barometers Nr. 1146: $+0.05$ mm.

Graudenz. Aufstellung der Instrumente bislang noch unverändert, doch wird wegen des schon recht hohen und dichten Baumbestandes rings um die Thermometerhütte eine Umstellung der letzteren in etwa 1 bis 2 Jahren erforderlich werden. Ein geeigneter Platz, auf den sie dann gebracht werden kann, ist dem Beobachter schon jetzt angegeben worden. Auch Windfahne und Regenmesser sind dann umzustellen. Richtungskreuz auf dem Windmast steht falsch, muß um 20° im Sinne des Uhrzeigers gedreht werden. Auch sind Windmast und Windfahne wieder senkrecht zu richten, stehen jetzt sehr schief. An dem Reserve-Regenmesser einige Stellen zu löten. Thermograph in der englischen Hütte geht stark nach, Uhr wird gestellt und reguliert. Strahlungsschutz stark verschmutzt, muß gereinigt werden. Zeitmarken auf der Thermographenkurve fehlen, sollen künftig gemacht werden.

Osterode. Station war nach der letzten Inspektion in die Wohnung des Beobachters verlegt worden. Maximum-Thermometer der Hilfsaufstellung in Unordnung, muß umgetauscht werden. Regenmesser auf dem kleinen Hofraume hinter dem Hause steht ungünstig, daher im Garten des in der Nähe gelegenen Seminars (auf dessen Dache auch der Sonnenscheinautograph steht) nach einer besseren Aufstellung für einen Vergleichs-Regenmesser gesucht, geeigneten Platz auch gefunden. Instrumentalkorrektion des Barometers Nr. 709: $+0.22$ mm.

Marggrabowa. Windmast und Sonnenscheinautograph hatten zu Anfang des Jahres von ihren Plätzen entfernt werden müssen, da das dem Eisenbahnfiskus gehörige Gelände, auf dem sie standen, für Erweiterungsbauten gebraucht wurde. Eine andere passende Aufstellung hatte sich noch nicht wieder finden lassen und konnte auch bei dem Besuche der Station nicht gefunden werden.

Sonst Aufstellung der Instrumente unverändert. Feuchtes Thermometer stark beschädigt, Umtausch angeordnet. Die bislang von dem Schuldienner der Landwirtschaftsschule (unter Aufsicht des verantwortlichen Beobachters) ausgeführten Beobachtungen werden infolge Erkrankung des ersteren seit einiger Zeit von dessen 14-jährigem Sohn angestellt. Instrumentalkorrektion des Barometers Nr. 830: -0.12 mm.

Tilsit. In der Aufstellung der Instrumente nur die Änderung, daß der Regenmesser im Herbst 1906 weiter vom Hause der Beobachterin entfernt und mehr in die Mitte des geräumigen Gartens gesetzt wurde. Jetziger Standort genügt, wenngleich er durch größere Bäume im SW und W noch ein wenig beeinträchtigt sein dürfte. Windfahne allmählich völlig unbrauchbar geworden, Bestimmung der Windrichtung daher jetzt nur noch auf andere Weise, wozu hinreichend Gelegenheit vorhanden. Instrumentalkorrektion des Barometers Nr. 1055: -0.12 mm.

Königsberg i. Pr. Aufstellung der Instrumente unverändert. Instrumentalkorrektion des Barometers Nr. 914: -0.07 mm. Die Besichtigung des in Maraunenhof bei Königsberg befindlichen Sonnenscheinautographen ergibt, daß der aus Tonröhren bestehende und im Innern mit Cement ausgegossene Pfeiler in den außergewöhnlich heißen Tagen zu Anfang Juni verschiedene große Risse erhalten hat. Einstweilen genügt der Unterbau jedoch noch. In der Nähe des Apparates stehendes und bereits stark heranwachsendes Gebüsch soll genügend verschnitten werden, damit die Aufzeichnungen keine Störung erleiden. Die Absicht in Maraunenhof auch den für Königsberg bestimmten Satz Erdbodenthermometer unterzubringen, läßt sich dort wegen zu hohen Grundwasserstandes und auch wegen des nicht vorhandenen natürlichen, sondern aufgeschütteten Moorbodens nicht ausführen. Nach längerem Suchen eine recht geeignete Stelle für Bodentemperatur-Beobachtungen in der Gärtnerei des Tiergartens gefunden, Instrumente dort sogleich unter Aufsicht des Inspizienten verlegt.

Rossitten. Die frühere Regenstation war 1906 zu einer Station III. Ordnung erweitert worden. Aufstellung der Instrumente gut. Thermometerhütte muß im nächsten Jahr neuen Anstrich erhalten. Regenmesser steht noch etwas frei, doch wächst das angepflanzte Gebüsch schon heran, so daß bald ein genügend geschützter Stand vorhanden sein wird.

Marienburg. Aufstellung der Instrumente unverändert. Dach der Thermometerhütte schadhaft, ist auszubessern. Tritt vor der Hütte unsicher und zu niedrig, Beschaffung eines neuen veranlaßt. Regenmesser steht der Thermometerhütte zu nahe, soll um etwa 2 m weiter nach Osten versetzt werden.

Lauenburg i. P. Station war nach der letzten Inspektion nach der Wohnung des Beobachters verlegt worden. Aufstellung der Instrumente durchweg gut. Instrumentalkorrektion des Barometers Nr. 828: -0.02 mm.

Berent. Englische Hütte mit den darin befindlichen Thermometern in verwahrlostem Zustande angetroffen. Verantwortlicher Beobachter seit längerer Zeit leidend, ausführender Beobachter über seine Obliegenheiten nicht genügend unterwiesen. Neuer Beobachter gesucht und gefunden. Thermometerhütte ist gegen eine neue einzutauschen, soll auch einen etwas anderen, freieren Platz erhalten, ebenso ist Regenmesser an näher bezeichnete Stelle umzusetzen. In der Nähe stehende Sträucher sollen möglichst entfernt, Bäume soweit zulässig beschnitten werden. Für Anbringung einer Windfahne wird ein Platz auf dem

Dache des Gymnasiums, in dessen Garten die Station sich befindet, in Aussicht genommen. Bisher Bestimmung der Windrichtung sehr schwierig, konnte nur nach der Windfahne der ziemlich weit entfernten katholischen Kirche vorgenommen werden. Ein Sammelgefäß des Regenmessers undicht, ist zu löten.

Konitz. Aufstellung der Instrumente unverändert. Thermometergehäuse in höchst defektem Zustand, ist durch ein neues zu ersetzen. Auch Beobachtungslaterne völlig unbrauchbar und auszuwechseln. Standort des Regenmessers entspricht den Anforderungen nur noch in beschränktem Maße, da der Beobachtungsplatz von Bauten immer mehr eingeengt wird. Niederschlagsmessungen werden demnächst vielleicht von anderem Beobachter vorgenommen werden müssen, da eine Umstellung des Regenmessers nötig werden wird und geeigneter Platz in der Nähe der Station nicht mehr vorhanden ist. Instrumentalkorrektur des Barometers Nr. 856: $+0.05$ mm.

Deutsch Krone. Station wurde im Jahre 1908 in den Neubau des Gymnasiums verlegt, wo die Instrumente eine durchaus einwandfreie Aufstellung erhalten haben. Nur der Regenmesser befindet sich an anderer Stelle, im Garten des verantwortlichen Beobachters. Aufstellung genügend, wenn auch ein wenig eingeschlossen. Instrumentalkorrektur des Barometers Nr. 960: $+0.23$ mm.

Köslin. Aufstellung der Instrumente unverändert. Bei dem in einer Gärtnerei in der Füsiliierstraße befindlichen Vergleichs-Regenmesser Umstellung veranlaßt, da er einigen Gewächshäusern zu nahe steht. Instrumentalkorrektur des Barometers Nr. 777: $+0.34$ mm.

Lyck*. Regenmesser im Garten der Präparandenanstalt hat infolge der Nähe größerer Bäume und Gebäude nicht ganz einwandfreie Aufstellung, besserer Platz jedoch nicht zu finden. — Die Bemühungen, in Lyck einen geeigneten Aufstellungsort für einen Sonnenscheinautographen, eventuell auch für eine vollständige meteorologische Station II. Ordnung zu finden, führen zu dem Ergebnis, daß die Möglichkeit zur Unterbringung einer solchen Station auf dem ausgedehnten Gelände des Königl. Seminars vorhanden ist und hier auch die Bereitwilligkeit besteht, die Station zu übernehmen.

Danzig-Langfuhr*. Die Besichtigung der in Danzig-Langfuhr vorhandenen 4 Regenstationen ergibt, daß die in Langfuhr, Große Allee 11, befindliche Station den Anforderungen durchaus nicht genügt und daher aufzuheben ist. Die anderen 3 Stationen sind in gutem Zustande.

Dirschau-Zeigendorf. Sonnenscheinautograph steht auf genügend freiem Platze, Unterbau und Justierung des Apparates lassen jedoch zu wünschen übrig. Mängel werden abgestellt.

Kolberg. Aufstellung des Sonnenscheinautographen unverändert und gut.

Naugard*. Aufstellung des Regenmessers in geräumigem, freiem Garten hinter dem Wohnhause des Beobachters. Dort auch geeigneter Platz für Thermometerhütte. Sonnenscheinautograph kann auf hoch gelegenen, freiem Feld nahe der Regenstation aufgestellt werden. Beobachter der Regenstation ist auch bereit, noch weitere meteorologische Beobachtungen zu übernehmen.

Zur Ausführung der von der Innsbrucker Direktorenkonferenz (1905) beschlossenen Vergleichung der Instrumente zu absoluten magnetischen Beobachtungen und der Hauptbarometer reiste Dr. Kühl zunächst am 6. Juni nach de Bilt, am 14. Juni von dort weiter nach Paris, wo er 8 Tage verweilte, und von wo aus in 6 einzelnen Tagesreisen auch die

magnetischen Arbeiten im Observatorium Val Joyeux erledigt wurden. Eine weitere Reise in der Zeit vom 10.—23. Juli führte ihn nach Pawlowsk; der dortige Aufenthalt von 8 Tagen war ausschließlich magnetischen Vergleichsmessungen gewidmet. Näheres über den Verlauf und die Ergebnisse der Messungen findet sich im Anhang.

Eine am 15. Juni und 9. Juli 1910 nach Spandau ausgeführte Dienstreise von Dr. Knoch hatte zunächst den Zweck, durch eigene Anschauung die auf dem Gelände der dortigen Infanterie-Schießschule befindliche Station kennen zu lernen. Daneben wurden die Registrierungen des Sprungschen Thermobarographen auf gewisse nächtliche Temperaturstörungen, die sich ebenfalls an der ähnlich gelegenen Nuthe-Nebenstation des Observatoriums zeigen, durchgesehen.

Bei der Besichtigung der Station stellte sich eine Verschneidung der die Wildsche Hütte von einer Seite einengenden Ziersträucher als nötig heraus. Einem diesbezüglichen Wunsche wurde von seiten der Verwaltung entsprochen.

Eine Prüfung der Thermometer wurde am 9. Juli vorgenommen. Als Korrekturen ergaben sich:

$\frac{1}{5}^{\circ}$ Thermometer Nr. 327 a unter $+5^{\circ} = -0.2^{\circ}$,

über $+5^{\circ} = -0.3^{\circ}$,

„ Nr. 327 b $= -0.1^{\circ}$.

Die Station Dahlem wurde von Dr. Knoch zweimal, am 1. Juni und 9. Juli, besucht.

Am 4. Juli fuhr der berichterstattende Direktor mit Dr. Brückmann nach Görlitz, um ihn in die Methoden der Inspizierung meteorologischer Stationen einzuführen. Bei dieser Gelegenheit besuchte er auf der Rückreise die Regenstationen Radmeritz*, Jagdschloß* und Muskau*.

Dr. Brückmann besuchte in der Zeit vom 4. bis 12. Juli die Stationen höherer Ordnung: Görlitz, Schreiberhau, Schnee grubenbaude, Schneekoppe, Wang, Krummhübel und Zillerthal.

Görlitz. Station unverändert. Für das Thermometergehäuse und beide Regenmesser war ein neuer Anstrich notwendig geworden. Außerdem mußten die letzteren repariert werden. Der Platz des Regenmessers wird später durch Bäume im NW beeinflußt werden. Die Quecksilberkuppe des Barometers ist sehr flach; da das Instrument außerdem dunkel hängt, wurde der Beobachter angewiesen, sich bei den Ablesungen eines Beleuchtungsspiegels zu bedienen. Instrumentalkorrektion des Barometers Nr. 1627: -0.07 mm.

Schreiberhau. Die Station ist seit Mitte April 1909 in Verwaltung eines neuen Beobachters (Hauptlehrer Gerlach) und befindet sich seither auf dessen Grundstück im südlichen Teil des Marienbals. Sie liegt im Windschutz größerer Baumgruppen, so daß die Windbeobachtungen erschwert sind. Eine Verstellung der Windfahne, am besten auf den Sügiebel des Wohnhauses, erscheint infolgedessen notwendig. Ebenso soll der Regenmesser wegen der Nähe eines Baumes etwa 1 m versetzt werden; zugleich ist er um rund $\frac{1}{2}$ m zu erhöhen, da das Gelände in seiner Nähe kräftig ansteigt. Auch sind kleinere Reparaturen am

Regenmesser notwendig. Eine exakte Bestimmung von H_0 ist noch durch einen Katasterbeamten auszuführen. Instrumentalkorrektion des Barometers Nr. 757: + 0.07 mm.

Schneeegrubenbaude. Seit 1. Oktober 1909 verwaltet der Bruder des bisherigen Beobachters die Station. Wegen der starken Winde, denen die auf dem Kamme des Riesengebirges sehr frei gelegene Station ausgesetzt ist, erscheint es erwünscht, die Hütte durch besondere Streben zu stützen, wie dies z. B. auf der Schneekoppe geschehen ist. Bisher war zu diesem Zweck der Tritt vor der Hütte mit dieser fest verbunden, was wegen der dadurch verursachten beständigen Erschütterungen unzweckmäßig ist. Ferner erregt Bedenken ein breiter, bis etwa zu halber Höhe des Regenmessers reichender Tritt, weil durch ihn die Entstehung von Schneeeverwehungen an diesem Instrument begünstigt werden kann.

Schneekoppe. Station unverändert und in gutem Zustand. Die Hütte, die durch Raufreifansätze im Winter besonders stark leidet, mußte durch eine neue ersetzt werden. Die Barometervergleiche wurden am ersten Tag durch den herrschenden Sturm (Stärke 11 und darüber), der ein beständiges Schwingen der Barometer und Stampfen des Quecksilbers verursachte, sehr erschwert. Instrumentalkorrektion des Barometers Nr. 993: — 0.08 mm.

Wang. Die Station liegt außerordentlich geschützt, besonders durch den nahen Wald, so daß die Windbeobachtungen jedenfalls ganz lokale Verhältnisse wiedergeben. Ein wesentlich besserer Platz für die Windfahne, der dringend erwünscht wäre, ist auf dem Grundstück des Beobachters nicht vorhanden. Die Wildsche Stärketafel fehlte, nachdem sie mehrfach durch den Wind abgebrochen worden ist. Beim Beobachter bestanden besonders hinsichtlich der Art der Bewölkungsschätzung von der Instruktion abweichende Vorstellungen. Instrumentalkorrektion des Barometers Nr. 1883: + 0.11 mm.

Krummhübel. Die Wildsche Stärketafel war durch den Wind um 90° gegen die richtige Stellung verdreht und außerdem stark verbogen worden. Am übrigen Instrumentarium sind noch einige kleinere Änderungen nötig. Der Beobachter wurde über die richtige Bedienung seines Thermographen instruiert.

Zillerthal. Eine größere Änderung ist nur an der Windfahne nötig, bei der, wie in Krummhübel, die Drehungsachse der Stärketafel parallel mit der Richtung der Windfahne, statt senkrecht dazu gestellt war. Außerdem ist eine genauere Orientierung der Windrose nötig. Schließlich bedarf der Tritt zur englischen Hütte der Ausbesserung. Instrumentalkorrektion des Barometers Nr. 762: — 0.35 mm.

Vom 11. bis 14. Juli unternahm der Bureauvorsteher Rechnungsrat von Büttner eine Dienstreise nach der Schneekoppe, um die Inventarien des Observatoriums zu revidieren, dienstliche Besprechungen mit dem Beobachter abzuhalten und das Observatorium zur Feststellung etwaiger baulicher Mängel zu besichtigen.

Im Juli/August weilte Dr. Kähler auf der Schneekoppe, um daselbst vergleichende Messungen der Lufttemperatur auf dem Gipfel der Koppe und dem Turm des Observatoriums anzustellen. Über die Ergebnisse berichtet er im Anhänge.

Vom 26. bis 28. Juli unternahm Dr. Wussow eine Dienstreise nach Celle, um die durch den Tod des bisherigen Beobachters Lüders notwendig gewordene Verlegung der Station II. Ordnung vorzunehmen.

Die neue Station befindet sich auf dem Grundstück des Zahnarztes Freytag, Südwall 5a. In dem ziemlich großen Vorgarten ließ sich die Aufstellung einer Hütte der zahlreichen Bäume wegen nicht ermöglichen, so daß die Thermometer wie an der alten Station in einem Gehäuse an der Nordwand des Wohnhauses untergebracht werden mußten ($h_1 = 7.5$ m). In dem Vorgarten konnte der Regenmesser und der 16 m hohe Windmast gut aufgestellt werden. Das Barometer ist in dem Arbeitszimmer des Beobachters so aufgehängt, daß es weder von der Sonne beschienen werden kann, noch der Wärmestrahlung des Ofens ausgesetzt ist ($H_b = 44.5$ m).

Vom 7. bis 10. August hielt sich Professor Dr. Süring in Göttingen auf zur Teilnahme am 21. Deutschen Mechanikertage und zur Besichtigung einiger wissenschaftlichen Institute daselbst.

Am 20. und 21. August besichtigte Prof. Dr. Lachmann in Gemeinschaft mit Prof. Dr. Schwalbe die Station Neustrelitz, um letzteren mit der Art und Weise der Inspizierung von Stationen höherer Ordnung näher vertraut zu machen.

Prof. Dr. Schwalbe besuchte vom 20. bis 29. August die Stationen: Neustrelitz, Neubrandenburg, Demmin, Lieschow*, Kloster auf Hiddensee*, Altenkirchen auf Rügen*, Saßnitz*, Putbus, Stettin und Angermünde.

Neustrelitz. Im Jahre 1909 fand Stations- und Beobachterwechsel statt. Die jetzige im städtischen Schlachthof gelegene Station befindet sich im Nordosten der Stadt in freier Lage. Seit dem 13. Januar 1910 ist die frühere Gehäuseaufstellung der Thermometer durch Aufstellung in einer englischen Hütte ersetzt worden. Die Feuchtigkeit wird in Zukunft mit Hilfe eines Aspirators, die Höhe der Schneedecke mit Hilfe eines Schneepegels gemessen werden. Instrumentalkorrektion des Barometers Nr. 927: $+0.03$ mm.

Neubrandenburg. Der Sonnenscheinautograph war auf dem Dache des Beobachters frei aufgestellt und richtig orientiert.

Demmin. Station unverändert. Die Hütte mußte neu gestrichen, die Thermometerhalter in der Hütte gereinigt werden. Da der Regenmesser schadhaft war, ist er durch einen neuen ersetzt worden.

Lieschow*. Die Regenmessungen wurden bisher durch einen Obstbaum etwas beeinträchtigt. Der Apparat wird in Zukunft an einer weiter nach Südosten gelegenen Stelle Platz finden, woselbst die Aufstellung einwandfrei ist.

Kloster auf Hiddensee*. Der Beobachter war noch im Besitze eines zweiten Regenmessers, der eine gänzlich andere Auffangfläche als der Hellmannsche, Mod. 86, hatte. Durch Verwechselung des zu diesem Apparate gehörigen Meßglases mit dem zur Station gehörigen Meßglase waren die Messungen in letzter Zeit fehlerhaft gewesen. Der Fehler wird in Zukunft vermieden werden. Der im Winter zur Schneemessung dienende Reserveapparat war schadhaft und mußte durch einen neuen ersetzt werden.

Altenkirchen auf Rügen*. Der Regenmesser mußte umgestellt werden, da er mitten zwischen Gebüsch stand.

Saßnitz*. Neue Regenstation an Stelle der bisherigen Station in Hagen. Die Aufstellung war gut. Änderungen irgend welcher Art brauchten nicht vorgenommen zu werden.

Putbus. Das Barometer hängt jetzt ein Stockwerk tiefer als früher, in 52.79 m Seehöhe, sonst Station unverändert. Der registrierende Regenmesser war undicht; derselbe ist in Berlin repariert worden. Die Schreibfeder zum registrierenden Regenmesser mußte durch eine neue ersetzt werden. Der Beobachter wird in Zukunft die Feuchtigkeit mit Hilfe eines Aspirators messen. Instrumentalkorrektion des Barometers Nr. 1144: + 0.03 mm.

Stettin. Station unverändert. Der im Winter zur Schneemessung dienende Reserveapparat zum Regenmesser war schadhaft und mußte durch einen neuen ersetzt werden. Einige zum Thermometergestell gehörige Nebenteile mußten erneuert werden. Das Thermometergehäuse sowie die Beschirmung desselben mußten neu gestrichen werden. Instrumentalkorrektion des Barometers Nr. 864: - 0.11 mm.

Angermünde. Die Station wurde im Jahre 1908 als Station III. Ordnung eingerichtet, vorher Regenstation. Die Hütte sowie der Tritt zu derselben waren schadhaft und mußten repariert werden. Die Hütte mußte außerdem einen neuen Anstrich erhalten.

Prof. Dr. Kaßner besichtigte in der Zeit vom 29. August bis 19. September die Station III. Ordnung in Schleswig und folgende Regenstationen im mittleren Schleswig-Holstein: Neukirchen*, Schlendorf*, Bellin*, Neustadt i. H.*, Lensahn*, Dahmeshöved*, Ploen*, Preetz*, Kiel*, Schönberg i. H.*, Gettorf*, Borby*, Klein Waabs*, Arrild*, Kappeln*, Mohrkirch-Osterholz*, Sterup*, Steinbergholz*, Glücksburg*, Brauderup*, Mummark*, Norburg*, Sonderburg*, Midtskow*, Klein Solt*, Ülsby*, Treia*, Eggebek*, Ladelund*, Lindholm*, Medelby*, Klein Wiehe*, Niebüll*, Bredstedt*, Pellworm*, Nordstrand*, Westerhever*, Tating*, Lunden*, Olderup*, Erfde*, Rendsburg*, Brekendorf*, Kropp*, Wohlde*, Jarrenwisch*, Büsum*, Tellingstedt*, Marne*, Brunsbüttel*, Glückstadt*.

Eine Umstellung des Regenmessers war mehrfach erforderlich und zwar, weil er zu frei stand, in: Bellin, Kappeln, Sterup, Brauderup, Eggebek, Lindholm, Medelby, Nordstrand, Kropp, Brunsbüttel, Glückstadt; dagegen, weil er infolge naher hoher Bäume und Sträucher zu geringe Mengen ergab, in: Preetz, Glücksburg, Treia, Schleswig, Ladelund, Niebüll, Bredstedt, Rendsburg; endlich, weil er zu unbequem für den Beobachter stand, in Lensahn.

Die Höhe des Regenmessers wurde geändert in Bellin von 1.2 auf 1.0 m, in Neustadt von 1.8 auf 1.0 m, in Dahmeshöved von 1 auf 1 1/2 m, in Gettorf von 1 auf 1 1/2 m, in Glücksburg von 1 auf 1.2 m, in Lindholm von 1 auf 1.2 m, in Medelby von 1.3 auf 1.0 m.

Wegen ungünstiger Lage am bisherigen Ort wurden die Regenstationen in Norburg und Pellworm verlegt; bei Norburg kam sie von der Mitte nach dem Ostteil des Dorfes, auf Pellworm von der Ostseite nach der Westseite der Insel.

Der Regenmesser mußte ganz oder teilweise erneuert werden in: Neustadt, Mohrkirch-Osterholz, Klein Solt, Treia, Schleswig, Medelby, Tating, Olderup, Jarrenwisch, Büsum, Marne, Brunsbüttel.

In den Tagen vom 29. August bis 8. September brachte Dr. Henze die im Jahre 1907 in Angriff genommene Inspektion der Regenstationen der Provinz Brandenburg zum Abschluß, indem er die in der Prignitz und im Havelland gelegenen Stationen besuchte: Velten*, Bärenklau*, Kremmen*, Döringsbrück*, Neu Ruppin*, Gottberg*, Fehrbellin*, Lobeofsund*, Neustadt a. Dosse*, Blumenthal*, Könkendorf*, Wittstock*, Freyenstein*, Meyenburg*, Groß Pankow*, Wittenberge*, Karstädt*, Wendisch Warnow*, Perleberg*, Kleinow*, Strigleben*, Krams*, Nitzow*, Rhinow*, Buschow*, Paaren*, Markee*, Päwesin*, Golzow* und Brandenburg*.

In Velten machte sich eine Verlegung der Station nötig, während in Wendisch Warnow, Kleinow und Buschow eine Umstellung des Regenmessers auf dem Grundstück des Beobachters vorgenommen werden mußte. In Brandenburg wurde die Höhe der Auffangfläche des Instrumentes über dem Erdboden von 1.50 m auf 1 m gebracht. Neues Beobachtungsmaterial erhielten die Stationen Velten, Döringsbrück, Lobeofsund und Wittenberge; an andere Stationen wurden Ersatzteile des Regenmessers gesandt; kleinere Reparaturen am Instrumentarium wurden am Orte in Bestellung gegeben. Einige Male mußte auch die fehlende »Anleitung zur Messung und Aufzeichnung der Niederschläge« ersetzt werden.

Am 4. September wurde von Dr. Langbeck die Regen- und Gewitterstation Liebenwalde besucht, wobei sich eine Erneuerung des Beobachtungsmaterials als nötig herausstellte.

Am 29. September fuhr Professor Dr. Lüdeling während seines Urlaubs von Stettin aus nach Naugard, um hier an diesem und dem nächsten Tage die bisherige Regenstation in eine Station III. Ordnung umzuwandeln und einen Sonnenscheinautographen aufzustellen (s. oben S. 42).

Die Thermometerhütte findet einwandfreien Platz in einem großen, bei der Wohnung des Beobachters befindlichen und nach dem Naugarder See zu gelegenen Garten, in dem auch der Regenmesser schon steht. Schätzungen der Bewölkung und des Windes sind von der Station aus bequem und sicher vorzunehmen. Als Unterbau für den Sonnenscheinautographen dient ein Backsteinpfeiler, der auf einer hochgelegenen Stelle des benachbarten freien Feldes aufgemauert wurde.

Am 20. und 21. Dezember besuchte Dr. Wussow die Station Clausenthal, welche am 1. Februar 1911 an einer anderen Stelle untergebracht werden muß, da der bisherige Beobachter, Kreistierarzt Dr. Heine, infolge Versetzung die Beobachtungen nicht weiter fortführen kann. Zur Übernahme der Station hatten sich der Königliche Baurat Ziegler, sowie der Professor an der Königlichen Bergakademie Dr. Valentiner bereit erklärt. Es wurde beschlossen, die Station nach der Bergakademie, die sehr nahe der alten Station liegt, zu verlegen, jedoch die Niederschlagsbeobachtungen Herrn Baurat Ziegler zu übertragen, da auf dem engen Hofe der Bergakademie die Regenmesser nicht aufgestellt werden können.

Die durch den Betrieb des Observatoriums bei Seddin bedingten Dienstreisen der Beamten der magnetischen Abteilung wurden in gleicher Weise und in annähernd demselben Umfange wie im vorigen Jahre ausgeführt. Eine geringfügige Vermehrung der Besuche der Hilfsstation veranlaßte im August und September die an anderer Stelle bereits erwähnte bauliche Reparatur, sowie die Besichtigung des Observatoriums durch die Mitglieder des Internationalen Meteorologischen Komitees und der Internationalen Erdmagnetischen Kommission. Von wenigen Fällen abgesehen konnten die Reisen je an einem Tage erledigt werden.

Dr. Venske richtete am 11. und 15. Mai daselbst die achtstündige Registrierung ein, welche für die Tage vom 16.—21. Mai wegen der Erdnähe des Halleyschen Kometen angeordnet war. Die übrigen Reisen dorthin unternahm er wegen der laufenden Skalenwertsbestimmungen, andersartiger Beobachtungen, gelegentlicher notwendiger Eingriffe in die Instrumente und des Ersatzes des Petroleumlichtes, soweit dieses noch für die Registrierungen in Gebrauch war, durch Benzinlampen.

8. Veröffentlichungen.

Über die Veröffentlichungen des Instituts, die der Hauptsache nach im Kommissionsverlage von Behrend & Co. in Berlin unter dem nachstehenden Obertitel erscheinen und seit Ende 1907 laufende Nummern tragen, sowie über die fachwissenschaftliche Tätigkeit der einzelnen Beamten gibt die nachstehende Zusammenstellung Aufschluß:

Veröffentlichungen des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts, herausgegeben durch dessen Direktor G. Hellmann.

Nr. 216. Bericht über die Tätigkeit des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts im Jahre 1909. Erstattet vom Direktor. Mit einem Anhang enthaltend wissenschaftliche Mitteilungen. 80. 159 S., 1 Beilage, 3 Tafeln.

Der Anhang enthält: R. Süring, Nachruf auf Adolf Sprung. G. Lachmann, Nachruf auf Viktor Kremser. G. Hellmann, Bericht über die Vergleichung der Hauptbarometer deutscher und ausländischer meteorologischer Institute. G. Hellmann, Über die Aufstellung der Thermometer zur Bestimmung der Lufttemperatur. E. Barkow, Die natürliche Ventilation der Thermometeraufstellungen auf dem Meteorologischen Observatorium bei Potsdam. K. Knoch, Lebhaftige Schwankungen der Temperatur an der Grenzfläche der untersten Bodeninversionen. C. Kaßner, Der große Schneefall am 16. und 17. November 1909. W. Marten, Über Registrierungen der Sonnenscheinautographen und ihre Auswertung. Ad. Schmidt, Vorläufige Mitteilungen über die Ergebnisse der magnetischen Beobachtungen in Potsdam und Seddin im Jahre 1909. K. Kähler,

Hohe Werte des luftelektrischen Potentialgefälles zu Potsdam im Jahre 1909. G. Lüdelling, Einige Ergebnisse fünfjähriger Registrierungen des luftelektrischen Potentialgefälles zu Potsdam. — Temperatur, Niederschlag und Sonnenschein im Jahre 1909 in Norddeutschland.

Nr. 217. Abhandlungen Bd. III, Nr. 4. Magnetische Karten von Norddeutschland für 1909 nach der von M. Eschenhagen und J. Edler in den Jahren 1898 bis 1903 ausgeführten magnetischen Landesaufnahme des Königl. Preuß. Meteorologischen Instituts, bearbeitet von Ad. Schmidt. 4^o. 40 S., 4 Karten.

Nr. 218. Abhandlungen Bd. III, Nr. 5. Über den Zusammenhang zwischen Gewitterzügen und Niederschlagsgebieten, von R. Süring und A. Mey. 4^o. 27 S., 10 Tafeln.

Nr. 219. Ergebnisse der Magnetischen Beobachtungen in Potsdam im Jahre 1907, von Ad. Schmidt. 4^o. 72 S., 4 Tafeln.

Enthält: Einleitung. Beobachtungen: 1. Absolute Beobachtungen (Deklination, Horizontalintensität, Inklination). 2. Variationsbeobachtungen (Allgemeines, Einfluß der elektrischen Straßenbahn, Umarbeitung eines Unifilers, Skalenwerte, Temperaturkoeffizienten, Basiswerte). 3. Ergebnisse (Erläuterung der Tabellen, Übersicht der wichtigsten daraus zu entnehmenden Resultate). — Tabellen (Tagesmittel, Extreme, Amplituden und Störungscharakter für jeden Tag, Stundenmittel der Komponenten für jeden Tag, Monatsmittel des täglichen Ganges in verschiedenen Darstellungen, Monatliche Schwankung der Stundenmittel, Verteilung der gestörten Stunden, Absolute monatliche Schwankung der Elemente für jeden Monat des Zeitraums 1890—1907, Störungscharakterzahlen für die einzelnen Tage des Zeitraums 1890—1907). — Tafeln (Tagesmittel der Komponenten von 6 zu 6 Stunden).

Nr. 220. Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung im Jahre 1905, von G. Lüdelling. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1905. Preußen und übrige norddeutsche Staaten. Heft III. 4^o. XVI, 102 S., 1 Karte.

Enthält: Einleitung. Stationsbeschreibungen. Nachweis der Stationsbeschreibungen und der Veränderungen an den Stationen. Verzeichnis der meteorologischen Stationen II. und III. Ordnung, 1905. Monats- und Jahres-Übersichten von 121 Stationen II. und III. Ordnung. Besondere Zusammenstellungen (Eis-, Frost- und Sommertage, Frost- und Schneegrenzen, Fünftägige Temperaturmittel, Abweichungen der fünftägigen Temperaturmittel vom 50jährigen Durchschnitt, Übersicht über die wichtigsten Jahresresultate an den Stationen II. Ordnung, Witterungsverlauf im Jahre 1905). Sonstige Beobachtungen (Zug der Cirruswolken, Sonnenscheindauer, Stündliche Werte des Luftdrucks und der Lufttemperatur auf dem Brocken, Mittlere Stundenwerte des Luftdrucks, der Lufttemperatur und der Windgeschwindigkeit).

Nr. 221. Abhandlungen Bd. III, Nr. 6. Das Klima von Berlin, von G. Hellmann. Unter Mitwirkung des Verfassers fortgeführt von G. v. Elsner und G. Schwalbe. II. Teil: Lufttemperatur. 4^o. 108 S., 1 Tafel.

- Nr. 222. Ergebnisse der Niederschlags-Beobachtungen im Jahre 1908, von C. Kaßner. 4^o. XXXI, 156 S., 1 Karte.

Enthält: Einleitung (Das Netz der Regenstationen im Jahre 1908, Erläuterungen zum Inhalt der vorliegenden Veröffentlichung, Niederschlagsverhältnisse im Jahre 1908). Verzeichnis der Regenstationen im Jahre 1908. Tabellen (Tägliche Niederschlagshöhe von 379 Stationen, Monats- und Jahressummen, sowie größte Tagesmengen, Große Niederschläge in kurzer Zeit, Ergebnisse der Aufzeichnungen selbstregistrierender Regenmesser, Wassergehalt der Schneedecke).

- Nr. 223. Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen in Potsdam im Jahre 1909, von R. Süring. 4^o. XXX, 94 S.

Enthält: Einleitung. Vergleichung zwischen den Bewölkungsschätzungen in der Nacht und den Angaben eines Pickering'schen Pole Star Recorder, von W. Marten. Registrierungen des elektrischen Leitvermögens der Atmosphäre mit dem Benndorf-Elektrometer, von K. Kähler. Terminbeobachtungen. Registrierungen (Luftdruck, Lufttemperatur, Dampfdruck, Relative Feuchtigkeit, Wind-Richtung und -Geschwindigkeit, Niederschlag, Sonnenscheindauer). Sonstige Beobachtungen (Bewölkung, Bodentemperaturen, Verdunstung, Photogrammetrische Wolkenmessungen, Gewitterbeobachtungen, Wassergehalt der Schneedecke). Zusammenstellungen. Luftelektrisches Potentialgefälle.

- Nr. 224. Abhandlungen Bd. III, Nr. 7. Magnetische Karten von Südwestdeutschland für 1909 nach eigenen, im Anschluß an die preußische magnetische Landesaufnahme ausgeführten Messungen, bearbeitet von A. Nippoldt. 4^o. 62 S., 2 Tafeln.

- Nr. 225. Ergebnisse der Magnetischen Beobachtungen in Potsdam und Seddin im Jahre 1908, von Ad. Schmidt. 4^o. 69 und 24 S., 4 Tafeln.

Enthält: Einleitung. Beobachtungen in Potsdam (Absolute Beobachtungen, Variationsbeobachtungen). Das Observatorium bei Seddin (Vorgeschichte und Allgemeines, Die Instrumente, Theorie der Instrumente). Arbeiten und Beobachtungen in Seddin, von W. Kühl (Einrichtung des Observatoriums und Verlauf der Arbeiten in den Jahren 1907 und 1908, Justierung und Konstanten der Instrumente, Skalenwerte und Beziehung zwischen Augenablesung und Registrierung, Ableitung der Basiswerte, Temperatur, Feuchtigkeit, Lüftung und Heizung). Ergebnisse. Tabellen (Stundenmittel der Komponenten für jeden Tag, Monatsmittel des täglichen Ganges in verschiedenen Darstellungen, an allen und an ruhigen Tagen). Tafeln (Tagesmittel der Komponenten in Abweichungen vom Jahresmittel).

- Nr. 226. Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung im Jahre 1906, von G. Lüdeling. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1906. Preußen und übrige norddeutsche Staaten. Heft III. 4^o. XVI, 104 S., 1 Karte.

Enthält: Einleitung. Stationsbeschreibungen. Veränderungen an den Stationen. Verzeichnis der meteorologischen Stationen II. und III. Ordnung, 1906. Monats- und Jahres-Übersichten von 120 Stationen II. und III. Ordnung. Besondere Zusammenstellungen (Eis-, Frost- und Sommer-

tage, Frost- und Schneegrenzen, Fünftägige Temperaturmittel, Abweichungen der fünftägigen Temperaturmittel vom 50jährigen Durchschnitt, Übersicht über die wichtigsten Jahresresultate an den Stationen II. Ordnung, Witterungsverlauf im Jahre 1906). Sonstige Beobachtungen (Zug der Cirruswolken, Sonnenscheindauer, Stündliche Werte des Luftdrucks und der Lufttemperatur auf dem Brocken, Mittlere Stundenwerte des Luftdrucks, der Lufttemperatur und der Windgeschwindigkeit).

Nr. 227. Bericht über die Versammlungen des Internationalen Meteorologischen Komitees und dessen Kommission für Erdmagnetismus und Luftelektrizität Berlin 1910. 8°. 117 S.

Monatsübersichten der Witterung im Umfange von zwei Quartseiten als Beilagen der vom Königl. Statistischen Landesamt herausgegebenen „Statistischen Korrespondenz“ unter dem Titel: „Norddeutscher Witterungsbericht für (Monatsname) 1910 nach den Beobachtungen des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts“.

Monatsübersichten über die Niederschläge in Ostpreußen in der von der Landwirtschaftskammer für die Provinz Ostpreußen herausgegebenen Zeitung „Georgine“ und über die Niederschläge in Schlesien in der Zeitschrift des Schlesischen Vereins zur Förderung der Kulturtechnik „Der Kulturtechniker“.

Fachwissenschaftliche Veröffentlichungen der Beamten.

G. Hellmann.

Bericht über die Vergleichung der Hauptbarometer deutscher und ausländischer meteorologischer Institute. (Bericht über die Tätigkeit des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts im Jahre 1909. Berlin 1910. 8°. S. 73—84).

Über die Aufstellung der Thermometer zur Bestimmung der Lufttemperatur. 2. Mitteilung. Vergleich der Fenster- und der Hüttenaufstellung. (Ebenda S. 85—96).

Namen- und Sachregister zu den Bänden I bis XXV, 1884 bis 1908, der Meteorologischen Zeitschrift [Anzeige]. (Meteorologische Zeitschrift Bd. 27, S. 91—92).

Das Klima von Berlin. Unter Mitwirkung des Verfassers fortgeführt von G. v. Elsner und G. Schwalbe. II. Teil: Lufttemperatur. Berlin 1910. 4°. 108 S., 1 Taf. (Abhandlungen des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts Bd. III, Nr. 6).

Das meteorologische Institut, in: M. Lenz, Geschichte der Universität Berlin, III. Bd., Halle a. S. 1910. gr. 8°.

Vorschläge für die Beratungen des Internationalen Meteorologischen Komitees in Berlin, September 1910. 4°. 4 S. (Aufgenommen in dem von ihm verfaßten bzw. redigierten: Bericht über die Versammlungen des Internationalen Meteorologischen Komitees und dessen Kommission für Erdmagnetismus und Luftelektrizität. Berlin 1910. gr. 8°. 117 S.).

Ad. Schmidt.

Magnetische Karten von Norddeutschland für 1909 nach der von M. Eschenhagen und J. Edler in den Jahren 1898 bis 1903 ausgeführten magnetischen Landesaufnahme. Berlin 1910. 4°. 40 S., 4 Karten. (Abhandlungen des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts Bd. III, Nr. 4).

Vorläufige Mitteilungen über die Ergebnisse der magnetischen Beobachtungen in Potsdam und Seddin im Jahre 1909. (Bericht über die Tätigkeit des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts im Jahre 1909, S. 139—145).

O. R. Süring.

Über den Zusammenhang zwischen Gewitterzügen und Niederschlagsgebieten. (Gemeinsam mit A. Mey). Berlin 1910. 4°. 27 S., 10 Tafeln. (Abhandlungen des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts Bd. III, Nr. 5).

Nachruf auf Adolf Sprung. (Bericht über die Tätigkeit des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts im Jahre 1909, S. 56—66).

Ergebnisse der Kayserischen Wolkenhöhenmessungen in Danzig. (Meteorologische Zeitschrift Bd. 27, S. 31—35).

A. Bersons Bericht über die aerologische Expedition des Kgl. Aeronautischen Observatoriums nach Ostafrika im Jahre 1908. (Ebenda, S. 536—542).

Schichtbildungen in der Atmosphäre. (Denkschrift der Ersten Internationalen Luftschiffahrts-Ausstellung (IIa) zu Frankfurt a. M. 1909. Band I: Wissenschaftliche Vorträge. S. 234—245).

Gewitter und deren Gefahren. (Deutsche Revue 35. Jahrg., S. 372—377).

Redaktion der »Meteorologischen Zeitschrift«. (Gemeinsam mit J. Hann). Jahrgang 1910.

Kapitel: »Erforschung der oberen Luftschichten« und »Meteorologische Apparate« in: Die Fortschritte der Physik i. J. 1909. III.

G. Lüdeling.

Einige Ergebnisse fünfjähriger Registrierungen des luftelektrischen Potentialgefälles in Potsdam. (Bericht über die Tätigkeit des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts im Jahre 1909, S. 151—157).

Observations d'électricité atmosphérique effectuées à bord de la »Belgica«, en 1907, pendant la croisière arctique du duc d'Orléans. (Ciel et Terre 1910/11, 31^e année, S. 395—417).

C. Kaßner.

Der große Schneefall am 16. und 17. November 1909. (Bericht über die Tätigkeit des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts im Jahre 1909, S. 124—133, 4 Karten).

Einige Bemerkungen über Regenmesser. (Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft XXV. Jahrgang, S. 308—309).

Zur Berechnung vieljähriger Niederschlagswerte. (Meteorologische Zeitschrift Bd. 27, S. 418—419).

Vieljährige Temperaturmittel der Schneekoppe. (Ebenda, S. 552—554).

Misleadings names of winds. (Bulletin of the Mount Weather Observatory Vol. II, S. 309—311).

Die meteorologischen Grundlagen des Städtebaues. Band III, Heft VI der Sammlung »Städtebauliche Vorträge aus dem Seminar für Städtebau an der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin«. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn 1910. Lex. 8°. 26 S., 5 Abbildungen.

Die höhere Gewalt im meteorologischen Sinne. (Berliner Tageblatt vom 1. Mai 1910).

Taschenwinkelmesser oder verbesserter Jakobstab. (Mitteilungen der Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik Bd. 20, Nr. 11. 3 S.).

Die Artikel über »Meteorologie« und »Biographien der Meteorologen« in Band 22 von »Meyers Großem Konversations-Lexikon«. Leipzig 1910.

G. Lachmann.

Nachruf auf Viktor Kremser. (Bericht über die Tätigkeit des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts i. J. 1909, S. 67—73).

Nachruf auf Viktor Kremser. (Meteorologische Zeitschrift Bd. 27, S. 24—25).

O. Kiewel.

Kapitel: »Synoptische Meteorologie« in: Die Fortschritte der Physik i. J. 1909. III.

G. Schwalbe.

Das Klima von Berlin, von G. Hellmann. Unter Mitwirkung des Verfassers fortgeführt von G. v. Elsner und G. Schwalbe. II. Teil: Lufttemperatur. Berlin 1910. 4°. 108 S., 1 Taf. (Abhandlungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts Bd. III, Nr. 6).

Über Temperatur- und Feuchtigkeitsanomalien in den beiden letztverflossenen Wintern 1908/09 und 1909/10. (Meteorologische Zeitschrift Bd. 27, S. 433—439).

Kapitel: »Zustandsgleichung. Änderung des Aggregatzustandes« und »Wasserdampf« in: Die Fortschritte der Physik i. J. 1909. II und III.

H. Stade.

Einige Bestimmungen der Radioaktivität der Luft über dem Atlantischen Ozean. (Meteorologische Zeitschrift Bd. 27, S. 469—471).

Nachruf auf Hermann W. L. Moedebeck. (Deutsche Zeitschrift für Luftschiffahrt. Illustrierte Aeronautische Mitteilungen Bd. 14, S. 25—26).

G. v. Elsner.

Das Klima von Berlin, von G. Hellmann. Unter Mitwirkung des Verfassers fortgeführt von G. v. Elsner und G. Schwalbe. II. Teil: Lufttemperatur. Berlin 1910. 4°. 108 S., 1 Tafel. (Abhandlungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts Bd. III, Nr. 6).

Milde und strenge Winter. (Berliner Tageblatt vom 15. Januar 1910).

W. Marten.

Über Registrierungen der Sonnenscheinautographen und ihre Auswertung. (Bericht über die Tätigkeit des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts im Jahre 1909, S. 133—139).

Vergleichung zwischen den Bewölkungsschätzungen in der Nacht und den Angaben eines Pickering'schen Pole Star Recorder. (Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen in Potsdam im Jahre 1909. Berlin 1910. 4°. S. X—XII).

Kapitel: »Strahlung« in: Die Fortschritte der Physik i. J. 1909. III.

A. Nippoldt.

Magnetische Karten von Südwestdeutschland für 1909 nach eigenen, im Anschluß an die preußische magnetische Landesaufnahme ausgeführten Messungen. Berlin 1910. 4°. 62 S., 2 Tafeln. (Abhandlungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts Bd. III, Nr. 7).

Kapitel: „Erdmagnetismus und Polarlichter“ (teilweise) in: Die Fortschritte der Physik i. J. 1909. III.

H. Henze.

Namen- und Sachregister zu den Bänden I—XXV, 1884—1908, der Meteorologischen Zeitschrift. Unter Mitwirkung von A. Coym. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn 1910. 8°. 2 Bl., 231 S.

W. Brückmann.

Kapitel: „Erdmagnetismus und Polarlichter“ (teilweise) in: Die Fortschritte der Physik i. J. 1909. III.

K. Langbeck.

Kapitel: „Boden- und Erdtemperaturen“ in: Die Fortschritte der Physik i. J. 1909. III.

K. Joester.

Übersicht über die Witterung in Zentraleuropa und über die Temperaturverhältnisse unter etwa 50° n. Br. von November 1909 bis Oktober 1910. (Das Wetter Bd. 27).

Kapitel: „Allgemeines und zusammenfassende Arbeiten“, „Niederschläge“ und „Kosmische Meteorologie“ in: Die Fortschritte der Physik i. J. 1909. III.

K. Knoch.

Lebhafte Schwankungen der Temperatur an der Grenzfläche der untersten Bodeninversionen. (Bericht über die Tätigkeit des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts im Jahre 1909, S. 113—124).

Der Mistral Südfrankreichs. (Petermanns Mitteilungen Bd. 56, S. 297—298).

Kapitel: „Luftdruck“, „Winde und Stürme“ und „Klimatologie“ in: Die Fortschritte der Physik i. J. 1909. III.

G. Wussow.

Kapitel: „Eigenschaften der Atmosphäre und Beimengungen zu derselben“ in: Die Fortschritte der Physik i. J. 1909. III.

K. Kähler.

Hohe Werte des luftelektrischen Potentialgefälles zu Potsdam im Jahre 1909. (Bericht über die Tätigkeit des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts im Jahre 1909, S. 145—151).

Registrierungen des atmosphärischen Leitvermögens mit dem Benndorfelektrometer. (Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen in Potsdam i. J. 1909. Berlin 1910. 4°. S. XIII—XXX).

Notiz über die elektrische Leitfähigkeit der Atmosphäre auf der Schneekoppe. (Physikalische Zeitschrift Bd. 11, S. 1185—1186).

○ E. Barkow.

Die natürliche Ventilation der Thermometeraufstellungen auf dem Meteorologischen Observatorium bei Potsdam. (Bericht über die Tätigkeit des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts im Jahre 1909, S. 97—113).

W. Budig.

Ein Spritzkollektor mit kurzer praktischer Ladezeit. (Physikalische Zeitschrift Bd. 11, S. 596—598).

Kapitel: „Lufttemperatur“ in: Die Fortschritte der Physik i. J. 1909. III.

W. König.

Die Wärme um Mitte April 1910. (Das Wetter Bd. 27, S. 121—125).

9. Sonstiges.

Für akademische Unterrichtszwecke wurden die Sammlungen des Instituts, die zu dem Ende planmäßig bereichert werden, von dem Berichterstatter und Professor Dr. Schmidt bei ihren Vorlesungen an der Universität, sowie von Professor Dr. Kaßner als Privatdozent an der Technischen Hochschule benutzt. In dem eigens für die Studierenden eingerichteten kleineren Praktikantenzimmer, das auch eine ausgewählte Handbibliothek enthält, waren andauernd einige Herren mit wissenschaftlichen Arbeiten beschäftigt.

Auch wurde wieder unter dem Vorsitz des Direktors an jedem Mittwoch ein einstündiges Kolloquium abgehalten, in dem die neuesten Veröffentlichungen aus den Gebieten der Meteorologie und des Erdmagnetismus besprochen werden. Außer den wissenschaftlichen Beamten des Instituts nahmen einige Gelehrte und ältere Studierende daran teil. Desgleichen fand für die wissenschaftlichen Beamten des Potsdamer Observatoriums ein ähnliches Kolloquium jeden Dienstag statt.

Zu den ständigen Obliegenheiten des Instituts gehört die Erledigung der von Jahr zu Jahr anwachsenden Gesuche von Behörden und Privatpersonen um meteorologische Auskünfte. Außer 13 mündlichen wurden im Berichtsjahre 517 schriftliche Auskünfte erteilt. Von diesen entfielen auf Gerichtsbehörden 81, Meliorations- und Wasserbauämter 27, Militärbehörden 4, sonstige Behörden 43, wissenschaftliche Anstalten 64, Berufsgenossenschaften und Schiedsgerichte 17, Versicherungsgesellschaften 98, städtische Verwaltungen 16, Rechtsanwälte 33 und Privatleute 134.

Nach ihrem Inhalt bezogen sich auf: Menge und Form der Niederschläge 132, Luftdruck 1, Temperatur 77, Bewölkung, Sonnenschein und Helligkeit 15, Windrichtung und -stärke 27, Gewitter 3, mehrere Witterungselemente zugleich 243, meteorologische Literatur 2, Errichtung meteorologischer Stationen von Privaten 6, Sonstiges 11 Auskünfte.

Nur selten bestanden die Auskünfte lediglich aus einfachen Mitteilungen von Tatsachen oder Abschriften von Beobachtungsergebnissen. In der Regel erforderten sie eingehendere Erwägungen.

Die meisten Anfragen über Witterungsvorgänge beziehen sich nämlich auf Orte, an denen keine meteorologischen Beobachtungsstationen bestehen; in solchen Fällen muß man die Meldungen mehrerer benachbarter Stationen heranziehen, um unter Berücksichtigung der besonderen örtlichen Verhältnisse und der allgemeinen Wetterlage ein Bild zu gewinnen, das der Wirklichkeit möglichst genau entspricht.

Vielfach handelt es sich auch um größere Gebiete oder längere Strecken; hierher gehören die Anfragen, ob während der Beförderung auf der Eisenbahn Güter durch Temperatureinflüsse, Niederschlag, Wind usw. gelitten haben können.

Werden ferner nicht allgemeine Angaben über den Witterungscharakter, sondern genaue Werte einzelner meteorologischer Elemente für einen bestimmten Zeitpunkt gewünscht, so genügen in der Regel die täglich dreimaligen Terminbeobachtungen nicht zur Beantwortung; vielmehr muß man dann die fortlaufenden Aufzeichnungen selbsttätiger Apparate, soweit solche in der Nähe des betreffenden Ortes im Betrieb sind, zu Rate ziehen.

Gewisse Anfragen, deren Erledigung auf den ersten Blick einfach erscheint, erfordern mit Rücksicht auf ihre praktische Bedeutung, sowie auf die Verantwortung, welche die in amtlicher Form erteilte Auskunft auferlegt, sorgfältige Untersuchungen. So spielen die Antworten bei bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten und bei Strafprozessen oft eine bedeutende Rolle. Hierhin gehört z. B. die Feststellung, ob an einer bestimmten Stelle zu einer näher angegebenen Zeit Glatteis geherrscht hat. Von ebenso großer Bedeutung ist die Entscheidung der Frage, ob die tatsächliche Witterung für die Wahrscheinlichkeit eines Unfalls im Sinne des Unfallversicherungs-Gesetzes — Hitzschlag, Sonnenstich, Erfrieren, Winddruck usw. — spricht. Hier ist die Antwort des Instituts für wichtige Lebensfragen ausschlaggebend, sei es, daß es sich um die Entschädigung einer im Betriebe verunglückten Person oder um die Versorgung der Hinterbliebenen handelt.

Von großer Tragweite ist schließlich die öfter vom Institut verlangte Feststellung, ob die Stärke eines meteorologischen Vorganges, der zu Beschädigungen und Unfällen geführt hat, so groß war, daß „höhere Gewalt“ angenommen werden muß.

Anhang

enthaltend wissenschaftliche Mitteilungen

Über die Aufstellung der Thermometer zur Bestimmung der Lufttemperatur.

Von G. Hellmann.

3. Mitteilung. Vergleich der Fensteraufstellung mit dem Aspirationsthermometer.

In der 1. Mitteilung über diesen Gegenstand (Tätigkeitsbericht 1908) habe ich gezeigt, daß es für die Bestimmung der Lufttemperatur im Schatten auf der Nordseite eines Gebäudes beinahe belanglos ist, ob sich das Thermometer vor dem Fenster in einem Gehäuse befindet oder ob die Thermometerkugel nur mit einem kleinen Schutzdach versehen oder endlich ob das Thermometer ganz frei aufgehängt ist. Alle drei Aufstellungsarten ergaben nahezu übereinstimmende Werte, die sich im Durchschnitt nur um 4 bis 6 Hundertstel Grad von einander unterschieden. Dagegen zeigte das Thermometer im Gehäuse in der warmen Jahreszeit am Mittagstermin (2^p) eine um 1 bis 1.5 Zehntel höhere Temperatur als die beiden anderen Aufstellungen, worauf ich am Schluß dieser Mitteilung zurückkomme.

Es war aber noch eine offene Frage, ob und inwieweit die durch die drei Aufstellungsarten ermittelte Temperatur die wahre Temperatur der Luft im Nordschatten eines Gebäudes wiedergibt, wie sie durch gleichzeitige Beobachtungen am Aspirationsthermometer bestimmt wird. Da hierüber keine vergleichenden Beobachtungen veröffentlicht, vielleicht auch noch gar nicht ausgeführt worden sind, weil die Gehäuseaufstellung bislang viel weniger untersucht wurde als die Hüttenaufstellung, habe ich solche auf dem Observatorium bei Potsdam im Jahre 1909 vornehmen lassen.

Nähere Angaben über die Aufstellung des Zinkblechgehäuses vor dem Nordfenster des Observatoriums sind bereits in der 2. Mitteilung (Tätigkeitsbericht 1909 S. 87) gemacht worden, so daß es genügen wird, hier durch das nebenstehende Bild zu zeigen, wie das Aspirationsthermometer, das sich vor der Beobachtung zwischen dem Doppelfenster befand, an einem kleinen Arm seitlich vom Gehäuse aufgehängt war. Der Abstand vom Fenster betrug 0.56 m, die Höhe über dem Rasenboden auf der Nordseite des Hauses 4 m. Nachdem der Aspirator 5 Minuten funktioniert hatte, wurde das Gehäuse herangezogen und die doppelte Ablesung gemacht.

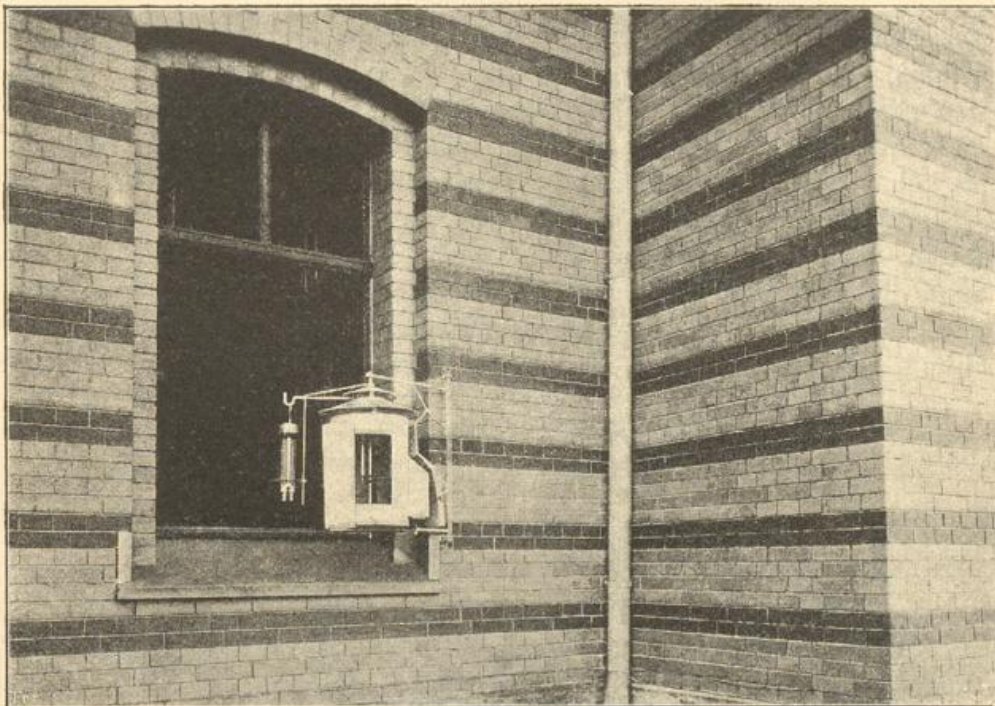
Es ergaben sich nun, selbstverständlich unter Berücksichtigung der kleinen Instrumentalkorrekturen, für die drei Beobachtungstermine 7^a, 2^p, 9^p die nachstehenden mittleren Differenzen zwischen den Angaben des Thermometers im Gehäuse und dem Aspirationsthermometer:

Gehäusethermometer weniger Aspirationsthermometer

	7 ^a	2 ^p	9 ^p
Januar	0.01 ⁰	—0.04 ⁰	—0.01 ⁰
Februar	—0.04	0.03	—0.07
März	—0.01	0.11	—0.02
April	0.15	0.12	—0.03
Mai	0.55	0.26	0.05
Juni	0.30	0.06	—0.04
Juli	0.12	0.15	0.08
August	0.04	0.04	—0.14
September	—0.02	0.02	0.02
Oktober	—0.04	—0.09	—0.06
November	—0.06	0.04	0.00
Dezember	—0.03	—0.03	—0.04
Jahr	—	0.056	—0.022
Oktober-März	—0.028	0.003	—0.037
April-September	—	—0.108	—0.010

Sieht man zunächst ab von den Morgenbeobachtungen in den Monaten April bis August, in denen das Gehäuse von der Sonne getroffen wird und darum zu hohe Temperaturen anzeigt, so ist man erstaunt über die Geringfügigkeit der mittleren Differenzen zwischen den Angaben des Thermometers im Gehäuse und des Aspirationsthermometers, die ohne weiteres zu dem Schluß berechtigen, daß die Temperatur der Luft auf der Nordseite eines Gebäudes durch eine Fensteraufstellung des Thermometers genügend genau bestimmt wird, so lange sich die Aufstellung im Schatten befindet.

Den Grund für die Tatsache, daß das Thermometer im Gehäuse, am Morgen- und am Abendtermin häufig etwas niedrigere Werte anzeigt als das Aspirationsthermometer, glaube ich in der größeren Ausstrahlung des Gehäuses suchen zu müssen, während am Morgen, wenn die Temperatur schon im Steigen begriffen ist, auch die Trägheit der Gehäusaufstellung von einigem Einfluß sein dürfte. Interessant ist jedenfalls der Befund, daß in 8 Monaten um 9 Uhr abends das Thermometer im Gehäuse durchschnittlich etwas niedriger steht als das Aspirations-thermometer.



Das mit weißer Lackfarbe gestrichene Zinkblechgehäuse verliert durch Ausstrahlung mehr Wärme als die benachbarte freie Luft, deren Temperatur mittels des Aspirationsthermometers gemessen wird; es verhält sich also gerade so wie die englische Hütte auf dem Rasenplatz, nur mit dem Unterschied, daß bei dieser der Wärmeverlust durch Ausstrahlung am Abend noch erheblicher ist.

Für diese Auffassung sprechen mehrere Tatsachen. Die größten Differenzen von -0.5 bis -0.8° zwischen Gehäuse- und Aspirations-thermometer um 9^u zeigen sich nämlich in den Monaten März, Juni, August und Oktober, und zwar an denjenigen Abenden, die ganz heiter

waren oder an denen aus anderen Gründen die Ausstrahlung begünstigt wurde.

So war z. B. am 22. März um 9^p (Thermometerdifferenz -0.8°) die Bewölkung des Himmels 7¹, es herrschte aber Bodennebel und klarte bald darauf so auf, daß um 10^p die Himmelsbewölkung Null wurde. Am 22. Juni 9^p (Differenz -0.5°) hatte ein von 8⁵—8⁴¹p niedergehender Gußregen das Gehäuse stark abgekühlt (niedrigere Temperatur des Regens und Verdunstungskälte auf der großen Oberfläche), so daß trotz der Himmelsbewölkung von 9² jene Differenz zu Stande kam.

Sodann hat an einigen ganz heiteren Tagen des August 1910 Dr. Knoch während der warmen Tageszeit stündliche Vergleichen zwischen dem Aspirations- und dem Gehäusethermometer ausgeführt und gefunden, daß letzteres immer niedrigere Temperaturen als jenes angab, was nur durch die Ausstrahlung des Gehäuses erklärt werden kann, die im Nordschatten des Hauses bei Tage natürlich energischer vor sich geht als beim Gehäuse auf einer freigelegenen Wiese.

In Übereinstimmung damit sind an den wenigen ganz heiteren Tagen des Jahres 1909, an denen eine Beeinflussung durch direkten Sonnenschein ausgeschlossen ist, die Differenzen Gehäusethermometer weniger Aspirationsthermometer negativ gewesen, und zwar auch zum Mittagstermin mit nicht unerheblichem Betrage. Es sind folgende Tage:

	Gehäusetherm. weniger Aspirationstherm.			Bewölkung			
	7 ^a	2 ^p	9 ^p	7 ^a	2 ^p	9 ^p	
23. Januar	-0.1	-0.2	-0.1	10	0	0	} Trock. Frost- wett. b. schwa- chem Ostwind
24. "	-0.1	-0.2	-0.1	0	0	0	
25. "	-0.1	-0.3	-0.1	0	0	0	
26. "	-0.1	-0.9	-0.1	0	0	0	
22. September	0.0	-0.1	0.0	0	0	0	
23. "	0.0	-0.4	-0.1	6	0	0	
18. Oktober	-0.1	-0.2	-0.2	0	0	0	
19. "	0.0	-0.4	0.1	0	1	0	

Somit wird man als genügend verbürgt annehmen können, daß das Gehäusethermometer vor dem Nordfenster bei allen Witterungszuständen, welche die Ausstrahlung begünstigen, also besonders bei ganz heiterem Wetter, etwas zu niedrige Temperaturangaben liefert.

Wenn nun in den Monaten April bis Juli, in denen das Gehäuse morgens von der Sonne getroffen wird — die Belaubung der nordöstlich stehenden Bäume gewährt vom Juni ab einigen Schutz —, auch um 2 Uhr nachmittags das Thermometer im Gehäuse merklich höher steht als das Aspirationsthermometer, so beruht dies offenbar auf einer thermischen

Nachwirkung des morgens von der Sonne beschienenen Gehäuses und der benachbarten Hauswand.

Obwohl die Sonne am 21. April bereits um 6^h 38^m, am 21. Mai um 7^h 9^m und am 21. Juni 7^h 14^m das Azimut 90° erreicht, also von dem Zeitpunkt ab nicht mehr die Nordwand trifft, läßt sich eine solche nachträgliche Beeinflussung der Temperatur im Gehäuse an Tagen mit reichlicher Morgensonne im einzelnen leicht nachweisen; z. B. im stärksten Falle:

	Temperaturdifferenz			Bewölkung			Sonnenschein
	7 ^a	2 ^p	9 ^p	7 ^a	2 ^p	9 ^p	
19. Mai	1.5	1.2	0.4	0	2	0	bis 4 ¹ / ₄ ^p
21. "	1.0	0.9	0.5	0	0	0	den ganzen Tag
22. "	1.1	1.0	-0.3	0	6	0	" " "

Hiernach scheint die Nachwirkung manchmal sogar bis zum Abend fortgewirkt zu haben. Jedenfalls wird man reine Nordexpositionen, bei denen, wie in Potsdam, kein Gebäudevorsprung oder dergleichen die Morgensonne abhält, in den Monaten April bis August zur einwandfreien Bestimmung der Temperatur um 2^p nicht gebrauchen können. Daraus ergibt sich, wie vorsichtig man selbst bei Verwendung einer Hilfsaufstellung (vergl. darüber Tätigkeitsbericht 1908 S. 65) sein muß. In der Regel wird nämlich in Fällen, wie dem vorliegenden, die Morgenbeobachtung während der kritischen Monate an einer Hilfsaufstellung auf der Süd- oder Westseite, die Mittagbeobachtung aber wieder an der Hauptaufstellung auf der Nordseite gemacht. Diese letztere wird dann etwas zu hoch ausfallen.

Würde auch die Morgensonne durch einen vom Gehäuse genügend weit abliegenden östlichen Seitenflügel oder dergleichen abgehalten werden und dabei die Aufstellung noch so luftig wie am Observatorium bei Potsdam sein, dann würde, wie aus den vorstehenden Darlegungen hervorgeht, das Thermometer im Gehäuse die Temperatur der Luft im Nordschatten des Hauses durchschnittlich ebenso genau angeben wie das Aspirationsthermometer.

In diesem Zusammenhange muß ich noch einmal auf die erste Mitteilung (Tätigkeitsbericht 1908) zurückkommen, wo sich aus den vergleichenden Beobachtungen an drei verschiedenen Fensteraufstellungen an der Berliner Station ergeben hatte, daß sie im wesentlichen übereinstimmende Resultate lieferten, außer im Sommer am Mittagstermin, wo das Thermometer im Gehäuse entschieden etwas höhere Werte (0.10 bis 0.17°) gab als die beiden anderen Thermometer. Es hat sich nämlich hinterher herausgestellt, daß auch hier eine kleine Beeinflussung durch die Sonne vorliegt; denn obwohl zwei seitliche Flügel die Sonne am Morgen und Abend vom Gehäuse und der Nordwand des Hauses ab-

hielten, wurde dieses doch zur Zeit des höchsten Sonnenstandes etwas von ihr getroffen, da es im dritten und zugleich höchsten Stockwerk

Häufigkeit der Differenzen
Gehäusethermometer weniger Aspirationsthermometer
1909.

Diff.	Januar			Februar			März			April			Diff.
	7 ^a	2 ^p	9 ^p	7 ^a	2 ^p	9 ^p	7 ^a	2 ^p	9 ^p	7 ^a	2 ^p	9 ^p	
-0.9	.	1	1)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-0.9
-0.8	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	-0.8
-0.7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-0.7
-0.6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-0.6
-0.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-0.5
-0.4	.	1	.	1	.	.	.	1	.	1	1	1	-0.4
-0.3	.	1	.	1	2	3	2	.	.	1	.	.	-0.3
-0.2	1	3	.	4	2	4	1	3	2	.	3	7	-0.2
-0.1	11	6	11	4	4	9	8	.	5	1	2	3	-0.1
0.0	6	9	12	12	7	7	12	6	14	8	5	12	0.0
0.1	11	5	6	6	6	4	5	9	8	8	3	5	0.1
0.2	2	2	1	.	2	.	2	6	1	5	9	1	0.2
0.3	.	3	.	.	3	.	1	2	.	1	4	.	0.3
0.4	.	.	.	.	1	1	.	2	.	2	1	1	0.4
0.5	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	1	.	0.5
0.6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	0.6
0.7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.7
0.8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	0.8
0.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	0.9

1) Beob. a. 30. fehlt. 2) Beob. a. 3. fehlt.

Diff.	Mai			Juni			Juli			August			Diff.
	7 ^a	2 ^p	9 ^p	7 ^a	2 ^p	9 ^p	7 ^a	2 ^p	9 ^p	7 ^a	2 ^p	9 ^p	
-0.6	.	.	.	3)	4)	5)	.	.	.	.	.	1	-0.6
-0.5	.	1	.	.	1	1	.	.	.	.	1	4	-0.5
-0.4	.	3	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	-0.4
-0.3	.	1	1	.	2	1	.	1	.	1	3	3	-0.3
-0.2	.	1	5	.	1	2	.	1	.	2	3	5	-0.2
-0.1	1	.	3	1	.	6	1	4	3	2	4	3	-0.1
0.0	.	.	9	4	4	8	10	3	15	13	5	11	0.0
0.1	3	7	3	2	2	4	10	6	9	8	3	3	0.1
0.2	7	5	3	3	5	4	4	8	1	3	7	.	0.2
0.3	4	1	1	5	4	.	4	4	.	2	4	1	0.3
0.4	1	4	2	5	3	.	2	1	1	.	.	.	0.4
0.5	2	1	1	2	1	.	.	1	1	.	.	.	0.5
0.6	.	3	2	3	1	.	.	1	.	.	1	.	0.6
0.7	1	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	0.7
0.8	4	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	0.8
0.9	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.9
1.0	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.0
1.1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
1.2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2
1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3
1.4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.4
1.5	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.5

3) Beob. a. 16., 17., 18., 23. fehlen. 4) Beob. a. 15., 16., 17. fehlen.

5) Beob. a. 15., 16., 17. fehlen.

Diff.	September			Oktober			November			Dezember			Diff.
	7 ^a	2 ^p	9 ^p	7 ^a	2 ^p	9 ^p	7 ^a	2 ^p	9 ^p	7 ^a	2 ^p	9 ^p	
-0.6	6)	.	.	7)	1	.	.	.	.	8)	.	.	-0.6
-0.5	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	-0.5
-0.4	.	2	.	.	1	1	2	.	.	.	.	1	-0.4
-0.3	.	2	.	1	2	1	2	2	1	.	2	2	-0.3
-0.2	2	1	2	4	7	4	3	.	2	3	6	2	-0.2
-0.1	9	2	5	9	5	5	6	3	5	9	2	8	-0.1
0.0	10	7	12	11	7	10	10	11	13	13	14	14	0.0
0.1	7	11	8	2	1	7	4	9	6	4	3	3	0.1
0.2	1	3	2	3	5	.	3	5	3	1	3	.	0.2
0.3	.	1	1	.	1	1	.	.	.	.	1	.	0.3
0.4	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.4
0.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.5
0.6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.6

6) Beob. a. 2. fehlt.

7) Beob. a. 3. fehlt.

8) Beob. a. 29. fehlt

unterhalb des Daches angebracht war ($h_t = 13.5$ m). Das Dach des etwa $1\frac{1}{2}$ m von der Wand entfernten Zinkblechgehäuses erhielt dann von oben ein wenig Sonnenschein, der die Luft im Gehäuse erwärmte, so daß die Temperatur im Durchschnitt um ein bis anderthalb Zehntel Grad höher war als bei den beiden anderen Aufstellungen, die sich stets im Schatten befanden. Unter Berücksichtigung dieses Umstandes wird man also sagen können, daß die drei verschiedenen Fensteraufstellungen im Schatten der Nordwand eines Hauses, praktisch genommen, im Durchschnitt gleiche Temperaturangaben liefern.

Kehren wir nach diesem kleinen Exkurse zum eigentlichen Gegenstand der vorliegenden Mitteilung wieder zurück, so wird es noch zweckmäßig sein, außer den mittleren monatlichen Differenzen zwischen Gehäuse- und Aspirationsthermometer auch die Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen Differenzen in Betracht zu ziehen.

Die Differenz 0, also Übereinstimmung in den Angaben, kommt in allen Monaten, wo die Beeinflussung durch direkte Sonnenstrahlung ausgeschlossen ist, am häufigsten vor. Wenn in der kalten Jahreshälfte die Zahl der negativen Abweichungen die der positiven überwiegt, so darf nach den obigen Ausführungen der Grund dafür in der größeren Ausstrahlung des Gehäuses gesucht werden. Faßt man nämlich die Abweichungen in den Monaten Januar, Februar, Oktober, November und Dezember am Morgen- und Abendtermin, wenn die Ausstrahlung groß ist, in eine einzige Gruppe zusammen, so findet man bei 108 Übereinstimmungen 122 negative, aber nur 69¹⁾ positive Abweichungen.

Das Resultat der vergleichenden Beobachtungen zwischen den Angaben des als Normalinstrument dienenden Aspirationsthermometers und

¹⁾ Da die Beobachtungen an 3 Terminen fehlen, ist die Gesamtsumme 299 statt 302.

des Thermometers im Zinkblechgehäuse kann also dahin zusammengefaßt werden, daß

- 1) die Lufttemperatur im Schatten an der Nordwand eines Hauses, die gegen direkte Sonnenstrahlung geschützt ist, durch eine der drei eingangs genannten Fensteraufstellungen im Durchschnitt richtig bestimmt wird, daß aber
- 2) bei heiterem Wetter oder, wenn sonst die Ausstrahlung begünstigt wird, das Thermometer im Gehäuse meist um 1 bis 4 Zehntel Grad, in vereinzelten Fällen um noch mehr zu niedrige Werte ergibt.

Das Ergebnis der vorliegenden Untersuchung ist somit für die Fensteraufstellungen sehr günstig zu nennen. Die Abweichungen vom Aspirationsthermometer, das die wahre Temperatur der Luft im Schatten des Hauses angibt, sind jedenfalls erheblich kleiner als diejenigen, die ein Vergleich der englischen Hütte auf der Wiese mit einem daneben aufgehängten Aspirationsthermometer liefert.

Auf diese letztere Frage soll im nächsten Tätigkeitsbericht näher eingegangen und zugleich der im Vorjahre begonnene Vergleich zwischen der Gehäuse- und der Hüttenaufstellung weiter ausgeführt werden.

Über die zulässige Genauigkeit der Auffangfläche von Regennessern.

Von C. Kaßner.

Wenn man Regennesser, die schon eine Reihe von Jahren auf einer Station stehen, in bezug auf die Größe ihrer Auffangfläche prüft, so findet man bei einer erheblichen Anzahl, daß die ursprüngliche Kreisgestalt nicht mehr besteht. Im Preußischen Meteorologischen Institut werden die messingenen Auffangringe des Hellmannschen Regennessers vor dem Auflöten nach vier Durchmessern geprüft, und eine Abweichung von 0.3 mm nach jeder Seite wird als zulässig betrachtet; jeder Ring erhält dann seine Nummer, die gleichzeitig die Nummer des ganzen, fertigen Regennessers ist. Wenn nun später eine Deformation des Ringes beobachtet wird, so kann sie zunächst bei der Erwärmung durch das Anlöten entstehen, doch ist diese fast niemals von merklichem Einfluß gewesen. Auch durch den Temperaturwechsel im Laufe der Jahre kann

eine verschiedene Krümmung an einzelnen Ringstellen verursacht werden. Nahezu ausnahmslos jedoch wird die Verdrückung des Ringes durch Fall oder Stoß herbeigeführt.

Es fragt sich nun, welche Abweichungen von der Kreisgestalt man noch als zulässig ansehen soll. Es wird dabei von der der Wahrheit sehr nahe kommenden Annahme ausgegangen, daß der Ring nicht mehr einen Kreis, sondern eine Ellipse darstellt; Verletzungen schwererer Natur sind nicht berücksichtigt, da dann unbedingt ein Ersatz des Regenmessers erfolgen muß.

Wird ein Ring durch irgend welche Ursache zu einer Ellipse umgestaltet, so bleibt der Umfang U konstant. Es ändert sich die Fläche, die nun statt des Radius r die halben Durchmesser a und b haben soll. Bezeichnet ε die numerische Exzentrizität, so ist der Umfang der Ellipse

$$U = 2\pi a \left[1 - \left(\frac{1}{2}\right)^2 \frac{\varepsilon^2}{1} - \left(\frac{1.3}{2.4}\right)^2 \frac{\varepsilon^4}{3} - \left(\frac{1.3.5}{2.4.6}\right)^2 \frac{\varepsilon^6}{5} - \dots \right] \quad (1)$$

Da $\varepsilon^2 = \frac{a^2 - b^2}{a^2} = 1 - \left(\frac{b}{a}\right)^2$ ist, und da ferner $\frac{b}{a}$ nahezu gleich 1 wird, so kann man, wie eine Rechnung leicht zeigt, alle Glieder in der Klammer vom dritten an vernachlässigen und erhält:

$$U = 2\pi a \left(1 - \frac{1}{4} \varepsilon^2 \right) \quad (2)$$

Durch Einsetzen des obigen Wertes von ε ergibt sich nach einigen Umformungen:

$$b^2 = \frac{2aU}{\pi} - 3a^2 \quad (3)$$

Ursprünglich hatte der Ring Kreisform mit dem Radius r . Da U konstant geblieben ist, hat man

$$U = 2\pi r \quad (4)$$

Infolge der Deformierung wird der Radius r in der Hauptachse der Ellipse zu $r + dr$, also ist

$$a = r + dr \quad (5)$$

Mit diesen Werten für U und a wird (3) zu

$$b = \sqrt{(r + dr)[(r + dr) - 4dr]} \quad (6)$$

Diese Formel gibt die Änderung des Radius des Ringes in Richtung der kleinen Ellipsenachse, meist also in Richtung der deformierenden Kraft; der Radius r wird hier um eine noch zu berechnende Strecke ds kürzer, so daß man setzen könnte $b = r - ds$. Aus a und b ergibt sich die Fläche

$$F = \pi ab \quad (7)$$

Bei dem gewöhnlichen Hellmannschen Regenmesser ist $F = 200 \text{ qcm}$ und $r = 79.8 \text{ mm}$. Geht man von diesen Werten aus und setzt der Reihe nach $dr = 1, 2, 3, 4 \dots \text{ mm}$, so erhält man folgende Werte:

2 dr	2 a	2 b	$\frac{2 a}{2 b}$	F
2 mm	161.6 mm	157.5 mm	1.03	199.96 qem
4	163.6	155.4	1.05	199.66
6	165.6	153.1	1.08	199.16
8	167.6	150.8	1.11	198.44
10	169.6	148.3	1.15	197.49
12	171.6	145.6	1.18	196.28
14	173.6	142.9	1.22	194.81
16	175.6	140.0	1.25	193.06

Stellt man mithin die Forderung, daß die Regenmengen auf 1% genau gemessen werden sollen, so wird damit als zulässig erklärt, daß die Auffangfläche nur 198 qem groß zu sein braucht, aber doch als 200 qem gilt. Nach der Tabelle würde also ein Ring noch als brauchbar erklärt werden können, dessen großer Durchmesser fast 9 mm größer, dessen kleiner fast 10 mm kleiner als der ursprüngliche Kreisdurchmesser ist. Setzt man die Grenze bei 0.1% fest, so sind immer noch Abweichungen von 3 mm bei jedem Durchmesser zulässig.

Messungen der Radioaktivität der atmosphärischen Luft auf dem Brocken.

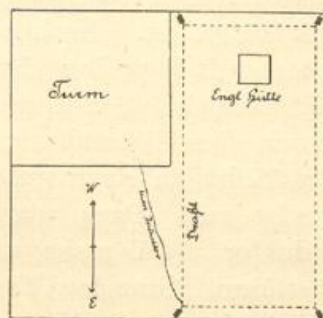
Von W. Budig.

Die Zeit eines 14tägigen Aufenthaltes auf dem Brocken in der ersten Septemberhälfte 1910 benutzte der Verfasser dazu, nach dem Elster-Geitelschen Drahtverfahren Messungen der Aktivierungszahl A anzustellen.

Die Wahl eines für diese Messungen geeigneten Platzes machte große Schwierigkeiten. Ein einwandfreier Ort wäre der der Universität zu Göttingen gehörige botanische Garten gewesen, doch war er vom Meteorologischen Observatorium, in dessen Arbeitszimmer der Messingkessel mit dem Elektrometer und dem Zerstreuungskörper aufgestellt waren, zu weit entfernt, und geeignete Räume zur Unterbringung dieser Instrumente standen im Garten selbst nicht zur Verfügung. Die übrigen Plätze, die an sich wohl zweckmäßig gewesen wären, konnten, weil nicht eingezäunt, wegen des starken Verkehrs nicht in Frage kommen. So mußte von einer Ausspannung des zu aktivierenden Drahtes in der üblichen Weise über dem Erdboden selbst abgesehen und der Draht auf der unteren Plattform des Observatoriums ausgespannt werden. Dieses

schließt sich unmittelbar an die Nordwand des Brockengasthauses an und überragt das anstoßende und die benachbarten Gebäude noch um etwa 2 m. Über der Plattform des Observatoriums, auf der die Messungen stattfanden, erhebt sich (s. Figur) in deren südwestlicher Ecke noch ein 2 m hoher, quadratischer, turmartiger Aufbau, der für die Windmessungen eingerichtet ist und auch den Sonnenscheinautographen trägt.

Die untere Plattform ist mit einem eisernen Gitter umgeben; innerhalb dieses, etwa 20 cm unter seiner oberen Kante, war der Draht in Form eines Rechteckes ausgespannt und war so, wenn auch nicht vollkommen, aber doch hinreichend gegen das auf dem Brockengipfel sehr starke elektrische Erdfeld geschützt; seine Höhenverhältnisse waren derart, daß er sich 80 cm über dem Bohlenbelag der Turmplattform, 10 m über dem Brockenplateau und 1150 m über dem Meeresspiegel befand.



Der Draht hätte bei südwestlichen Winden teilweise im Windschatten des kleinen Turmes gelegen, doch kamen solche während der Zeit der Messungen nicht vor, so daß er stets ausreichend ventiliert war.

Die Versuche hatten stark unter der Ungunst der Witterung zu leiden, die an vielen Tagen ein Arbeiten überhaupt unmöglich machte. Besonders störend war die Luftfeuchtigkeit infolge der häufig auftretenden nässenden Nebel. Hieraus ergaben sich große, teilweise ganz unvermutete Schwierigkeiten, und es dürfte nicht nutzlos sein, näher darauf einzugehen.

Als Elektrizitätsquelle diente ein Funkeninduktor mit $1\frac{1}{2}$ cm Funkenstrecke von der Firma Ernecke, der mit einem Chromsäure-Element angetrieben wurde. Der positive Pol der sekundären Spule des Induktors war zur Erde abgeleitet und der negative mit einer Metallscheibe versehen, die in Entfernung von einigen Centimetern der in eine Spitze auslaufenden Innenbelegung einer Leydener Flasche gegenüberstand, wodurch eine negative Ladung der Flasche und des mit ihr verbundenen Drahtes bewirkt wurde. Die Spannung wurde an einem Hochspannungselektrometer abgelesen und nach Bedarf reguliert, indem die Leydener Flasche dem Induktor bald genähert, bald von ihm entfernt wurde. Während es nun anfangs gelang, am Kontroll-Elektrometer eine konstante Spannung zu erzielen, zeigte die Elektrometernadel bald unregelmäßige Schwankungen, die immer mehr zunahmen, bis es schließlich überhaupt nicht mehr möglich war, einen dauernden Ausschlag zu erhalten. Da äußere Verletzungen an dem Induktor nicht erkennbar waren, aber eine genaue Untersuchung des übrigen Instrumentariums den Beweis lieferte,

daß der Fehler ausschließlich am Induktor zu suchen war, wurde dieser durch einen anderen, identisch gebauten ersetzt, der mir von Herrn Professor Lüdeling freundlichst zur Verfügung gestellt wurde. Indessen trat auch bei diesem Instrument bald derselbe Fehler auf. Nun war es wahrscheinlich, daß die Fehlerquelle in einer durch Feuchtigkeit verursachten Schädigung des Kondensators lag. Dieser wurde darauf herausgenommen, gründlich getrocknet, desgl. der Holzkasten, in den er eingebettet ist. Nach erfolgter Austrocknung wurde der Kondensatorkasten mit Paraffinpapier ausgelegt, der Kondensator selbst mit solchem dicht umwickelt und das Bodenbrett des Induktors mit Paraffin getränkt. Durch diese Behandlung verschwand der Fehler und trat auch, da die Paraffinhüllen einen weiteren Zutritt von Feuchtigkeit verhinderten, nicht wieder auf. Dazu wurde auch noch die Vorsicht gebraucht, daß der Induktor nicht mehr wie bisher auf die oberste Stufe der nach der Plattform führenden Treppe gestellt wurde, sondern seinen Platz im Arbeitszimmer des Meteorologischen Observatoriums erhielt. Daraus ergab sich aber die Notwendigkeit, die Zuleitung zu dem zu aktivierenden Drahte in recht umständlicher Weise aus dem Zimmer über die Treppe ins Freie zu führen, und diese Anordnung erforderte wieder die Anbringung von vielen Isolationen.

Die Herstellung und dauernde Erhaltung einer guten Isolation brachte nun weitere Schwierigkeiten mit sich. Als isolierende Träger des über die Treppe führenden Drahtes dienten 6 größere Paraffinklötze, die sich gut bewährt haben; dagegen behielten die 4 Hartgummi-Isolatoren mit Metallmantelschutz, die für die rechteckige Ausspannung des Drahtes notwendig waren, ihre isolierende Eigenschaft nur, solange kein Nebel auftrat. Die Anwendung einer Natriumtrocknung erwies sich bei Nebel als völlig unmöglich, da das Natrium schon nach kurzer Zeit in eine Lösung von Hydroxyd überging, die die Hartgummistücke zu zerstören drohte. Gründliche und dauernde Abhilfe wurde dadurch geschaffen, daß alle 4 Hartgummistücke in flüssiges Paraffin getaucht und so mit einer guten Schutzschicht überzogen wurden. Die so präparierten Isolatoren behielten ihre Eigenschaften, wie durch einen Versuch festgestellt wurde, sogar nachdem sie unter Wasser getaucht worden waren.

Der ausgespannte Draht wurde genau zwei Stunden lang auf einem Potential von -2500 Volt gehalten. Die Regulierung der Spannung in der oben beschriebenen Weise war, wenn überhaupt notwendig, stets sehr leicht, da die Aufstellung des Kontrollektrometers im Arbeitszimmer des Meteorologischen Observatoriums eine ununterbrochene Überwachung ermöglichte. Nachdem der Draht nach dem Schluß der Exposition auf ein festes Drahtgestell aufgerollt war, wurde er unter den

Messingkessel gebracht, das Elektrometer aufgeladen und der Spannungsabfall beobachtet. Zwischen der Beendigung der Exposition und der ersten Ablesung lag wegen des Aufwickelns des Drahtes immer eine gewisse Zeit. Der Gleichmäßigkeit wegen wurde diese so gewählt, daß die erste Ablesung stets genau 4 Minuten nach dem Abstellen des Induktors stattfand, eine zwar kurz bemessene Zeit, die sich aber nach einigen Vorübungen stets einhalten ließ.

Wenn nun auch infolge der rechteckigen Ausspannung des Drahtes den Messungen gewisse Mängel anhaften, die sich leider aus den oben geschilderten Gründen nicht vermeiden ließen, so kann doch mit völliger Sicherheit behauptet werden, daß die angestellten Beobachtungen unter sich vergleichbar und auch gleichwertig sind.

Wie bereits erwähnt, konnten nur an wenigen Tagen Messungen angestellt werden; bei Regen und auch bei nassendem Nebel mußte von einer Beobachtung stets Abstand genommen werden, denn auch bei letzterem bedeckte sich der Draht schnell mit kleinen Tröpfchen, die sich allmählich vergrößerten, zusammenflossen und abfielen; hierdurch mußte natürlich das Resultat gefälscht werden.

So blieben nur 4 Tage übrig, nämlich der 5., 6., 10. und 11. An den beiden ersten Tagen und am letzten wurden je zwei Messungen, eine am Vormittag und eine am Nachmittag angestellt; am 10. gelang nur die Vormittagsmessung, so daß insgesamt 7 Resultate vorliegen.

Es ist selbstverständlich, daß der aktivierte Draht nach jeder Messung gründlich abgerieben und der Kessel gut ausgelüftet wurde. Die bei den Isolationsvorproben festgestellten und bei der Berechnung der Ergebnisse in Abzug gebrachten Verluste waren daher auch immer sehr gering, sie schwankten mit einer Ausnahme am Vormittag des 5., wo der Verlust pro Stunde 38 Volt betrug, zwischen 8 und 20 Volt pro Stunde.

Neben den Messungen der Radioaktivität wurden noch genaue meteorologische Beobachtungen ausgeführt. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Beziehungen zwischen dem Luftdruck und der Aktivierungszahl A lassen sich aus den nachstehenden Beobachtungen nicht erkennen. Namentlich konnte der von Elster und Geitel¹⁾ nachgewiesene Einfluß zu- oder abnehmenden Luftdruckes auf A nicht hervortreten, weil keine der Messungen in eine Periode mit abnehmendem Luftdruck fiel.

Eins geht aber aus der Tabelle mit Sicherheit hervor, daß nämlich neben den hier nicht erkennbaren Einflüssen von Luftdruckvariationen noch andere Ursachen einen wesentlichen Anteil an den Änderungen von A haben.

¹⁾ J. Elster und H. Geitel, Denkschrift der Kommission für luftelektrische Forschungen. Sitzber. d. Ak. d. Wiss. München 1903, S. 317 ff.

Nr.	Datum Sept. 1910	Stunde	A	Luftdruck	Tem- peratur	Wind	Bewölkung	Dauer des Sonnen- scheins in Minuten	Bemerkungen
1	5	9 ¹² -11 ⁵² _a	22.8	steigend 660.8-661.2	5.9	NNE 2-3	4 ¹ -8 ¹ , ci, cu, fr-str., ≡trb. öfter, fast während der gesamten Dauer der Exposition dichter Nebel in den Tälern	70	
2	5	2 ¹⁴ -4 ¹⁴ _p	8.3	steigend 661.6-661.8	5.8	NNE 4-5	dauernd ro. Meist ≡ ¹⁻² , sonst sehr niedriger str	—	
3	6	8 ²⁹ -10 ²⁹ _a	33.0	steigend 662.8-663.4	6.5-8.5	NW 2-3	3 ¹ -9 ¹ cu, str-cu, fr-cu 9 ²⁷⁻³² _a ≡trb.	65	
4	6	2 ³⁰ -4 ²⁰ _p	22.6	konstant 663.8	8.5	NW 3-4	8 ¹ -1 ¹ cu, str-cu, fr-str, ∞ ¹⁻²	85	
5	10	10 ²² _a -0 ²² _p	27.4	konstant 666.1	6.6	N ₁ -ENE ₁	8 ¹ -10 ¹ , cu, cu-ni	20	Neigung zu Gewitterbil- dung. 1 ¹ p einige schwere ● tr.
6	11	10 ¹² _a -0 ¹² _p	42.1	konstant 666.1	8.1	NE ₁₋₃ -NNE ₃	4 ² -7 ² cu	95	
7	11	4 ¹⁵ -6 ¹⁵ _p	12.2	konstant 666.0	8.5	NE 2-3, SE ₂ , zeitweise C	4 ² -10 ² , cu, cu-ni, ≡trb. ≡ ⁰⁻¹ häufig	15	Nach Mitteilung der Bahn- und Postbeamten in den Telegraphenleitungen wiederholt Geräusche, die auf Fern-⌈Z schließen ließen. 6 ¹⁴ _p ⌈Z ⁰

Vergleicht man nämlich die Beobachtungen 1 und 2 miteinander, so fällt der große Unterschied von A auf, trotzdem die meteorologischen Verhältnisse mit alleiniger Ausnahme der Bewölkung und infolgedessen des Sonnenscheins einander sehr ähnlich gewesen sind. Ähnliches gilt für die beiden letzten Messungen.

Nun fielen dem Verf. schon bei gleichen — hier nicht mitgeteilten — Messungen im Juli 1910 auf dem Brocken die geringen Werte von A auf, die sich bei Nebel ergaben, und die hohen, bei heiterem Wetter auftretenden. Es wurden deshalb bei den Septembermessungen ganz besonders sorgfältige Wolkenbeobachtungen angestellt und die Dauer des Sonnenscheins während der Dauer einer Messung notiert.

Das Maximum von A (42.1) fand statt bei wenig bewölktem Himmel und fiel zusammen mit dem Maximum der Sonnenscheindauer, die 65 Minuten betrug.

Das Minimum, $A = 8.3$, trat bei Nebel und völligem Fehlen von Sonnenschein auf. Die Gründe dafür sind offenbar nicht in einer primären Wirkung des Sonnenscheins zu suchen. Ungehinderte Einstrahlung wird vielmehr die obersten Bodenschichten stark durchwärmen und die in ihm enthaltene emanationsreiche Luft zum Austritt zwingen; die Wirkung wird also ähnlich der sein, die durch sinkenden Luftdruck hervorgerufen wird. Eine Beeinträchtigung der Einstrahlung durch Dunst setzt die Aktivierungszahl erheblich herab. So zeigt Messung 4 trotz nur wenig kürzerer Sonnenscheindauer als bei 6 einen erheblich kleineren Wert von A . Der Dunst war so stark, daß die während der Messung 4 von dem Sonnenschein-Autographen Campbell-Stokes eingebrannte Spur merklich schmaler war als bei Messung 6.

An Sonnenschein fast gleich reich sind die Messungen 1 und 3. Während aber bei 3 die Täler frei waren, blieben sie bei Messung 1 fast dauernd mit dichtem Nebel angefüllt, so daß die Strahlung wohl die Berggipfel, aber nicht die Gründe treffen konnte. So ergab auch die Messung 3 einen erheblich höheren Wert für A als Messung 1.

Wenn nun auch die Zahl der Beobachtungen für eine endgültige Entscheidung dieser Frage noch zu gering ist, so scheinen mir doch die gefundenen Resultate eine weitere Untersuchung nach dieser Richtung zu rechtfertigen.

Der Ort dafür muß aber unbedingt so gewählt sein, daß sich stagnierende Luft nicht bilden kann. Hierdurch würden die Resultate verdunkelt und geradezu Fehlschlüsse möglich werden. Ein Berggipfel oder ein Hügel in ebenem Gelände dürfte der zweckmäßigste Beobachtungsort sein.

Liegt er an der Meeresküste oder in deren Nähe, so müssen, wie die Resultate von G. Lüdeling¹⁾ zeigen, eingehende Beobachtungen der Windrichtung angestellt und diesen bei der Diskussion der Resultate besondere Aufmerksamkeit zugewendet werden.

Niederschlagsmessungen auf dem Brocken.

Von H. Stade.

Bei der Bestimmung der Niederschlagsmengen auf Berggipfeln haben die Beobachter von jeher mit den allergrößten Schwierigkeiten und Unsicherheiten zu kämpfen gehabt, und es hat bis vor kurzem wohl kaum ein Gipfelobservatorium gegeben, an welchem nicht zeitweise, wenigstens

¹⁾ G. Lüdeling, Luftpotelektrische Messungen auf der Ostmole in Swinemünde. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen in Potsdam im Jahre 1902, Berlin 1905, S. XII.

in der kalten Jahreszeit, auf die Ermittlung einwandsfreier Niederschlagswerte gänzlich hätte verzichtet werden müssen.

Auf dem Brocken sind in den Jahren 1836—1850, 1853—1859, 1866—1867 und 1869 durch die damaligen Administratoren des Gräflichen Gasthauses, Nehse und Köhler, in sehr umsichtiger und sorgfältiger Weise meteorologische Beobachtungen angestellt worden; als jedoch im Jahre 1881 Hellmann die Ergebnisse dieser Beobachtungen zu einer Klimabeschreibung des Brockens (Klima des Brockens. Kettlers Zeitschrift für wissenschaftl. Geographie, Bd. III, Heft 1) verarbeitete, mußte er von einer Verwertung der winterlichen Niederschlagsmessungen Abstand nehmen, weil sie durch die Bemerkungen der Beobachter als höchst unsicher gekennzeichnet werden.

So bemerkt einer derselben z. B.: „Beim Messen mit dem Regenschirm stellt sich heraus, daß bei starkem Winde sich im Auffangegefäß nach mehreren Stunden nicht mehr ansammeln kann als nach fünf Minuten; voll wird derselbe nie und kann daher kein richtiges Ergebnis liefern.“

Nicht minder werden von den Beobachtern diejenigen Schwierigkeiten beklagt, welche sich dem Messen des Niederschlages dann entgegenstellen, wenn der Wind sich dreht und der Regenschirm in den Schutz des Hauses gerät; an der Stelle nämlich, welche vorher vom Sturm vollständig blank gefegt war, türmt sich nunmehr eine gewaltige Schneedüne auf, unter welcher der Regenschirm manchmal gänzlich verschüttet wird.

Daß man unter diesen Umständen mit Hilfe eines einzigen Regenschirms, den man noch dazu ganz in der Nähe des Hauses aufgestellt hatte, brauchbare Niederschlagswerte bei starken Winden und zumal in der kalten Jahreszeit nicht erhalten konnte, ist ohne weiteres klar.

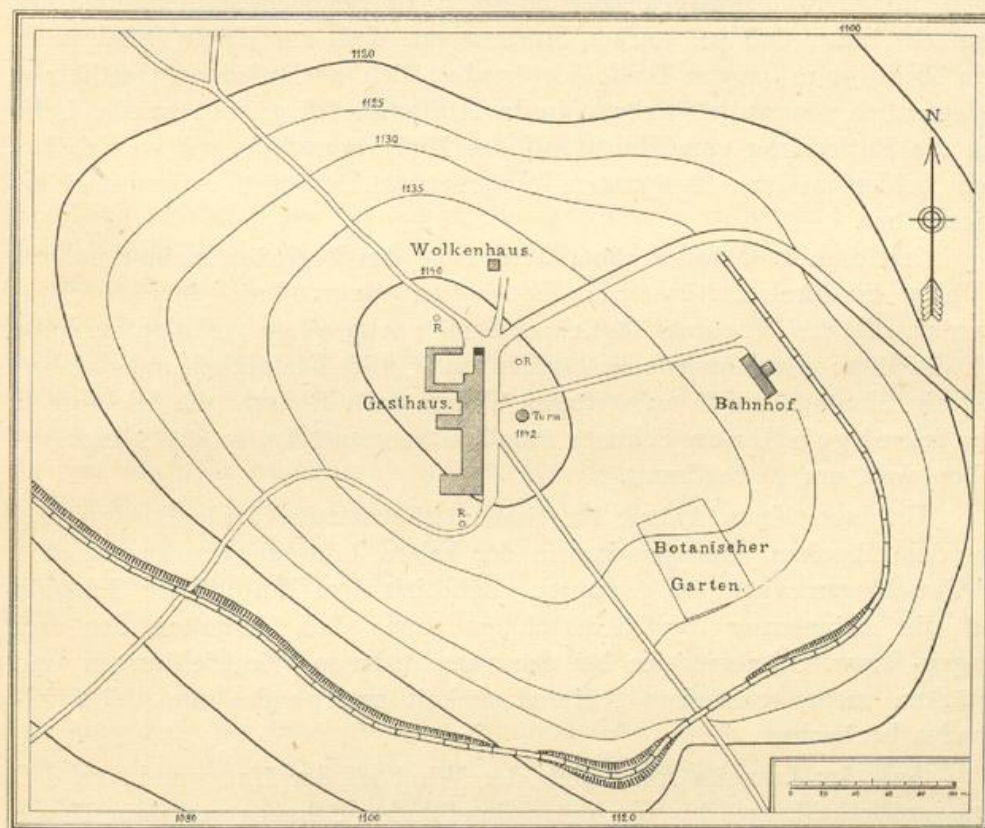
Diese Erwägung war für Aßmann maßgebend, als er im Jahre 1895 im Auftrage des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts das neue meteorologische Observatorium auf dem Brockengipfel einrichtete und dabei auf die wichtige Frage nach der Gewinnung einwandfreier Niederschlagswerte sein besonderes Augenmerk richtete; da es ihm in erster Linie notwendig erschien, daß jederzeit wenigstens ein gegen Sturm und Schneeverwehungen geschützter Apparat zur Verfügung stände, so stellte er auf drei verschiedenen Seiten des Brockenhauses und in angemessener Entfernung von ihm geeignete Regenschirme auf. Natürlich konnten nur solche Apparate in Frage kommen, bei denen der Querschnitt groß genug war, um einer von den früheren Beobachtern beklagten weiteren Störung, nämlich der Verengung der Auffangfläche durch den Ansatz von Raureif, keinen allzu großen Einfluß auf die Genauigkeit der Messung zu verstatten. Auch mußte das Auffangegefäß

tief genug sein, um eine ruhige Ablagerung des Schnees zu ermöglichen und bei etwa eintretender starker Luftbewegung ein Herauswehen desselben nach Möglichkeit zu verhindern.

Als allein geeignet konnte nur der übrigens auf allen höheren Gebirgsstationen des preußischen Netzes gebräuchliche Hellmannsche Gebirgsregenmesser in Betracht kommen¹⁾.

Zur Messung der Höhe der Schneedecke dienten „Schneepegel“ in Form beiderseits offener, mit Zentimeterteilung versehener Messingröhren, zur Bestimmung der Schneedichtigkeit der Hellmannsche Schneestecker, ein kräftiger Zinkblechzylinder von 0.5 bzw. 1 m Höhe, der zum Ausstechen eines Schneezylinders von 0.02 qm Querschnitt verwendet wird²⁾.

Die Aufstellung der drei Regen- bzw. Schneemesser ist aus dem hierunter stehenden Lageplan ersichtlich.



* Auf dem höchsten Punkte des Brockengipfels steht das dreistöckige, 12 m hohe Brockengasthaus, dessen 90 m lange Ostfront fast genau von

¹⁾ Beschreibung: Ergebn. der Niederschlagsbeobachtungen in den Jahren 1897 und 1898. Veröff. d. Kgl. Preuß. Met. Instituts, Berlin, Asher 1901, S. VII.

²⁾ Beschreibung: a. a. O., S. IX.

N nach S verläuft. Westlich davon liegen niedrigere Stall- und Wirtschaftsgebäude. An die 6 m breite Nordwand des etwas niedrigeren Nordflügels des Gasthauses ist mit einer Front von 5 m und in einer Höhe von 13 m das Observatorium angebaut, das auf dem Plan durch den ganz schwarz gehaltenen Teil am Nordende der Skizze des Brocken-gasthauses gekennzeichnet ist.

Die drei Apparate (auf dem Plan durch kleine, mit R bezeichnete Kreise kenntlich gemacht) sind nun in der Weise verteilt, daß einer 18 $\frac{1}{2}$ m nördlich der im Westen des Observatoriums befindlichen 5 m hohen Wirtschaftsgebäude, der zweite 21 m östlich von dem 7 m hohen Nordflügel des Gasthauses und der dritte 20 m südlich von dem gleichfalls 7 m hohen Südflügel des Gasthauses aufgestellt ist¹⁾. Der südliche Regenmesser stand ursprünglich 5 m näher am Haus; nachdem ich jedoch im vierten Monat meiner Tätigkeit als Beobachter die Erfahrung gemacht hatte, daß bei starken Stürmen aus dem nördlichen Quadranten von dem 90 m langen Dach des nord-südlich verlaufenden Gasthauses gelegentlich massenhaft Schnee in das Auffanggefäß geweht wurde, habe ich die Entfernung vom Hause auf das Maß vergrößert, wie es sich bei den beiden anderen Apparaten als zweckmäßig und einwandfrei erwiesen hat.

Seit dem 1. Oktober 1896, dem Tage des Beginnes meiner nahezu 3 Jahre hindurch fortgesetzten Beobachtertätigkeit auf dem Brocken, werden alle drei Apparate täglich dreimal nachgesehen. Außerdem habe ich die Höhe der Schneedecke täglich um 7^a, ihre Dichtigkeit am gleichen Termin Montags sowie an weiteren Tagen nach Bedarf, die Dichtigkeit des frischgefallenen Schnees möglichst regelmäßig, so oft Schnee gefallen war, um 7^a bestimmt.

Um nun einen Anhalt für eine möglichst zutreffende Bestimmung der dem Brocken, insbesondere in der kalten Jahreszeit, zukommenden Niederschlagsmengen zu gewinnen, habe ich dem Einfluß der Gebäude auf die Ablagerung der Niederschläge sowie dem Verhalten der drei Regen- bzw. Schneemesser bei den verschiedenen Windrichtungen und -Stärken meine besondere Aufmerksamkeit zugewendet und dabei folgendes beobachtet.

Auf der Luvseite staut sich der Wind an der Hauswand, so daß eine größere Menge des von ihm mitgeführten Schnees vor dem Hause niederfällt, und der so gebildete Schneehügel wächst, wenn Sturm und Schneefall anhalten, immer weiter und kann schließlich bis zur Höhe des Daches emporsteigen. Nur unmittelbar an der Hauswand, wo der

¹⁾ Nach Abschluß dieser Arbeit haben sich durch Neubauten Grundriß und Höhe der Gebäude auf dem Brocken etwas geändert.

aufprallende Luftstrom jäh nach unten abgelenkt wird, um vom Erdboden aus in scharfer Biegung wieder aufzusteigen, pflegt zunächst eine schmale Rinne schneefrei gehalten zu werden, so daß der Schneehügel genau die Gestalt einer echten Düne annimmt, welche auf der Luvseite allmählich aufsteigt, um auf der Leeseite steil abzufallen. Etwa bis auf 10—12 m Entfernung macht sich der stauende Einfluß des Hauses bemerklich; weiter hin wird bei starken Stürmen der Schnee horizontal über den Boden hinweggetrieben, so daß sich trotz stunden- oder gar tagelangen Schneefalls manchmal kaum eine Spur einer Schneedecke abgelagert. Der verhältnismäßig flache Auffangtrichter des Regenmessers erhält in solchen Fällen so gut wie nichts; durch den mit Schneekreuz versehenen Schneemesser geht, wie ich oft beobachtet habe, ein Luftstrom, der an der Innenseite der vom Winde abgewendeten Wand des Apparates absteigt, am trichterförmigen Boden desselben sich bricht, an der entgegengesetzten Innenwand mit wesentlich abgeschwächter Geschwindigkeit wieder aufsteigt und nur an dieser Innenwand in Form einer dünnen Kruste etwas Schnee, im Boden aber fast gar nichts abgelagert. Es scheint, daß bei starken Stürmen tatsächlich nur die Reibung des durch den Apparat gehenden Luftstromes an den Wänden desselben den Niederschlag einer gewissen Menge Schnee ermöglicht und diese Menge trotz ununterbrochener Andauer des Schneefalles nicht überschritten werden kann; denn in dem im vollen Wind stehenden Schneemesser sind zwischen zwei Beobachtungsterminen bei Windstärke 9—10 nie mehr als 4.0, bei Windstärke 11 nie mehr als 1.9 mm gemessen worden, während die im Windschutz stehenden Apparate, ohne etwa Verwehungen ausgesetzt zu sein, gleichzeitig bis zu 36 mm erhielten. Es erinnert dies an die oben angeführte Bemerkung des ersten Beobachters¹⁾. Ein solcher Apparat wird also keinesfalls in der kalten und schwerlich in der warmen Jahreszeit brauchbare Werte liefern. Stellt man ihn aber, um ihn der vollen Gewalt des Sturmes zu entrücken, näher an das Haus heran, so läuft er Gefahr, im Schnee vollständig begraben zu werden.

Auf der Leeseite, wo die über das Dach getriebenen Schneemassen plötzlich in einen mehr oder weniger windstillen Raum gelangen, bildet sich eine der eben beschriebenen symmetrische Düne, die an der rückwärtigen Hauswand gleichfalls, bei genügend langer Dauer des Schneesturmes, bis zur Höhe des Daches emporwachsen kann, um sich leewärts schnell zu verjüngen. Nur unmittelbar an der Hauswand wird auch auf dieser Seite durch einen Wirbel, der in diesem Falle durch die saugende Wirkung des das Dach überwehenden Luftstromes erzeugt wird, eine schmale Rinne schneefrei gehalten.

¹⁾ s. S. 72, Z. 13 ff.

Auch auf der Leeseite also, wo im Schutz des Hauses die über dasselbe hinweg getriebenen Schneeflocken — und Regentropfen — in gehäufte Menge sich ablagern, wird der Apparat, wenn man ihn in großer Nähe der Hauswand aufstellt, im Winter gelegentlich ganz in der Schneedecke verschwinden und auf alle Fälle zu jeder Jahreszeit bedeutend zu viel Niederschlag erhalten.

Geht man aber nach länger anhaltendem Schneefall aus einer Richtung vom Hause etwa 15 m leewärts, so trifft man regelmäßig eine Stelle, wo die Schneedecke anfängt, auf einige Erstreckung hin ganz gleichmäßig zu werden bei einer Mächtigkeit, deren Betrag dem Mittel einer großen Anzahl rings um das Haus herum gemessener Werte ungefähr entspricht.

Unweit dieser Grenze, noch ein wenig leewärts, sind die drei Regenmesser aufgestellt.

Man durfte deshalb, solange es an Unterlagen für einen exakten Beweis fehlte, wohl annehmen, daß jedesmal der im Windschutz stehende Apparat die dem Brockengipfel zukommende Niederschlagsmenge erhält.

Es wurden demgemäß auch bis Ende 1896 die Niederschlagssummen in der Weise gebildet, daß man die Angaben des geschützten Apparates, die fast durchweg die größten waren, als richtig ansah. Als jedoch im Januar 1897 sich bei einem mehrere Tage anhaltenden Schneesturm aus dem nordöstlichen Quadranten herausgestellt hatte, daß dem südlichen Regenmesser, der allerdings damals, wie schon vorhin erwähnt, zu nahe am Hause stand, durch Verwehungen vom Dach her eine bedeutend zu große Schneemenge zugefallen war, wurde man im Meteorologischen Institut an der Richtigkeit des bis dahin geübten Verfahrens zweifelhaft und bildete nunmehr 3 Jahre hindurch einen Mittelwert aus den Angaben der 3 Apparate, wobei man jedoch dem östlichen, der in 80 % aller Beobachtungstermine, an denen es regnete oder schneite, im Windschutz stand, die doppelte Bedeutung wie jedem der beiden anderen beimaß, wie aus der benutzten Formel

$$M = \frac{N + 2E + S}{4}$$

ersichtlich, wo

N die im nördlichen Apparat

E „ „ östlichen „

S „ „ südlichen „

gemessene Niederschlagsmenge bedeutet.

Ich habe für die 3 Jahre 1897—1899 die Niederschlagsmessungen nach beiden Methoden berechnet und bin dabei zu folgenden Ergebnissen gelangt:

Niederschlag Brocken	1897		1898		1899	
	Maximum	Mittel	Maximum	Mittel	Maximum	Mittel
		$N + 2E + S$		$N + 2E + S$		$N + 2E + S$
		4		4		4
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Januar	185.8	99.3	99.2	75.6	218.2	172.1
Februar	125.2	79.1	240.8	149.7	60.2	44.8
März	197.7	130.5	194.4	120.8	68.0	45.0
April	119.0	90.9	152.9	78.0	125.1	92.2
Mai	144.1	112.4	189.8	150.9	206.9	170.4
Juni	80.1	66.7	105.3	89.9	105.3	88.2
Juli	144.0	127.0	288.9	247.2	216.8	197.9
August	161.3	141.2	38.5	32.3	46.1	36.5
September	177.6	153.0	72.8	59.7	302.0	250.8
Oktober	85.5	67.9	73.1	61.2	48.7	39.3
November	78.8	51.8	26.8	17.1	134.1	50.4
Dezember	129.7	86.2	143.6	93.7	87.1	55.5
Jahr	1628.8	1206.0	1626.1	1176.1	1618.5	1243.1

Hieraus ergibt sich als mittlere jährliche Niederschlagshöhe für den Brocken:

$$\begin{array}{cc} \text{Maximum} & \frac{N + 2E + S}{4} \\ 1624.5 \text{ mm} & 1208.4 \text{ mm.} \end{array}$$

Das nahe, auf der ausgedehnten Hochfläche des Oberharzes in 600 m Meereshöhe gelegene Klausthal hatte im gleichen Zeitraum eine mittlere jährliche Niederschlagshöhe von 1276 mm, so daß also auf dem Brocken 1.27 mal so viel Niederschlag wie in Klausthal fällt, wenn man dem subjektiven Urteil des Beobachters beitrifft, während im anderen Falle, wenn man das Mittel $\frac{N + 2E + S}{4}$ für richtig hält, sich der sehr unwahrscheinliche Schluß ergibt, daß der Brocken sogar noch beträchtlich weniger erhält als das fast 600 m niedrigere Klausthal.

Nun hat Hellmann schon im Jahre 1881 in seiner vorhin erwähnten Arbeit über das Klima des Brockens auf Grund elfjähriger Beobachtungsreihen nachgewiesen, daß in den Sommermonaten auf dem Brocken 1.22 mal soviel Niederschlag fällt wie zu Klausthal, und in der sehr naheliegenden und jedenfalls richtigen Annahme, daß auch für die kalte Jahreszeit mindestens diese Verhältniszahl Gültigkeit habe, für den Brocken eine gesamte jährliche Niederschlagshöhe von 1669 mm berechnet. Beide Zahlen, 1.22 als Minimum betrachtet und 1669, stimmen aber zu den oben ermittelten Werten so gut, daß die Annahme, man müsse die Angaben des geschützten Regen- bzw. Schneemessers zur Bildung der Niederschlagssumme benutzen, dadurch einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit gewinnt.

Bei dem Versuche, für diese Annahme nun auch einen Beweis zu finden, habe ich zunächst das Verhalten der drei Regenmesser unter ver-

schiedenen Windverhältnissen in der Weise untersucht, daß ich diejenigen Zeitintervalle zwischen je zwei Beobachtungsterminen aussuchte, in denen mindestens ein Regenmesser andauernd im vollen Winde und einer im Windschutz gestanden und die Windstärke sich nicht mehr als 2 Grade der zwölfteiligen Skala geändert hatte; zeigten zwei Apparate in dem gleichen Zeitraum das gleiche Verhalten, so wurde aus ihren Angaben das Mittel genommen. Für Schnee und Regen wurden besondere Tabellen aufgestellt, Niederschlagsmengen aus Regen und Schnee weggelassen. Alsdann wurde, wenn v den im Winde, c den im Windschutz gemessenen Wert bezeichnet, das Verhältnis $\frac{v}{c} 100$ berechnet, und die erhaltenen Werte wurden sodann erstens nach Windstärken, von 2 zu 2 Skalenteilen fortschreitend, und innerhalb dieser Anordnung nach den Werten von c 1—2 mm, 2—5, 5—10, 10—20 und > 20 mm gruppiert.

Benutzt wurden 600 Beobachtungstermine, also 40 % aller Termine, an denen überhaupt Niederschlag gemessen wurde. Weggelassen wurden alle Werte von $c < 1.0$ mm.

Aus den auf diese Weise entstandenen sehr umfangreichen Tabellen ergeben sich folgende mittleren Werte für $\frac{v}{c} 100$:

Verhältnis der im Winde (v) zu den gleichzeitig im Windschutz (c) gemessenen Niederschlagshöhen ($\frac{v}{c} 100$), geordnet nach Windstärken und nach Stufen von 1—2, 2—5 usw. mm Niederschlag.

Regen.						Schnee.					
Windstärke						Windstärke					
1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11
1-2 mm						1-2 mm					
.	61 (26)	59 (34)	50 (14)	52 (15)	45 (1)	78 (6)	60 (20)	35 (46)	44 (24)	34 (7)	(986) ¹⁾ (1)
2-5 mm						2-5 mm					
.	78 (17)	67 (27)	57 (17)	52 (21)	85 (2)	.	51 (13)	33 (51)	26 (45)	25 (15)	20 (6)
5-10 mm						5-10 mm					
.	89 (12)	60 (12)	61 (17)	65 (12)	65 (3)	.	38 (2)	25 (16)	24 (32)	20 (20)	17 (3)
10-20 mm						10-20 mm					
92 (1)	96 (5)	80 (7)	65 (7)	65 (5)	25 (1)	.	.	28 (3)	28 (8)	21 (9)	8 (1)
> 20 mm						> 20 mm					
.	92 (1)	76 (1)	80 (2)	52 (1)	56 (1)	.	.	.	14 (2)	7 (4)	6 (1)
Gesamtmittel.											
92 (1)	75 (61)	64 (81)	58 (57)	56 (54)	54 (8)	78 (6)	55 (35)	32 (116)	29 (111)	20 (55)	17 (11)

Die in Klammern stehenden Zahlen bedeuten die Anzahl der jedem Mittelwert zugrunde liegenden Einzelwerte.

¹⁾ Dieser Wert ist als unsicher außer Betracht gelassen worden.

Die folgenden beiden Tabellen zeigen, wie oft in den einzelnen Windstufen bei Regen und Schnee die Werte 1—10, 11—20 usw. für $\frac{v}{c} 100$ vorkommen.

Insgesamt ergibt sich:

1. Das Verhältnis $v:c$ wird sowohl bei Regen als auch bei Schnee mit zunehmender Windstärke fast durchweg kleiner. Ausnahmen dürften in zu kleiner Zahl von Beobachtungen begründet sein.

2. Mit zunehmender Niederschlagsmenge wird bei gleicher Windstärke $v:c$ bei Regen im allgemeinen größer; da nach den Tagebuch-Notizen die größeren Mengen nicht nur von längerem, sondern auch von stärkerem Regen herrühren, so kann man sagen, daß dichter Regen,

Regen.

Wind- stärke	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	> 100
1 — 2 mm											
1-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3-4	—	1	2	1	4	4	5	6	1	2	—
5-6	—	2	2	3	6	4	6	4	5	2	—
7-8	—	3	—	1	3	4	1	1	—	1	—
9-10	—	3	1	2	2	—	3	1	1	2	—
11	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
2 — 5 mm											
1-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3-4	—	—	—	—	1	2	1	4	5	3	1
5-6	1	2	—	—	1	4	3	6	8	1	1
7-8	—	1	—	2	3	2	4	4	1	—	—
9-10	1	2	4	1	2	5	1	4	—	—	1
11	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—
5 — 10 mm											
1-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3-4	—	—	—	—	—	—	—	1	5	6	—
5-6	—	—	1	2	2	2	1	—	2	2	—
7-8	—	—	2	—	4	2	4	2	2	1	—
9-10	1	—	—	1	—	2	2	2	3	1	—
11	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
10 — 20 mm											
1-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
3-4	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	1
5-6	—	—	—	—	—	—	2	1	4	—	—
7-8	—	—	—	—	3	1	—	1	1	—	1
9-10	—	—	—	—	1	1	3	1	—	—	—
11	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—
> 20 mm											
1-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3-4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
5-6	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
7-8	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—
9-10	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
11	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—

geschützte, bei 3—4 nur noch $\frac{3}{4}$ und bei 9—11 wenig über die Hälfte davon; bei Schneefall der im Winde stehende schon bei Stärke 1—2 nur $\frac{3}{4}$, bei 3—4 die Hälfte und bei 9—11 nur $\frac{1}{5}$ von der Menge, welche im Windschutz gemessen wird.

Ob aber nun v zu klein oder c zu groß ist, dafür geben diese reinen Verhältniszahlen natürlich keinen objektiven Maßstab.

Ich habe denselben durch Vergleich des Brockens mit der an seinem Abhange wenige Kilometer nördlich in 615 m Meereshöhe belegenen Station Scharfenstein in der Weise zu finden gesucht, daß ich mich auf diejenigen Tage beschränkte, an denen beide Stationen gleichzeitig aus Wolken oberhalb des Brockengipfels Niederschlag erhielten. Ich ging dabei von der Voraussetzung aus, daß, wenn dieselbe Regen- oder Schneewolke über beide Stationen hinwegzieht, Scharfenstein infolge des Verlustes, den die Regentropfen und Schneeflocken beim Durchsinken der 500 m mächtigen Luftschicht erleiden, etwas weniger Niederschlag erhalten muß als die Brockenkuppe; findet sich auf dem Brocken in dem im Windschutz stehenden Apparat etwas mehr oder auch die gleiche Menge wie zu Scharfenstein, so wird man diese Menge als richtig ansehen können; erhalten andererseits die dem Winde ausgesetzten Apparate weniger als Scharfenstein, so wird man ihre Angaben unbedingt als falsch bezeichnen müssen.

Da zu Scharfenstein nur einmal täglich der Niederschlag gemessen wird, so mußte ich mich auf volle Tage beschränken; so lange Zeiträume aber, in denen der Brocken Niederschlag erhält und doch beständig wolkenfrei bleibt, sind natürlich selten.

In dem ganzen Zeitraum vom 1. Oktober 1896 bis 30. Juni 1899 konnte ich nur 7 solcher Tage ermitteln. Von diesen 7 Fällen sind aber 3, nämlich 21. Juli 1897, 17. Mai 1899 und 21. Juni 1899, nicht zu verwerten, weil die gemessenen Mengen von streng lokalen Niederschlägen herrührten, welche in Begleitung von Gewittern auftraten. Zwei andere Tage, 2. Oktober 1896 und 19. Dezember 1896, scheiden aus, weil die gemessenen Niederschlagsmengen zu minimal sind, um einen sicheren Schluß zu begründen, und die beiden noch übrigen, 29. August 1897 und 28. April 1899, an deren ersterem zu Scharfenstein gegen 35 und auf dem Brocken gegen 40 mm Regen fielen, können für unsere Untersuchung deshalb nicht in Betracht kommen, weil an beiden Tagen ganz minimale, zur Stärke 3 nur vorübergehend anwachsende Winde wehten.

So bleibt keine andere Grundlage als die winterlichen Schneedichtigkeitsmessungen. Natürlich muß auch hier sehr wählerisch verfahren werden. Wenn z. B. im Laufe von 24 Stunden der Wind um 360° dreht und im gleichen Zeitraum das dem Hause angelagerte Schneedünenpaar einmal ganz um das Haus herumwandert, so wird man am

Schneedichtigkeits-Messungen.

Datum	Schneedecke		$D = \frac{H_w}{H_s}$	Niederschlag	
	Höhe	Schmelz-		Max.	Mittel
	H_s cm	wasser H_w mm			$N + 2 E + S$ 4 mm
1896					
20. X.	4	11.0	0.28	14.3	7.4
3. XI.	3	6.0	0.20	6.8	5.3
20. »	2	2.5	0.12	5.6	3.9
6. XII.	4	5.5	0.14	3.1	1.6
11. »	4	8.8	0.22	5.2	3.6
13. »	2	3.7	0.18	4.2	2.5
14. »	6	12.0	0.20	9.7	6.6
29. »	1	0.7	0.07	1.0	0.5
30. »	1	1.8	0.18	1.2	0.5
Summe		52.0		51.1	31.9
1897					
1. I.	1	3.6	0.36	3.8	3.0
9. »	2	3.3	0.16	17.0	1.0
19. »	1	1.3	0.13	0.8	0.5
22. »	1	1.7	0.17	2.4	1.4
28. »	9	10.9	0.12	19.5	15.2
30. »	8	10.9	0.14	10.4	7.2
1. II.	1	1.4	0.14	1.2	1.0
2. »	4	5.0	0.12	4.9	3.2
7. »	5	6.8	0.14	14.4	8.8
8. »	18	35.0	0.19	21.4	12.3
22. »	18	14.9	0.08	23.1	13.0
2. III.	2	4.4	0.22	2.9	1.2
7. »	4	8.1	0.20	4.6	2.4
9. »	2	2.0	0.10	4.3	3.4
21. »	2	8.8	0.44	13.8	8.7
1. IV.	2	7.4	0.37	6.6	4.9
6. »	5	5.2	0.10	2.5	2.0
9. »	1	1.7	0.17	1.5	1.4
13. »	1	1.3	0.13	1.2	0.9
19. »	3	5.5	0.18	17.9	14.0
20. »	3	8.0	0.27	7.6	5.6
Summe		147.2		166.5	111.1
1898					
11. I.	2	1.5	0.08	2.4	1.9
3. III.	5	12.4	0.25	24.6	15.0
24. »	5	8.1	0.16	4.4	3.2
14. IV.	10	34.9	0.35	27.1	12.8
25. »	3	5.3	0.18	4.8	3.9
Summe		65.9		65.7	38.1
1899					
30. I.	2	2.4	0.12	2.7	1.6
13. II.	5	19.1	0.38	6.4	4.1
6. III.	3	6.3	0.21	9.0	4.3
11. »	5	10.2	0.20	3.0	2.4
20. »	4	3.7	0.09	4.5	2.7
9. IV.	6	12.3	0.20	10.2	6.7
Summe		54.0		35.8	21.8
Gesamtsumme 1896/99		319.1		319.1	202.9

Längere Zeiträume.

1896 19.-23. XI.	10	20.5	0.20	22.0	14.1
1898 24.-28. I.	8	32.2	0.40	29.1	19.0
1899 8.-10. IV.	9	29.4	0.33	28.2	18.3

andern Morgen nirgends eine Schneelage treffen, welche man zu den in den Schneemessern vorgefundenen Mengen in irgendwelche Beziehung setzen könnte.

Schneit es dagegen eine Zeitlang bei konstanter Windrichtung, so findet man nachher im Lee, und zwar in der Nähe des betr. Regennessers, eine gleichmäßige Schneedecke, deren Mächtigkeit sich dem Mittel aus zahlreichen rings um das Haus herum gemessenen Werten ungefähr gleich zu ergeben pflegt. Sticht man aus dieser Decke einen Zylinder vom Querschnitt des Regennessers aus und bestimmt die Höhe des Schmelzwassers in mm, so hat man die wirkliche Niederschlagshöhe und kann dann feststellen, ob einer der Regennesser, und welcher, richtige Werte liefert.

Ausgeschlossen wurden natürlich diejenigen Tage, an denen vorübergehendes Tau- oder Regenwetter Störungen in die Bildung einer normalen Schneedecke hineingetragen hatte.

Es blieben 41 Schneedichtigkeitsmessungen für 24stündige und 3 für längere Zeiträume.

Betrachtet man in den nebenstehenden Tabellen die Einzelwerte, so findet man, daß die Schmelzwasserhöhen zu den „maximalen“ Niederschlagssummen viel besser als zu den durch Mittelbildung gewonnenen stimmen; beispielsweise sind unter den ersteren nicht weniger als 18, bei den letzteren aber nur 11 von je 41 Werten, die von den gleichzeitig gemessenen Schmelzwasserhöhen um weniger als 1 mm abweichen.

Noch deutlicher tritt diese Übereinstimmung in den 3 Werten für längere Zeiträume sowie in den Jahressummen, besonders für 1896 und 1898, am auffälligsten aber in den Gesamtsummen der Einzelwerte hervor, wo die Schmelzwasserhöhen und die „maximalen“ Niederschlagssummen einander bis auf das Zehntel-Millimeter gleichen, während die durch Mittelbildung gewonnenen Niederschlagssummen sehr erheblich davon abweichen.

Es kann hiernach keinem Zweifel mehr unterliegen, daß man in der kalten Jahreszeit den maximalen oder, was dasselbe bedeutet, den im Windschutz gemessenen Niederschlagswert als richtig anzusehen hat.

Stellt aber dieser Wert im Winter die wirkliche Niederschlagsmenge dar, dann ist er erst recht im Sommer als richtig anzusehen.

Für die Gewinnung einwandfreier Niederschlagswerte auf Berggipfeln gilt hiernach als unerläßliches Erfordernis die Aufstellung von Regennessern auf allen vier Seiten des Hauses und zwar in einer Entfernung, die etwa der doppelten bis dreifachen Haushöhe gleich ist. Störungen durch Schneeverwehungen sind auch dann allerdings nicht ausgeschlossen, aber auf jeden Fall so selten, daß man ihre Beseitigung getrost dem Takt bzw. der Erfahrung des Beobachters überlassen kann.

Will man jedoch auch die — gleichfalls nicht häufigen und jedenfalls nicht sehr erheblichen — Fehler vermeiden, welche dadurch entstehen, daß zwischen zwei Messungen der Wind um 90° oder mehr dreht, so kann man allerdings auf registrierende — natürlich heizbare — Regenmesser nicht verzichten; doch entsteht dann die Frage, ob der dadurch bedingte hohe Kostenaufwand zu dem Grade der dadurch errungenen, verhältnismäßig nicht sehr erheblichen Vorteile in dem richtigen Verhältnis steht.

In der Tabelle auf S. 82, Spalte 4 habe ich auch für jede einzelne Messung der Schneehöhe die Schneedichtigkeit D , d. h. das Verhältnis der Schmelzwasserhöhe H_w zur Schneehöhe H_s , angegeben. Dieser Faktor ist, wie man sieht, erheblichen Schwankungen, nämlich zwischen 0.07 und 0.44, unterworfen, und mithin zeigt schon unsere verhältnismäßig kurze Beobachtungsreihe, daß es nicht angängig ist, für die Umrechnung von Schneehöhe in Wasserhöhe einfach eine konstante Zahl zu verwenden. Letzteres ist früher vielfach üblich gewesen und auch jetzt noch hier und da im Gebrauch. Tatsächlich wäre es unter theoretischen wie auch praktischen Gesichtspunkten von großer Bedeutung, wenn es möglich wäre, durch einfache Messung der Schneehöhe die Niederschlagsmenge eines Ortes für einen bestimmten Zeitraum zu ermitteln; denn das würde gestatten, für solche Gegenden und Jahreszeiten, in denen der Niederschlag vorwiegend oder ausschließlich in fester Form fällt und Messungen in normaler Weise, mit dem Regenmesser, aus irgend einem Grunde nicht möglich sind, das Bild der Regenkarte in erwünschter Weise zu ergänzen. Deshalb hat auch die Bestimmung der Schneedichtigkeit schon häufig und bereits vor langer Zeit den Gegenstand eingehender Untersuchungen gebildet. Mairan (Bordeaux) ist meines Wissens der erste gewesen, der sich mit dieser Frage beschäftigt hat; seine in Frankreich 1716 erschienene Abhandlung darüber ist 1756 in deutscher Übersetzung herausgegeben worden. Hierin wird als Verhältnis der Schmelzwasserhöhe zur Schneehöhe $\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{10}$ angegeben. Neuerdings hat Eredia (Rom) zehnjährige Messungen an einer Apenninenstation unter dem gleichen Gesichtspunkt erörtert und ist zu dem ganz ähnlichen Ergebnis gekommen, daß 0.08 die mittlere Verhältniszahl darstellte, mit der man die gemessene Schneehöhe zu multiplizieren hätte, um den Niederschlag in der üblichen Ausdrucksweise, in Wasserhöhe zu erhalten. Dagegen hat in einer 1907 erschienenen Arbeit (*La densité de la neige*) Bracke (Mons, Belgien) vor der Anwendung eines solchen konstanten Reduktionsfaktors unter dem sehr berechtigten Hinweis gewarnt, daß die Dichtigkeit der Schneedecke von den verschiedensten Einflüssen des Alters, der Mächtigkeit, der Lufttemperatur, der Luftfeuchtigkeit, des Windes und der Niederschläge verschiedener Art abhängig und deshalb beträchtlichen Schwankungen unterworfen ist.

Für die vorliegende Untersuchung, die sich mit den Methoden zur Bestimmung der Niederschlagshöhe auf Berggipfeln beschäftigt, kommt die Kenntnis der Schneedichtigkeit lediglich unter dem Gesichtspunkte in Betracht, ob Messungen der Schneehöhe auf Berggipfeln unter Berücksichtigung der gesamten Witterungsverhältnisse (Temperatur, Feuchtigkeit, Wind, Niederschläge) Anhaltspunkte für die Bestimmung der Niederschlagshöhe liefern können.

Beschränken wir uns dabei auf die in der Tabelle auf S. 82 mitgeteilten Schneemessungen als die einzigen aus meiner dreijährigen Beobachtungsreihe, die, nach den Darlegungen auf S. 83, mit den mittels des Regenmessers ausgeführten Niederschlagsmessungen in Beziehung gesetzt werden können, so können wir zunächst von den in Frage stehenden Witterungseinflüssen den des Windes ausscheiden, denn es handelt sich ja bei jenen Werten gerade um Schneeeablagerungen, die unter völligem Windschutz vor sich gegangen sind. Ferner lassen die ausführlichen Übersichten der Beobachtungsergebnisse vom Brocken erkennen, daß die in Betracht kommenden Schneefälle durchweg bei ganz oder nahezu dampfgesättigter Luft erfolgt sind — meist herrschte Nebel; daher entfällt auch eine Erörterung über den Einfluß der Luftfeuchtigkeit. Sonach handelt es sich nur noch um die Abhängigkeit der Schneedichtigkeit von Temperatur und „accessorischen“ Niederschlägen, d. h. solchen, die während oder nach Bildung der fraglichen Schneelage vor sich gegangen sind.

Von letzteren spielt hinsichtlich des Einflusses auf die Schneedichtigkeit der Raureif eine besondere Rolle; das geht deutlich aus der weiter unten (S. 86) stehenden kleinen Tabelle hervor, in der die Werte für die Schneedichtigkeit nach Temperaturen geordnet sind. Hierin sind die Werte für diejenigen Fälle, in denen die Bildung der Schneedecke ohne Anwesenheit von Nebel und folglich ohne gleichzeitige Raureifbildung vor sich gegangen ist, eingeklammert. Man sieht, daß Raureif die Schneedichtigkeit vermehrt, und ferner, daß dieser Einfluß bei Temperaturen dicht unter dem Gefrierpunkt erheblich größer ist als bei tieferen Temperaturen, was ja auch durch die rein äußerliche Wahrnehmung bestätigt wird, daß der Raureif bei gelindem Frost dicht — manchmal glatteisähnlich —, bei starkem Frost aber locker — manchmal pulverartig — zu sein pflegt.

Über den Einfluß der Lufttemperatur soll die nachfolgende Tabelle Aufschluß geben, bei deren Aufstellung Bedacht darauf genommen worden ist, mit Hilfe der Registrierungen die mittlere Temperatur für den Zeitraum zu ermitteln, während dessen die fragliche Schneelage sich gebildet hat.

Die runden Klammern bedeuten, daß in dem in Frage kommenden Zeitraum kein Nebel und folglich auch keine Rauhreifbildung geherrscht hat. Haben gleichzeitig andere Niederschläge stattgefunden, so sind die entsprechenden Zeichen hinter die Werte von D gesetzt.

Bei der Bildung der in der dritten Reihe stehenden Mittelwerte sind die letzteren Fälle außer Betracht gelassen worden, und ebenso die ohne Anwesenheit von Nebel und Rauhreif zustande gekommenen Werte, letztere, um die Erörterung auf die für den Brockengipfel normalen Verhältnisse zu stützen, da ja hier Schneefall ohne gleichzeitigen Nebel zu den Ausnahmen gehört.

Temperatur ° C	Schneedichtigkeit	Mittelwerte
+1	0.28	0.28
0	0.22 (0.17)	0.22
— 1	0.36 0.37 (0.20 0.13 0.18 0.20)	0.36
— 2	0.22 0.44 0.18 $\triangle$ 0.27 0.35 $\odot$ ∞ 0.38 $\odot$	0.31
— 3	0.12 0.14 0.18 0.20 0.14 0.08 0.20	0.15
— 4	0.13 0.20 0.16 (0.18)	0.17
— 5	0.12 0.08 0.12 0.10 0.25	0.13
— 6	0.10 (0.07)	0.10
— 7	—	—
— 8	0.16 0.12 0.14 0.19	0.15
— 9	0.09	0.09
— 10	0.21 $\perp$	—
— 11	0.16 0.14	0.15

Die Tabelle lehrt, daß unter den für den Brockengipfel normalen Verhältnissen die Schneedichtigkeit (für frischgefallenen Schnee) im Durchschnitt rund 0.2 beträgt, bei Temperaturen zwischen +1 und —2° aber 0.3, während sie bei Temperaturen unter —5° den Wert von 0.1 nur wenig überschreitet.

Bei Abwesenheit von Nebel (und Rauhreif) nähert sich auch bei Temperaturen in der Nähe des Gefrierpunkts D dem Werte 0.2. Bei niedrigeren Temperaturen scheint dagegen die Anwesenheit von Nebel (und Rauhreif) nur von geringem Einfluß zu sein.

Daß „accessorische“ Niederschläge die Schneedichtigkeit erhöhen, zeigen die Angaben für —2 und —10°; letzterer Fall deutet darauf hin, daß in dieser Beziehung Reif eine bedeutsame Rolle spielen kann.

Werfen wir noch einen Blick auf die Werte von D, die sich für „längere Zeiträume“, d. h. aus der Bestimmung der Dichtigkeit einiger durch mehrtägigen Schneefall gebildeten Schneelagen (s. die Tabelle auf S. 82) ergeben haben, so fallen die verhältnismäßig hohen Zahlen und insbesondere die für die Tage vom 24.—28. Januar 1898 auf. Es ist jedoch nicht mit Sicherheit zu erkennen, welche Einflüsse in diesem Falle in erster Linie wirksam gewesen sind, um diesen hohen Wert hervorzubringen, nämlich ob sich hierin die Wirkung längerer Dauer der

Schneedecke zeigt, die nach Hellmanns und Brackes Untersuchungen die Dichtigkeit steigert, oder ob die Niederschläge sich darin geltend machen, die am 24. und 25. Januar in Form von Regen, Glatteis und gefrorenem Regen die Bildung der Schneedecke begleitet haben. Dagegen kann in dem Werte von 0.33 für eine Schneedecke, die sich bei Temperaturen zwischen -2 und -4° und ohne Mitwirkung weiterer Niederschläge gebildet hat, schon eher eine Bestätigung der eben erwähnten Schlußfolgerung gesehen werden.

Trotz des nicht allzu umfangreichen Materiales, das ihnen zugrunde liegt, lassen die letzten Erörterungen den Schluß zu, daß es bei Berücksichtigung der hauptsächlich in Frage kommenden Witterungselemente, nämlich der Temperatur und der Niederschläge, durchaus erlaubt ist, Schneehöhen einer wenigstens angenäherten Berechnung der Niederschlagshöhen zugrunde zu legen, wenn die Schneemessungen an solchen Stellen vorgenommen werden, an denen sich der Schnee ungestört und im Schutz vor Verwehungen ablagern kann. Allerdings erscheint es nicht statthaft, hierbei der Berechnung eine konstante Zahl für das Verhältnis der Schneehöhe zur Wasserhöhe zugrunde zu legen; vielmehr muß man sich, je nach Lage der Witterung, wechselnder Reduktionsfaktoren bedienen, für deren Bestimmung auf der vorigen Seite Anhaltspunkte gegeben sind.

Ergebnisse der Beobachtungen des Zuges der Wolken über Hildesheim.

Von Th. Bötzel,

Beobachter an der meteorologischen Station Hildesheim.

A) Allgemeines.

Nachdem an der hiesigen meteorologischen Station seit dem Jahre 1904 regelmäßige Beobachtungen über den Zug aller zu den Terminen 7^a und 2^p sichtbaren Wolkenarten angestellt waren, erschien es interessant, die Ergebnisse der Jahre 1904—1908 mit der Veröffentlichung „Ergebnisse der Wolkenbeobachtungen in Potsdam und an einigen Hilfsstationen in Deutschland in den Jahren 1896 und 1897“ und ähnlichen Abhandlungen zu vergleichen.

Es folgt nun hierunter zunächst die Tabelle I, enthaltend die Häufigkeit der verschiedenen Windrichtungen und der Zugrichtungen der Wolken über Hildesheim in der Anordnung des oben erwähnten Werkes, also getrennt für die Monate April—September und Oktober—März, außer-

Tabelle I.
Häufigkeit der verschiedenen Windrichtungen und der
Zugrichtung der Wolken in Hildesheim.

April — September.											
Richtung aus	Ci	Ci-Str	Ci-Cu	A-Str	A-Cu	Str-Cu	Ni	Cu-Ni	Cu	Str	Wind
N	6	.	1	1	5	2	5	1	6	1	114
NNE	4	.	.	.	2	1	2	.	4	1	
NE	7	.	1	.	5	7	7	.	9	.	196
ENE	2	.	1	.	3	5	5	.	7	1	
E	2	.	.	.	2	1	4	1	12	2	203
ESE	5	1	1	2	9	3	3	1	8	.	
SE	6	3	2	1	3	2	.	.	4	.	165.5
SSE	7	.	2	1	6	2	2	1	3	.	
S	17	5	.	1	12	5	4	4	12	.	309
SSW	19	5	5	.	14	4	4	3	17	.	
SW	49	10	15	5	38	23	12	4	43	2	561
WSW	35	16	11	4	34	36	42	15	65	4	
W	29	8	15	8	41	49	33	16	50	2	453.5
WNW	14	2	6	1	27	24	20	4	34	4	
NW	7	3	5	1	18	21	12	5	32	5	489
NNW	2	3	1	.	6	1	4	2	6	1	
Mittlere Richtung	S 56° W	S 60° W	S 71° W	S 65° W	S 74° W	S 86° W	S 89° W	S 78° W	S 79° W	W 25° N	S 73° W
Zahl der Beobacht.	211	56	66	25	225	186	159	57	312	23	2491
$\frac{R}{B}^{100}$	57.2	69.8	67.7	61.2	56.8	65.5	58.2	70.9	54.0	54.8	31.0

Oktober — März.											
Richtung aus	Ci	Ci-Str	Ci-Cu	A-Str	A-Cu	Str-Cu	Ni	Cu-Ni	Cu	Str	Wind
N	5	.	2	.	4	7	3	.	1	1	96
NNE	2	.	.	.	1	1	3	.	.	1	
NE	1	.	.	.	5	8	.	.	6	1	145
ENE	1	.	.	.	1	2	6	.	4	1	
E	2	.	.	.	.	3	6	.	2	3	256
ESE	1	.	.	.	3	.	2	.	.	9	
SE	1	2	.	.	4	4	2	.	5	4	231.5
SSE	4	2	.	.	3	1	2	.	1	1	
S	13	7	1	1	10	5	6	1	4	5	460
SSW	11	7	3	.	7	7	8	.	7	3	
SW	17	12	4	1	18	16	23	.	10	2	628
WSW	9	14	3	3	23	31	92	2	18	7	
W	8	2	4	.	19	21	68	4	14	5	423.5
WNW	13	5	.	1	18	24	43	8	13	6	
NW	6	2	4	1	14	22	26	3	12	6	307
NNW	5	.	2	.	8	7	4	.	4	5	
Mittlere Richtung	S 63° W	S 48° W	S 89° W	S 71° W	S 81° W	W 5° N	S 84° W	W 13° N	S 84° W	S 62° W	S 41° W
Zahl der Beobacht.	99	53	24	7	138	159	294	18	101	60	2547
$\frac{R}{B}^{100}$	48.8	76.6	58.3	77.2	54.1	56.8	73.6	87.8	48.4	17.3	33.8

Tabelle I (Schluß).

Richtung aus	Jahr.										Wind
	Ci	Ci-Str	Ci-Cu	A-Str	A-Cu	Str-Cu	Ni	Cu-Ni	Cu	Str	
N	11	.	3	1	9	9	8	1	7	2	210
NNE	6	.	1	.	3	2	5	.	4	2	
NE	8	.	1	.	10	15	7	.	15	1	341
ENE	3	.	1	.	4	7	11	.	11	2	
E	4	.	.	.	2	4	10	1	14	5	459
ESE	6	1	1	2	12	3	5	1	8	9	
SE	7	5	2	1	7	6	2	.	9	4	397
SSE	11	2	2	1	9	3	4	1	4	1	
S	30	12	1	2	22	10	10	5	16	5	769
SSW	30	12	8	.	21	11	12	3	24	3	
SW	66	22	19	6	56	39	35	4	53	4	1189
WSW	44	30	14	7	57	67	134	17	83	11	
W	37	10	19	8	60	70	101	20	64	7	877
WNW	27	7	6	2	45	48	63	12	47	10	
NW	13	5	9	2	32	43	38	8	44	11	796
NNW	7	3	3	.	14	8	8	2	10	6	
Mittlere Richtung	S 58° W	S 54° W	S 76° W	S 67° W	S 76° W	W	S 86° W	S 84° W	S 80° W	W 1° N	S 56° W
Zahl der Beobacht.	310	109	90	32	363	345	453	75	413	83	5038
$\frac{R}{B} 100$	54.4	72.6	64.7	64.7	55.7	61.3	68.1	73.6	52.6	24.8	31.1

Tabelle Ia (wie I, aber nach Wolkengruppen).

		Hohe Wolken	Mittlere Wolken	Niedrige Wolken	Cu u. Cu-Ni
April — September	Mittlere Richtung . .	S 60° W	S 73° W	S 87° W	S 79° W
	Zahl der Beobacht. . .	333	250	345	369
	$\frac{R}{B} 100$	61.1	57.2	62.1	56.6
Oktober — März	Mittlere Richtung . .	S 61° W	S 80° W	S 87° W	S 89° W
	Zahl der Beobacht. . .	176	145	453	119
	$\frac{R}{B} 100$	56.8	55.1	67.4	53.7
Jahr	Mittlere Richtung . .	S 60° W	S 76° W	S 87° W	S 81° W
	Zahl der Beobacht. . .	509	395	798	488
	$\frac{R}{B} 100$	59.6	56.4	65.1	55.8

dem aber auch noch für das Jahr. Außer den mittleren Zugrichtungen enthält die Tabelle noch die Zahl der einzelnen Beobachtungen und die Größen $\frac{R}{B} 100 = \frac{\text{Größe der Resultierenden}}{\text{Zahl der Beobachtungen}} 100$, nach deren kleineren oder größeren Beträgen die Zugrichtungen der betreffenden Wolkenarten sich mehr zersplittern oder mehr auf ein bestimmtes Gebiet der Windrose konzentrieren.

Die Tabelle Ia enthält ähnliche Zusammenstellungen, aber zusam-

mengefaßt für hohe Wolken (Ci, Ci-Str, Ci-Cu), mittlere Wolken (A-Str, A-Cu), niedrige Wolken (Str-Cu, Ni) und Wolken des aufsteigenden Luftstromes (Cu, Cu-Ni).

Das Studium der Tabellen I und Ia lehrt nun folgendes:

Im Sommer ziehen die unteren Wolken ungefähr aus W (Str aus WNW), die mittelhohen ziehen etwa aus WSW, während die oberen aus SW bis WSW kommen. Der reine Ci hat die südlichste Komponente. Der Zug der Ci-Cu kommt dem der mittelhohen Wolken am nächsten.

Im Winter haben wir ähnliche Verhältnisse. Die unteren Wolken ziehen im allgemeinen aus W (nur der Str aus WSW). Die mittelhohen ziehen schon etwas mehr südlich, von den hohen haben nur die Ci-Cu ungefähr die gleiche Zugrichtung wie die unteren Wolken (es liegen allerdings nur 24 Beobachtungen vor), während die Ci-Str die südlichste Komponente aufweisen ($S 48^{\circ} W$). Die reinen Ci ziehen etwa aus WSW, doch hat ihr Zug nächst dem der Ci-Str die südlichste Komponente.

Im Jahresdurchschnitt ergibt sich Ähnliches wie im Sommer, nur haben die Ci-Str und nächstdem erst die reinen Ci die südlichsten Komponenten.

Nördliche Komponenten kommen durchschnittlich bei den hohen und mittelhohen Wolken weder im Sommer noch im Winter vor, sondern nur bei den unteren Wolken.

Die Tabelle Ia zeigt die erwähnten Tatsachen am deutlichsten: Je tiefer die Wolken, um so mehr kommen sie aus westlichen, je höher, um so mehr aus südlichen Richtungen, und zwar zu allen Jahreszeiten.

Man bemerkt zugleich, daß die Unterschiede in den Zugrichtungen der einzelnen Wolkengruppen nicht sehr erhebliche sind. Dieselben bewegen sich etwa in den Grenzen W bei den unteren und WSW bei den oberen Wolken.

Lehrreich sind auch die Tabellen II und IIa, in denen die Häufigkeiten der Zugrichtungen nach 8 Kompaßstrichen und in Prozenten für die einzelnen Wolkenarten und Wolkengruppen berechnet sind. Es ergibt sich:

1. Die durch fetten Druck kenntlich gemachten Häufigkeitsmaxima verschieben sich im Sommer und Winter im allgemeinen mit abnehmender Höhe von SW über W nach NW.
2. Die Häufigkeitsmaxima sind im Sommer im allgemeinen größer als im Winter. (Ausnahmen nur beim Ci-Str, Ni und Cu-Ni.) Streng und ohne Ausnahme treten diese Regeln in der Tabelle IIa hervor.

Tabelle II. Häufigkeit der verschiedenen Windrichtungen
und der Zugrichtung der Wolken nach 8 Richtungen
und in Prozenten in Hildesheim.

April — September.											
Richtung aus	Ci	Ci-Str	Ci-Cu	A-Str	A-Cu	Str-Cu	Ni	Cu-Ni	Cu	Str	Wind
N	4.3	2.7	2.3	4	4	1.6	5	3.5	3.5	8.7	4.6
NE	4.7	.	2.3	.	3.3	5.4	6.6	.	4.6	4.3	7.9
E	2.6	0.9	1.5	4	3.6	2.7	5	2.6	6.3	10.9	8.2
SE	5.7	6.3	5.3	10	4.7	2.4	1.6	1.8	3	.	6.6
S	14.2	13.4	5.3	6	9.8	4.3	4.4	10.5	7.1	.	12.4
SW	36.0	36.5	34.9	28	27.5	23.1	22	22.8	26.9	17.4	22.5
W	25.4	30.4	35.5	42	31.7	42.5	40.3	44.8	31.9	26.1	18.2
NW	7.1	9.8	12.9	6	15.4	18	15.1	14	16.7	32.6	19.6
Oktober — März.											
Richtung aus	Ci	Ci-Str	Ci-Cu	A-Str	A-Cu	Str-Cu	Ni	Cu-Ni	Cu	Str	Wind
N	8.6	.	14.6	.	6.2	6.9	2.2	.	3	6.7	3.8
NE	2.5	.	2.1	.	4.3	6	1.5	.	7.9	3.3	5.7
E	3	.	.	.	1.4	2.5	3.4	.	4	13.3	10.0
SE	3.5	5.7	.	.	5.1	2.8	1.4	.	5.4	15	9.1
S	20.7	21.7	10.4	14.3	10.9	5.7	3.8	5.6	7.9	11.7	18.1
SW	27.3	42.4	29.2	35.7	23.9	22	24.8	5.5	22.3	11.6	24.7
W	19.2	21.7	22.9	28.6	28.6	30.5	46.1	50.0	29.2	19.2	16.6
NW	15.2	8.5	20.8	21.4	19.6	23.6	16.8	38.9	20.3	19.2	12
Jahr.											
Richtung aus	Ci	Ci-Str	Ci-Cu	A-Str	A-Cu	Str-Cu	Ni	Cu-Ni	Cu	Str	Wind
N	5.7	1.4	5.6	3.1	4.8	4.1	3.2	2.7	3.4	7.2	4.1
NE	4	.	2.2	.	3.7	5.6	3.3	.	5.4	3.6	6.8
E	2.7	0.5	1.1	3.1	2.8	2.6	4	2	5.7	12.7	9.1
SE	5	6	3.9	7.8	4.8	2.6	1.4	1.3	3.6	10.8	7.9
S	16.3	17.4	6.7	7.8	10.2	4.9	4	9.3	7.3	8.4	15.3
SW	33.2	39.4	33.3	20.7	26.2	22.6	23.9	18.7	25.8	13.3	23.6
W	23.4	26.1	32.2	39.1	30.6	37	44	46	31.2	21.1	17.4
NW	9.7	9.2	15	9.4	16.9	20.6	16.2	20	17.6	22.9	15.8

Tabelle IIa. Häufigkeit der Zugrichtung der Wolkengruppen
nach 8 Richtungen und in Prozenten.

April — September.				
Richtung aus	Hohe Wolken	Mittlere Wolken	Niedrige Wolken	Cu u. Cu-Ni
N	3.6	4.0	3.2	3.5
NE	3.5	3.0	5.9	3.9
E	2.1	3.6	3.8	5.7
SE	5.7	5.2	2.0	2.8
S	12.3	9.4	4.4	7.6
SW	35.9	27.6	22.6	26.3
W	28.2	32.8	41.5	33.9
NW	8.7	14.4	16.6	16.3
Oktober — März.				
N	6.8	5.9	3.9	2.5
NE	1.7	4.1	3.1	6.7
E	1.7	1.4	3.1	3.4
SE	3.7	4.8	1.9	4.6
S	19.6	11.0	4.4	7.6
SW	32.1	24.5	23.8	19.7
W	20.5	28.6	40.6	32.4
NW	13.9	19.7	19.2	23.1
Jahr.				
N	4.7	4.7	3.6	3.3
NE	2.9	3.4	4.3	4.6
E	2.0	2.8	3.4	5.1
SE	5.0	5.1	1.9	3.3
S	14.8	10.0	4.4	7.6
SW	34.6	26.4	23.3	24.7
W	25.5	31.3	41.0	33.5
NW	10.5	16.3	18.1	17.9

Interessant ist auch die graphische Darstellung der Tabelle IIa (s. Figur 1 und 2). Man erkennt hier deutlich, besonders im Winter, die Abnahme der südlichen und die Zunahme der westlichen Zugrichtungen mit abnehmender Höhe der Wolken.

Häufigkeit der Zugrichtungen der Wolkengruppen in Prozenten.

Fig. 1. April — September.

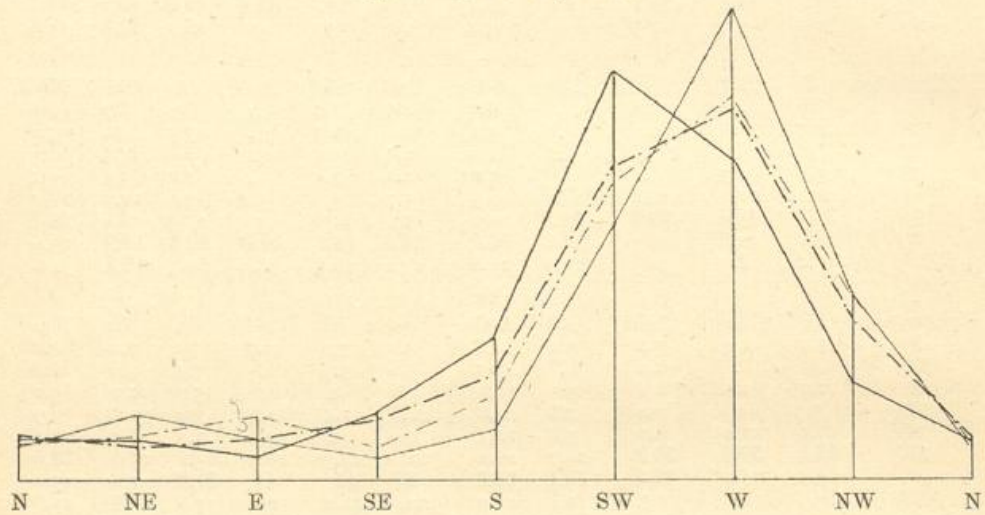
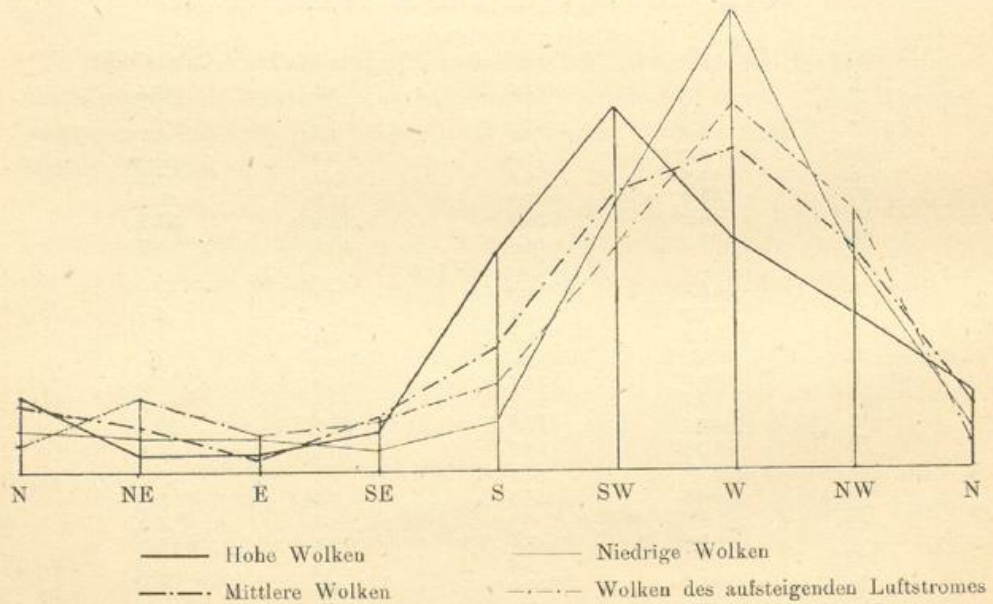


Fig. 2. Oktober — März.



Es erübrigt nun noch eine kurze Betrachtung der Größen $\frac{R}{B} \cdot 100$ in den Tabellen I und Ia. Dieselben betragen für alle Wolkengruppen im Sommer wie im Winter durchschnittlich 60 %, für die hohen und niederen Wolken sind dieselben zu allen Jahreszeiten etwas größer als für die mittelhohen und die des aufsteigenden Luftstromes. Für den Unterwind ergibt sich für Sommer und Winter nur 32 %, für den Str im Sommer 55 %, im Winter aber nur 17 %. Von dem Niveau der Str-Cu und Ni an gerechnet sind also bestimmte Zugrichtungen viel schärfer ausgeprägt als in den tieferen Schichten. Auch die Tabelle II läßt dies gut erkennen.

Was nun die Häufigkeit des Vorkommens der verschiedenen Wolkenarten und deren jährlichen Gang betrifft, so diene zu deren Beurteilung die folgende kleine Tabelle, deren Einzelwerte in Prozenten der Gesamtzahl der Beobachtungen angegeben sind.

	Sommer	Winter
Hohe Wolken	25.7	19.7
Mittlere „	19.3*	16.2
Niedrige „	26.6	50.8
Cu und Cu-Ni	28.4	13.3*

Die häufigste Sommerwolke ist der Cu, die häufigste Winterwolke der Ni, was zu erwarten war. Seltene Gäste sind bei uns die Ci-Cu, besonders im Winter. Was an hohen und mittleren Wolken durch niedere verdeckt wird, entzieht sich natürlich der Beurteilung.

Der Unterschied der Zugrichtung der einzelnen Wolkenarten und des Unterwindes zwischen Sommer und Winter ergibt sich aus der folgenden kleinen Tabelle:

Ci	Ci-Str	Ci-Cu	A-Str	A-Cu	Str-Cu	Ni	Cu-Ni	Cu	Str	Wind
+ 7°	— 12°	+ 18°	+ 6°	+ 7°	+ 9°	— 5°	+ 25°	+ 5°	— 53°	— 32°

Derselbe ist also bis auf Cu-Ni, Str und Unterwind nur schwach und zwar mit dem Zeiger der Uhr (mit Ausnahme von Ci-Str, Ni, Str und Unterwind) drehend angedeutet. Die Betrachtung nach Wolkengruppen ergibt ähnliches:

Hohe Wolken	Mittlere	Niedrige	Cu und Cu-Ni	Wind
+ 1°	+ 7°	0°	+ 10°	— 32°

Dieses Ergebnis steht in guter Übereinstimmung mit Seite 87 unten des Potsdamer Wolkenwerkes. Daß der Ci-Zug also im Sommer nahezu derselbe ist wie im Winter, war nicht nur, wie Süring meint, eine Eigentümlichkeit des Jahres 1896/97, sondern ergibt sich für unsere Gegend selbst im 5jährigen Mittel.

Es ist nun weiter untersucht worden, ob die mittleren Zugrichtungen der einzelnen Wolkenarten als Repräsentanten der allgemeinen Drift der betr. Höhenzone angesehen werden dürfen. (S. auch Potsdamer Wolkenwerk S. 71 und S. 87 und „Ergebnisse der Arbeiten des Königlich Preussischen Aeronautischen Observatoriums bei Lindenberg im Jahre 1906: Die Versetzung der Luft in verschiedenen Höhen von Kurt Wegener.“)

Einerseits können nämlich Beobachtungen des Windes an der Erdoberfläche zu jedem Termine gemacht werden, in den höheren Schichten aber nur beim Vorhandensein von Wolken (Beobachtungen mittels Drachen und Ballons kommen natürlich für Hildesheim nicht in Frage), und da lehrt ein Blick auf die Tabelle I und Ia, daß das Material von der Erde ab bis zu den hohen Schichten doch ein sehr ungleiches ist: 5038 Beobachtungen des Unterwindes und 1369 der tieferen Wolken stehen nur 395 der mittelhohen und 509 der hohen gegenüber. Die Ergebnisse solch ungleicher Zahlen miteinander vergleichen zu wollen, ist wohl etwas bedenklich. Am ehesten dürfte dies noch für die tieferen Wolken Str-Cu, Ni, Cu-Ni, Cu und Str zulässig sein. Bildet man aus allen diesen die mittlere Zugrichtung, so ergibt sich für den Sommer S 84° W, für den Winter S 87° W, welche Zahlen auch wohl annähernd als die mittlere Drift der Luft in 1000—2000 m Höhe angesehen werden dürfen.

Andererseits liegt die Vermutung nahe, daß die einzelnen Wolkenformen Produkte jeweilig bestimmter Wetterlagen sind und ihre Zugrichtungen auch aus diesem Grunde weder als die mittlere allgemeine Drift der betr. Höhenzonen angesprochen, noch miteinander verglichen werden können.

Um über diesen Punkt zunächst zu einigen allgemeinen Resultaten zu kommen, habe ich in den folgenden Tabellen III und IIIa für jede Wolkenform getrennt für Sommer und Winter nur die mit ihr gleichzeitig beobachteten Unterwinde und ebenso für Wolkengruppen in Prozenten der Häufigkeitszahlen und in 8 Richtungen zur Darstellung gebracht, ausgehend von der Erwägung, daß die Richtung des Unterwindes ein unmittelbares Produkt der Lage des Gradienten und damit der Wetterlage ist. Es ergibt sich für beide Jahreshälften, daß die Häufigkeitszahlen des Unterwindes für die Richtungen SE und S im allgemeinen mit abnehmender Höhe der Wolken ab-, für die Richtungen W und NW dagegen zunehmen. Es entspricht also dem Auftreten der verschiedenen Wolkenformen in der Tat eine verschiedene Verteilung der Unterwinde und damit je eine andere Wetterlage, und zwar entsprechen im Mittel den höheren Wolken südlichere, den tieferen westlichere Unterwinde. Schön läßt dies die Tabelle IIIa erkennen, in der die Häufigkeitsmaxima durch fetten Druck hervorgehoben sind, ebenso die graphische Darstellung von IIIa in den Fig. 3 und 4.

Tabelle III.

Häufigkeit der zugleich mit den einzelnen Wolkenformen beobachteten Unterwinde in Prozenten und 8 Richtungen in Hildesheim.

April-September.

Richtung des Windes beim Auftreten von:	Ci	Ci-Str	Ci-Cu	A-Str	A-Cu	Str-Cu	Ni	Cu-Ni	Cu	Str	Mittlere Wind-Richtung
N	2.8	1.0	6.0	.	8.1	3.1	4.2	7.0	4.2	9.5	4.6
NE	8.3	4.0	4.3	16.0	7.4	3.9	9.0	5.0	6.6	4.8	7.9
E	13.0	11.0	3.4	6.0	6.9	3.6	2.9	3.0	5.9	4.7	8.2
SE	10.3	13.0	8.6	2.0	5.1	1.7	2.2	3.0	5.4	.	6.6
S	15.6	18.0	14.7	8.0	12.5	9.7	4.8	6.0	6.1	9.5	12.4
SW	25.3	24.0	37.1	26.0	25.5	22.2	29.2	20.0	24.0	16.7	22.5
W	15.5	22.0	18.1	28.0	19.1	30.3	26.9	24.0	28.0	28.6	18.2
NW	9.2	7.0	7.8	14.0	15.4	25.5	20.8	32.0	19.8	26.2	19.6
Zahl der Beobachtungen:	180	50	58	25	204	180	156	50	296	21	2491

Oktober-März.

Richtung des Windes beim Auftreten von:	Ci	Ci-Str	Ci-Cu	A-Str	A-Cu	Str-Cu	Ni	Cu-Ni	Cu	Str	Mittlere Wind-Richtung
N	1.6	2.0	.	.	1.9	4.1	1.5	.	4.0	2.5	3.8
NE	4.8	2.9	.	.	1.9	5.1	3.1	.	6.0	4.2	5.7
E	11.7	3.0	6.5	.	2.7	2.2	3.4	5.6	5.5	16.1	10
SE	19.7	17.6	8.7	7.1	15.8	5.4	1.9	.	3.5	13.6	9.1
S	23.4	34.3	28.3	42.9	21.5	15.0	11.9	.	12.0	10.2	18.1
SW	23.4	23.5	32.6	21.4	25.0	27.4	37.1	16.7	26.5	16.9	24.7
W	9.0	9.8	19.6	14.3	21.2	22.6	30.8	55.5	26.5	22.9	16.6
NW	6.4	6.9	4.3	14.3	10.0	18.2	10.3	22.2	16.0	13.6	12
Zahl der Beobachtungen:	94	51	23	7	130	157	291	18	100	59	2547

Jahr.

Richtung des Windes beim Auftreten von:	Ci	Ci-Str	Ci-Cu	A-Str	A-Cu	Str-Cu	Ni	Cu-Ni	Cu	Str	Mittlere Wind-Richtung
N	2.4	1.5	4.3	.	5.7	3.6	2.5	5.1	4.2	4.4	4.1
NE	7.1	3.5	3.1	12.5	5.2	4.4	5.2	3.7	6.4	4.4	6.8
E	12.6	6.9	4.3	4.7	5.3	3.0	3.2	3.7	5.8	13.1	9.1
SE	13.5	15.4	8.7	3.1	9.3	3.4	2.0	2.2	4.9	10.0	7.9
S	18.3	26.2	18.5	15.6	16.0	12.2	9.4	4.4	7.6	10.0	15.3
SW	24.6	23.8	35.8	25.0	25.3	24.6	34.3	19.1	24.6	16.9	23.6
W	13.3	15.8	18.5	25.0	19.9	26.7	29.4	32.4	27.7	24.4	17.4
NW	8.2	6.9	6.8	14.1	13.3	22.1	14.0	29.4	18.8	16.8	15.8
Zahl der Beobachtungen:	274	101	81	32	334	337	447	68	396	80	5038

Tabelle III a.
(wie III, aber nach Wolkengruppen.)

April-September.					
Richtung des Windes beim Auftreten von:	Hohen Wolken	Mittl. Wolken	Niedrigen Wolken	Cu u. Cu-Ni	Mittlere Wind-Richtung
N	3.1	7.2	3.6	4.6	4.6
NE	6.8	8.3	6.2	6.4	7.9
E	10.8	6.8	3.3	5.5	8.2
SE	10.4	4.8	1.9	5.1	6.6
S	15.8	12.0	7.4	6.1	12.4
SW	27.4	25.5	25.5	23.4	22.5
W	17.2	20.1	28.7	27.4	18.2
NW	8.5	15.3	23.4	21.5	19.6
Zahl der Beobachtungen:	288	229	336	346	2491

Oktober-März.					
Richtung des Windes beim Auftreten von:	Hohen Wolken	Mittl. Wolken	Niedrigen Wolken	Cu u. Cu-Ni	Mittlere Wind-Richtung
N	1.5	1.8	2.5	3.4	3.8
NE	3.6	1.8	3.8	5.1	5.7
E	8.3	2.6	3.0	5.5	10.0
SE	17.6	15.3	3.1	3.0	9.1
S	27.4	22.6	12.9	10.2	18.1
SW	24.7	24.9	33.7	25.0	24.7
W	10.7	20.8	27.9	30.9	16.6
NW	6.2	10.2	13.1	16.9	12.0
Zahl der Beobachtungen:	168	137	448	118	2547

Jahr.					
Richtung des Windes beim Auftreten von:	Hohen Wolken	Mittl. Wolken	Niedrigen Wolken	Cu u. Cu-Ni	Mittlere Wind-Richtung
N	2.5	5.2	2.9	4.3	4.1
NE	5.6	5.9	4.8	6.0	6.8
E	9.9	5.2	3.1	5.5	9.1
SE	13.0	8.7	2.6	4.5	7.9
S	20.1	15.7	10.6	7.1	15.3
SW	26.4	25.5	30.2	23.8	23.6
W	14.8	20.4	28.3	28.4	17.4
NW	7.7	13.4	17.5	20.4	15.8
Zahl der Beobachtungen:	456	366	784	464	5038

Eine gleiche Tendenz fanden wir oben bei den Wolkenzügen selbst. Je höher die Wolke, um so südlicher ihre Zugrichtung, je tiefer, um so westlicher. Während aber bei den Wolkenzügen keine große jährliche Periode hervortrat, ist sie bei den zugehörigen Unterwinden gut ausgeprägt und zwar, wie bei der Gesamtheit des Unterwindes, gegen den Uhrzeiger.

Häufigkeit der Richtung der zu den einzelnen Wolkengruppen
gehörigen Unterwinde in Prozenten.

Fig. 3. April — September.

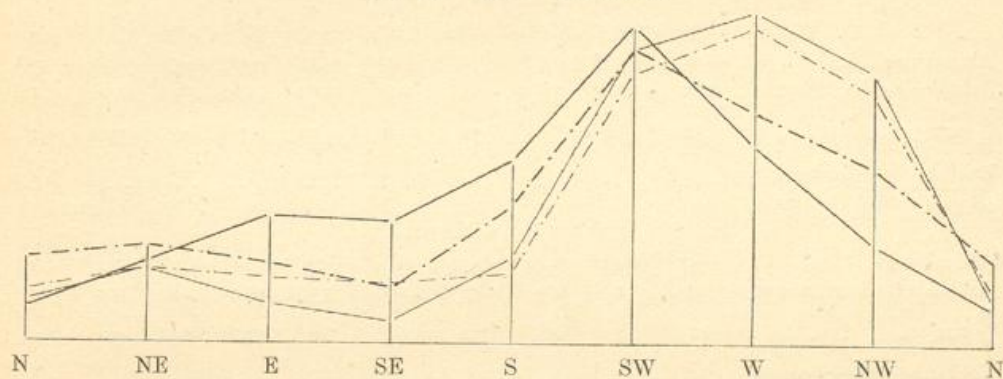
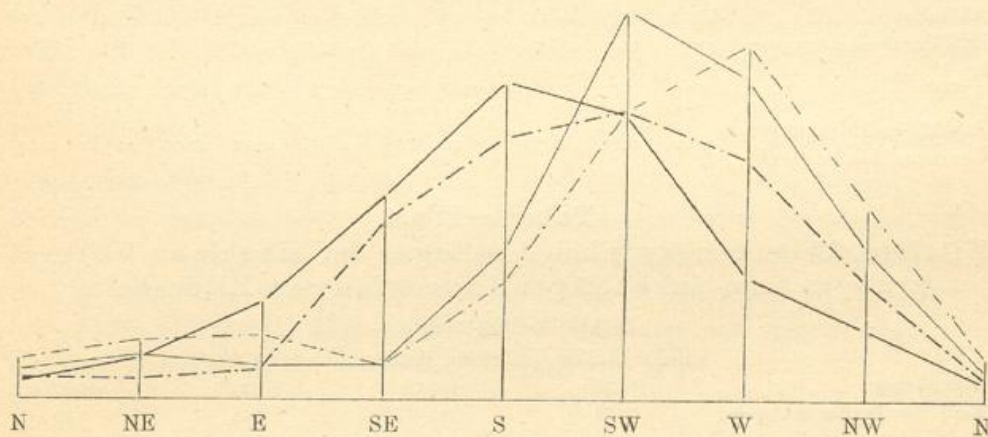


Fig. 4. Oktober — März.



Unterwind bei den

—— hohen Wolken ——— niedrigen Wolken
- · - · - mittleren Wolken - - - - Wolken des aufsteigenden Luftstromes

Man darf also, um die wahre Windversetzung mit der Höhe zu studieren, nur jede Wolkenform mit ihren zugehörigen Unterwinden vergleichen. Ich habe für die einzelnen Formen und zwar für jede einzelne Beobachtung die Differenz Wolkenzug minus Windrichtung gebildet und aus diesen Zahlen unter Berücksichtigung des Vorzeichens nach der Lambertschen Formel den mittleren Ablenkungswinkel nebst der Größe $\frac{R}{B} 100$ berechnet und zwar für Sommer, Winter und Jahr, und ebenso für Wolkengruppen (s. Tabelle IV und IV a).

Tabelle IV.

Mittlere Ablenkungswinkel des Zuges der einzelnen Wolkenarten vom zugehörigen Unterwinde in Hildesheim.

April—September.										
	Ci	Ci-Str	Ci-Cu	A-Str	A-Cu	Str-Cu	Ni	Cu-Ni	Cu	Str
Ablenkung	+23°	+34°	+28°	+28°	+34°	+12°	+9°	-5°	+9°	+17°
Zahl der Beobachtungen	180	50	58	25	204	180	156	50	296	21
$\frac{R}{B} 100$	42	50	60	70	51	72	85	66	77	91
Zahl d. +-Ablenkungen	0.69	0.78	0.76	0.80	0.73	0.76	0.79	0.54	0.74	0.95
Gesamtzahl d. Beobacht.										
Oktober—März.										
Ablenkung	+53°	+41°	+44°	+36°	+36°	+27°	+21°	+18°	+17°	+19°
Zahl der Beobachtungen	93	51	23	7	130	157	291	18	100	59
$\frac{R}{B} 100$	41	64	46	70	65	86	92	84	90	83
Zahl d. +-Ablenkungen	0.77	0.84	0.78	0.86	0.85	0.95	0.98	0.83	0.88	0.86
Gesamtzahl d. Beobacht.										
Jahr.										
Ablenkung	+33°	+38°	+32°	+30°	+34°	+20°	+17°	+2°	+11°	+19°
Zahl der Beobachtungen	273	101	81	32	334	337	447	68	396	80
$\frac{R}{B} 100$	40	57	56	70	57	78	89	70	80	85
Zahl d. +-Ablenkungen	0.72	0.81	0.77	0.81	0.78	0.85	0.91	0.62	0.78	0.89
Gesamtzahl d. Beobacht.										

Tabelle IVa.

Mittlere Ablenkungswinkel des Zuges der einzelnen Wolkengruppen vom zugehörigen Unterwinde in Hildesheim.

April—September.				
	Hohe Wolken	Mittlere Wolken	Niedrige Wolken	Cu u. Cu-Ni
Ablenkung	+26°	+33°	+11°	+7°
Zahl der Beobachtungen .	288	229	336	346
$\frac{R}{B} 100$	47	53	78	75
Zahl der +-Ablenkungen	0.72	0.74	0.77	0.71
Gesamtzahl der Beobacht.				
Oktober—März.				
Ablenkung	+47°	+36°	+23°	+17°
Zahl der Beobachtungen .	167	137	448	118
$\frac{R}{B} 100$	49	65	90	89
Zahl der +-Ablenkungen	0.80	0.85	0.97	0.87
Gesamtzahl der Beobacht.				
Jahr.				
Ablenkung	+34°	+34°	+18°	+10°
Zahl der Beobachtungen .	455	366	784	464
$\frac{R}{B} 100$	47	58	84	78
Zahl der +-Ablenkungen	0.75	0.78	0.89	0.75
Gesamtzahl der Beobacht.				

Wir bemerken, daß der Ablenkungswinkel sowohl im Sommer wie im Winter (mit einer einzigen Ausnahme beim Cu-Ni im Sommer) positiv ist, also eine Windversetzung im Sinne des Uhrzeigers stattfindet.

Ferner wächst im allgemeinen der Ablenkungswinkel mit wachsender Höhe der Wolken. (Ausnahme nur bei den hohen Wolken im Sommer).

(Im internationalen Wolkenjahre 1896/97 waren die mittleren Züge der einzelnen Wolkenarten und die mittlere Richtung sämtlicher Unterwinde nach dem damals international vereinbarten Schema unmittelbar mit einander verglichen worden. Dieser Umstand führte speziell für Deutschland zu dem unzutreffenden Ergebnisse der Linksdrehung mit wachsender Höhe).

Die kleinsten Ablenkungswinkel zeigen die Wolken des aufsteigenden Luftstromes.

Die Größen $\frac{R}{B} 100$ nehmen im allgemeinen mit abnehmender Höhe der Wolken zu und erreichen ihre höchsten Beträge von ca. 76 % im Sommer und 90 % im Winter bei den niedrigeren Wolken, woraus hervorgeht, daß die Abhängigkeit der Zugrichtungen der letzteren von den zugehörigen Unterwinden eine sehr enge ist.

Die Größe der Ablenkungswinkel, sowie der $\frac{R}{B} 100$ hat eine sehr ausgesprochene jährliche Periode; die ersteren nehmen vom Sommer zum Winter zu, bei den oberen und unteren Wolken stärker als bei den mittleren, wo sie sich nur um 3° ändern, und ferner ist die Abhängigkeit des Wolkenzuges vom zugehörigen Unterwinde bei allen Wolkenformen im Winter durchschnittlich enger als im Sommer, am schwächsten ausgeprägt bei den hohen Wolken (Zunahme nur 2 %).

B. Die hohen Wolken in Beziehung zu den einzelnen Isobarentypen¹⁾.

Um eine genauere Kenntnis über die im Teile A besprochenen Zugrichtungen der Wolken, die Windversetzung mit der Höhe, sowie die Bevorzugung gewisser Wetterlagen durch die verschiedenen Wolkenarten zu erlangen, ist eine Untersuchung dieser Erscheinungen nach dem Gesichtspunkte vorzunehmen, welcher Isobarentypus z. Z. ihres Auftretens zu Hildesheim herrschte.

Derartige Untersuchungen nun für alle Wolkenformen durchzuführen, ging über die z. Z. gesteckten Grenzen dieser Arbeit hinaus, sobald als möglich soll allerdings das Material vollständig bearbeitet werden. Zunächst sind nur die hohen Wolken (Ci, Ci-Str und Ci-Cu) untersucht und

¹⁾ Es sind hier die Jahre 1904—1909 bearbeitet, um an Material zu gewinnen.

zwar um die Zahl der Fälle nicht zu sehr zu verringern, nicht für den Sommer und Winter getrennt, sondern nur für das Jahr. An Isobarentypen sind unterschieden: Cyklonen, Anticyklonen, geradlinige Isobaren, Teilminima, $\frac{3}{2}$ V-Isobaren, Keile, Hochdruckrücken und Tiefdruckfurchen. Bei den Cyklonen, Anticyklonen und Teilminimis ist unterschieden, ob Hildesheim inmitten dieser Gebilde oder in welcher der 8 Oktanten es lag; bei den geradlinigen Isobaren ist die Richtung des Gradienten, bei den Keilen die Richtung, nach welcher der Keil schaut und zwar nach 8 Kompaßstrichen, bei den Rücken und Furchen die Richtung, in welcher diese Gebilde lagen, N—S, NE—SW, E—W oder SE—NW, zugrunde gelegt. Bei den V-Isobaren ist die Richtung, nach der das V zeigt, nach 8 Kompaßstrichen unterschieden und außerdem, ob Hildesheim inmitten oder auf welcher der beiden Seiten es lag.

I. Cyklonen.

Zunächst mag die Tabelle V folgen, aus der alle Einzelheiten hervorgehen.

Tabelle V. (Cyklonen.)

Sektor der Cyklone	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Inmitten
Mittlere Windrichtung	N 80 E	E 10 S	E 74 S	S 17 W	S 60 W	W 17 N	W 34 N	N 30 E	Unbest.
$\frac{R}{B}$ 100 für den Wind	65	73	87	86	89	82	98	93	?
Mittl. Zug der hohen Wolken	E 59 S	S 29 W	S 39 W	S 50 W	S 74 W	W 29 N	N	E 18 S	S 11 W
$\frac{R}{B}$ 100 für dieselben	33	76	84	84	87	84	92	77	94
Zahl der Beobachtungen (212) in Prozenten	6.6	8.5	16.5	31.2	24.5	8.0	0.9	1.9	1.9
Ablenkungswinkel des Windes vom Gradienten	80°	55°	74°	62°	60°	62°	34°	75°	?
Ablenkungswinkel im Cirrus- Niveau	149°	164°	129°	95°	74°	74°	90°	153°	?
Differenz-Windversetzung	69°	109°	55°	33°	14°	12°	56°	78°	?
Zahl der +-Versetzungen	0.62	0.64	0.88	0.86	0.76	0.86	1.00	1.00	?
Zahl der Beobachtungen									

Die Betrachtung der Größen $\frac{R}{B}$ 100 und der mittleren Richtungen für Wind und Wolken ergibt im allgemeinen eine innige Abhängigkeit beider von dem betr. Sektor der Cyklone. Während diese Zahlen nach Teil A durchschnittlich nur 31 bzw. 60 betrugen, sind sie in den Cyklonen erheblich größer. Nur für die Cirri auf der Nordseite haben wir die kleine Größe 33, so daß hier die Abhängigkeit ihres Zuges von der Cyklone sehr schwach ausgeprägt ist. Nach meinen Beobachtungstagebüchern sind nämlich im N-Sektor die Züge aus NE und SW am häufigsten und zwar ungefähr gleich stark vertreten. Wie wir später sehen werden, findet ähnliches im südwestlichen Sektor der Anti-

cyklonen statt. Für das nordöstliche Viertel der Windrose hat Klein in seinen Cirrus-Studien in Köln übrigens ebenfalls Abweichungen festgestellt.

Fig. 5. Cyklone.

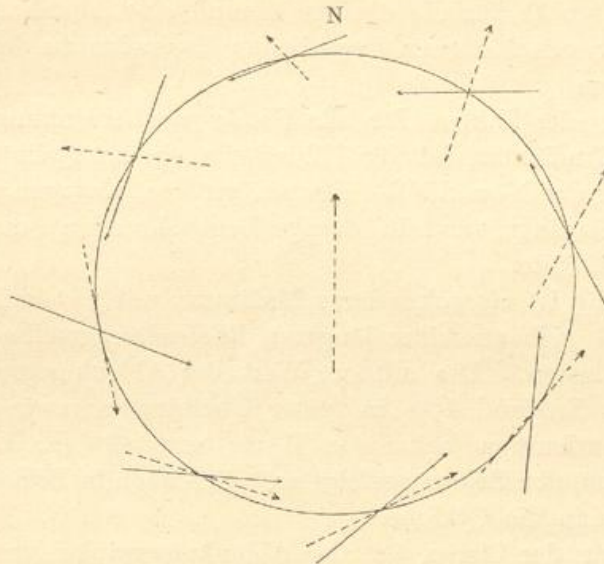
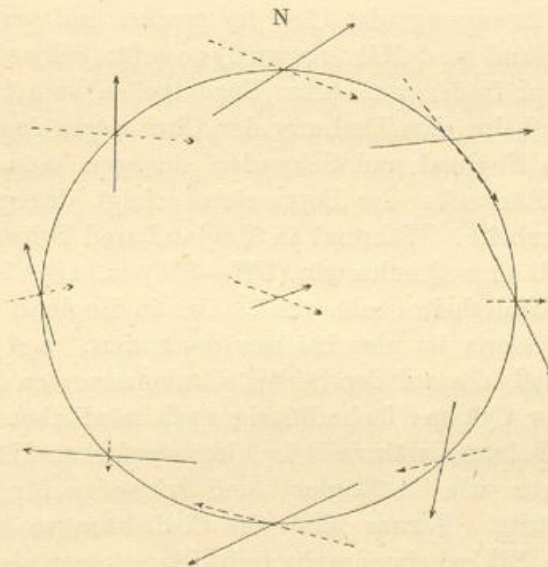


Fig. 6. Anticyklone.



Bemerkung. Schwarze Pfeile = Richtung des Unterwindes, schwarz punktierte Pfeile = Zugrichtung der hohen Wolken. Die Länge der Pfeile entspricht den Größen $\frac{R}{B} 100$ der Tabellen V und VI (100 = 25 mm).

Vergleicht man die Verteilung der Beobachtungen auf die einzelnen Sektoren mit den Leyschen Zahlen für England (s. Hann, Lehrbuch der Meteorologie, 2. Auflage, S. 382), so ergibt sich für Hildesheim eine erhebliche Zunahme der Häufigkeit auf der E-, SE- und S-Seite (Hildesheim 72 0/0, England 55 0/0), für die übrigen überall eine Abnahme. Erklärlich ist dies aus der verschiedenen Lage beider Gegenden zu den Zugstraßen der Depressionen.

Der Gang der Zahlen für die Größe des Ablenkungswinkels des Windes vom Gradienten ist für Hildesheim ein unregelmäßiger. Zwar ist derselbe auf der N- und NW-Seite am größten, dagegen am kleinsten auf der W- (allerdings nur sehr wenige Beobachtungen) und demnächst erst auf der NE-Seite.

Merkwürdig ist ein sekundäres Maximum mit 74° auf der E-Seite. Vielleicht wird sich aus einer längeren Beobachtungsreihe ein glatterer Gang ableiten lassen. Der mittlere Wert des Ablenkungswinkels ergibt sich zu 63° (in England 65°) in guter Übereinstimmung mit dem für West- und Nordeuropa bekannten Werte von 68° (s. Hann S. 371). Nach dem bekannten Schema erfolgt natürlich auch in Hildesheim überall ein Einströmen in die Cyklone.

Im Niveau der Cirren ist der Ablenkungswinkel vom Gradienten mit Ausnahme der S- und SW-Seite überall größer als 90°, es erfolgt also vorwiegend ein Ausströmen aus der Cyklone. Wie Figur 5 näher zeigt, findet die Bewegung der Cirri im großen und ganzen nach dem von Ley für England und Hildebrandsson für Schweden ermittelten Schema statt. Nur findet man beim Herumgehen vom S- über E- zum N-Sektor in Hildesheim eine Drehung der Cirri gegen den Uhrzeiger von etwa nur 105°, in England und Schweden dagegen eine solche von ca. 180°. Auf der Rückseite der Depression erfolgt dagegen die stärkste Drehung in Hildesheim. Während in England und Schweden die größte Drehung innerhalb eines Quadranten (NW—SW) ca. 115° beträgt, erreicht diese Größe für Hildesheim nahe 180°. Das in England und Schweden so regelmäßige Schema ist also bei uns deformiert, und zwar bildlich gesprochen so, daß die auf der Südseite ankommenden Luftmassen die östliche Hälfte der Cyklone fächerförmig nach nördlichen Richtungen zu durchströmen scheinen, während in der westlichen Hälfte eine regelmäßige Wirbelfigur wie in England und Schweden für die Gesamtheit der Cyklone auftritt. Ferner sind die Ci-Richtungen mit nördlichen Komponenten in Hildesheim durchschnittlich seltener als in den beiden erwähnten Ländern.

Das stärkste Ausströmen findet dort wie bei uns im NE-Sektor statt, während ein schwaches Einströmen im SW-Sektor auch bei uns vorhanden ist. Das Ausströmen ist auf der NW—N- und NE-Seite bei uns

stärker, auf der E- und SE-Seite schwächer als in England und Schweden; auf der S-Seite ist bei uns ebenfalls ein schwaches Einströmen vorhanden, während dort ein schwaches Ausströmen erfolgt. Auf der SW- und W-Seite sind die Größen hier wie dort ungefähr dieselben.

Inmitten der Cyklonen ziehen die Cirren durchschnittlich aus S 11 W (in Schweden aus W 27 N, nach Hann, Lehrbuch der Meteorologie, S. 385); also auch hier eine Zunahme der südlichen Zugrichtungen gegen die Beobachtungen in Nordeuropa.

In allen Sektoren ziehen die Cirren, wie auch in England und Schweden und wie nach den Ci-Beobachtungen zu Uccle und zu Köln, durchschnittlich rechts vom Unterwinde, die stärkste Windversetzung findet bei uns wie dort im NE-, die schwächste im SW-Sektor statt. Die Windversetzung ist im SW-, W-, NW-, N- und NE-Sektor größer, im E-, SE- und S-Sektor kleiner als nach den englischen Beobachtungen. Die Cirrus-Richtungen kreuzen auch bei uns die Windrichtungen auf der Nordostseite ungefähr im rechten Winkel, auf der Süd- und Südwest-Seite fallen beide ebenfalls nahezu zusammen.

Der Quotient $\frac{\text{Zahl der } +- \text{Versetzungen}}{\text{Zahl der Beobachtungen}}$ zeigt, daß die Rechtsversetzung in allen Sektoren mit Ausnahme des N- und NE-Sektors kräftig hervortritt; in den beiden letzteren erreicht das Verhältnis nur die Größe 0.63, so daß also hier auch öfter Linksdrehungen vorkommen.

II. Anticyklonen.

Tabelle VI. (Anticyklonen.)

Sektor der Anticyklone	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Inmitten
Mittlere Windrichtung	S 55 W	S 83 W	W 64 N	N 10 E	N 63 E	E 3 S	E 74 S	E 89 S	S 68 W
$\frac{R}{B}$ 100 für den Wind	88	85	91	63	96	88	57	62	33
Mittl. Zug der hohen Wolken .	W 21 N	W 53 N	S 88 W	N 75 E	E 15 S	N 3 E	S 75 W	W 4 N	W 20 N
$\frac{R}{B}$ 100 für dieselben	82	82	30	48	84	18	36	83	49
Zahl der Beobachtungen (101)									
in Prozenten	10.9	9.9	6.9	8.9	5.0	14.8	11.9	13.9	17.8
Ablenkungswinkel des Windes vom Gradienten	55°	38°	64°	55°	63°	48°	74°	44°	?
Ablenkungswinkel im Cirrus-Niveau	111°	98°	— 2°	120°	105°	— 42°	165°	139°	?
Differenz-Windversetzung . .	56°	60°	— 66°	65°	42°	— 90°	91°	95°	42°
Zahl der +-Versetzungen									
Zahl der Beobachtungen	0.90	0.90	0.50	1.00	0.80	0.42	0.60	0.73	0.70

Die Größe $\frac{R}{B}$ 100 und damit die Abhängigkeit von der Anticyklone (s. auch die mittleren Richtungen) erreicht für den Unterwind überall wie bei der Cyklone erhebliche Beträge, nur inmitten der Anticyklone beträgt sie infolge der Unbestimmtheit der Winde daselbst 33.

Für die Cirrus-Richtung ist die Abhängigkeit von der Anticyklone gut ausgeprägt nur für den NW-, N-, NE- und S-Sektor, in allen übrigen Fällen erreichen die Größen $\frac{R}{B} 100$ bei weitem nicht den Mittelwert für den durchschnittlichen Cirrus-Zug. (60, s. Teil A.)

Sehr gering ist die Abhängigkeit des Ci-Zuges von der Anticyklone auf deren SW-Seite. ($\frac{R}{B} 100$ nur 18.) Nach meinen Beobachtungstagebüchern kommen hier, ähnlich wie oben am Nordrande der Cyklone, Wolkenzüge am häufigsten und in ungefähr gleicher Zahl aus dem NE- und SW-Quadranten vor. Während ferner auf der NW-, N- und NE-Seite die Wolkenzüge vorwiegend aus dem NW-, auf der S-Seite aus dem SE-Quadranten erfolgen, spielen auf der W-Seite in den im allgemeinen westsüdwestlichen Zug schon gelegentlich SE-Züge hinein, auf der E-Seite in den im allgemeinen westlichen gelegentlich Züge aus E. Ebenso entfallen auf der SE-Seite auf die vorherrschenden Richtungen aus E gelegentlich Züge aus NW bis N. Ebenso kommen inmitten der Anticyklone auf den vorherrschenden Zug aus WNW gelegentlich Züge aus NE bis SE. Ein so schönes regelmäßiges Schema, wie es Hildebrandsson für Schweden gefunden hat (s. Hann Seite 395), existiert bei uns durchschnittlich nicht, sondern auf der E- und SW-Seite erscheinen bei uns starke Abweichungen. Übrigens hat ähnliche Störungen auch Süring konstatiert. (S. Potsdamer Wolkenwerk, S. 92 mitten, 6.—10. Juni 1897, 5.—9. Juli 1896, 18. Februar 1897 usw.) Unter welchen Verhältnissen diese Abweichungen stattfinden, ließ sich bei dem relativ geringen Beobachtungsmaterial in Hildesheim zunächst nicht studieren; in späteren Jahren gedenke ich aber mit zahlreicheren Beobachtungen und unter Mitbenutzung derjenigen von mehreren zweckmäßig verteilten Stationen und der Flugbahnen usw. der Ballons diese interessante Frage weiter zu verfolgen.

Der Ablenkungswinkel des Unterwindes von der Richtung des Gradienten beträgt durchschnittlich im NE-Quadranten 52° , im südöstlichen 61° , im südwestlichen 62° , im nordwestlichen 58° , Max. W 74° , Min. NE 38° . Überall findet in der bekannten Weise ein Ausströmen aus der Anticyklone statt, auf der SW-Seite ist die Bahn der Luft stärker anticyklonal gekrümmt als auf der nordöstlichen. Der mittlere Ablenkungswinkel beträgt 55° (für Aachen 66° , für Breslau 42° , s. Hann S. 394). Alle diese Tatsachen stehen in guter Übereinstimmung mit den Polisschen Untersuchungen (s. Hann S. 394). Verglichen mit den Hildebrandssonschen Beobachtungen zu Upsala ergeben sich für Hildesheim durchschnittlich kleinere Ablenkungswinkel, in Schweden ist also die Windbahn anticyklonaler gekrümmt als bei uns.

In der Region der hohen Wolken ist der Ablenkungswinkel von der Richtung des Gradienten an der Erdoberfläche im allgemeinen größer

als 90° , nur auf der E- und SW-Seite erheblich kleiner als 90° . Es findet also mit Ausnahme der E- und SW-Seite ein Einströmen in die Anticyklone statt, am stärksten auf der W-Seite (wie in Schweden, s. Hann S. 395). Auf der E- und SW-Seite dagegen findet ein Ausströmen statt, wie nach den Ci-Beobachtungen in Ueele (s. Hann S. 396, Anmerkung 1). Am stärksten erfolgt dies Ausströmen auf der E-Seite. Inmitten der Anticyklone ziehen bei uns die Cirri aus WNW (in Ueele aus NW, s. Hann S. 396, Anmerkung 1). Figürlich gesprochen läßt sich bei uns die durchschnittliche Bewegung der hohen Wolken innerhalb der Anticyklonen etwa so aussprechen:

Die in der nördlichen Hälfte im Westen mit westlichen Zugrichtungen eintretenden Luftmassen durchströmen dieselbe zunächst unter schwacher Rechtsdrehung und verlassen sie im Osten unter schwacher Linksdrehung und zwar so, daß der Zug aus WNW in der nördlichen Hälfte die Regel ist. Die auf der Westseite in der südlichen Hälfte eintretenden W-Strömungen drehen sich im weiteren Verlauf immer mehr stark nach rechts, umkreisen die Anticyklone im SE- und S-Teile mit Zügen aus E und verlassen sie auf der SW-Seite mit Richtung aus NE; scheinbar erfolgt diese Bewegung um ein im WSW-Gebiete der Anticyklone liegendes Zentrum. Die Grenze zwischen den beiden Hauptströmungsgebieten erleidet Verschiebungen von N nach S und umgekehrt. Ob der zweite Satz über die Ci-Züge in der Südhälfte der Anticyklone tatsächlich die wahren Verhältnisse wiedergibt, bleibt zurzeit unbestimmt. Es müssen hierfür, speziell für die SW-Seite, noch zahlreichere Beobachtungen beigebracht werden, um die durch die Lambertsche Formel erhaltenen Resultate sicher zu stellen.

Im Gebiete der Anticyklone ziehen die hohen Wolken nicht, wie in Upsala, in allen Sektoren rechts vom Unterwinde, sondern im E- und SW-Sektor findet durchschnittlich schon eine Linksdrehung von 66° bis 90° statt. Die stärkste $+$ -Versetzung mit 95° zeigt der NW-, die schwächste $+$ -Versetzung mit 42° der S-Sektor.

Das Verhältnis $\frac{\text{Zahl der } +\text{-Versetzungen}}{\text{Zahl der Beobachtungen}}$ tritt nur noch kräftig hervor im NW-, N-, NE-, SE-, S-Sektor und inmitten der Anticyklone. Auf der W-Seite treten schon 40 Prozent Linksversetzungen auf, auf der E-Seite sind Links- und Rechtsversetzungen gleich häufig, auf der SW-Seite überwiegen die Linksdrehungen.

III. Geradlinige Isobaren.

Für die geradlinigen Isobaren liegen verhältnismäßig wenige Beobachtungen vor, so daß die Ergebnisse hierfür nur als ganz vorläufige angesehen werden können; ziemlich sicher sind sie bei nördlicher und nordwestlicher Richtung des Gradienten.

Tabelle VII. (Geradlinige Isobaren.)

Gradient nach	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Mittlere Windrichtung	S 60° W	S 68° W	. .	N 75° E	E 22° S	E 52° S	S 13° W	
$\frac{R}{B}$ 100 für Unterwind	87	100	. .	98	100	88	92	
Mittlerer Zug der hohen Wolken	S 72° W	W 68° N	. .	E 22° S	S 45° W	S 61° W	S 83° W	
$\frac{R}{B}$ 100 für dieselben	94	100	. .	95	100	88	66	
Zahl der Beobachtungen (34) in Prozenten	26.5	2.9	. .	8.8	3.0	8.8	50.0	
Ablenkungswinkel des Unterwindes	60°	23°	. .	75°	67°	52°	58°	
» im Cirrusniveau	72°	113°	. .	112°	180°	151°	128°	
Differenz-Windversetzung	12°	90°	. .	37°	113°	99°	70°	
Zahl der +-Versetzungen	0.87	1.00	. .	1.00	1.00	1.00	0.92	
Zahl der Beobachtungen								

Wie die Größen $\frac{R}{B}$ 100 und die mittleren Richtungen beweisen, ist sowohl für den Unterwind wie für die hohen Wolken die Abhängigkeit ihrer Richtung von der Gradienten-Richtung gut ausgesprochen.

Der Ablenkungswinkel des Unterwindes vom Gradienten ist überall kleiner als 90°; überall erfolgt ein Einströmen in die Gebiete tieferen Drucks, am stärksten bei nordöstlicher, am schwächsten bei südlicher und südwestlicher Richtung des Gradienten. Die durchschnittliche Größe des Ablenkungswinkels ist 56°, also ebenso wie bei den Anticyklonen und kleiner als bei den Cyclonen.

Für die hohen Wolken ist der Ablenkungswinkel mit Ausnahme nördlicher Richtung des Gradienten größer als 90°; es erfolgt mit der erwähnten Ausnahme ein Ausströmen aus den Gebieten tieferen Drucks zum höheren Druck, am stärksten bei südwestlicher Richtung des Gradienten.

Die Cirri ziehen überall durchschnittlich rechts vom Unterwinde, die kleinste Windversetzung (12°) erfolgt bei nördlichen, die stärkste (113°) bei südwestlichen Gradienten.

Das Verhältnis $\frac{\text{Zahl der +-Versetzungen}}{\text{Zahl der Beobachtungen}}$ ist überall nahe = 1, die Rechtsversetzung tritt also kräftig hervor.

IV. Teilminima.

Die Verteilung der Beobachtung der hohen Wolken in Prozenten auf die einzelnen Sektoren des Haupttiefs zeigt folgende kleine Tabelle:

Seite des Haupttiefs	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Zahl der Beobachtungen (65) in Prozenten	3.1	15.4	55.3	17.0	4.6	4.6	. .	

Die häufigsten Beobachtungen entfallen auf die SE-, S- und E-Seite.

Wegen der ziemlich geringen Zahl der Einzelfälle ist nur das Material bearbeitet für diese 3 Seiten und zwar zusammengezogen. Unterschieden ist dabei die Vorderseite (NE-, E- und SE-Seite dieser Teiltiefs), die Rückseite (S-, SW- und W-Seite derselben) oder ob Hildesheim inmitten der Teiltiefs lag.

Tabelle VIII.

Seite des Teiltiefs:	Vorderseite:	Inmitten:	Rückseite:
Mittlere Windrichtung	S 16° W	S 7° W	S 40° W
$\frac{R}{B}$ 100 für den Wind	77	71	68
Mittlerer Zug der hohen Wolken	S 63° W	S 51° W	S 68° W
$\frac{R}{B}$ 100 für dieselben	85	71	92
Zahl der Beobachtungen (57) in Prozenten	22.8	63.2	14.0
Windversetzung	47°	44°	28°
Zahl der +-Versetzungen Zahl der Beobachtungen	0.85	0.78	0.75

Die Größen $\frac{R}{B}$ 100 sind für Wind und Wolken beträchtlich, bestimmte Richtungen treten also kräftig hervor.

Der Unterwind ist auf der Vorderseite etwas südlicher als auf der Rückseite.

Die Cirri ziehen auf Vorder- und Rückseite etwa aus WSW, inmitten aus SW; eine Abhängigkeit von der Lage zum Teiltief ist also nicht vorhanden (s. auch Vanderlinden in *Annuaire Mét.* 1903 S. 155 ff.) oder höchstens für den Innenraum ganz schwach angedeutet. Zieht man sämtliche Beobachtungen (57) für die Teiltiefs an der E-, SE- und S-Seite der Haupttiefs zusammen, so resultiert als mittlerer Zug S 57° W (für die E-, SE- und S-Seite der Haupttiefs selbst S 56° W). Die Cirri ziehen in diesen Teiltiefs genau aus derselben Richtung wie in den entsprechenden kombinierten Seiten der Haupttiefs; der Zug wird also durch letztere bestimmt.

Die Cirri ziehen überall durchschnittlich rechts vom Unterwinde, die stärkste Windversetzung findet auf der Vorderseite, die schwächste auf der Rückseite statt. Die Zahl der +-Versetzungen ist durchschnittlich 5 mal so groß als die der —-Versetzungen.

V. V-Isobaren.

Die Verteilung der Cirrus-Beobachtungen auf die Richtungen, nach denen das V schaut, ergibt die folgende kleine Tabelle:

Das V schaut nach	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Zahl der Beobachtungen (24) in Prozenten	4.2	.	.	33.3	41.6	16.7	4.2	.

Die häufigsten Beobachtungen entfallen auf die S-, SE- und SW-Richtungen des V.

Wegen der relativ geringen Zahl der Beobachtungen war auch hier, wie bei den Teilminimis, ein Zusammenfassen der Ergebnisse erforderlich. Ich habe dies für die oben erwähnten 3 Richtungen des V getan und dabei unterschieden, ob Hildesheim auf der Vorderseite (NE-, E-Seite des V), inmitten oder auf der Rückseite (SW-, W- oder NW-Seite des V) lag (s. Tabelle IX).

Tabelle IX.

Seite des V	Vorderseite	Inmitten	Rückseite
Mittlere Windrichtung	E 69° S	S 16° W	S 72° W
$\frac{R}{B}$ 100 für den Wind	41	84	96
Mittlerer Zug der hohen Wolken	S 78° W	S 45° W	S 35° W
$\frac{R}{B}$ 100 für dieselben	89	89	90
Zahl der Beobachtungen (22) in Prozenten	36.4	31.8	31.8
Windversetzung	99°	29°	-37°
Zahl der +-Versetzungen Zahl der Beobachtungen	0.57	1.00	0.40

Die Größen $\frac{R}{B}$ 100 erreichen für Wind und Wolken mit Ausnahme des Unterwindes auf der Vorderseite hohe Beträge, bestimmte Richtungen treten also mit der einen Ausnahme kräftig hervor.

Der Unterwind dreht von der Vorder- zur Rückseite kräftig mit dem Zeiger der Uhr, der Zug der hohen Wolken dagegen ziemlich stark gegen denselben. Ob aber wirklich eine Beeinflussung des Cirrus-Zuges durch die Lage zu den V-Isobaren stattfindet, dafür bleibt eine Bestätigung durch zahlreicheres Material abzuwarten. Unsere Beobachtungen fallen übrigens fast sämtlich in die wärmere Jahreshälfte.

Die hohen Wolken ziehen auf der Vorderseite und inmitten der V's durchschnittlich rechts, auf der Rückseite durchschnittlich links vom Unterwinde. Die stärkste +-Windversetzung finden wir auf der Vorderseite (99°), doch treten hier auch häufige (43 %) -Versetzungen auf; inmitten finden wir nur +-Versetzungen, während auf der Rückseite die -Drehungen vorwiegen (s. die Größen $\frac{\text{Zahl der +-Versetzungen}}{\text{Zahl der Beobachtungen}}$).

VI. Keile hohen Drucks.

Die Verteilung der Beobachtungen auf die einzelnen Richtungen, nach der der Keil schaut, zeigt folgende kleine Zusammenstellung:

Keil schaut nach	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Zahl der Beobachtungen (47) in Prozenten	8.5	48.9	19.2	.	6.4	2.1	14.9	

Es sind hier nur Beobachtungen innerhalb der Keile aufgenommen; die an den Außenseiten derselben liegenden sind noch zu wenig zahlreich, um schon bearbeitet werden zu können.

Zunächst folgt in Tabelle X eine Übersicht in bekannter Weise:

Tabelle X.

Richtung des Keiles nach	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Mittlere Windrichtung	S 62° W	S 64° W	W 71° N	.	ENE	SW?	S 50° W	
$\frac{R}{B}$ 100 für den Wind	99	82	21	.	100	100?	47	
Mittlerer Zug der hohen Wolken	S 89° W	S 73° W	W 22° N	.	N 63° E	NNE?	S 87° W	
$\frac{R}{B}$ 100 für dieselben	90	67	82	.	67	100?	93	
Windversetzung	27°	9°	-49°	.	-4°	+157°?	37°	
Zahl der +-Versetzungen Zahl der Beobachtungen	1.00	0.65	0.75	.	0.50	1.00?	0.85	

Das Verhältnis $\frac{R}{B} 100$ zeigt, daß im allgemeinen bestimmte Richtungen für Wind und Wolken vorherrschen; nur für den Wind geht diese Größe bei NW-Richtung des Keils auf 47, bei SE-Richtung des letzteren sogar auf 21 herab.

Die Unterwinde wehen bei Richtung des Keiles nach W, NW, NE und E durchschnittlich aus SW bis WSW, bei SE-Richtung des Keiles aus NNW, bei SW-Richtung desselben aus ENE.

Die hohen Wolken ziehen bei NW-, NE-, E- und SE-Richtung des Keiles durchschnittlich aus W, bei SW- und W-Richtung desselben durchschnittlich aus NE.

Die Windversetzung ist durchschnittlich positiv bei Richtungen des Keiles nach W, NW, NE und E, sonst durchschnittlich negativ. Am engsten fällt Windrichtung und Zug der Cirri zusammen bei Keilrichtung nach E und SW.

Das Häufigkeitsverhältnis für die Rechtsversetzung tritt im allgemeinen kräftig hervor, bei SW-Richtung des Keiles sind $+$ - und $-$ -Drehungen gleich häufig. Der scheinbare Widerspruch bei SE-Richtung des Keiles (-49^0 und trotzdem 0.75) erklärt sich durch das kleine $\frac{R}{B} 100$ für den Unterwind (21).

Der Satz, daß ein neues Barometerminimum die Windfahne früher beeinflußt als die oberen Luftströmungen (Hann S. 385), wird auch durch unsere Beobachtungen der Keile nach NE- und NW-Richtungen bestätigt. (Unterwind schon SW bis WSW, Cirri noch W.)

VII. Hochdruckrücken.

Tabelle XI.

Richtung des Rückens	N-S	NE-SW	E-W	SE-NW
Zahl der Beobachtungen (28) in Prozenten . . .	10.7	35.7	35.7	17.9
Mittlere Windrichtung	N 89^0 E	E 87^0 S	S 47^0 W	W 30^0 N
$\frac{R}{B} 100$ für den Wind	86	27	47	59
Mittlerer Zug der hohen Wolken	W 29^0 N	W 12^0 N	S 75^0 W	S 81^0 W
$\frac{R}{B} 100$ für dieselben	86	42	30	92
Windversetzung	-150^0	105^0	28^0	-39^0
Zahl der $+$ -Versetzungen Zahl der Beobachtungen	0.33	0.33	0.78	0.60

Bestimmte Richtungen treten bei Wind und Wolken nur bei Rückenlage N—S und SE—NW auf (s. die Größen $\frac{R}{B} 100$).

Denkt man sich den Rücken mit dem Zeiger der Uhr drehend, so machen die Unterwinde die gleiche Drehung mit.

Der Zug der hohen Wolken ist bei Lage des Rückens nach N und NE etwa westnordwestlich, bei Lage nach E und SE etwa west-

südwestlich bis westlich, also von der Lage des Rückens ziemlich abhängig.

Die Zahlen für die Windversetzung sind gut ausgeprägt, am größten (-150^0) bei Lage N—S, am kleinsten (28^0) bei Lage E—W. Bei Lage NE—SW und SE—NW sind Widersprüche zwischen der Größe der Windversetzung und dem Verhältnis der Versetzungen zur Zahl der Beobachtungen vorhanden, die sich aus dem kleinen $\frac{R}{B} 100 = 27$ bzw. der unregelmäßig schwankenden Größe der Versetzungen bei den Einzelbeobachtungen erklären.

Bei Richtung N—S und NE—SW überwiegen die —-Versetzungen, sonst die +-Versetzungen.

VIII. Tiefdruckfurchen.

Tabelle XII.

Richtung der Furche	N-S	NE-SW	E-W	SE-NW
Zahl der Beobachtungen (20) in Prozenten . .	15.0	35.0	20.0	30.0
Mittlere Windrichtung	SSE?	S 15° W	W 22° N	N 79° E
$\frac{R}{B} 100$ für den Wind	100?	59	50	51
Mittlerer Zug der hohen Wolken	S 48° W	S 28° W	S 23° W	S 41° W
$\frac{R}{B} 100$ für dieselben	63	77	45	52
Windversetzung	70°	13°	— 89°	142°
Zahl der +-Versetzungen				
Zahl der Beobachtungen	1.00?	1.00	0.50	0.33

Bestimmte Richtungen für Wind und Wolken treten im allgemeinen nicht sehr prägnant hervor (s. die Größen $\frac{R}{B} 100$).

Denkt man sich die Furche mit dem Zeiger der Uhr drehend, so dreht der Unterwind ebenso.

Der Zug der hohen Wolken ist bei N- und NW-Lage der Furche etwa SW, sonst etwa SSW, also nicht sehr abhängig von der Furchenlage, zeigt aber sonst die gleiche Richtung ungefähr wie inmitten der Cyklonen, der Teilminima und der V-Isobaren.

Bei N- und NE-Lage sind die +-Windversetzungen die herrschenden (Min. 13^0 bei NE-SW-Lage), bei E-Lage sind +- und —-Drehungen gleich häufig, bei SE-Lage überwiegen die —-Versetzungen. (Hier das Max. mit 142^0 . Der Widerspruch mit 0.33 erklärt sich wie oben schon bei den Keilen und Rücken besprochen.)

Nochmals ist zu betonen, daß alle etwa mit Ausnahme der Cyklonen und Anticyklonen abgeleiteten Ergebnisse nur als vorläufige anzusehen sind. Interessant dürfte noch eine kurze Zusammenstellung über die mittleren Ci-Richtungen in den besprochenen 8 Isobarentypen sowie über die Häufigkeit der +-Versetzungen des Windes in denselben sein, wie dies die folgende Tabelle XIII nachweist.

Tabelle XIII.

Isobarentypus	Zahl der Beobachtungen	E-W-Komp. N-S-Komp.	Mittlere Richtung	Zahl der +-Versetzungen Zahl der Beobachtungen
Cyklone	212	— 119.54 — 82.55	S 53 W	80 %
Anticyklone	101	— 31.10 + 14.96	W 26 N	72 »
Geradlinige Isobaren	34	— 19.88 — 6.05	S 73 W	93 »
Teilminima	57	— 36.68 — 23.92	S 57 W	78 »
V-Isobaren	22	— 15.03 — 10.99	S 54 W	68 »
Keile	47	— 29.25 — 0.37	S 89 W	74 »
Rücken	28	— 13.86 + 0.64	W 3 N	56 »
Furchen	20	— 6.32 — 9.72	S 33 W	62 »
Gebiete hohen Drucks	176	— 74.21 + 15.23	W 12 N	70 %
» tiefen »	311	— 177.57 — 127.18	S 54 W	79 »
Geradlinige Isobaren	34	— 19.88 — 6.05	S 73 W	93 »
Überhaupt	521	— 271.66 — 118.00	S 67 W	77 %

Man erkennt deutlich die Abhängigkeit des Zuges der Cirri von den einzelnen Isobarentypen. In den Furchen SSW-SW, in den Cyclonen, V-Isobaren und Teilminimis SW-WSW, in den geradlinigen Isobaren WSW-W, in den Keilen und Rücken etwa W, in den Anticyklonen WNW. In den Rücken und Anticyklonen kommen schon durchschnittlich N-Komponenten vor. In den Gebieten tiefen Drucks ziehen die Cirri am südlichsten, in den Gebieten hohen Drucks am nördlichsten.

Die +-Windversetzungen übertreffen überall diejenigen mit negativen Vorzeichen, am kräftigsten in den Cyclonen und geradlinigen Isobaren, am wenigsten in den Rücken und Furchen.

Ferner ist nun noch untersucht worden, in welchen Isobarentypen die drei Arten der hohen Wolken (Ci, Ci-Str und Ci-Cu) am häufigsten auftreten. Zu bemerken ist, daß unter Ci-Str hier der Ci-Filz zu verstehen ist, da eine Beobachtung des Zuges des strukturlosen Ci-Str wohl nur selten gelingt. Für jeden Isobarentypus ist das Vorkommen der einzelnen Arten in Prozenten der Gesamtzahl der Beobachtungen in dem betreffenden Typus durch die folgende Tabelle XIV zur Darstellung gebracht, wobei noch die Untersuchung auf die Fälle ausgedehnt ist, in denen über größeren Gebieten der Luftdruck nahezu gleichförmig verteilt war. Ferner sind die vereinzelt Fälle des Auftretens lokaler Depressionen unter den Teilminimis mitgezählt.

Tabelle XIV.

Isobarentypus	C	A	G	T	V	K	R	F	Gleichf.	Überhaupt
Wolkenart										
Ci	61	67	62	51	75	58	71	65	70	62
Ci-Str.	27	11	12	30	12	21	18	25	6 ^o	21
Ci-Cu	12	22	26	19	13	21	11	10	24	17
Summe der Beobachtungen:	212	101	34	77	24	47	28	20	49	592

Der Ci überwiegt in allen Isobaren-Formen. Der Ci-Str tritt relativ am häufigsten auf in den Cyklonen, Teilminimis und Furchen, also in Gebieten tiefen Drucks, am seltensten bei gleichförmig verteiltem Druck.

Der Ci-Cu tritt dagegen relativ am häufigsten in den vom Ci-Str nicht frequentierten Gebieten auf, nämlich in den Anticyklonen, geradlinigen Isobaren, Keilen und bei gleichförmig verteiltem Druck, am seltensten im allgemeinen in Cyklonen und Furchen.

Noch besser läßt dies die kleine Tabelle XV erkennen, in der die Isobarentypen auf 4 zusammengezogen sind:

Tabelle XV.

Isobarentypus	Hoher Druck	Tiefer Druck	Geradl. Isobaren	Gleichf. Druck	Überhaupt
Wolkenart					
Ci	65	60	62	70	62
Ci-Str.	15	27	12	6 ^o	21
Ci-Cu	20	13 ^o	26	24	17
Summe der Beobachtungen:	176	333	34	49	592

Eine ähnliche nähere Analyse ergab, daß der Ci-Str in den Cyklonen am häufigsten bei Gradientenrichtung nach SW, NW, NE, selten bei Richtung nach SE, in den Teilminimis am häufigsten inmitten und auf der Rückseite vorkommt.

Der Ci-Cu tritt in den Anticyklonen am häufigsten bei Gradientenrichtung nach NW, NE und SE, selten bei Richtung nach SW auf.

Natürlich gelten diese Bemerkungen nur wieder vorbehaltlich der Verdeckung der hohen Wolken durch tiefere.

Vergleichen wir nochmals nun kurz die Cyklonen, Anticyklonen und geradlinigen Isobaren mit einander, so finden wir:

1. Überall erfolgt ein Einströmen des Unterwindes in die Gebiete tieferen Drucks. Der Ablenkungswinkel beträgt im Mittel für die Cyklonen 63°, für die geradlinigen Isobaren 56°, für die Anticyklonen 55°. Die Lage der stärksten und schwächsten Ablenkung ist variabel.

2. Beim Übergang von den Anticyklonen über die geradlinigen Isobaren in die Cyklonen findet bei allen Gradientenrichtungen mit Ausnahme der östlichen und westlichen eine Zunahme des Ablenkungswinkels des Unterwindes statt.

3. Bei allen 3 Isobarenformen erfolgt fast überall ein Ausströmen der hohen Luftschichten aus den Gebieten tiefen Drucks, Ausnahmen nur bei den Cyklonen bei nördlichen und nordwestlichen, bei den geradlinigen Isobaren bei nördlichen, bei den Anticyklonen bei östlichen und südwestlichen Gradienten. Das stärkste Ausströmen findet bei südwestlichen bis westlichen Gradienten statt.

4. Bewegt man sich von den Anticyklonen über die geradlinigen Isobaren in die Cyklonen, so nimmt bei Richtung des Gradienten nach E, SE, S, SW der Ablenkungswinkel des Zuges der hohen Wolken zu, sonst ab.

5. Bei allen 3 Isobarenformen ziehen die hohen Wolken durchschnittlich rechts vom Unterwinde; Ausnahmen nur bei östlichen und südwestlichen Gradienten in den Anticyklonen. Die schwächste Windversetzung findet statt bei der Richtung des Gradienten im I., die stärkste im III. und IV. Quadranten.

6. Beim Übergange von den Anticyklonen in die Cyklonen findet bei Richtung des Gradienten nach SE, S, SW eine Zunahme der Windversetzung statt, sonst eine Abnahme.

Vergleichen wir schließlich kurz unsere auf Mittelwerten aufgebauten Resultate mit den von Süring auf S. 92 des Potsdamer Wolkenwerkes nach Einzelbeobachtungen gefundenen Drehungsgesetzen der Cirren, so findet man gute Übereinstimmung. Zieht eine Anticyklone von SW heran, so daß wir auf der linken Seite derselben liegen, so ergibt sich auch nach unserer Zusammenstellung Tabelle VI, daß die Cirren eine Drehung gegen den Uhrzeiger vollführen.

Zieht ferner nördlich von uns eine Cyklone von W her vorbei, so drehen die Cirren nach Tabelle V ebenfalls mit dem Zeiger der Uhr, um dann nach dem Passieren der ersten zunächst gegen den Uhrzeiger zurück- und dann beim Passieren der zweiten wieder mit demselben zu drehen.

Allgemein können wir beim Vorübergang von Anticyklonen und Cyklonen in unseren Gegenden die Regel aufstellen:

Ziehen die Zentren dieser Gebilde, von uns aus gesehen, mit dem Zeiger der Uhr vorbei, so drehen sich bei uns die Cirren ebenfalls mit dem Uhrzeiger. Bewegen sich die Zentren aber gegen den Zeiger der Uhr, so drehen die Cirren ebenfalls gegen den Uhrzeiger.

Ausnahmen treten öfter ein auf der E- und SW-Seite der Anticyklonen.

Beim Vorübergange von Teildepressionen ergibt sich nach den Messungen zu Hildesheim nur eine geringe Änderung des Cirrus-Zuges, beim Vorübergange von V-Depressionen sind noch zu wenig Beobachtungen gemacht, um zu einem abschließenden Urteile zu kommen. Wenig Abhängigkeit zeigt der Ci-Zug über den Furchen von den Richtungen derselben, stärker dagegen über den Keilen und Rücken von der Richtung, in der diese Gebilde liegen.

C. Polarbanden.

Bei dem Interesse, das die Ci-Radiationen beanspruchen, erschien es angezeigt, auch noch die Ergebnisse der entsprechenden 6 jährigen regelmäßigen Beobachtungen zu Hildesheim für 1904—1909 mitzuteilen, wenn auch die Reihe noch kurz ist und manches der weiteren Bestätigung bedarf.

Interessant ist zunächst die Abnahme der Häufigkeit des Auftretens der Polarbanden vom Jahre 1904—1907 und deren Wiedezunahme bis 1909.

Es ist nämlich Ci-Radiation beobachtet

1904	1905	1906	1907	1908	1909
22	16	5	3	5	11 mal.

Sehr interessant und überraschend regelmäßig ist auch der jährliche Gang der Häufigkeit des Auftretens der Polarbanden. Bildet man für die einzelnen Monate die Quotienten:

$$\frac{\text{Zahl der Beobachtungen der Ci-Radiationen}}{\text{Gesamtzahl der Ci-Beobachtungen}} \cdot 100,$$

so ergibt sich:

Monate:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Quotient:	$\frac{1}{28}$	$\frac{4}{34}$	$\frac{3}{27}$	$\frac{9}{37}$	$\frac{13}{70}$	$\frac{7}{60}$	$\frac{4}{54}$	$\frac{4}{61}$	$\frac{8}{51}$	$\frac{5}{29}$	$\frac{3}{32}$	$\frac{1}{26}$
Prozent:	4*	12	11	24	19	12	7*	7	16	17	9	4

Für die Jahreszeiten folgt:

Winter:	Frühling:	Sommer:	Herbst:
6.8 ‰	18.7 ‰	8.6 ‰	14.3 ‰

Die Polarbanden treten also am häufigsten in den gemäßigten Jahreszeiten, am seltensten in den extremen auf. Das Hauptmaximum liegt im April bzw. Frühling, das Hauptminimum im Januar bzw. Winter.

Über die Lage der Strahlungspunkte gibt die folgende Zusammenstellung Auskunft, die nach kalter und warmer Jahreszeit sowie für das Jahr aufgestellt und in welcher der Einfachheit und Übersichtlichkeit wegen N, NNE als N usw. gezählt ist:

Lage der Strahlungspunkte	N—S	NE—SW	E—W	SE—NW
Zahl der Beobachtungen für				
die warme Zeit	7	14	9	15
Zahl der Beobachtungen für				
die kalte Zeit	4	4	2	7
Zahl der Beobachtungen für				
das Jahr	11	18	11	22

In beiden Jahreshälften liegen die Strahlungspunkte am häufigsten in der Richtung SE—NW, daneben tritt in der warmen Zeit und für das Jahr ein zweites Maximum für die Richtung NE—SW auf. Die Häufigkeit der Richtungen NE—SW und SE—NW ist in beiden Jahreshälften und im Jahre etwa doppelt so groß wie die der Richtungen N—S und E—W.

Über die Abweichungswinkel zwischen der Zugrichtung der Cirren und der Streichrichtung der Polarbanden gibt die folgende Zusammenstellung Auskunft. Es sind dabei zwischen den beiden möglichen Winkeln immer diejenigen gewählt, die kleiner als 90° sind. Kehrt man das Gesicht gegen den Punkt, aus dem die Cirren ziehen, so ist dieser so definierte Abweichungswinkel positiv gezählt, wenn der Strahlungspunkt zur Rechten liegt, sonst negativ.

Abweichungswinkel: $-67.5^\circ - 45^\circ - 22.5^\circ \ 0^\circ + 22.5^\circ + 45^\circ + 67.5^\circ \pm 90^\circ$
 Zahl der Beobachtungen: 2 1 8 4 6 11 2 1

Die positiven Abweichungswinkel überwiegen die negativen an Zahl erheblich. Der mittlere Abweichungswinkel beträgt ohne Rücksicht auf den Sinn der Abweichung 35° , mit Rücksicht darauf $+15^\circ$. ($\frac{R}{B} 100$ im ersteren Falle 93% , im letzteren 80% ¹⁾).

Es ist nun noch eine Untersuchung über die von Süring auf S. 93 der öfter erwähnten Potsdamer Wolkenbeobachtungen geäußerte Vermutung angestellt, daß nämlich die Polarbanden nicht ein Phänomen des großen Luftaustausches zwischen Äquator und Pol, sondern lediglich eine Begleiterscheinung bei der Ausbildung lokaler Depressionen seien.

Ich glaube, diese Vermutung bestätigen zu können. Unter den 62 Beobachtungen über das Auftreten von Polarbanden in Hildesheim sind nämlich 26 in Begleitung von nahe gelegenen Teildepressionen an den Rändern weiter entfernter Haupttiefs gemacht. Weitere 17 entfallen auf das Auftreten kleinerer selbständiger Depressionen, die meist in Deutschland oder in seiner unmittelbaren Nachbarschaft sich zeigten. 3 weitere Beobachtungen deuten wahrscheinlich auf Teiltiefs in unserer Nachbarschaft hin. Es entfallen also von den gesamten 62 Beobachtungen allein 46 auf lokale Tiefs. Von den restlichen 16 Fällen lag Hildesheim 9 mal im Grenzgebiet zwischen Hoch und Tief, 3 mal in Hochs, die durch andringende Tiefs verdrängt wurden, 3 mal in sehr flachen Hochs oder Rücken hohen Drucks und 1 mal am Nordrand eines Haupttiefs.

Hierunter folgt zum Schlusse eine Zusammenstellung aller 62 Beobachtungen, in der sich alles kritisch übersehen läßt.

¹⁾ Der Abweichungswinkel von 35° ist erheblich größer als der 11° für Potsdam betragende. S. Potsdamer Wolkenwerk, S. 75 oben.

I. Auftreten von Polarbanden beim Auftreten von Teiltiefs an den Rändern der Haupttiefs.

Datum	Zeit	Strahlungspunkte	Zentrum des Teiltiefs	Zentrum des Haupttiefs
31. 1. 04	3 ^p	SSE—NNW	Kanal	Nordwestlich Irland
1. 4. 04	3 ^p	NE	West- u. Mitteldeutschland	Faröer
14. 4. 04	5 ^p	SE—NW	Deutschland	Westlich Irland
17. 4. 04	7 ^a	SSE	Südschweden	Nordmeer
3. 5. 04	7 ^a	NE—SW	(In Entwicklung begriffen)	Südnorwegen
4. 5. 04	7 ^a	NE—SW	Böhmen-Bayern	Finnland
1. 7. 04	7 ^a	SSE—NNW	Deutsche Nordseeküste	Nordwestlich Irland
4. 7. 04	9 ^a	W—E	Südliche Ostsee	Skandinavien
1. 8. 04	7 ^a	N—S	Elbmündung	Nordwestl. Hebriden
26. 8. 04	7 ^a	SSW—NNE	Kanal	»
12. 9. 04	5 ^p	WNW—ESE	Vom Kanal ausgehend ist ein Teiltief am 13.	Westlich Irland
13. 9. 04	7 ^a	NW—SE	nach Frankreich gelangt	Nordwestl. der britischen Inseln
25. 3. 05	2 ^p	NW—SE	Westdeutschland	Westlich Irland
3. 8. 05	7 ^a	NNW—SSE	Westdeutschland (im Entstehen begriffen. Am 4."7 ^a über ganz Deutschland ausgebreitet).	Westl. Scillyinseln
7. 9. 05	3 ^p	NW—SE	Nordsee	Nordwestlich der britischen Inseln
2. 10. 05	2 ^p	SSW—NNE	Kattegat	Petersburg
7. 11. 05	9 ^a	SW	Südliche Ostsee	Nördlich der britischen Inseln
3. 7. 06	7 ^p	W—E	Aachen-Metz	Südfrankreich
11. 2. 07	9 ^a	NNW—SSE	West- u. Mitteldeutschland	Shetlands-Inseln
17. 3. 09	9 ^a	NW—SE	Südliche Ostsee	Faröer
9. 4. 09	11 ^a	NE	Kattegat	Finnischer Busen
22. 4. 09	7 ^a	NNW—SSE	NE - Frankreich und Belgien	Westlich Irland
15. 5. 09	7 ^a	WSW—ENE	Südnorwegen	Finnland
25. 5. 09	7 ^a	NW—SE	Frankreich	Nordwestlich Irland
8. 6. 09	7 ^p	NE—SW	Kopenhagen	Nordschweden
21. 10. 09	2 ^p	NE—SW	Belgien - Nordostfrankreich	Nordmeer

II. Auftreten von Polarbanden beim Vorhandensein von kleineren selbständigeren Depressionen.

Datum	Zeit	Strahlungspunkte	Zentrum des Tiefs	Bemerkungen
17. 2. 04	7 ^p	SSE—NNW	Borkum	
10. 5. 04	1 ^p	SE	Kanal und Skagerrak	Breite Druckfurchen vom Kanal bis Finnland
9. 6. 04	8 ^a	WNW—ESE	Südfrankreich	Ist am 10. ^a bis Vlis-singen vorgerückt
25. 6. 04	7 ^p	NE—SW	Dänemark	
25. 9. 04	9 ^p	SW	Frankreich-West-deutschland	Am 26. morgens be-finden sich viele kleine Tiefs in Deutschland
9. 4. 05	7 ^a	NW—SE		Wir liegen auf der Nordwestseite eines Hochs, das aber im raschen Zurück-weichen nach E be-griffen ist. Am 10. morgens haben sich kleine Tiefs über Nordwestdeutsch-land und der mitt-leren Ostsee gebildet.
4. 5. 05	7 ^a	WSW—ENE	Paris-Aachen	
19. 5. 05	11 ^{3/4} ^a	N—S	Mittel-Deutschland	
12. 6. 05	7 ^a	WNW—ESE	Südliche Ostsee und Frankreich	
13. 9. 06	7 ^a	NW—SE		Ein kleines Tief zieht von Ungarn heran u. liegt am 14. mor-gens über Nord-deutschland.
15. 5. 07	7 ^a	WSW	Frankreich, Süd-deutschland, Nordsee	
24. 8. 07	9 ^p	N—S	Westdeutschland	Zwischen 2 flachen Hochs.
20. 5. 08	2 ^p	ENE—WSW	Süd- u. Ostdeutschland	
2. 6. 08	9 ^a	NNE—SSW	Mitteldeutschland	
24. 7. 08	7 ^a	NNW—SSE	Nordwestdeutschland	
26. 3. 09	9 ^a	NNE—SSW	Deutsche Nordseeküste	
27. 9. 09	10 ^p	N—S	Mecklenburg	

III. Auftreten von Polarbanden bei sonstigen Wetterlagen.

Datum	Zeit	Strahlungspunkte	Notizen über die Wetterlage in Hildesheim pp.
27. 2. 04	5 ^p	NNW—SSE	Hoher Druck über Finnland. Tiefer » » Mittelländischem Meer. Mittel-Europa liegt im Übergangsgebiet zwischen beiden und hat nur kleine Gradienten.
8. 4. 04	2 ^p	SSE—NNW	Übergangsgebiet zwischen Tief über Ostsee und Hoch über der Biscaya.
13. 5. 04	7 ^p	NNW—SSE	Übergangsgebiet zwischen Tief nordwestl. der britischen Inseln und flachem Hoch über Deutschland. Tief und Hoch schreiten östlich fort.
3. 6. 04	9 ^p	WSW—ENE	Übergangsgebiet zwischen flachem Hoch über Britannien und flachem Tief über Estland.
11. 9. 04	11 ^a	NE—SW	Grenzgebiet zwischen einem von W nach E laufenden Rücken hohen Drucks und einem stärkeren Tief über Skandinavien.
12. 5. 04	6 ^{1/2} ^p	NNW—SSE	Grenzgebiet zwischen einem Hoch westlich Irland und einer vom bottnischen Busen bis zur Adria sich erstreckenden Tiefdruckfurche.
16. 5. 05	7 ^a	WSW—ENE	Grenzgebiet zwischen flachem Hoch über Nordsee-Südsandinavien und flachem Tief über Norditalien. Das Tief liegt am 17. über Süddeutschland.
26. 5. 05	7 ^p	E—W	Sehr flaches Hoch überdeckt ganz Westeuropa. Flache Tiefs liegen westlich von Britannien und über Westrußland.
20. 6. 05	9 ^a	N—S	Sehr flaches Hoch überdeckt Spanien, Frankreich und Deutschland. Kräftiges Tief nordwestlich Britannien. Am 21. morgens erscheint das Hoch durch einen Vorstoß des Tiefs gegen die deutsche Küste stark zusammengedrückt.
24. 9. 05	7 ^a	W—E	Grenzgebiet zwischen Tief über Frankreich und Hoch über dem bottnischen Busen. Das Tief liegt am 25. über Belgien, am 26. unter Verflachung über der südlichen Nordsee.
4. 11. 05	2 ^p	W—E	Das morgens über der Biscaya liegende Tief hat außer dem über die südliche Ostsee bis Rußland sich erstreckenden Teiltief im Laufe des Tages wahrscheinlich noch mehrere Teiltiefs entwickelt. Am 5. morgens liegt das Haupttief über dem Kanal.

III. Auftreten von Polarbanden bei sonstigen Wetterlagen.

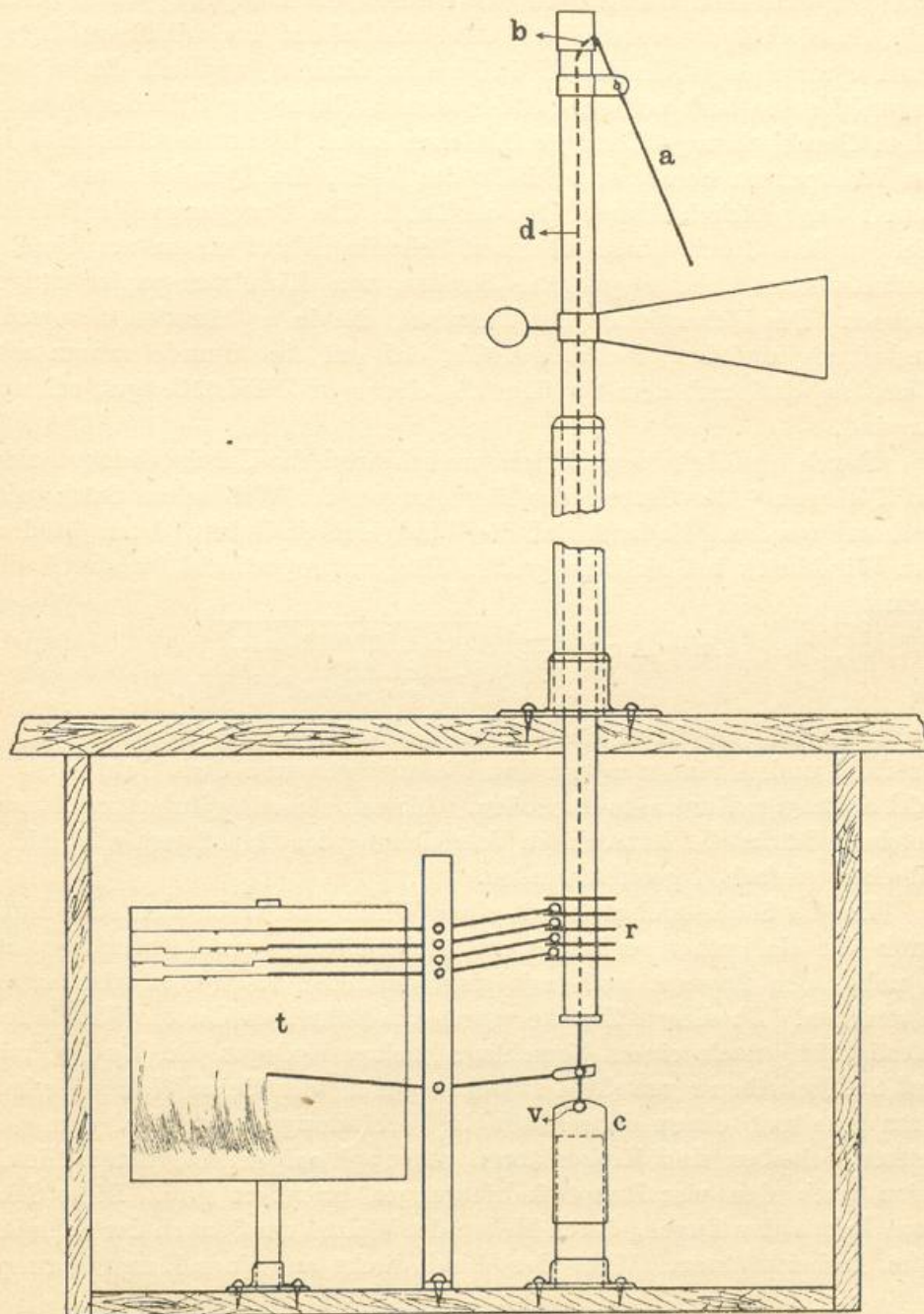
Datum	Zeit	Strahlungspunkte	Notizen über die Wetterlage in Hildesheim pp.
11. 12. 05	7 ^a	NE—SW	Großes kräftiges Hoch überdeckt Westeuropa, das aber in den folgenden Tagen durch einen Vorstoß einer sehr großen kräftigen Depression im N zusammengedrückt und nach den britischen Inseln geschoben wird.
10. 4. 06	7 ^a	WNW—ESE	Flaches Hoch überdeckt Nordsee und Norddeutschland, ist aber in Verflachung begriffen. Vielleicht haben sich auch über Skagerrak und südlicher Ostsee Teiltiefs des Haupttiefs über Nordskandinavien gebildet.
5. 10. 06	7 ^a	NNW—SSE	Grenzgebiet zwischen Tief über Faröer und schwachem Hoch über Ungarn. Beide in Verschiebung nach E.
15. 10. 06	9 ^a	WSW—ENE	Rücken von W nach E. Eine breite Fureche mit mehreren kleinen Tiefs über Nordwest- und Westdeutschland erstreckte sich am 14. von Skandinavien bis Sardinien.
8. 4. 08	7 ^a	WNW—ESE	Nordrand eines Tiefs über Italien. Von der Biscaya erstreckt sich über England, Dänemark, Ostsee nach Rußland ein schmaler Rücken hohen Drucks, der die südliche von einer nördlichen Depression trennt.
30. 10. 08	7 ^a	N—S	Rücken von N nach S.
9. 2. 09	7 ^a —9 ^a	NNE—SSW	Nordwestseite eines kleinen, flachen Hochs über Deutschland. Von Nordwesten her schreitet rasch ein kräftiges, umfangreiches Tief heran, dessen Zentrum am 10. über der Nordsee liegt und das Hoch nach SE gedrängt hat.
14. 11. 09	11 ^a	W—E	Über der Biscaya und Westrußland liegen Minima, verbunden durch eine Fureche über der Nordsee. In dieser scheinen sich Teiltiefs entwickelt zu haben. In der Tat liegt auch ein Teiltief am 15. morgens über der südöstlichen Nordsee.

Eine Registriervorrichtung zur Wildschen Stärketafel.

Von G. Wussow.

Um die Stärke des Windes zu bestimmen, mißt man entweder den Druck, den der Wind auf die Flächeneinheit ausübt, oder den Windweg in der Zeiteinheit. Zur Ermittlung des Winddruckes benutzt man Druck- und Sauganemometer verschiedener Konstruktionen, deren einfachste wohl die Stärketafel von Wild sein dürfte, bei der bekanntlich eine um eine horizontale Achse frei beweglich aufgehängte Tafel durch den Winddruck aus der Vertikalen abgelenkt wird, während zur Bestimmung der mittleren Windgeschwindigkeit das Schalenkreuz-Anemometer von Robinson allgemeine Verwendung gefunden hat. Die meisten der genannten Anemometer sind mit Registriervorrichtungen versehen worden, die in mehr oder minder übersichtlicher Weise den Winddruck bzw. den Windweg aufzeichnen. Hann äußert sich in seinem Lehrbuch der Meteorologie über die verschiedenen Anemographen folgendermaßen: „Man weiß seit langer Zeit, daß der Wind zumeist in einzelnen Stößen weht, welche durch Pausen schwächerer Luftbewegung, wenn nicht Windstille, von einander getrennt sind. In den Aufzeichnungen der Robinson-Anemometer kommt diese Eigenschaft der strömenden Luftmassen nicht zur Geltung, weil dieselben nur mittlere Geschwindigkeiten angeben und die Schalen, je schwerer sie sind, umsomehr, vermöge ihrer Trägheit auch in den Pausen zwischen den Windstößen mit nur wenig verminderter Geschwindigkeit fortlaufen. In den Druckanemometern, namentlich auch in den neueren, auf der Saugwirkung des Windes beruhenden Röhrenanemometern (Pressure-Tube-Anemometer) kommt aber die wahre Natur des Windes zum Vorschein. Die Registrierungen derselben zeigen, daß der Winddruck fortwährend außerordentlich variiert, der Wind also durchweg in einzelnen Stößen weht.“ Die von Dines konstruierten Pressure-Tube-Anemometer liefern allerdings recht gute Registrierungen, jedoch haben sie den Nachteil, daß sie den einzelnen Windstößen nicht sofort folgen, da bei ihnen eine verhältnismäßig große Masse in Bewegung gesetzt werden muß. Eine Einführung dieser Anemographen an möglichst zahlreichen meteorologischen Stationen dürfte auch deshalb nicht ausführbar sein, weil infolge ihrer etwas komplizierten Konstruktion ihr Anschaffungspreis ein ziemlich hoher ist. Die Erwägung, einen nicht zu teuren, mechanisch registrierenden Anemographen herzustellen, hat den Verfasser veranlaßt, die einfache Wildsche Stärketafel mit einer Registriervorrichtung zu versehen, die ein möglichst getreues Bild der „Struktur“ oder der inneren Beschaffenheit des Windes liefert.

Zu diesem Zweck wurde die Stärketafel a (s. Skizze) mit einem Bügel b versehen, welcher die Bewegungen der Tafel durch einen Stahldraht d einem Hebelarm, der an seinem Ende einen Schreibstift trägt, und einem leichten Aluminiumzylinder c mitteilt. Dieser Zylinder c, der oben ge-



geschlossen ist und sich über einem anderen, gut in ihn hineinpassenden hin und her bewegt, stellt eine Luftdämpfung dar, die den Zweck hat, das plötzliche Herabschlagen der Tafel etwas aufzuhalten, wodurch eine bessere Registrierung erzielt wird. Die Aufwärtsbewegung der Stärketafel bei einzelnen Windstößen wird durch die Dämpfung nicht beeinflusst, da hierbei das untere Ende des Stahldrahtes, das mit einem Kugelventil v versehen ist, in den Zylinder c hineinsinkt, wodurch die in ihm eingeschlossene Luft aus der an der oberen Fläche des Zylinders befindlichen Durchbohrungsöffnung entweichen kann. Fällt die Stärketafel in den Windpausen herab, so schließt das Ventil die Zylinderöffnung und dämpft das plötzliche Herabfallen der Tafel. Die Bewegungen der Stärketafel werden durch einen silbernen Schreibstift auf einem um die Registriertrommel t herumgelegten Streifen von Kieselsäurepapier aufgezeichnet. Die Dimensionen der Trommel, die in 25 Stunden eine volle Umdrehung ausführt, sind so gewählt, daß auf eine Stunde 20 mm entfallen, so daß auf dem Streifen die einzelnen Windstöße gut erkennbar sind.

Durch ausführliche praktische und theoretische Untersuchungen sind von Thiesen ¹⁾ die Gesetze der Bewegungen der Wildschen Stärketafel bestimmt worden. Er fand, daß die Windgeschwindigkeit, deren Quadrat dem Winddruck bei nicht zu großen Flächen proportional ist, durch die Formel

$$v = A \frac{1}{\sqrt{d}} \sqrt{\tan \alpha} \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{\left(1 - \frac{a}{c} \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} 0.31\right)^2}}$$

ermittelt wird, in der d die Dichte der Luft, α den Elevationswinkel der Tafel und A eine nur von den Dimensionen und dem Gewichte der Tafel abhängige Konstante darstellen. Die mit einer Registriervorrichtung versehene Stärketafel kann durch Vergleichung der Elevationswinkel leicht mit einer einfachen geeicht werden.

Da die Stärketafel stets mit einer Windfahne verbunden sein muß, durch die sie immer senkrecht zur Windrichtung gestellt wird, so lag es nahe, den Apparat auch mit einer einfachen Richtungsregistrierung zu versehen. Zu diesem Zwecke wurde die Röhre, an der die Windfahne befestigt ist, nach einem Vorschlage meines Kollegen Dr. Budig mit fünf Stahlscheiben r versehen, zwischen denen vier kleine Walzen laufen, deren jede mit einem Schreibstift in Verbindung steht. Auf den vier unteren Scheiben sind Kreissektoren von 135° aufgenietet, deren Mittellinien nach den vier Hauptwindrichtungen orientiert sind. Diese Sektoren haben den Zweck, durch Heben der Walzen ein Senken der Schreibstifte herbeizuführen. Weht der Wind direkt aus einer Hauptrichtung,

¹⁾ Wild, Repertorium für Meteorologie IV. St. Petersburg 1875.

so wird nur eine Walze gehoben, und der ihr zugehörige Schreibstift gibt durch eine tiefere Linie die entsprechende Richtung an, solange die Windfahne Schwankungen innerhalb eines Winkels von 45^0 ausführt. Geht die Windfahne aus dem Bereich dieses Winkels heraus, d. h. weht der Wind aus einer Zwischenrichtung, so tritt eine andere Walze mit in Tätigkeit. Bei den vier Hauptrichtungen registriert also nur ein Schreibstift, während die Zwischenrichtungen sich dadurch kennzeichnen, daß zwei Schreibstifte gleichzeitig in Tätigkeit gesetzt werden.

Messungen der Lufttemperatur in verschiedener Höhe auf der Schneekoppe.

Von K. Kähler.

Im Auftrage des Herrn Geheimrat Hellmann wurden von mir im Juli/August 1910 Parallelbeobachtungen der Lufttemperatur mit Abmannschen Aspirationsthermometern auf dem Turm und dem Gipfel der Schneekoppe angestellt. Da der Aufenthalt dort nur auf wenige Wochen beschränkt und zudem das Wetter für die Messungen meistens nicht günstig war, so mußte man sich von vornherein mit gewissen Stichproben begnügen. Immerhin geben diese ein gutes Bild der anscheinend auch einfachen Temperaturverteilung auf der Koppe, so daß eine Veröffentlichung der kurzen Zahlenreihen wohl gerechtfertigt erscheint.

Nachdem schon seit 1881 an einer Fensteraufstellung der böhmischen Baude 2 m über dem Boden Temperaturablesungen angestellt worden waren, werden seit 1900 regelmäßige Beobachtungen zu den Hauptterminen 7^a, 2^p, 9^p auf dem Turme des neuen Schneekoppe-Observatoriums ausgeführt und in den „Ergebnissen der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung“ fortlaufend veröffentlicht. Das Thermometer befindet sich in einer großen englischen Hütte 15 m über dem Gipfel der Schneekoppe, 1618 m über dem Meere. In derselben englischen Hütte ist auch ein kleiner Thermograph Richard mit 8tägigem Umlauf aufgestellt. Die Parallelablesungen im Sommer 1910 wurden von mir und dem Beobachter der Koppenstation, Herrn Schwarz, der dabei verständnisvolle Unterstützung leistete, ausgeführt. Das eine Aspirationsthermometer ward auf dem Turme neben der englischen Hütte angebracht, das zweite am Rande des Riesengrundes, etwa 2 m über dem Erdboden und vom Observatorium etwa 15 m nach SW zu entfernt. Oben wie unten wurden die Thermometer an hohen Holzstativen frei gegen den Wind aufgestellt und dann jede $\frac{1}{2}$ Minute bis zum Ablaufen des Aspirators, also im ganzen etwa 10 Minuten lang, abgelesen. Auf dem Turme

Tabelle I. Gleichzeitige Ablesungen an Aspirations-thermometern auf Turm und Gipfel.

Zeit	Wetter	Turm		Gipfel	Zeit	Wetter	Turm		Gipfel
		Aspira- tions- Therm.	Hütte troch. Th.	Aspira- tions- Therm.			Aspira- tions- Therm.	Hütte troch. Th.	Aspira- tions- Therm.
1910, VII 25					1910, VII 27				
1) 11 ^a 45 $\frac{1}{2}$	9 ¹ str-cu, keine ☉	4.8	4.9	5.2	4) 8 ^a 44 $\frac{1}{2}$	☉	4.8	4.5	5.4
46 $\frac{1}{2}$	oben SW ₅	4.7	4.8	5.3	45 $\frac{1}{2}$	☉ SW ₅	4.9	4.6	5.5
47 $\frac{1}{2}$	unten SW ₄	4.4	4.6	5.1	46 $\frac{1}{2}$	☉ 6 ¹ str-cu	5.0	4.6	5.5
48 $\frac{1}{2}$		4.2	4.4	4.9	47 $\frac{1}{2}$	☉ SW ₂	5.2	4.7	5.6
49 $\frac{1}{2}$		4.2	4.4	4.8	48 $\frac{1}{2}$	☉ 7 ¹ str-cu	5.0	4.7	5.6
50 $\frac{1}{2}$		4.4	4.5	5.0	49 $\frac{1}{2}$	☉	5.4	4.8	5.6
51 $\frac{1}{2}$		4.2	4.4	4.8	50 $\frac{1}{2}$	☉	5.7	5.0	5.9
52 $\frac{1}{2}$		4.4	4.5	4.8	51 $\frac{1}{2}$	☉	5.9	5.1	6.3
53 $\frac{1}{2}$		4.4	4.5	5.2	52 $\frac{1}{2}$	☉	5.8	5.1	5.9
11 ^a 54		4.2	4.4	4.8	53 $\frac{1}{2}$	☉	5.6	5.0	5.6
2) 0 ^p 12 $\frac{1}{2}$	☉ Bew. 7 ¹ -5 ¹	4.6	4.6	4.9	54 $\frac{1}{2}$	☉	5.5	5.0	5.5
13 $\frac{1}{2}$	☉ SW ₄	4.5	4.6	5.2	5) 11 ^a 27 $\frac{1}{2}$	☉ seit 10 ¹ ^a	5.6	5.1	5.4
14 $\frac{1}{2}$	☉	4.6	4.7	5.3	28 $\frac{1}{2}$	☉ NW ₃	5.9	5.0	5.6
15 $\frac{1}{2}$	☉	4.8	4.7	5.3	29 $\frac{1}{2}$	☉ stw. ☉ ²	5.9	5.1	5.6
16 $\frac{1}{2}$	☉	4.6	4.6	5.3	30 $\frac{1}{2}$	☉ NNW ₃	5.9	5.1	5.6
17 $\frac{1}{2}$	☉	4.4	4.5	5.3	31 $\frac{1}{2}$	☉	5.9	5.1	5.6
18 $\frac{1}{2}$	☉	4.4	4.5	5.3	32 $\frac{1}{2}$	☉	5.9	5.1	5.6
19 $\frac{1}{2}$	☉	4.4	4.5	5.3	33 $\frac{1}{2}$	☉ NNW ₂	6.1	5.2	5.9
20 $\frac{1}{2}$	☉	4.4	4.5	5.3	34 $\frac{1}{2}$	☉	6.2	5.3	6.4
21 $\frac{1}{2}$	☉	4.4	4.5	5.3					
22 $\frac{1}{2}$	☉	4.4	4.5	5.3					
23 $\frac{1}{2}$	☉	4.4	4.5	5.3					
24 $\frac{1}{2}$	☉	4.4	4.5	5.3					
25 $\frac{1}{2}$	☉	4.4	4.5	5.3					
26 $\frac{1}{2}$	☉	4.4	4.5	5.3					
27 $\frac{1}{2}$	☉	4.4	4.5	5.3					
28 $\frac{1}{2}$	☉	4.4	4.5	5.3					
29 $\frac{1}{2}$	☉	4.4	4.5	5.3					
30 $\frac{1}{2}$	☉	4.4	4.5	5.3					
31 $\frac{1}{2}$	☉	4.4	4.5	5.3					
32 $\frac{1}{2}$	☉	4.4	4.5	5.3					
33 $\frac{1}{2}$	☉	4.4	4.5	5.3					
1910, VII 27					1910, VII 29				
3) 8 ^a 25 $\frac{1}{2}$	6 ¹ cu, str-cu	5.0	5.0	5.2	6) 9 ^p 24 $\frac{1}{2}$	3 ⁰ ci	11.4	11.2	10.8
26 $\frac{1}{2}$	☉ SW ₂	5.1	5.1	5.2	25 $\frac{1}{2}$	☉ am Hor.	11.5	11.3	10.8
27 $\frac{1}{2}$	☉	4.5	4.8	5.0	26 $\frac{1}{2}$	☉ oben W-WSW ₃	11.5	11.3	10.8
28 $\frac{1}{2}$	☉	4.7	4.9	5.2	27 $\frac{1}{2}$	☉ unten W ₁₋₂	11.6	11.4	10.8
29 $\frac{1}{2}$	☉ SW ₁	5.0	5.1	5.6	28 $\frac{1}{2}$		11.6	11.3	10.8
30 $\frac{1}{2}$	☉	4.7	4.9	5.5	29 $\frac{1}{2}$		11.6	11.4	10.8
31 $\frac{1}{2}$	☉	5.0	5.0	5.6	30 $\frac{1}{2}$		11.5	11.4	10.8
32 $\frac{1}{2}$	☉	5.5	5.2	6.0	31 $\frac{1}{2}$		11.5	11.4	10.8
33 $\frac{1}{2}$	☉	5.7	5.3	6.2	32 $\frac{1}{2}$		11.5	11.4	10.8
	☉	5.4	5.3	6.0	33 $\frac{1}{2}$		11.5	11.4	10.8
	☉	5.4	5.3	5.8					
	☉	5.3	5.3	5.7					
	☉ WSW ₃	5.4	5.3	6.0					
	☉	5.6	5.3	6.2					
	☉	5.6	5.2	6.0					
	☉ stw. ☉	5.4	4.9	6.2					
		5.6	4.6	6.3					

Tabelle I (Schluß).

Zeit	Wetter	Turm		Gipfel	Zeit	Wetter	Turm		Gipfel
		Aspira- tions- Therm.	Hütte troch. Th.				Aspira- tions- Therm.	Hütte troch. Th.	
1910, VII 29					1910, VIII 3				
7) 9 ^p 47 $\frac{1}{2}$	3 ⁰ ci	11.4	11.4		7 ^a 54 $\frac{1}{2}$ ☉ ⁰⁻¹		11.1	11.0	11.2
48 $\frac{1}{2}$		11.4	11.3				11.1	10.9	11.2
49 $\frac{1}{2}$	oben W ₃ -WSW ₃	11.4	11.3	10.9	55 $\frac{1}{2}$		11.1	10.9	11.3
50 $\frac{1}{2}$	unten W ₁₋₂	11.4	11.3	10.9	56 $\frac{1}{2}$		11.1	10.9	11.4
51 $\frac{1}{2}$		11.5	11.3	10.9	57 $\frac{1}{2}$		11.2	10.9	11.5
52 $\frac{1}{2}$		11.5	11.4	10.9	58 $\frac{1}{2}$		11.4	10.9	11.6
53 $\frac{1}{2}$		11.4	11.3	10.9			11.5	11.0	11.5
54 $\frac{1}{2}$		11.4	11.3	10.9			11.6	11.0	11.5
55 $\frac{1}{2}$		11.4	11.3	10.8	10) 8 ^a 26 $\frac{1}{2}$	☉ ¹ 7 ⁰ ci, cu	11.4	11.2	11.7
56 $\frac{1}{2}$		11.5	11.4	10.8	27 $\frac{1}{2}$	☉ ¹ SW ₃ -SSW ₂₋₃	11.2	11.3	11.8
		11.4	11.4	10.8	28 $\frac{1}{2}$	☉ ¹	11.3	11.3	11.8
		11.5	11.4	10.8	29 $\frac{1}{2}$	☉ ¹	11.2	11.2	11.9
		11.4	11.4	10.9	30 $\frac{1}{2}$	☉ ⁰	11.2	11.3	12.0
		11.4	11.4	10.8	31 $\frac{1}{2}$	☉ ⁰	11.3	11.3	12.0
		11.5	11.4	10.9	32 $\frac{1}{2}$	☉ ⁰	11.2	11.2	12.1
		11.5	11.4	10.9	33 $\frac{1}{2}$	☉ ⁰	11.3	11.2	12.2
		11.5	11.4	10.9	34 $\frac{1}{2}$	☉ ⁰	11.4	11.2	12.2
		11.5	11.4	10.9	35 $\frac{1}{2}$	☉ ⁰	11.5	11.3	12.3
		11.5	11.4	10.9			11.5	11.3	12.2
		11.5	11.4	10.9			11.5	11.3	12.2
		11.5	11.4	10.9			11.5	11.3	12.4
		11.5	11.4	10.9			11.6	11.4	12.2
		11.5	11.4	10.9			11.7	11.4	12.2
1910, VII 30					11) 9 ^p 5 $\frac{1}{2}$	☉ ² str-cu, cu-ni	12.4	12.2	12.2
8) 9 ^p 5 $\frac{1}{2}$	10 ≡ ¹	10.6	10.5	10.5	6 $\frac{1}{2}$	kein ≡	12.3	12.2	12.2
6 $\frac{1}{2}$	S ₄₋₅	10.6	10.5	10.4	7 $\frac{1}{2}$	S ₄₋₅	12.3	12.2	12.1
7 $\frac{1}{2}$		10.6	10.6	10.5	8 $\frac{1}{2}$	im WNW steht ein ☼	12.3	12.2	12.1
8 $\frac{1}{2}$		10.6	10.6	10.5	9 $\frac{1}{2}$	starkes ☼ ² im S,	12.2	12.1	12.1
9 $\frac{1}{2}$		10.6	10.6	10.4	10 $\frac{1}{2}$	zu Beginn der	12.2	12.1	12.1
10 $\frac{1}{2}$		10.6	10.6	10.4	11 $\frac{1}{2}$	Messung ☉ tr.	12.2	12.1	12.1
11 $\frac{1}{2}$		10.6	10.6	10.4	12 $\frac{1}{2}$		12.2	12.1	12.1
12 $\frac{1}{2}$		10.7	10.7	10.5	13 $\frac{1}{2}$		12.3	12.1	12.2
13 $\frac{1}{2}$		10.7	10.7	10.5	14 $\frac{1}{2}$		12.3	12.1	12.2
1910, VIII 3							12.2	12.1	12.2
9) 7 ^a 49 $\frac{1}{2}$	6 ⁰ ci, cu ☉ ⁰⁻¹	11.0	10.8	11.4			12.2	12.1	12.2
50 $\frac{1}{2}$		11.0	10.8	11.3			12.3	12.1	12.2
51 $\frac{1}{2}$	SW-SSW ₂₋₃	11.0	10.9	11.3			12.3	12.1	12.2
52 $\frac{1}{2}$		11.0	10.9	11.3			12.3	12.1	12.2
53 $\frac{1}{2}$		11.1	10.9	11.2			12.3	12.1	12.2
		11.1	10.9	11.3			12.2	12.1	12.2
		11.0	10.9	11.2			12.2	12.1	12.2
		11.0	10.9	11.1			12.2	12.1	12.1
		11.0	10.9	11.2			12.3	12.2	12.1
		11.0	10.9	11.2			12.2	12.1	12.1

wurde gleichzeitig noch der Stand des Hüttenthermometers notiert. Um den persönlichen Einfluß des Beobachters und etwaige Änderungen der Thermometerkorrekturen auszugleichen, wechselten bei den Messungen die Beobachter und Aspirationsthermometer zyklisch.

Tab. IIa. Stundenwerte des kleinen Thermographen 72 an der Station Schneekoppe (Turm)
im Juli/August 1910.

(Nach Aspirationsthermometer korrigiert.)

Höhe über dem Meeresspiegel 1618 m; Höhe über dem Erdboden 153 m.

Datum	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a	Mit- tag	1 ^p	2 ^p	3 ^p	4 ^p	5 ^p	6 ^p	7 ^p	8 ^p	9 ^p	10 ^p	11 ^p	Mit- ter- nacht	Gesamtwetter	
30																										≡ trüb.
31	11.0	10.2	10.5	10.0	10.1	10.1	10.5	10.9	11.7	12.4	13.2	14.2	15.0	14.6	14.7	15.2	16.0	11.3	11.1	10.6	10.2	10.6	10.3	10.1	11.3	z. T. heiter
1	12.7	12.2	12.3	12.4	13.0	12.9	12.8	12.7	12.7	13.0	13.1	12.9	11.3	12.0	11.4	11.1	10.8	11.3	10.2	10.0	10.1	10.2	10.2	10.2	9.8	≡
2	9.6	9.4	9.1	8.9	8.6	8.6	8.1	8.8	8.9	8.9	9.3	9.6	11.3	10.7 ¹⁾	12.0	12.2	12.2	11.6	11.2	10.9	10.2	11.0	10.9	10.7	9.8	ganz heiter, Δ
3	10.3	10.2	10.1	10.0	10.0	10.0	10.8	11.5	11.9	12.5	13.0	14.0	15.1	14.4	15.1	13.7	13.7	13.2	12.4	11.9	12.2	12.1	12.0	12.0	10.7	≡ ²⁾
4	11.7	11.3	11.5	11.4	11.4	11.5	11.2	10.9	10.9	11.0	11.1	11.0	9.3												≡ ²⁾	
Mittel	11.1	10.7	10.5	10.5	10.6	10.6	10.7	11.0	11.2	11.6	11.9	12.3	12.4	12.5	12.6	12.8	12.8	12.3	11.7	11.4	11.3	11.4	11.3	11.3	11.3	z. T. heiter

¹⁾ wahrscheinlich 11.7, bei der Summe 11.7 gesetzt.

Tab. IIb. Stundenwerte des kleinen Thermographen 168 an der Station Schneekoppe (Gipfel)
im Juli/August 1910.

(Nach Aspirationsthermometer korrigiert)

Höhe über dem Meeresspiegel 1604 m; Höhe über dem Erdboden 1 m.

30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

¹⁾ Thermograph schreibt schwach.

Die Resultate dieser im ganzen 11 Messungsreihen sind in der Tabelle I zusammengestellt. Die Beobachtungen beschränken sich auf einige Morgen-, Mittags- und Abendstunden. Um wenigstens den Gesamtverlauf der Temperaturabweichung Gipfel gegen Turm einigermaßen zu übersehen, wurde am 30. Juli auf dem Gipfel 1 m über dem Erdboden innerhalb eines vom registrierenden Regenmesser Hellmann eingezäunten Gebietes ein zweiter Thermograph Richard in einer provisorischen Hütte aufgestellt und dessen Registrierung mehrmals täglich mit dem in gleicher Höhe gehaltenen Aspirationsthermometer verglichen. Am Turme ward ebenfalls zu den Hauptterminen das Aspirationsthermometer in Hüttenhöhe abgelesen und danach der Thermograph korrigiert. Die Tabelle II enthält die Resultate dieser Vergleichsregistrierungen.

Aus den Parallelbeobachtungen geht nun hervor, daß die Temperatur am Gipfel von der auf dem Turme recht erheblich abweichen kann. Bei klarem Wetter sind die Unterschiede am größten: der „Gipfel“ kann dann mittags 2—3° wärmer, nachts 1° kälter sein als der nur 15 m höhere „Turm“. Bei bewölktem Himmel und noch mehr bei Nebel sind die Abweichungen geringer, aber doch deutlich in demselben Sinne vorhanden. Auch ein Einfluß der Windstärke auf die Temperaturunterschiede dürfte bestehen: bei schwachem Winde sind die Differenzen am größten. Aus den Mittelwerten der Thermographen geht hervor, daß die Erwärmung des Gipfels am beträchtlichsten ist um 2 und 3 Uhr nachmittags, während die nächtliche Abkühlung wenigstens im August zwischen 10 und 2 Uhr gleich tief ist. Im Mittelwert wird im Hochsommer die Gipfeltemperatur etwa $\frac{1}{2}$ —1° höher ausfallen als die Turmtemperatur, d. h. die Luft ist nahe dem Berggipfel wärmer als 15 m über demselben.

Die Abweichung des Aspirationsthermometers Turm von dem Hüttenthermometer Turm ist lange nicht so groß wie die zwischen Turm und Gipfel. Nur bei schwachem Winde und plötzlich einsetzendem Sonnenschein sind auch hier die Unterschiede erheblich, meist in dem Sinne, daß die Hütte tagsüber zu tiefe Temperaturen gab.

Schneekoppe-Turm und -Gipfel verhalten sich also ähnlich wie die beiden Stationen „Turm“ und „Wiese“ am Potsdamer Observatorium¹⁾. Süring²⁾ hat 1895 die Temperaturverteilung auf dem Potsdamer Turme untersucht. Darnach fallen die Werte mittags in geringer Höhe über

¹⁾ K. Knoch, Ein Beitrag zur Kenntnis der Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse in verschiedener Höhe über dem Boden. Abhandlungen des Kgl. Preuß. Meteorol. Instituts, Bd. III, Nr. 2, 1909.

²⁾ R. Süring, Vergleichung verschiedener Thermometeraufstellungen auf dem Turme des Meteorologischen Observatoriums. Ergebnisse der Meteorol. Beobachtungen in Potsdam im Jahre 1895, S. VI.

dem Turme zu hoch aus. Erst 6 m über der Plattform, 3 m von der Brüstung werden sie einwandfrei. Auch auf der Schneekoppe wird eine ähnliche Verteilung statthaben, wenn auch lange nicht in dem Maße wie in Potsdam. Der Turm ist nicht so hoch und verjüngt sich nach oben; er ist aus Holz und nur mit leichtem Holzgeländer umgeben, während der massive Potsdamer Turm eine 1 m hohe breite Steinbrüstung hat. Das Aspirationsthermometer Schneekoppe-Turm ist absichtlich nahe der Hütte angebracht worden, um eine Vergleichbarkeit mit der Hüttentemperatur zu ermöglichen. Dadurch ist eine geringe negative Korrektur an den Morgen- und Mittagsbeobachtungen anzubringen, welche die Unterschiede gegen die Gipfelwerte noch verstärkt.

Die Turmaufstellung kommt sicherlich der freien Atmosphäre näher als die am Gipfel; doch ist nicht anzunehmen, daß die Isotherme, die in 15 m über die Schneekoppe geht, dieselbe ist wie die in 1618 m durch die freie Atmosphäre. Es ist auch die Frage, ob das sich durch einen höheren Turm erreichen läßt. Eine Gipfelaufstellung hat den Vorzug, daß sie klare Verhältnisse bietet: sie gibt eben den starken Einfluß des Bergrückens auf die Temperatur der höheren Luftschichten. Eine solche Aufstellung müßte aber mit den großen Schneemassen im Winter rechnen. Bei einer Turmeinrichtung tritt bei jedem Um- oder Neubau des Observatoriums ein Sprung in den Ablesungen ein. Ein solcher Sprung ist selbstredend auch im Jahre 1900 vorhanden, als die Turmaufstellung die alte Fensteraufstellung ersetzte¹⁾.

Vorläufige Mitteilungen über die Ergebnisse der magnetischen Beobachtungen in Potsdam und Seddin im Jahre 1910.

Von Ad. Schmidt.

Mit dem Beginn des Jahres 1910 trat in der Intensität der Sonnentätigkeit, soweit sie in der Fleckenentwicklung zum Ausdruck kommt, eine rasche und beträchtliche Verminderung ein. Während die von Wolfer abgeleiteten mittleren Relativzahlen in den drei letzten Monaten von 1909 sämtlich zwischen 55 und 60 lagen, sanken sie im Januar auf 26, um dann nach einer geringen Steigerung im Februar allmählich noch weiter abzunehmen. Das provisorische Mittel für das ganze Jahr ergibt

¹⁾ C. KaBner, Vieljährige Temperaturmittel der Schneekoppe. Met. Zeitschr. Bd. 27, S. 552, 1910.

sich nach den in der Meteorologischen Zeitschrift mitgeteilten Zahlen zu 20.0 gegen 45.3 im vorhergehenden Jahre.

Auch in den magnetischen Vorgängen ist nach dem allgemeinen Eindruck der registrierten Kurven eine gewisse, aber doch bei weitem nicht so starke Abschwächung zu verzeichnen. In den zahlenmäßig zu erfassenden Tatsachen tritt sie nicht hervor; nach diesen könnte man sogar das Gegenteil behaupten; es ist im wesentlichen nur die Intensität der stärksten Störungen, die nicht denselben hohen Grad erreicht wie im letzten Jahre.

Der wie bisher von Dr. Kühl festgestellte Störungscharakter der einzelnen Tage hatte in den einzelnen Monaten die nachstehenden mittleren Werte, denen zum Vergleich die Zahlen des Vorjahres vorausgeschickt sind:

	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Jahr
1909	0.61	0.43	0.68	0.30	0.48	0.42	0.42	0.52	0.60	0.52	0.40	0.52	0.49
1910	0.32	0.41	0.65	0.53	0.35	0.40	0.29	0.71	0.67	1.00	0.57	0.53	0.54

Die Anzahl der stark gestörten, durch die Charakterzahl 2 ausgezeichneten Tage (31 gegen 22 im vorigen Jahre) hat sich sogar vergrößert. Es waren die folgenden: 1910 Januar 17, 24, 25; Februar —; März 28, 31; April 2, 27, 28, 30; Mai 25; Juni 20; Juli 5; August 10, 21, 22, 29; September 25, 29; Oktober 3, 4, 6, 12, 13, 19, 21, 25, 27; November 18, 19; Dezember 2, 28.

Die ganz ungewöhnlich große Zahl von Störungstagen im Oktober entspricht einer ebensolchen Steigerung der Fleckenhäufigkeit, die schon im September einsetzt und im Oktober auf die Relativzahl 43.0 führt, während diese im August 12.9, im November 5.5 ist. Übrigens darf auch der unvermeidlicherweise schwankende Maßstab der Beurteilung des Störungscharakters nicht vergessen werden, ganz abgesehen davon, daß wegen der geringen Zahl von nur 3 Stufen auf jeder Stufe Tage von recht verschiedenem Charakter zusammengefaßt sind.

Ich habe an anderer Stelle (Met. Ztschr. 1909, S. 511) auf die Tatsache hingewiesen, daß ziemlich oft Störungen auftreten, deren Zwischenzeit sehr nahe ein Vielfaches von 30 Tagen ist, und ich habe dort zur Erleichterung der Untersuchung der gesetzmäßigen Beziehungen im zeitlichen Verlauf derartiger Erscheinungen die Zählung der Tage nach der sogenannten julianischen Periode empfohlen.

Demgemäß will ich die entsprechenden Zahlen hier für die mitgeteilten Störungstage angeben:

2418000 + 689, 696, 697, 759, 761, 764, 789, 790, 792, 817, 843, 858,
894, 905, 906, 913, 940, 944, 948, 949, 951, 957, 958, 964,
966, 970, 972, 994, 995, 1008, 1034.

Zur Erläuterung sei noch bemerkt, daß diese julianische Zahl, wie sie kurz genannt werden möge, für den ganzen Tag gilt, wenn es sich nur um eine Zählung der Tage handelt. Sie gibt die vom 1. Januar 4713 v. Chr. bis zu irgend einem Tage verflossene Anzahl von Tagen mit Einschluß des ersten und letzten an. Sollen Zeitpunkte bezeichnet werden, so bezeichnet der einer ganzen Zahl entsprechende Augenblick den Mittag nach mittlerer bürgerlicher Greenwicher Zeit (also 0^h nach astronomischer Greenwicher Zeit). Beispielsweise gehört zum 1. Januar 1910 die Zahl 2418673, und 2418673.25 bedeutet den Augenblick 6^p p. m. desselben Tages.

Die nach dem Modul 30 genommenen Reste der vorstehenden 31 Zahlen sind:

29, 6, 7, 9, 11, 14, 9, 10, 12, 7, 3, 18, 24, 5, 6, 13, 10, 14, 18, 19, 21,
27, 28, 4, 6, 10, 12, 14, 15, 18, 14.

Zählt man ab, wie oft die einzelnen möglichen Reste 0, 1, 2 . . . 29 hierunter vorkommen, so findet man die Häufigkeitszahlen:

0, 0, 0, 1, 1, 1, 3, 2, 0, 2, 3, 1, 2, 1, 4, 1, 0, 0, 3, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1.

Es finden sich einige Stellen größerer Häufigkeit: Die Reste 6, 10, 18 kommen je 3-mal, der Rest 14 kommt sogar 4-mal vor. Auf die eine Hälfte der Periode von 4—18 entfallen 24, auf die andere von 19—29 und von 0—3 nur 7 Fälle. Eine genauer durchgeführte Wahrscheinlichkeitsbetrachtung zeigt freilich, daß ein zuverlässiger Schluß aus dieser anscheinend sehr deutlich für einen inneren Grund sprechenden Verteilung noch nicht gezogen werden kann; erst die Vergleichung mit den stets ähnlichen Ergebnissen aus anderen Jahren wirkt beweiskräftig. In diesem Sinne ist es auch von Interesse, daß eine der Häufungsstellen, diejenige bei dem Rest 6, annähernd mit einer a. a. O. hervorgehobenen Stelle der 30- oder, genauer gesagt, 29.97-tägigen Periode zusammentrifft, auf die in den letzten 2 Jahrzehnten einige besonders starke Störungen gefallen sind. Setzt man in der dort angegebenen Formel $j = 2413031.0 + n \cdot 29.97$ für n die Werte 189, 193, 196, 198, so erhält man $j = 2418000 + 695.3, 815.2, 905.1, 965.1$, die den oben vorkommenden Zahlen 696, (697), (817), 905, 906, 964, 966 so nahe kommen, daß die Wahrscheinlichkeit eines Zusammenhangs angezeigt erscheint.

Die nachstehende Tabelle enthält in gleicher Anordnung wie Tabelle II im vorjährigen Bericht (Veröffentl. d. Kgl. Pr. Met. Inst., Nr. 216, Bericht über 1909, S. 142) die auf Grund einer provisorischen Ausgleichung der absoluten Messungen bestimmten Monatsmittel aller Elemente nach den Beobachtungen in Potsdam. Es schließen sich daran beim Jahresmittel die Änderungen gegenüber dem Vorjahre (und zwar gegenüber den gleichfalls provisorischen Werten, weil sich dadurch die

Monats- und Jahresmittel der magnetischen Elemente.
Potsdam.

$\varphi = 52^{\circ} 23' N$, $\lambda = 13^{\circ} 4' = 0^h 52^m 15^s E$. v. Grw., $h = 86$ m.

1910	D	I	H	F	X	Y	Z
Januar	$-9^{\circ} 6.8$	$+66^{\circ} 19.7$	Γ 0.18832	Γ 0.46907	Γ $+0.18595$	Γ -0.02984	Γ $+0.42960$
Februar	6.0	19.4	837	908	601	980	959
März	5.2	19.7	831	903	596	975	956
April	4.7	19.9	829	904	594	972	958
Mai	4.0	19.3	834	896	600	969	948
Juni	3.2	19.0	837	894	603	965	944
Juli	2.7	18.8	835	886	602	962	936
August	2.0	19.6	822	878	589	956	933
September . .	1.6	19.6	821	872	589	954	927
Oktober . . .	0.1	20.4	814	881	583	945	940
November . .	$-8^{\circ} 59.6$	20.1	817	881	586	942	938
Dezember . .	59.1	19.8	821	880	591	940	936
Jahresmittel 1910.5	$-9^{\circ} 2.9$	$+66^{\circ} 19.6$	Γ 0.18828	Γ 0.46891	Γ $+0.18594$	Γ -0.02962	Γ $+0.42945$
Änderung gegen 1909.5	$+ 7.7$	$- 0.4$	$- 6$	$- 26$	$+ 1$	$+ 42$	$- 26$
1909.0	$-9^{\circ} 14.4$	$+66^{\circ} 19.3$	Γ 0.18847	Γ 0.46930	Γ $+0.18603$	Γ -0.03027	Γ $+0.42980$
10.0	6.9	20.1	828	906	591	2983	961
11.0	$-8^{\circ} 59.0$	19.8	819	874	589	939	930

Seddin.

$\varphi = 52^{\circ} 17' N$, $\lambda = 13^{\circ} 1' = 0^h 52^m 2^s E$. v. Grw., $h = 45$ m.

1909.5	$-9^{\circ} 12.1$	$+66^{\circ} 17.0$	Γ 0.18872	Γ 0.46920	Γ $+0.18630$	Γ -0.03018	Γ $+0.42958$
10.5	4.4	16.6	866	894	631	2976	932
1909.0	$-9^{\circ} 15.9$	$+66^{\circ} 16.3$	Γ 0.18885	Γ 0.46933	Γ $+0.18640$	Γ -0.03041	Γ $+0.42967$
10.0	8.4	17.1	866	909	628	2997	948
11.0	0.5	16.8	857	877	626	953	927

Fehler der in den einzelnen Jahresberichten erscheinenden Differenzen bei der Zusammenfassung ausgleichen), ferner die als Mittel der 12 einschließenden Monate Juli–Juni berechneten Normalwerte für die Anfangspunkte der Jahre 1909, 1910 und (nach extrapolatorischer Bestimmung) 1911, endlich die zwei letzten Jahresmittel und die Normalwerte für dieselben drei Zeitpunkte für Seddin unter Annahme der zunächst (S. Bericht für 1909, S. 33) als konstant festgehaltenen Differenzen zwischen Seddin und Potsdam:

$$\Delta D = -1.5, \quad \Delta I = -3.0, \quad \Delta H = +38 \gamma, \quad \Delta F = +3 \gamma,$$

$$\Delta X = +37 \gamma, \quad \Delta Y = -14 \gamma, \quad \Delta Z = -13 \gamma.$$

Wie schon bemerkt, stützen sich die Zahlen dieser Tabelle auf eine vorläufige Ausgleichung der absoluten Messungen von D, H, I; es läßt sich indessen sagen, daß die erst nach einiger Zeit mögliche, weil die

ersten Messungen des Jahres 1911 mit berücksichtigende, endgültige Ausgleichung die Monatsmittel nur wenig (selten um mehr als 1 oder 2 Einheiten der letzten Stelle), die Jahresmittel gar nicht ändern wird. Andererseits liegen den Zahlen die genau reduzierten Tagesmittel der in Potsdam registrierten Kurven der einzelnen Elemente zugrunde, die nach dem im vorigen Bericht (S. 142) eingehend beschriebenen Verfahren ermittelt wurden. Die dort gemachten Angaben über die Zuverlässigkeit der Methode zeigen, daß der zu befürchtende Fehler eines Monatsmittels der Größenordnung nach nicht über 1γ (und den entsprechenden Betrag in Winkelmaß) hinausgeht.

Die für 1911.0 gegebenen, extrapolierten Werte sollen zusammen mit denjenigen für 1909.0 und 1910.0 die Möglichkeit einer Vorausberechnung für die nächste Zeit gewähren. Die dabei anzunehmende Säkularvariation ergibt sich aus ihnen bei der westlichen Deklination zu $-7'$ bis $-8'$, bei der Horizontalintensität zu etwa -10γ oder -0.0001Γ , während sie bei der Inklination so klein und zweifelhaft ist, daß man sie am besten als verschwindend betrachtet. Sowohl bei I wie bei H ist der Gang selbst der Normalwerte in den letzten Jahren sehr unregelmäßig gewesen; recht augenfällig zeigt dies ein Vergleich der jetzt für 1910.0 festgestellten Werte mit den dafür im vorigen Bericht mitgeteilten extrapolatorisch bestimmten.

Zur Reduktion der den „Magnetischen Karten von Norddeutschland für 1909“ (Veröffentl. d. Kgl. Pr. Met. Inst., Nr. 217) zu entnehmenden, für 1909.0 gültigen Werte der drei Elemente auf 1911.0 hat man bei der westlichen Deklination $-15'$, bei der Inklination $-1'$, bei der Horizontalintensität -0.0002Γ an die Kartenwerte anzubringen. Letzteren liegen nämlich die seinerzeit nach Extrapolation für 1909.0 angenommenen Werte: $-D = 9^\circ 14'$, $I = 66^\circ 21'$, $H = 0.1884$ zugrunde.

Gleich den Tagesmitteln ist auch der tägliche Gang, dieser aber nach den allein dafür ausgewerteten Seddiner Kurven, einer vorläufigen Reduktion unterworfen worden (vgl. darüber: Veröffentl. d. Kgl. Pr. Met. Inst., Nr. 216, S. 32). Abgesehen von einer dadurch vorbereiteten Kontrolle der späteren Hauptrechnung wird damit die Möglichkeit gewonnen, die Ergebnisse der Variationsbeobachtungen in einer für die meisten Anwendungen vollkommen ausreichenden Schärfe unmittelbar nach Ablauf des Beobachtungsjahres mitzuteilen.

Die Zahlen der Tabelle sind in der Einheit γ ausgedrückt und bedeuten die Abweichung der Stundenmittelwerte vom Tagesmittel im monatlichen Durchschnitt. Die höchsten und die niedrigsten Stundenwerte sind durch den Druck hervorgehoben. Die Zeitangaben sind nach mittlerer bürgerlicher Greenwicher Zeit gemacht; es entspricht also 23^h annähernd der Mitternacht des Beobachtungsortes.

Täglicher Gang der Komponenten des Erdmagnetismus
in Seddin.

Nordkomponente X.

1910	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Stunde												
0-1	3.4	2.5	5.2	10.0	8.0	6.2	7.1	12.0	8.2	7.4	4.2	2.2
1-2	1.6	0.3	5.9	6.3	4.6	5.7	6.3	9.5	8.0	7.1	3.1	-0.6
2-3	1.6	0.4	5.4	6.6	2.9	5.6	7.3	7.5	8.2	8.2	3.8	-0.9
3-4	3.5	3.5	5.3	7.5	4.7	7.4	6.2	7.6	5.9	8.6	6.0	1.4
4-5	6.0	5.3	6.6	5.5	2.4	6.6	6.1	10.2	7.4	8.9	6.9	5.3
5-6	8.1	6.5	6.2	2.0	1.5	-0.1	3.0	2.6	2.5	8.4	8.9	7.7
6-7	8.1	7.0	4.8	-1.6	-3.3	-8.6	-2.9	-7.3	-3.9	5.2	8.8	7.1
7-8	4.9	4.5	-0.0	-6.7	-9.9	-16.8	-8.8	-17.5	-12.1	-3.1	4.6	5.1
8-9	-2.5	-2.5	-8.5	-17.1	-15.3	-24.1	-16.1	-21.5	-19.8	-12.3	-3.6	0.4
9-10	-8.8	-6.8	-13.2	-24.6	-17.1	-26.4	-21.0	-27.7	-23.2	-20.0	-11.1	-2.2
10-11	-11.4	-8.2	-15.6	-27.3	-19.5	-23.9	-22.3	-29.2	-23.2	-22.6	-13.9	-2.8
11-12	-11.3	-8.5	-14.3	-26.0	-18.2	-20.0	-18.9	-21.9	-17.0	-21.6	-12.4	-4.5
12-13	-9.9	-5.9	-9.6	-17.0	-14.4	-13.1	-15.1	-12.5	-6.2	-12.2	-9.1	-3.2
13-14	-4.9	-3.3	-5.3	-9.4	-7.1	-6.3	-10.9	-6.0	-5.6	-8.3	-4.2	-5.4
14-15	-1.9	-3.8	-1.8	-3.9	-0.2	3.3	-3.2	-0.6	-4.3	-5.8	-6.0	-5.7
15-16	0.3	-6.3	-2.7	1.3	3.8	5.1	1.6	2.1	-1.0	-4.2	-6.9	-6.5
16-17	0.7	-4.4	-3.2	6.8	6.9	10.0	5.9	3.4	1.9	-2.1	-3.8	-5.4
17-18	0.9	0.0	0.0	10.8	10.7	14.9	9.8	8.5	3.8	-2.5	0.7	-2.8
18-19	-0.6	1.7	3.7	11.1	12.2	17.4	11.1	12.1	10.9	3.5	-0.6	-1.8
19-20	0.9	2.4	5.7	12.3	11.3	19.9	12.2	15.4	12.8	11.2	2.5	0.6
20-21	5.5	1.8	5.6	12.9	9.3	12.8	11.9	14.4	9.8	7.9	3.5	4.4
21-22	2.3	4.5	8.0	14.8	8.0	10.0	10.9	12.1	12.1	12.0	8.5	2.6
22-23	1.8	4.6	6.0	12.6	9.8	8.3	10.0	12.1	14.7	16.1	4.8	4.1
23-24	1.7	4.7	5.8	13.1	8.9	6.1	9.6	14.8	10.2	9.9	5.5	1.1

Ostkomponente Y.

1910	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Stunde												
0-1	3.8	6.8	10.3	3.4	8.1	4.4	2.4	5.8	4.1	3.5	3.6	3.3
1-2	3.3	5.1	6.8	4.0	7.5	7.9	3.4	8.6	4.7	1.5	0.2	0.9
2-3	2.4	3.3	8.7	4.1	7.4	7.7	6.2	7.8	6.1	1.8	-1.4	-2.3
3-4	0.8	3.0	9.2	7.8	11.2	14.6	11.5	8.9	7.4	-1.7	-3.4	-2.0
4-5	0.3	2.6	6.8	6.4	12.9	21.6	17.2	12.9	8.8	-2.8	-3.0	-2.7
5-6	-0.2	2.5	2.0	9.8	15.4	25.6	20.5	18.7	11.0	-1.8	-2.2	-5.2
6-7	0.7	2.7	6.4	17.0	19.6	25.6	21.9	20.0	13.2	1.3	-0.6	-4.0
7-8	3.3	3.8	11.2	21.1	16.7	22.8	21.0	18.5	13.4	8.0	3.2	-2.3
8-9	4.7	2.1	9.1	19.8	12.0	14.2	14.0	10.3	6.9	8.6	4.0	-2.0
9-10	0.2	-2.5	-1.1	9.0	0.3	0.0	3.0	-1.1	-5.2	0.1	-2.0	-4.5
10-11	-6.5	-9.9	-14.1	-7.5	-12.8	-14.9	-8.8	-13.7	-19.7	-12.9	-10.6	-8.0
11-12	-11.9	-14.8	-25.6	-23.1	-24.2	-24.4	-18.9	-26.1	-27.9	-22.4	-16.0	-11.4
12-13	-15.9	-17.0	-28.1	-29.2	-29.0	-27.9	-25.7	-32.2	-30.8	-23.6	-17.8	-11.2
13-14	-13.4	-14.4	-25.6	-27.9	-26.0	-28.2	-25.7	-30.1	-23.2	-21.1	-12.1	-7.5
14-15	-8.9	-9.6	-16.4	-18.8	-19.9	-24.0	-20.7	-20.2	-13.8	-14.4	-5.8	-3.8
15-16	-4.9	-3.6	-7.0	-9.8	-14.0	-16.4	-13.1	-11.4	0.7	-2.6	-1.6	-2.5
16-17	-3.9	-3.6	-3.4	-0.8	-7.2	-10.6	-7.6	0.5	4.0	1.7	1.3	0.0
17-18	-2.6	0.2	-2.3	1.4	-2.5	-5.4	-2.5	2.8	3.6	5.5	3.8	5.0
18-19	2.2	3.5	3.4	1.0	0.5	-2.3	-1.4	4.4	5.8	12.8	7.5	5.5
19-20	4.6	6.3	5.4	2.7	3.8	-0.2	-0.8	5.6	9.7	14.3	10.6	9.6
20-21	10.8	5.4	11.9	2.8	4.5	2.0	-0.8	2.2	4.7	15.3	11.9	14.4
21-22	12.1	9.1	12.6	2.8	3.8	2.1	0.4	3.0	5.2	12.4	11.8	13.8
22-23	11.2	11.5	10.5	2.8	4.4	2.3	2.0	2.2	6.1	11.6	11.7	12.0
23-24	7.8	7.5	9.2	1.1	7.4	3.7	2.4	2.7	5.5	5.0	7.1	5.1

Vertikalkomponente Z.

1910	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Stunde												
0-1	-3.2	-2.0	-3.7	-1.2	-0.8	0.5	0.4	-2.4	-1.1	-4.9	-2.8	-3.2
1-2	-3.3	-1.7	-5.2	-1.5	-1.3	1.5	0.0	-2.9	-1.8	-6.6	-3.1	-3.2
2-3	-2.8	-1.6	-6.4	-2.5	-0.8	3.3	0.6	-2.4	-1.8	-5.7	-3.2	-3.3
3-4	-2.8	-2.1	-6.3	-1.8	-1.0	3.8	3.2	-1.8	-1.3	-4.8	-3.3	-2.9
4-5	-2.9	-2.0	-5.6	-0.1	-0.1	3.7	3.4	-1.6	-0.5	-4.0	-2.9	-2.9
5-6	-2.5	-2.2	-3.4	-1.4	-0.8	3.2	2.1	-0.8	1.6	-2.3	-2.6	-2.9
6-7	-2.0	-2.4	-1.9	2.1	-0.2	3.4	1.5	-0.2	2.6	0.6	-1.4	-2.8
7-8	-1.7	-2.5	-2.6	0.8	-0.8	0.3	-0.4	-1.2	1.5	1.9	-1.6	-2.9
8-9	-2.0	-2.6	-4.2	-2.9	-4.0	-5.2	-3.3	-4.1	-2.4	-0.3	-2.6	-2.6
9-10	-1.6	-3.4	-6.4	-8.4	-9.0	-11.5	-6.9	-8.0	-7.2	-4.4	-3.8	-2.0
10-11	-1.2	-3.6	-6.7	-14.3	-13.5	-15.6	-11.3	-11.0	-10.0	-5.9	-3.3	-2.0
11-12	-1.6	-2.8	-4.5	-14.5	-13.5	-14.7	-13.0	-11.5	-8.6	-3.6	-2.0	-1.2
12-13	0.8	-0.9	-0.1	-8.5	-9.3	-10.5	-9.8	-7.9	-3.0	-0.6	0.6	1.7
13-14	3.6	1.9	4.1	-0.6	-3.3	-5.0	-4.4	0.0	2.0	3.2	3.5	4.0
14-15	4.4	3.8	8.3	5.6	2.1	-0.2	0.6	6.8	5.3	6.8	5.2	4.3
15-16	3.5	5.0	11.6	8.3	6.4	3.0	4.5	11.1	7.4	9.1	5.7	4.3
16-17	3.2	4.6	10.0	9.0	8.3	6.1	6.8	13.0	6.6	9.5	5.4	4.3
17-18	2.7	4.0	8.1	9.2	9.1	8.5	7.1	11.2	5.1	9.2	4.7	4.5
18-19	3.8	4.0	6.9	7.7	9.1	8.5	6.1	7.7	3.1	7.5	4.6	4.5
19-20	3.5	3.6	6.1	5.9	8.4	6.5	4.8	5.6	2.6	4.1	3.7	3.7
20-21	1.9	2.6	4.0	4.0	6.5	4.2	3.4	2.5	2.0	1.4	2.6	2.2
21-22	1.2	1.5	0.5	2.0	4.6	2.9	2.4	0.8	0.7	-0.8	-0.1	0.8
22-23	0.2	0.2	-0.3	1.2	2.4	1.8	1.4	-0.4	-1.1	-4.2	-0.6	-0.5
23-24	-1.1	-1.4	-2.1	-1.0	0.9	1.6	0.8	-2.6	-1.7	-5.2	-2.0	-1.8

Die großen Regenfälle zu Anfang August 1910 in Norddeutschland.

Von W. König.

In den ersten Augusttagen des Jahres 1910 kamen innerhalb des norddeutschen Stationsnetzes ungewöhnlich große Regenmengen vor. Beispielsweise erreichte Berlin mit 107 mm in einem Zeitraum von kaum 12 Stunden vom 1. zum 2. August einen Wert, der hier bisher nur ein einziges Mal überboten worden ist. Noch überraschender aber kam am 5. August die Meldung von Tagesmengen bis zu 100 mm und darüber aus Gegenden, in denen man solche kaum erwartet, jedenfalls noch nie beobachtet hatte, nämlich aus dem Küstengebiet der Nordsee, vornehmlich von den nordfriesischen Inseln und dem benachbarten Schleswig-Holstein. Unter welchen Verhältnissen diese gewaltigen Regengüsse aufgetreten sind, soll nach dem am Meteorologischen Institut eingegangenen Beobachtungsmaterial und an der Hand der täglichen Wetterkarten hier geschildert werden.

Wiewohl in einem Zeitabschnitt gelegen, der fast allenthalben häufige und ziemlich reichliche Niederschläge brachte, ließen sich doch aus allen

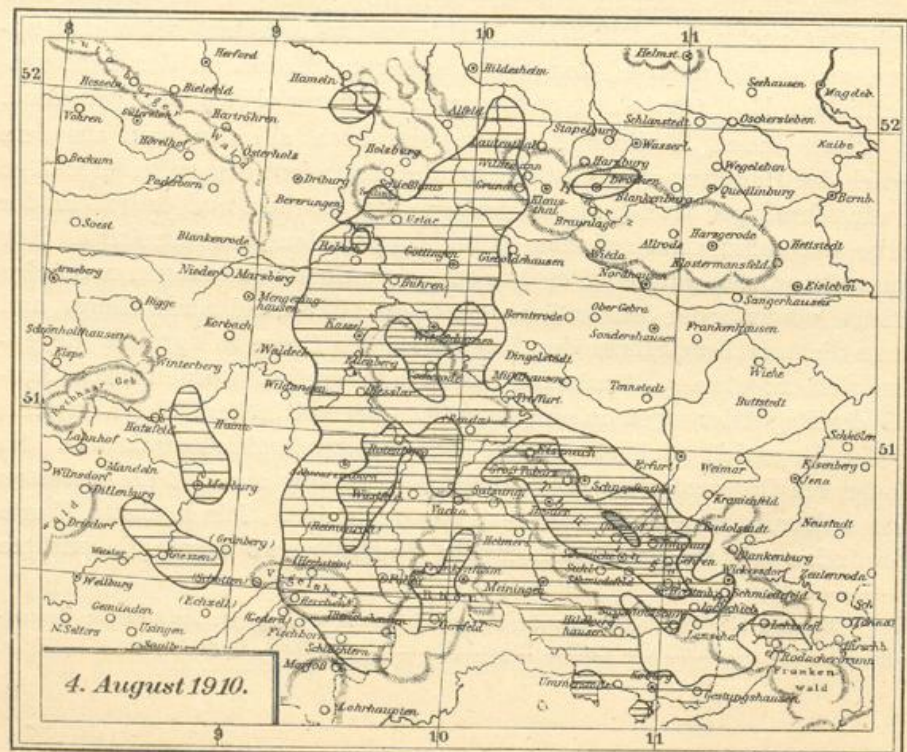
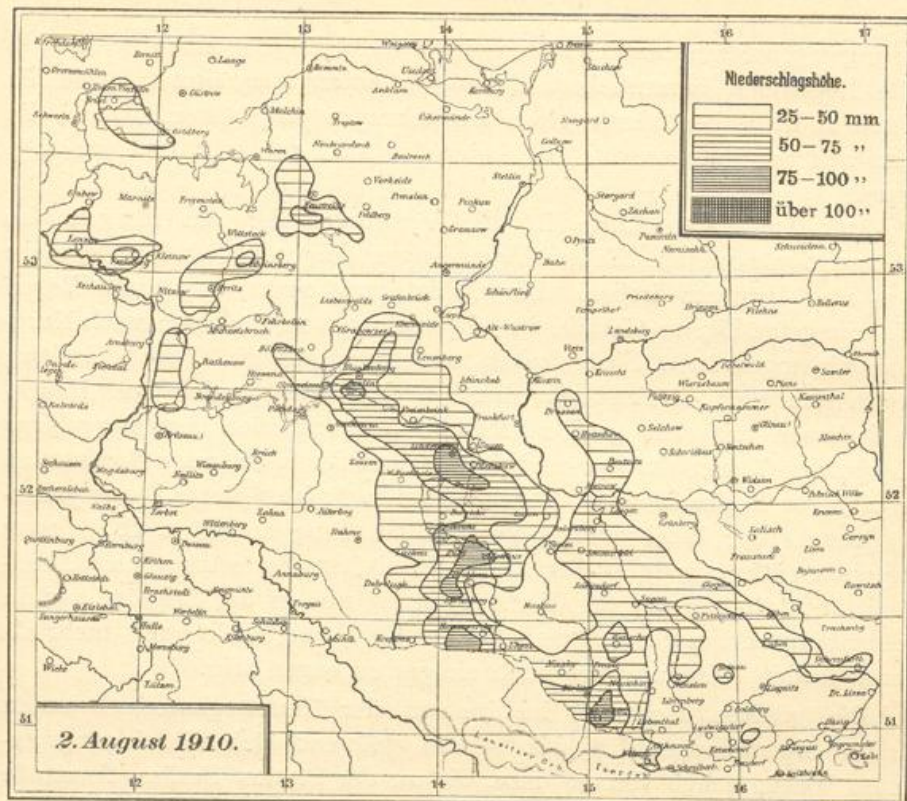
Messungsergebnissen deutlich zwei weithin verfolgbare, in sich geschlossene große Regenfälle herausheben, denen die anfangs erwähnten sowie die meisten anderen bemerkenswerten Tagesmengen angehörten. Diese, die allein weiteres Interesse bieten, ereigneten sich am 1./2. und am 4./5. August.

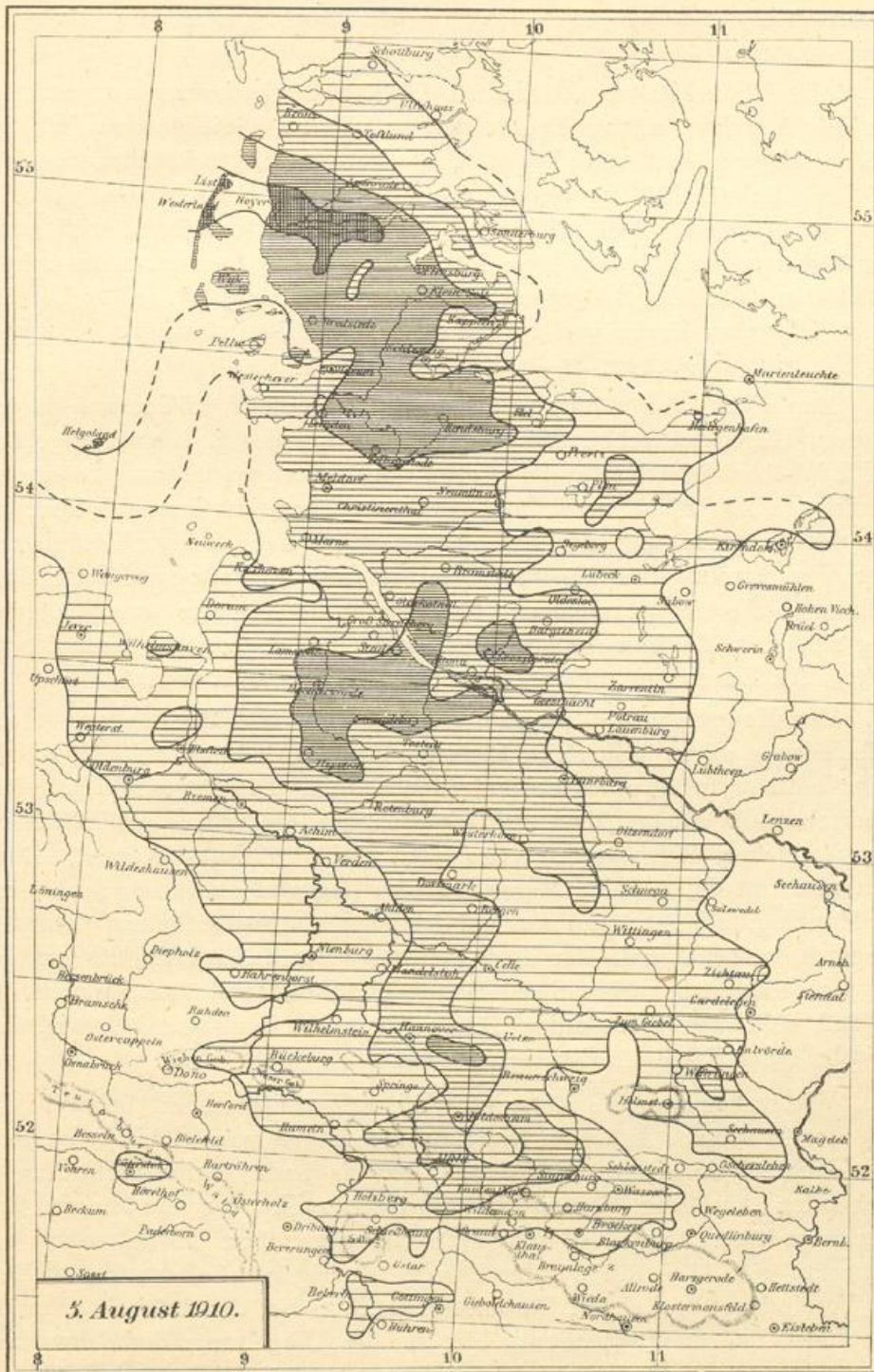
Auf der ersten Karte ist die Verteilung der am Morgen des 2. August gemessenen Niederschlagsmengen dargestellt, soweit sie mehr als 25 mm betragen haben. Die Gebiete mit mehr als 25 mm Regen sind, unregelmäßig an Gestalt, im allgemeinen von Südosten nach Nordwesten hin angeordnet. Sie bedecken zunächst ansehnliche Teile Schlesiens, von wo sich auch ein Ausläufer direkt nach Norden hinzieht; der Hauptzug indessen mit den größten Mengen erstreckt sich vom Isergebirge und von der Oberlausitz her zu beiden Seiten der Spree nach Nordwesten hin bis über Berlin hinaus. Wir haben den Anfang dieses Zuges jedenfalls jenseits der Reichsgrenze, in Böhmen (Prag meldet z. B. 41 mm) oder noch entfernter zu suchen; über die weitere Fortsetzung nach Nordwesten hin, wo wir auf der Karte zunächst nur in der Prignitz und in Mecklenburg zerstreute und verhältnismäßig kleine Gebiete mit mehr als 25 mm finden, wird nachher noch einiges zu sagen sein.

Die größten Mengen¹⁾ im Inneren der Hauptregenzone belaufen sich im allgemeinen auf 75 bis 85 mm, während sich die eingangs erwähnte Wassermenge von 107 mm, die an der Station Berlin—Seestraße in 11 Stunden 40 Minuten zur Registrierung gelangte, als örtlich sehr beschränkt nachweisen läßt. Die Nachbarstationen haben bedeutend weniger, selbst die nächste, nur 3 km entfernte Station an der Landwirtschaftlichen Hochschule hat erst 90 mm in der gleichen Zeit gemessen.

Nach diesen Berliner Angaben und nach allen anderen aus dem Bereich der Hauptregenzone ist die Art des Auftretens dieser Niederschläge die eines kräftigen Landregens gewesen, der zeitlich und örtlich in der Stärke wechselnd etwa zwischen 9 und 15 Stunden Dauer erreichte. Nur an manchen Orten ging ein Gewitter dem eigentlichen Landregen um einige Stunden voraus oder leitete ihn selbst ein. Während nach Menge und Dauer die mittlere Stärke des Regens an den Orten mit größter Regenhöhe sich zu etwa 5—8 mm für die Stunde ergibt, wurden nach Ausweis der Registrierungen in einzelnen Stunden weit höhere Werte erreicht, da der Regenfall nicht die ganze Zeit hindurch gleich stark war. So wurden am Observatorium Lindenberg bei Beeskow zur Zeit des stärksten Regens Stundenmengen von 14—15 mm registriert. Die höchsten Werte aber finden wir an der Station Berlin Seestraße, wo schon die mittlere

¹⁾ Es sind hier jetzt nicht nur die Mengen bis zum 2. Aug. 7*, sondern die Gesamt-mengen bis zum Abschluß des großen Regenfalles im Laufe des 2. August gemeint.





Intensität während des ganzen Regens 9.1 mm beträgt; hier fielen am 2. August in der Stunde von 1—2^a 17.3, von 7—8^a 19.2 und von 3^{50a}—4^{50a} sogar 31.3 mm.

Abgesehen hiervon aber haben die Regenregistrierungen zusammen mit den Angaben solcher Beobachter, welche auch die genaue Zeit der Niederschläge zu notieren pflegen, ein anderes wichtiges Resultat ergeben. Es ließ sich nämlich im großen und ganzen das Fortschreiten jenes in sich geschlossenen starken Dauerregens genügend verfolgen, und zwar von Südosten nach Nordwesten hin. Die Regenzeiten waren im rohen Mittel etwa: am Isergebirge vom 1. Aug. 4^p bis 2. Aug. 2^a, in der Lausitz von 6^p bis 5^a, zu Berlin von 10^p bis 9^a, in der Prignitz von 11^p—11^a und in Schwerin am 2. Aug. 3^a—11^a.

Man sieht, daß ein großer Teil des Regenfalls in den zuletzt genannten Gegenden schon den Stunden nach 7^a des 2. August angehört und folglich auf der Karte, die ja eben nur die Mengen bis zum Messungstermin enthält, nicht mehr mit zur Darstellung hat kommen können. Bei der Untersuchung des 4./5. August wird sich Gelegenheit bieten, über den Einfluß des Messungstermines auf die kartographische Darstellung solcher fortschreitender „Regenzüge“ etwas mehr zu sagen, hier mag zunächst die Beschreibung des weiteren Fortschreitens nach Nordwesten des Landregens am 2. August zu Ende geführt werden.

Der Hauptregenzug pflanzte sich nämlich von Mecklenburg unter Beibehaltung seiner bisherigen Richtung an der Ostküste Schleswig-Holsteins entlang, wohl nach Jütland hinein, fort. Die Regenzeit hat sich dabei ebenfalls entsprechend weiter verschoben, sie währte schließlich an der nördlichen Reichsgrenze etwa von 6^a bis 3^p des 2. August. Dort kam also fast die gesamte Menge unseres Regenfalls erst am 3. August zur Messung; indessen kann man auf der Verteilungskarte für den 3. August nur noch den schon nahe der Küste gelegenen westlichen Rand des starken Regens bestimmen, während der Hauptzug anscheinend über See verläuft, so daß sich das vollständige Bild nicht mehr gewinnen läßt und die Beigabe einer Karte überflüssig erschien.

Wir wollen nun die allgemeine Wetterlage betrachten, bei welcher sich der in seinem Auftreten verfolgte Landregen vom 1. bis 2. August entwickelte. Einem von Südwesten her bis nach Südwestdeutschland reichenden Ausläufer des azorischen Hochdrucks lag ein Barometermaximum über Lappland und Finnland gegenüber. Zwischen beiden erstreckte sich eine Rinne oder Furche niedrigeren Luftdrucks, welche die Verbindung von einem Barometerminimum bei den britischen Inseln zu einem flachen Depressionsgebiet in der Umgebung des Schwarzen Meeres herstellte. Es mag nicht unerwähnt bleiben, daß von der Balkan-

halbinsel über Österreich-Ungarn und Ostdeutschland nach der Ostsee hin eine Zone hoher Temperatur verlief, ähnlich solchen Fällen, in denen eine Depression die wegen der Oderhochwasser bekannte Zugstraße Vb einschlägt, diesmal nur etwas westlicher gelegen. In der über Mitteleuropa in südöstlich-nordwestlicher Richtung verlaufenden Luftdruckfurche kam nun der Regenzug vom 1./2. August zustande, und zwar ist er allem Anschein nach an eine ganz flache und unbestimmt begrenzte Depression geknüpft, die, von Südosten ausgehend, innerhalb der Furche nach Nordwesten wanderte. Die ungewöhnliche Fortpflanzungsrichtung erklärt sich durch die erwähnte Temperaturverteilung und die Lage des durch seine Höhe und Nähe dominierenden nordöstlichen Barometermaximums. Wenn sich auf diese Weise das Auftreten und die Wanderung des großen Landregens mit den Luftdruckverhältnissen in Einklang setzen läßt, so bleibt indessen doch noch bemerkenswert, daß der Hauptregenzug nicht mit der Tiefenlinie der Luftdruckfurche oder mit dem Zentrum jener durch sie hindurchwandernden kleinen Depression zusammenfiel. Vielmehr lagen Tiefenlinie und Zentrum etwas weiter nordöstlich, so daß der stärkste Regen auf der von Südwest nach Nordost hin sich noch senkenden Abdachung der Luftdruckrinne niederging. Er fiel demgemäß bei mäßigen westlichen Winden, die sich nach den Lindenberger Beobachtungen während des Landregens bis zur größten beim Aufstieg erreichten Höhe von 1600 m vorfanden.

Der große Regen vom 4./5. August hat mit dem vom 1./2. August viele ähnliche Eigenschaften. Die Verteilung der Mengen über 25 mm nach den Messungen am 4. und 5. August wird durch die zweite und dritte Karte veranschaulicht, zu deren richtigem Verständnis folgende Überlegung über den Einfluß des Messungstermines auf die kartographische Darstellung eines räumlich fortschreitenden und sich über 2 Tage erstreckenden Regenfalles führt.

Wie hier vorausgeschickt werden soll, schritt der Regen vom 4./5. August von Süden nach Norden fort; er war ganz im Süden zum Messungstermin des 4. der Hauptsache nach abgeschlossen, während er im Norden erst nach diesem Termin einsetzte. Somit gewinnen wir auf den beiden Karten, welche die Messungen vom 4. und 5. darstellen, im Süden und Norden wohl direkt das richtige Bild von der Verbreitung und Menge des zu untersuchenden Regenfalles, in den mittleren Gegenden jedoch würde das erst die Addition beider Tage ergeben. Wir finden dementsprechend die Gegenden westlich vom Harz, in denen sowohl vor wie nach dem Messungstermin des 4. mehr als 25 mm fielen, auf beiden Karten vertreten; da aber Tagesmengen unter 25 mm auf den Karten nicht mit berücksichtigt sind und also solche Teilmengen unter 25 mm, die bei

der Addition beider Tage die Gesamtregenmenge noch beträchtlich erhöhen können, weder auf der einen noch auf der anderen Karte veranschaulicht werden, so erscheint in den betreffenden Gebieten die Größe jenes in sich geschlossenen Regenfalls zu gering. Der Versuch, diesen Übelstand durch ein anderes Darstellungsverfahren zu beseitigen, hat sich als nicht gut ausführbar erwiesen. Ganz frei von besagtem Mangel sind indessen auf der Karte des 4. die Gebiete von Thüringer Wald und Rhön, auf der Karte des 5. alle Gegenden, die nördlicher als Hannover liegen.

Es soll auch noch besonders darauf hingewiesen werden, wie wichtig gerade für solche Fälle die pünktliche Einhaltung des Messungstermines ist. Wird die Messung, etwa wegen des gerade herrschenden Regens, hinausgeschoben, so verliert sie die Vergleichbarkeit mit der Nachbarschaft und damit einen großen Teil ihres Wertes. Wenn der Beobachter ein Interesse an der Gesamtmenge eines solchen Regenfalles hat, so kann er sie durch eine besondere Messung nach Beendigung des Regens immer noch feststellen; die genaue Einhaltung der Terminmessung aber muß unter allen Umständen gefordert werden.

Nach diesen allgemeinen, für die Beurteilung der beiden Karten wichtigen Vorbemerkungen wollen wir nun den Regenfall vom 4./5. August in seinem Auftreten etwas näher betrachten. Seine Breitenausdehnung läßt sich leicht abgrenzen, sofern man nur Mengen von mehr als 25 mm ihm zurechnet und sich auf das Gebiet des norddeutschen Stationsnetzes beschränkt. Es mag indessen gleich gesagt werden, daß auch in Süddeutschland im Zusammenhang mit ihm große Regengüsse stattgefunden haben¹⁾, und daß über seine weitere Verbreitung auf der Nordsee jeder Anhalt fehlt. Das Gebiet, in dem wir ihn näher verfolgen können, erstreckt sich vom Thüringer Wald und der Rhön her an der Werra, Fulda und dann zunächst an der Weser entlang, um schließlich fast ganz Hannover und Schleswig-Holstein zu bedecken.

Wie die Breite dieser Zone, so wachsen von Süden nach Norden hin die Mengen des Regenfalls. Zwar betragen auf dem Kamm des Thüringer Waldes die höchsten Messungen auch bereits bis zu 75 mm, aber in großer Ausdehnung finden wir mehr als 75 mm erst im nördlichen Hannover, wo einzelne Orte schon an 90 mm haben. In Schleswig-Holstein erreichen dann die Regenmengen so erstaunliche Höhen, wie man sie dort bisher überhaupt noch nicht gemessen hat. Zu Westerland auf der Insel Sylt wurden 102 mm gemessen und registriert, auf dem benachbarten Festland ist diese Menge an verschiedenen Orten noch überboten worden: den höchsten Wert weist Tondern mit 112 mm auf.

¹⁾ Das Kgl. bayer. hydrographische Zentralbureau stellt darüber gleichfalls eine Untersuchung an.

Der ganze Charakter des in Rede stehenden Regens war wieder der eines starken Landregens, der im Süden meist noch unter 10, in Hannover etwa 11—12 und in Schleswig-Holstein 15—17 Stunden Dauer hatte. Die nach Registrierungen und Notizen der Beobachter ermittelten Zeiten waren im rohen Durchschnitt: am Thüringer Wald 4. August 1^a—10^a, in der Gegend von Kassel und Göttingen 3^a bis Mittag, in der Gegend von Hannover 5^a—5^p, in der Lüneburger Heide 7^a—7^p, an der Elbemündung 9^a—11^p, in Nordfriesland vom 4. August 1^p bis 5. August 5^a. Deutlich läßt sich daran erkennen, wie nacheinander von Süden nach Norden hin die Gegenden von der Erscheinung betroffen worden sind, so daß man wiederum berechtigt ist, von einem Fortschreiten von Süden nach Norden und von einem „Regenzug“ zu sprechen.

Die Landregennatur war bei diesem Regenfall noch ausgeprägter als bei seinem Vorgänger vom 1./2. August. Es traten nur am Thüringer Wald und an der Rhön im Zusammenhang mit ihm Gewitter auf, während weiter nördlich in dem Gebiet seiner eigentlichen Entfaltung fast nirgends elektrische Erscheinungen beobachtet worden sind. Auch die Stärke des Regens ist während des ganzen Verlaufes ziemlich gleichmäßig gewesen. Die größten Mengen in einer Stunde waren deshalb nicht so hoch wie 2 Tage zuvor in Berlin, sie betrugen nach den Registrierungen zu Meldorf am 4. August 7—8^p 16.3, zu Westerland auf Sylt 8^{30p}—9^{30p} 14.8 mm. Für die mittlere stündliche Intensität aber ergeben sich auch diesmal vielfach Werte von 5 und 6 mm, und wenn man aus der Registrierung von Westerland Anfang und Ende des Regens, die allmählich verlaufen, abtrennt, so erhält man vom 4. August 2^{30p} bis 5. August 4^{20a}, in 13 Stunden 50 Minuten eine Menge von 93.6 mm, also eine mittlere stündliche Intensität von 6.8 mm.

In der allgemeinen Wetterlage hatte sich seit dem 2. August nicht viel geändert. Zwischen den beiden noch im Nordosten und Südwesten von uns lagernden Hochdruckgebieten befand sich Mitteleuropa zunächst in einer flachen Mulde relativ niedrigen Luftdruckes. Auch eine Zone hoher Temperatur erstreckte sich wieder von der Balkanhalbinsel her über Polen nach Skandinavien hinüber. Dadurch begünstigt konnte ein Teilminimum von einem größeren Depressionsgebiet im westlichen Mittelmeer einen Vorstoß nach Norden über die Alpen machen. Mit zunehmender Tiefe und wachsender Ausdehnung wanderte das Minimum, nunmehr selbständig geworden und vom Mittelmeergebiet getrennt, weiter nordwärts über Bayern und mit seinem Kern mitten durch Norddeutschland hindurch nach Jütland, um schließlich auf die Nordsee zu gelangen. An den Vorübergang dieses Minimums war der vorher beschriebene große Landregen vom 4./5. August geknüpft; Richtung und Geschwindigkeit des Fortschreitens beider stimmen recht gut überein. Indessen

können wir auch dieses Mal die Wahrnehmung machen, daß der Hauptregenzug nicht mit dem Weg des Depressionszentrums zusammenfällt, sondern daß er nach Westen, also analog dem vorigen Fall, auf die linke Seite der Depression verschoben ist.

Beide Landregenzüge, der vom 1./2. wie der vom 4./5. August, sind mithin an recht ähnliche Bedingungen gebunden: Sie kamen bei einer Luftdruckanordnung zustande, die häufig große Niederschläge mit sich bringt, nämlich zwischen zwei Hochdruckgebieten in einer Furche niedrigen Druckes. Innerhalb dieser waren die gut abgrenzbaren Hauptregenzüge dann wieder mit hindurchwandernden Barometerdepressionen eng verknüpft. Ungewöhnlich aber, wie es die Mengen des Regens selbst waren, ist auch die Richtung seines Fortschreitens in beiden Fällen gewesen.

Vergleichende erdmagnetische Messungen in Potsdam und Wilhelmshaven.

Von O. Venske.

In den Tagen 1910 März 16 bis 21 habe ich in dem Observatorium zu Wilhelmshaven erdmagnetische Messungen ausgeführt, welche in den Rahmen der 1905 von Prof. Ad. Schmidt auf der meteorologischen Konferenz in Innsbruck¹⁾ empfohlenen fielen, wenngleich sie keine eigentlichen Vergleichsmessungen waren. Denn der magnetische Theodolit des Observatoriums zu Wilhelmshaven wurde 1909 umgebaut und darauf von Prof. Bidlingmaier in Potsdam angeschlossen, worüber eine Mitteilung von ihm erscheinen dürfte. Da Prof. Bidlingmaier kein Inklinatorium mit sich führte und das Normalinstrument des Wilhelmshavener Observatoriums²⁾ zur Messung der Inklination noch nicht verglichen war, so ergänzen meine Messungen die von Prof. Bidlingmaier angestellten. Darüber hinaus können sie zu einer Stütze derselben dienen und einen Anhalt dafür gewähren, welche Genauigkeit mit dem von mir benutzten Instrumentarium erreichbar ist. Namentlich letzteres ist von Bedeutung. Denn die Reise nach Wilhelmshaven war die erste, die mit diesem Instrumentarium, dessen Hauptbestandteile das Induktionsinklinatorium Schulze Nr. 65 und der Magnettheodolit Tesdorpf Nr. 2026 bildeten, ausgeführt wurde und sollte von noch weiteren ähnlichen gefolgt werden.

Die Konstruktion des Induktionsinklinatoriums³⁾ war die bekannte Wild-Eschenhagensche. Eine Verbesserung wies sie insofern auf, als

¹⁾ Bericht über die Direktorenkonferenz in Innsbruck 1905, S. 119.

²⁾ Meyermann, Annalen der Hydrographie XXXVI, S. 509, 1908.

³⁾ Schmidt, Ergebnisse der magnetischen Beobachtungen in Potsdam i. J. 1901, Berlin 1905, S. XXII.

die Alhidade mit azimuthaler Feinverstellung versehen war¹⁾. Zur Messung der Stromstärke diente das astatische Spiegelgalvanometer Plath Nr. 165²⁾ mit zwei über einander angeordneten Spulenpaaren und einem aus zwei Ringmagneten bestehenden Magnetsystem. Fernrohr und Skala ließen sich an dem Fuß des Galvanometers befestigen. Für die Kurbel des Induktors war ein einfacher zusammenlegbarer Halter aus Holz vorhanden, welcher leicht mit jedem Pfeiler verbunden werden konnte.

Mit diesem Apparatensatz habe ich wiederholt vor und nach der Reise die Inklination in Potsdam auf Pfeiler 3 des Variationshauses gemessen. In keinem Falle hat sich ein Unterschied gegen die Angaben des Induktionsinklinatoriums Schulze Nr. 1, mit welchem die laufenden Inklinationsmessungen ausgeführt werden, gezeigt, der auch nur 0.1 betragen hätte.

Der Magnettheodolit besaß ursprünglich die Form, wie sie von Prof. Haußmann³⁾ beschrieben worden ist, nur daß der Deklinationsaufsatz mit Fadensuspension fehlte. Im Herbst 1907 wurde er der Firma Otto Töpfer & Sohn in Potsdam zum Umbau übergeben. Dabei lag die Absicht vor, das Instrument auch für Präzisionsmessungen brauchbar zu machen. Dies geschah folgendermaßen. Es wurde ein neues Deklinationsgehäuse angefertigt, bei dem durch Einsätze aus elektrolytischem Kupfer eine kräftige Dämpfung gewährleistet war. Auf dem Deckel desselben wurde eine zum Einhängen von Quarzfäden eingerichtete Suspensionsröhre in der Weise zwischen Führungsschienen verschiebbar angeordnet, daß eine genaue Einstellung erfolgen konnte. Die seitlichen Wände erhielten kleine, runde, mit Strichmarken versehene Fenster, welche die Kontrolle der Höhenlage der Nadel gestatteten. Letztere wurde zur Erzielung gleichzeitiger Deutlichkeit von Mire und Fadenkreuz als Kollimatormagnet mit Gegengewicht und allseitiger Verstellbarkeit in einem umlegbaren Gehänge ausgebildet. Dies zog die Notwendigkeit nach sich, das für Autokollimation eingerichtete Fernrohr in ein solches mit freier Durchsicht und Schätzmikrometer zu verwandeln. Schließlich wurde der Schwingungskasten für Quarzfadenaufhängung umgeändert, die Schienen wurden mit äußeren Anschlägen versehen, eine Klemmung für den Teilkreis des Statives hinzugefügt und eine Dioptereinrichtung zum Gebrauch bei der Justierung angefertigt.

Nach der Rücklieferung des Theodoliten bemerkte ich an demselben eine Anzahl eisenhaltiger, sowohl von dem ursprünglichen Bau als auch von dem späteren Umbau herrührender Teile. Diese sowie andere, welche sich bei der infolgedessen vorgenommenen Zerlegung des

¹⁾ Venske, Göttinger Nachrichten 1909, S. 219—229.

²⁾ Luyken, Absolute magnetische Beobachtungen der Kerguelenstation, Berlin 1908, S. 159.

³⁾ Haußmann, Zeitschr. f. Instrumentenk. XXVI, S. 2—15, 1906.

Theodoliten auffanden, wurden sorgfältig ausgesondert und durch neue ersetzt. Daß dadurch Eisenfreiheit erreicht ist, sprach sich darin aus, daß die beobachteten Deklinationswerte keine Abweichung von denjenigen zeigten, welche der Haupttheodolit des Potsdamer Observatoriums lieferte.

Für den Transport der Instrumente wurden hölzerne Kisten mit Kissen am Boden und am Deckel und seitlichen ausziehbaren Polsterleisten hergestellt, so daß die Instrumentenkästen allseitig durch weiches Material gestützt standen. Dieser Verpackung und dem Umstande, daß die Ablenkungsmagnete in Eisenhülsen¹⁾ untergebracht waren, ist es zu verdanken, daß ihr Moment durch die Reise keine merkbare Änderung erlitten hat.

Da vor mir mit dem Theodoliten noch nicht gemessen worden war, und da die Umarbeitung wesentliche Eingriffe mit sich gebracht hatte, so bedingte die Vorbereitung für die Reise nach Wilhelmshaven eine grundlegende Untersuchung desselben.

Ich begann mit der Justierung des Instrumentes. Sie bezog sich, abgesehen von der Prüfung der Niveaus, namentlich auf die Berichtigung der Schienen und die Orientierung der Nadel mit Hilfe der vorhandenen Korrektioneinrichtungen. Alle Abweichungen in der Stellung der Magnete von der idealen Lamontschen Lage ließen sich indessen nicht beseitigen, die verbliebenen sind aber auf einen solchen Betrag herabgedrückt, daß sie nur in den denkbar ungünstigsten Fällen einen Einfluß auf die Zehntel eines γ ausüben können.

Die Induktionskoeffizienten der beiden Ablenkungsmagnete H_I und H_{II} , mit denen ich ausschließlich beobachtete, habe ich nach der magnetometrischen Methode bestimmt. Dabei wurde das induzierende Feld durch eine von einem Strom bekannter Stärke durchflossene Spule hervorgebracht. Eine zweite sie umgebende Spule mit zwei Wickelungen, durch die der Hauptstrom selbst und eine passende Abzweigung desselben geleitet wurden, diente zur Kompensation ihres äußeren Feldes. Besondere Sorgfalt wurde auf exakte Justierung gelegt. Auch wurde unter Kommutieren und Umlegen beobachtet²⁾. Es fand sich als Wert des Induktionskoeffizienten k im Lamontschen Sinne³⁾ bei Magnet H_I bzw. Magnet H_{II}

$$k = 0.0103, \text{ bzw. } 0.0100,$$

und hieraus für Schwingungen⁴⁾

$$k' = 0.0100, \text{ bzw. } 0.0097.$$

Während der sämtlichen Beobachtungen ist der gleiche Quarzfaden im Schwingungskasten im Gebrauch gewesen. Abgesehen von der durch das Eingehen der Horizontalintensität bedingten Veränderlichkeit, ist das Torsionsverhältnis Θ desselben als Konstante anzusehen. Es ergab sich für die Zeit der Beobachtung in Potsdam im Mittel aus fünf gut mit einander übereinstimmenden Einzelwerten bei H_I bzw. H_{II}

$$\Theta = 0.00602 \text{ bzw. } 0.00610.$$

¹⁾ Klemenčič, Drudes Ann. 6, S. 174–180, 1901.

²⁾ Ehrhard, Drudes Annalen 9, S. 724, 1902.

³⁾ Lamont, Handbuch des Erdmagnetismus, Berlin 1849, S. 151.

⁴⁾ Mascart, Annales de France 1890, Paris 1892, I. B. S. 113 und Magnétisme terrestre, Paris 1900, S. 101.

Da von vornherein die Verzichtleistung auf Schwingungsbeobachtungen ausgeschlossen war, so hätte ich mich bei der Bestimmung des Temperaturkoeffizienten der Ablenkungskonstanten auf eine genäherte Auswertung beschränken können. Indessen hätte ich damit den Vorteil verloren, auf die Ablenkungsbeobachtungen allein eine Bestimmung der Horizontalintensität zu gründen. Im Hinblick auf die auch nach meinen Erfahrungen geringere Genauigkeit der Schwingungsbeobachtungen schien mir dies jedoch nicht ratsam. Ich habe daher gerade die Abhängigkeit der Ablenkungskonstanten von der Temperatur mit besonderer Sorgfalt zu bestimmen gesucht. Ausgeschlossen wurde deshalb die Tauchmethode. Aber auch von dem sonst üblichen Verfahren der Beobachtung der Horizontalintensität bei hohen und tiefen Temperaturen des Beobachtungsraumes wich ich ab. Ich setzte nämlich die Magnete nicht, wie es wohl geschieht, in schneller Aufeinanderfolge ganz verschiedenen Temperaturen aus, sondern ich berechnete wegen des Einflusses der Geschwindigkeit der Temperaturänderung¹⁾ den Temperaturkoeffizienten aus einer großen Zahl von Messungen der Horizontalintensität, die sich über ein Jahr erstreckten und alle zu erwartenden Temperaturen umfaßten. Dabei zog ich jedesmal die Änderungen des Momentes, welche durch die geschehenen Einwirkungen erfahrungsgemäß zustande gekommen sein mußten, nach Möglichkeit in Rechnung. So glaube ich den reinen Einfluß der Temperatur auf die Ablenkungskonstante, soweit von einem solchen überhaupt die Rede sein kann, herausgehoben zu haben. Ich erhielt für die Abhängigkeit der Ablenkungskonstanten c_t von der in Celsiusgraden gemessenen Temperatur t bei dem Magnet H_I bzw. H_{II} die Gleichung

$$c_t = c_{20}^0 (1 - 0.03539 (t - 20^0) - 0.0316 (t - 20^0)^2),$$

bzw.

$$c_t = c_{20}^0 (1 - 0.03554 (t - 20^0) - 0.0322 (t - 20^0)^2).$$

Diese Gleichungen bestätigen die allgemeine Erfahrung, daß die Abnahme des Momentes mit steigender Temperatur desto schneller erfolgt, je höher die letztere ist.

Einfacher gestaltete sich die Bestimmung des Temperaturkoeffizienten der absoluten Konstanten, da diese im wesentlichen eine reine Funktion der Temperatur ist. In nicht immer einwandfreier Weise pflegt man denselben aus dem Ausdehnungskoeffizienten der inbetracht kommenden Materialien zu berechnen. Wegen der Abnahme des Polabstandes mit der Temperatur habe ich jedoch die Herleitung aus Beobachtungen vorgezogen. Indem ich mittels der zwischen je zwei Sätzen von Ablenkungen ausgeführten Schwingungsbeobachtungen und der bekannten Werte der Horizontalintensität die absolute Konstante C_t bei den verschiedenen Temperaturen der Beobachtung berechnete, erhielt ich für den Magnet H_I bzw. H_{II}

$$C_t = C_{20}^0 (1 - 0.0422 (t - 20^0) - 0.0725 (t - 20^0)^2),$$

bzw.

$$C_t = C_{20}^0 (1 - 0.0420 (t - 20^0) - 0.0730 (t - 20^0)^2).$$

Die Ausdrücke für c_t und C_t stellen die Reduktionsformeln dar, nach denen die Berechnung der Anschlußbeobachtungen, welche in beiden Entfernungen stattfanden, erfolgt ist. Streng genommen gelten sie allerdings nur für Ablenkungen aus kleiner Entfernung. Aber auch für solche aus großer Entfernung

¹⁾ Maurain, C. R. 150, S. 777-780, 1910.

sind sie in Anbetracht der geringeren Genauigkeit, welche diese gewähren, anwendbar. Als durchaus unveränderlich, wie man wohl meinen könnte, dürfen sie nicht gelten¹⁾. Um sie unter Kontrolle zu behalten, habe ich daher auch die Anschlußbeobachtungen bei verschiedenen Temperaturen ausgeführt. Näheren Aufschluß hierüber gibt folgende Übersicht:

Es bedeutet φ den wegen der Deklinationsänderung und der Ungleichheit der Ausschläge korrigierten Ablenkungswinkel, T die wegen des Uhranges und des endlichen Schwingungsbogens korrigierte Schwingungsdauer, beide als Mittel aus den bei den durch »Bezeichnung oben« und »Bezeichnung unten« gekennzeichneten Lagen des Magnets erhaltenen Werten, t die Temperatur, ν'_{21}^0 die auf 21° reduzierte Ablesung am Bifilar des Kontroll-Systems, aus der Mitte März 1910 die Horizontalintensität bei einer täglichen Änderung der additiven Konstanten um $+0.045 \gamma$ nach der Formel

$$H = 3.08 (\nu'_{21}^0 - 370) + 0.188663$$

folgt, φ und T als Index ordnen die betreffenden Größen den Ablenkungen oder den Schwingungen zu. Bekanntlich berechnet sich aus diesen Daten

$$c_t = H \sin \varphi,$$

$$C_t = HT \sqrt{\frac{(1 + \theta + k' H) \sin \varphi}{1 - k H \sin \varphi}},$$

woraus man vermöge der früher mitgeteilten Relationen c_{20}^0 und C_{20}^0 findet.

Tabelle 1. Anschlußmessungen der Horizontalintensität in Potsdam auf Pfeiler 4 des abs. Obs.

Tag	Stunde (Grw.)	Magnet	Entfernung	φ	t_φ	ν'_{21}^0	T	t_T	ν'_{21}^0	c_{20}^0	C_{20}^0
1910 März 9	^a 9 ¹ / ₄ — ^p 1 ¹ / ₂	H _I	gr. kl.	12 40.00 56 51.29	8.72 8.70	^p 362.0 360.8	^s 3.90812	^o 8.70	^p 361.6	^r 0.041074 0.156800	0.34614 0.67670
		H _{II}	gr. kl.	12 33.66 56 7.31	8.82 8.84	358.8 359.1	3.83091	8.72	362.6	0.040713 0.155432	0.33789 0.66053
» 10	9 ¹ / ₂ — 2 ¹ / ₂	H _I	gr. kl.	12 34.87 56 16.43	22.16 22.14	359.0 358.7	3.92119	21.79	359.1	0.041069 0.156802	0.34612 0.67672
		H _{II}	gr. kl.	12 28.09 55 32.05	22.20 22.16	358.2 358.0	3.84517	21.87	358.1	0.040704 0.155425	0.33786 0.66061
» 11	9 ¹ / ₄ — 1 ¹ / ₂	H _I	gr. kl.	12 38.87 56 42.82	12.52 12.52	358.4 358.1	3.91335	12.58	357.6	0.041070 0.156782	0.34615 0.67675
		H _{II}	gr. kl.	12 32.19 55 57.47	12.58 12.63	357.7 357.6	3.83684	12.55	357.9	0.040707 0.155400	0.33792 0.66063
» 29	10 ¹ / ₄ — 1 ¹ / ₄	H _I	gr. kl.	12 42.53 57 8.31	9.25 9.26	339.2 338.3	3.91647	9.10	338.9	0.041065 0.156777	0.34618 0.67681
» 30	9 ¹ / ₂ — 1	H _I	gr. kl.	12 36.79 56 28.48	19.22 19.37	352.2 352.1	3.92112	18.94	351.2	0.041064 0.156769	0.34613 0.67671
» 31	10 — 1 ³ / ₄	H _{II}	gr. kl.	12 29.82 55 42.16	20.38 20.46	348.2 349.8	3.84634	19.95	350.2	0.040690 0.155389	0.33785 0.66062
April 1	9 ¹ / ₂ — 2	H _{II}	gr. kl.	12 34.84 56 15.02	8.74 8.69	346.8 347.4	3.84095	8.40	334.4	0.040698 0.155366	0.33794 0.66066

¹⁾ Lamont, Handbuch des Magnetismus, Leipzig 1867, S. 399.

In die zeitliche Lücke zwischen März 11 bis 29 fällt die Reise nach Wilhelmshaven. Aus den Zahlen der beiden letzten Kolonnen ist eine Änderung der Konstanten c_{20}^0 und C_{20}^0 durch dieselbe, insbesondere eine Abnahme der ersteren, nicht ersichtlich. Vielmehr ist nach meinen sonstigen Erfahrungen eine anfängliche Tendenz zur Zunahme von c_{20}^0 wahrscheinlich. Unter Berücksichtigung dieser Tendenz nehme ich an, daß die Instrumentalkonstanten während der Beobachtungen in Wilhelmshaven folgende Werte besaßen:

Tabelle 2. Werte der Instrumentalkonstanten für die Messungen in Wilhelmshaven.

Magnet	Ent- fernung	c_{20}^0	C_{20}^0
H_I	gr.	P 0.041069	0.34614
	kl.	0.156782	0.67673
H_{II}	gr.	0.040707	0.33789
	kl.	0.155400	0.66060

Nach dem Verhalten der Magnete ist der Fehler dieser Zahlen höchstens auf $\frac{1}{20}$ pro Mille zu veranschlagen.

Die Beobachtungen in Wilhelmshaven fanden 1910 März 16—21 auf dem nördlichen Pfeiler des dortigen absoluten Häuschens statt. Als Mire diente die Spitze des Turmes der 2 km entfernten Elisabethkirche, deren Azimut ich gleich S 47^0 2.3 W setzte. Als Beobachtungsuhr benutzte ich das Chronometer Tiede 206, dessen Stände nach den laufenden Vergleichen mit der Hauptpendeluhr des Observatoriums bestimmt wurden. Die Variationen der Deklination und der Horizontalintensität entnahm ich, wie es in Wilhelmshaven üblich ist, den photographischen Kurven mit Hilfe einer Skala, deren Teilung 7 mm über der Basis begann. Der Skalenwert des Unifilars betrug 1.15, der des Bifilars 4.45 γ und der Temperaturkoeffizient des letzteren 31.6 γ . Im allgemeinen waren die Tage der Messung, besonders März 19, magnetisch ruhig. Behindert wurde ich am letzten derselben etwas durch schlechte Beleuchtung.

Die Messung der Horizontalintensität wurde jeweils zwischen den ersten und zweiten Satz der Deklinationsmessung eingeschaltet.

Da eine registrierende Lloydsche Wage in Wilhelmshaven nicht vorhanden war, konnte eine Reduktion der beobachteten mittleren Inklination auf einen Normalstand nicht in Frage kommen. Doch sind zwischen meinen Messungen Einstellungen an dem großen Induktionsinklinatorium des Wilhelmshavener Observatoriums von Prof. Bidlingmaier vorgenommen worden.

In der folgenden Zusammenstellung der Ergebnisse meiner Beobachtungen bedeutet:

D die beobachtete mittlere Deklination,
 n den zugehörigen Unifilarstand,
 D_0 die auf den Unifilarstand $n = 40$ reduzierte Deklination,
 n'_{180} den auf 180° reduzierten Stand des Bifilars,
 H_0 die Horizontalintensität berechnet für den Bifilarstand $n'_{180} = 50$
 und zwar unter α aus Ablenkungen allein, unter β aus Ablenkungen und Schwingungen,
 i die beobachtete mittlere Inklination.

Tabelle 3. Messungen in Wilhelmshaven

a) der Deklination.

Tag	D	n	D_0
1910			
März 16	$11^\circ 42.08$	44.8^p	$11^\circ 36.5'$
» 17	42.28	45.1	36.4
» 20	46.33	48.2	36.8
» 21	42.70	45.3	36.6

b) der Horizontalintensität.

Tag	Stunde (Grw.)	Magnet	Ent- fernung	φ	t_φ	n'_{180}	T	t_T	n'_{180}	H_0	
										α	β
1910				0°	0	50^p	8^s	0	50^p	11°	11°
März 16	$10^{3/4} - 3^p$	H_{II}	gr. 13 4.20 kl. 59 40.33	7.90 8.02	50.76 50.75	3.90744	8.52	50.30	0.181120 1139	0.181122 1128	
» 17	$10 - 2^{1/4}$	H_I	gr. 13 11.52 kl. 60 35.30	7.26 7.28	49.94 50.78	3.98502	7.57	49.70	0.181149 1131	0.181125 1122	
» 20	$9^{3/4} - 2^{3/4}$	H_I	gr. 13 12.02 kl. 60 37.30	6.38 6.48	49.28 50.37	3.98349	6.82	50.30	0.181141 1161	0.181147 1160	
» 21	$10^{3/4} - 4^{1/4}$	H_{II}	gr. 13 4.03 kl. 59 40.36	7.95 8.04	50.45 50.36	3.90645	8.78	51.20	0.181161 1156	0.181175 1177	

c) der Inklination.

Tag	Stunde (Grw.)	i	Tag	Stunde (Grw.)	i
1910			1910		
März 19	$0^p 21^m - 29^m$	$67^\circ 28.7'$	März 19	$1^p 53^m - 60^m$	$67^\circ 28.9'$
» 19	$0 45 - 51$	28.9	» 19	$2 55 - 59$	29.0
» 19	$1 37 - 45$	29.0	» 19	$3 7 - 15$	28.7

Bei den Werten D_0 der reduzierten Deklination ist ein mit der Ablesung n paralleler Gang bemerkbar. Dies erklärt sich am einfachsten durch die Annahme, daß der Skalenwert des Unifilars um einige Prozente zu klein angenommen ist. Die beiden Reihen von Werten der Horizontalintensität unter α und β , welche aus den Ablenkungen allein und aus

diesen unter Hinzuziehung der Schwingungen hervorgegangen sind, zeigen in guter Übereinstimmung mit einander ein Anwachsen des Basiswertes des Bifilars im Betrage von etwa 5 γ während der Beobachtungsperiode an. Es entspricht dieser Betrag dem Gange, den man an einem Bifilar einige Zeit nach der Aufstellung finden kann¹⁾.

Sonach fasse ich das Ergebnis meiner Messungen folgendermaßen zusammen:

Es betrug 1910 März 19 in Wilhelmshaven, bezogen auf das derzeitige Potsdamer Normal

a) die Deklination bei dem Unifilarstande $n = 40$

$11^{\circ} 36.6$ westl.

b) die Horizontalintensität bei dem Bifilarstande $n'_{180} = 50$ um 0^a Grw. Z. nach Magnet

	α		β	
	gr. Entf. r	kl. Entf. r	gr. Entf. r	kl. Entf. r
H_I :	0.181145	0.181146	0.181142	0.181141
H_{II} :	0.181140	0.181148	0.181148	0.181152,

im Mittel also

r
0.181145.

c) die mittlere Inklination zwischen $0\frac{1}{4}^{\circ}$ und $3\frac{1}{4}^{\circ}$ Grw. Z.

$67^{\circ} 28.9$.

Der zu befürchtende Fehler dieser Werte beträgt bei der Deklination und der Inklination 0.1, bei der Horizontalintensität 0.5 γ .

Einerseits läßt es seine Größe gerechtfertigt erscheinen, daß der Temperatureinfluß auf den Induktionskoeffizienten und das Torsionsverhältnis bei der Berechnung vernachlässigt ist. Andererseits ist er klein genug, um den an die Genauigkeit zu stellenden Ansprüchen voll zu genügen.

Wenn sich also auch von dieser Seite her die angewandten Instrumente bewährt haben, so konnte ich mich doch nicht dem Eindruck entziehen, als ob eine Ersetzung der Schwingungsbeobachtungen durch eine andersartige Bestimmung des Drehungsmomentes erwünscht sei. Dadurch sah ich mich veranlaßt, im Hinblick auf die Bedürfnisse von Reisebeobachtungen Versuche anzustellen, bei denen ich im Gegensatz zu den Anordnungen von H. Wild²⁾ und F. Kohlrausch³⁾ die Direktionskraft eines einzelnen Quarzfadens zur Messung des magnetischen Momentes benutzte. Über die Ergebnisse, zu denen ich dabei gelangt bin, werde ich berichten, sobald mir ein abschließendes Urteil möglich ist.

¹⁾ Vergl. z. B. Ergebnisse der magnetischen Beobachtungen in Potsdam in den Jahren 1890 und 1891, Berlin 1894, S. LX.

²⁾ Mém. de l'Acad. des sc. de St. Pétersbourg T. XXXIV, 1886.

³⁾ Wiedemanns Ann. 17, S. 737, 1882.

Vergleichung der Hauptbarometer und der magnetischen absoluten Instrumente in de Bilt, Paris-Val Joyeux und Pawlowsk mit denen in Berlin-Potsdam.

Von W. Kühl.

Die von der Innsbrucker Direktorenkonferenz angeregten internationalen Vergleichsmessungen wurden im Jahre 1910 durch die hierunter mitgeteilten Barometervergleiche in de Bilt und Paris, sowie durch magnetische Anschlußmessungen in Wilhelmshaven von Dr. Venske (s. oben) und in de Bilt, Val Joyeux und Pawlowsk von mir fortgeführt. Über meine Messungen sei hier kurz folgendes berichtet.

Vergleichung der Hauptbarometer in de Bilt und Paris¹⁾.

Als Vergleichsbarometer dienten die beiden Wild-Fueßschen Gefäßheberbarometer Nr. 76 und Nr. 553, die auch im Vorjahre für diese Messungen vorwiegend benutzt wurden. Die Mitteilung im vorigen Tätigkeitsbericht S. 73—84 enthält näheres über diese Instrumente, hier sei nur nochmals erwähnt, daß beide gleich konstruiert sind, eine Rohrweite von 11 mm und einen 0.05 mm gebenden Nonius haben.

Die Vergleichen mit dem Hauptbarometer Wild-Fueß 423 mußten auf je zwei Tage zusammengedrängt werden, da der Beobachter zu diesem Zweck aus Potsdam nach Berlin kommen mußte und seine Zeit durch andere dienstliche

¹⁾ Bezüglich der im vorigen Tätigkeitsbericht S. 75 und 81, 82 enthaltenen Ergebnisse der Vergleichen des Hauptbarometers der Deutschen Seewarte in Hamburg mit dem des Preussischen Meteorologischen Instituts hat die Deutsche Seewarte mir am 1. September 1910 folgende Mitteilung zugehen lassen:

Auf Grund der großen Unterschiede, die die vorjährigen Vergleichsbeobachtungen zwischen dem Barometer des Königl. Preussischen Meteorologischen Instituts und dem Hauptbarometer der Deutschen Seewarte gezeigt haben, ist das letztere Instrument (Fueß Nr. 1637) längere Zeit hindurch mit dem Normalbarometer Adie Nr. 2279 verglichen worden. Dabei hat sich nun herausgestellt, daß die bisher gebrauchte Korrektionsstabelle, die auf einige Jahre zurückliegenden Beobachtungen beruht, nicht mehr zu Recht besteht. Während bisher angenommen wurde, daß das Barometer Nr. 1637 bei mittleren Ständen gegen das hiesige Normalbarometer um 0.3 bis 0.4 mm zu niedrig stehen sollte, haben die neuen Vergleiche ergeben, daß die Korrekturen nur zwischen 0.1 und 0.2 mm schwanken. Dadurch würde sich also der auf S. 82 erwähnte große Unterschied zwischen dem Berliner Hauptbarometer und dem Hamburger Normalbarometer von 0.25 mm um ungefähr 0.2 mm verringern.

Die erhebliche Veränderung der Korrekturen ist jedenfalls auf Verunreinigung des Quecksilbers zurückzuführen, die bei der ungünstigen Lage des Kellerraumes, in dem das für die täglichen Ablesungen bestimmte Barometer hängt, unvermeidlich ist. Schon vor einigen Jahren mußte aus diesem Grunde das früher benutzte Barometer durch das jetzt im Gebrauch befindliche Barometer Fueß 1637 ersetzt werden. Da sich nun bei diesem ebenfalls die Folgen der verunreinigten Luft immer mehr bemerkbar machen, so ist beschlossen worden, das Barometer 1637 aus dem täglichen Dienst zurückzuziehen und es durch ein anderes Instrument (Hechelmann Nr. 4069) zu ersetzen, mit dem die regelmäßigen Beobachtungen vom 1. September 1910 ab vorgenommen werden.

G. Hellmann.

Obliegenheiten stark in Anspruch genommen war; da diese Tage barometrisch recht ruhig und günstig waren, ist die Genauigkeit des Mittels an sich wohl hinreichend (mittlerer Fehler kleiner als 0.01 mm), und nur der Umstand, daß die Messungen nur bei je zwei Barometerständen stattfanden (mit Schwankungen von wenigen Zehntel Millimetern) könnte Bedenken erregen — doch sprechen die vorjährigen Messungen nicht dafür, daß eine wesentliche Schwankung der Korrektur mit dem Stande bei den benutzten Instrumenten eintritt. Um die Zeit möglichst auszunutzen, wurde mehrfach, besonders am 3. Juni, in der Weise verfahren, daß die zu vergleichenden drei Barometer bei jeder Messung cyklisch mehrmals hintereinander abgelesen wurden, unter jedesmaliger Neueinstellung beider Kuppen; dabei wurden die vorher notierten Thermometerstände dauernd kontrolliert und die Messung abgebrochen, sobald ein Thermometer mehr als 0.01 gestiegen war. Es gelang so, einmal vier, meist aber drei volle Cyklen, mit dem Hauptnormal beginnend und schließend, hintereinander auszuführen. Vor einer neuen Messung ließ ich dann jedesmal mindestens $\frac{3}{4}$ Stunden zum Temperatúrausgleich verstreichen. Die aus solchen mehrfachen Messungen abgeleiteten Resultate sind zur Mittelbildung mit entsprechend größerem Gewicht herangezogen, sie fügen sich aber nicht unmittelbar in das im vorigen Jahr bei der Publikation der Ergebnisse benutzte Schema. Ich habe dasselbe trotzdem formell befolgt; als »mittlere Abweichungen« aber nur die der Einzelmessungen vom Hauptmittel gegeben.

Es wurde gefunden vor der Reise (Mai 31. und Juni 3.):

	Differenz	Mittlere Abweichung	Extreme Differenzen	
Nr. 423—Nr. 76	= + 0.030	0.02	+ 0.09	— 0.01
Nr. 423—Nr. 553	= — 0.060	0.02	— 0.02	— 0.10

Nach der Reise war nur noch das Barometer 76 mit 423 zu vergleichen, es wurde durchweg in der üblichen Weise — Einstellung 423, Einstellung 76, Kontrolle 423 — beobachtet. Das Ergebnis ist:

	Differenz	Mittlere Abweichung	Extreme Differenzen	
Nr. 423—Nr. 76	= — 0.068	0.02	— 0.04	— 0.10

Das Barometer 553, das noch in de Bilt in bester Ordnung war (s. u.), erwies sich gleich beim Aufhängen in Paris als stark lufthaltig; der Schaden ist höchstwahrscheinlich auf der Fahrt vom Bahnhof in Paris zum Bureau Central Météorologique entstanden. Der benutzte »Bahnomnibus« (große Gepäckdroschke), der mir zum gemeinsamen Transport meiner Frachtkisten mit den magnetischen Instrumenten und meiner Person von dem ortskundigen Sekretär des Bureaus freundlichst besorgt war und dringend empfohlen wurde, erwies sich zwar zum Transport der Kisten als das beste beschaffbare Fahrzeug (ich hatte auch in der Beziehung anfangs starke Bedenken), aber er stieß, besonders auf einigen Stellen mit Notpflaster, derartig, daß ich von vornherein die größte Sorge wegen der Barometer hatte. Es scheint mir höchstwahrscheinlich, daß auch das Barometer 76 die Korrektionsänderung von — 0.098, die die Vergleiche vor und nach der Reise aufweisen — im Sinne einer Verbesserung des Vakuums —, auf dieser Fahrt erhalten hat. Denn eine Korrektionsänderung auf der Reise von Berlin nach de Bilt ist sehr unwahrscheinlich wegen der vollkommenen Übereinstimmung der Differenz Nr. 76—Nr. 553 an beiden Orten; ebensowenig Veranlassung zur Änderung war aber auf der Rückreise von Paris, bei der ich die Kisten zwar wieder mit einem »Bahnomnibus« befördern mußte, dann aber die Barometer besonders in einer Droschke mit Gummirädern abholte.

In de Bilt wurden die Barometer neben den dortigen Instrumenten in einem Raum des Kellergeschosses aufgehängt, das wegen des hohen Grundwasserstandes sehr niedrig ist und größtenteils über dem Erdboden liegt. In demselben Raum sind die Hauptuhren sowie provisorisch der Seismograph aufgestellt, so daß der Platz etwas beschränkt und insbesondere eine Aufhängung, bei der das Tageslicht von den ziemlich großen Fenstern her hätte benutzt werden können, nicht tunlich war. Es mußte daher künstliches Licht benutzt werden, und von der Institutsleitung wurde mir in liebenswürdiger Weise eine ganz meinen Wünschen entsprechende, sehr bequeme und günstige elektrische Kleinbeleuchtung für alle 4 Kuppen angelegt. — Da in den sehr heißen Tagen die Außentemperatur meist mehr als 10° über der des Barometerraumes lag, waren Temperaturschwankungen unvermeidlich, sobald die Türen häufiger geöffnet wurden, was bei der vielseitigen Benutzung des Raumes nötig war; auch merkliche Temperaturschichtung war zuweilen vorhanden. Diese Fehlerquellen, die sich durch Ablesen der verschiedenen im Raum verteilten Thermometer abschätzen ließen, beschränkten zuweilen die Möglichkeit der Beobachtung. Die Messungen (4 bis 6 täglich) wurden im übrigen, eingeschoben zwischen den magnetischen Beobachtungen, möglichst über die ganze Zeit meiner Anwesenheit verteilt.

Als Hauptnormal dient in de Bilt ein Gefäß-Barometer mit Spitzeneinstellung, bezeichnet »Newmann«, mit 14 mm Rohrweite. Leider war dies Instrument kurz vor meiner Ankunft beschädigt und konnte erst zwei Tage vor meiner Abreise wieder aufgehängt werden, nachdem es in der Werkstatt des Instituts neu gefüllt war. Die Vergleiche wurden daher vorwiegend mit dem, auch den laufenden Beobachtungen dienenden Heberbarometer Olland 40 gemacht, das 11 mm Rohrweite hat und recht bequem und scharf abzulesen war.

Das Hauptergebnis der von mir allein ausgeführten Messungen ist

	Differenz	Mittlere Abweichung	Extreme Differenz
Fuß 76—Olland 40	= - 0.228	0.03	- 0.14 — 0.28
Fuß 553—Olland 40	= - 0.133	0.02	- 0.10 — 0.21

Aus 5 Messungen, bei denen Dr. Hartmann vom Institut de Bilt die Freundlichkeit hatte, die beiden Barometer Olland und Newmann abzulesen, ergab sich:

Fuß 76—Olland	= - 0.16	- 0.11 — 0.18
Fuß 553—Olland	= - 0.07	- 0.06 — 0.08
Fuß 76—Newmann	= - 0.06	- 0.05 — 0.08
Fuß 553—Newmann	= + 0.02	0.00 — + 0.03

Dr. Hartmann liest augenscheinlich das Barometer Olland um rund 0.06 niedriger ab als ich; diese Differenz läßt sich aus der verschiedenen Form der Kuppen bei Olland unschwer als Folge verschiedener Auffassung des »Berührens« der Kuppe erklären. Aus sämtlichen Ablesungen der beiden Barometer Fuß 76 und 553 ergibt sich eine Differenz beider von + 0.092, ganz übereinstimmend mit der in Berlin gefundenen Differenz + 0.090. Dementsprechend ergibt auch die Berechnung des Unterschiedes der Barometer von de Bilt gegen das Berliner Normalinstrument sehr nahe dieselben Werte bei Benutzung der Übertragung mit Nr. 76 oder mit Nr. 553 [letztere Werte in ()].

Fuß Nr. 423—Olland 40,	Beob. Hartmann	- 0.13 (- 0.13)
»	Beob. Kühl	- 0.198 (- 0.193)
»	—Newmann, Beob. Hartmann	- 0.03 (- 0.04).

In Paris hängen die Barometer des Bureau Central in hellen, mäßig großen Räumen des Erdgeschosses; die meinigen wurden an der gleichen Wand mit dem Gebrauchsnormal Fortin 1617 befestigt. Die Ablesung gegen den von weißem Papier gebildeten Hintergrund war ohne künstliches Licht möglich; ich benutzte aber doch lieber, ebenso wie die Beobachter des Bureau Central, noch eine elektrische Handlampe zur Aufhellung dieses Hintergrundes sowie zur Notizen-Ablesung. Weil, wie erwähnt, das Barometer Fueß 553 lufthaltig geworden war, wurde nur Nr. 76 mit Fortin verglichen. Da die Reisen zum magnetischen Observatorium in Val Joyeux meist den ganzen Tag in Anspruch nahmen, sind die Barometerablesungen hier meist in einigen Gruppen zusammengedrängt. Insbesondere war der 20. Juni ganz diesen Beobachtungen gewidmet; kürzere Reihen wurden am 16. vormittags, am 17. abends und am 23. vor der Abreise gemacht.

Für Fueß 76—Fortin 1617 ergibt sich

	Differenz	Mittlere Abweichung	Extreme Differenzen	
aus von mir allein gemachten				
Beobachtungen	+ 0.388	0.02	+ 0.48	+ 0.32
nach Ablesungen der Herren				
Danner und Brasier	+ 0.397			
aus einigen gemischten Beob-				
achtungen	+ 0.37	0.01	+ 0.38	+ 0.36

Die für Fortin ermittelte Standkorrektur ist + 0.370, es bleibt also eine mittlere Differenz von + 0.01 gegen Fueß 76. Nimmt man an, daß dies auf der Rückreise seine Korrektur nicht geändert hat, so folgt als Differenz gegen Fueß 423 der Wert — 0.06; unter der Annahme, daß jede Reise gleich viel zur Änderung von Fueß 76 beigetragen hat, ergibt sich — 0.035.

Vergleichung der Hauptinstrumente für absolute magnetische Messungen in de Bilt, Val Joyeux und Pawlowsk.

Zur Ausführung der magnetischen Messungen dienten der für diesen Zweck umgebaute Theodolit Tesdorpf und der Erdinduktor Schulze Nr. 65, dieselben Instrumente, die Dr. Venske für den Anschluß von Wilhelmshaven benutzt und von denen er in seiner Mitteilung eine ausführliche Beschreibung gegeben hat. Die Anschlußmessungen in Potsdam wurden in der Zeit vom 20. Mai bis 4. Juni, vom 29. Juni bis zum 7. Juli und zum Schluß im August und September 1910 vorgenommen. Im September erfolgten auch noch einige Messungen der Deklination und der Horizontalintensität (nur mit Ablenkungen) in Seddin, deren Ergebnis bereits im vorliegenden Bericht S. 31 mitgeteilt ist.

Die Aufstellung der Vergleichsinstrumente in Potsdam war stets die auch von Dr. Venske benutzte, der Theodolit auf Pfeiler 4 des »absoluten« Observatoriums, der Erdinduktor auf Pfeiler 3 im Variationshaus. Da die Messungen durchweg nach dem Schema der Potsdamer Beobachtungen geschahen, brauche ich nicht näher darauf einzugehen; erwähnt sei nur, daß bei dem Theodoliten stets zwei zur Mitte symmetrisch gelegene Teilstriche der Okularskala nach einander zur Einstellung benutzt wurden, meist die Teilstriche + 2 und — 2.

Beim Erdinduktor wurde die Stellung des Galvanometers wiederholt gewechselt, da man darauf gefaßt sein mußte, an den auswärtigen Observatorien örtliche Verhältnisse vorzufinden, die zu einer anderen Aufstellung zwängen

als der in Potsdam meist gebrauchten. Um hierbei einen weiteren Spielraum zu haben, ließ ich mir auch noch eine Verlängerung des Fernrohrarms mit Unterstützungsstab anfertigen.

Auch die Reduktion folgte im allgemeinen dem üblichen Verfahren, es wurden aber, der Wichtigkeit der Messungen entsprechend, außerdem Kontrollrechnungen anderer Art und Einzelreduktionen vorgenommen. Das Nähere hierüber soll demnächst in einer ausführlicheren Veröffentlichung mitgeteilt werden. Als Konstanten für Temperatur- und Induktionseinfluß wurden die für den Theodoliten und die beiden Messungsmagnete von Dr. Venske ermittelten Werte benutzt.

Die hier folgenden Ergebnisse sind durchweg nur als vorläufig zu betrachten, schon weil von den auswärtigen Observatorien im allgemeinen noch keine endgültigen Basiswerte vorliegen. Aber auch meine Rechnungen konnten zur Drucklegung dieses Berichts noch nicht völlig abgeschlossen werden, und es können durch endgültige Ausgleichung, noch ausstehende Kontrollrechnungen, Beseitigung vereinzelter Unstimmigkeiten und Hinzunehmen zunächst zurückgestellter Messungen noch kleine Änderungen der Werte eintreten. Es gilt dies wesentlich nur in Bezug auf die Horizontalintensität.

Die Anschlußmessungen für Deklination gaben keinen Anlaß, eine von 0 abweichende Korrektur des Theodoliten anzunehmen; die Werte stimmten durchaus innerhalb der Genauigkeitsgrenzen mit denen vom Theodolit Wanschaff überein.

Die ersten Messungen der Horizontalintensität dienten im wesentlichen zu meiner Einübung mit dem Instrument, das ich in diesen Tagen zum erstenmal in den Händen hatte. Außerdem stellte sich am 26. Mai heraus, daß sich der ganze Theodolit auf seinem Fuß ein wenig gelockert hatte, so daß bei leichtem Druck Drehungen des Teilkreises bis zu etwa 2' möglich waren. Der Fehler war durch Festziehen der klemmenden Schrauben leicht zu beseitigen, machte aber natürlich die vorangegangenen Messungen unsicher. Nach diesem Tage liegen noch drei volle Messungen mit Magnet I und zwei mit Magnet II vor, aus denen die folgenden relativen Konstanten des Instrumentes hergeleitet sind. Merkwürdigerweise zeigt sich für beide Magnete in beiden Lagen eine merkliche Änderung dieser Konstanten im Lauf der Beobachtungen, die sich auch später bis zu den Anschlußmessungen Anfang Juli, wenn auch schwächer, fortzusetzen scheint, um dann den entgegengesetzten Sinn anzunehmen. Es wird an anderer Stelle bei eingehender Bearbeitung dieser Messungen näher darauf einzugehen sein. Hier sollen nur die für den Zeitpunkt 1. Juni geltenden Werte mitgeteilt werden. Es wurde gefunden:

für Magnet I Bez. oben $\log C = 9.829652$, Bez. unten $= 9.829550$,

» » II » » » $= 9.819133$, » » $= 9.879089$.

Diese Zahlen gelten bereits für einen torsionsfreien Faden, sie enthalten aber noch die in Potsdam bestehende Induktion und sind für die auswärtigen Observatorien jedesmal mit einer Verbesserung hierfür versehen worden, die der Differenz der dortigen mittleren Horizontalintensität gegen die Potsdamer entspricht.

Nach der Rückkehr von de Bilt und Paris stand zu Anschlußmessungen die Zeit vom 24. Juni bis 7. Juli zur Verfügung. Leider waren diese Tage magnetisch ziemlich unruhig, so daß die Beobachtungen zum Teil eine etwas geringere Schärfe haben, ohne daß es wegen Mangel an Zeit möglich gewesen

wäre, sie häufiger zu wiederholen. Immerhin liegen wieder für jeden Magneten 2—3 brauchbare Beobachtungssätze vor. Die Werte der Konstanten sind, wie vorhin angedeutet, gegen die ersten Messungen etwas verringert:

für Magnet I Bez. oben $\log C = 9.829584$, Bez. unten $= 9.829541$,
 „ „ II „ „ „ $= 9.819084$, „ „ $= 9.819036$.

Zu bemerken ist, daß bald nach der Rückkehr in Potsdam der Faden des Schwingungskastens riß, nachdem eine Schwingungsbeobachtung ausgeführt war. Der am 7. Juli nach einigen Versuchen mit Bündeln von Kokonfäden eingezogene Quarzfaden war bedeutend stärker als der vorige, er wurde auf der Rückreise von Rußland zerbrochen, so daß für ihn nur ein einseitiger Anschluß vorliegt, der aber zusammen mit den Torsionsbeobachtungen in Pawlowsk ausreichende Genauigkeit gibt. Es muß hier eingeschaltet werden, daß für die Torsion nicht der bei jeder einzelnen Messung bestimmte Wert benutzt wurde, der bei der geringen Vergrößerung des Fernrohrs am Schwingungskasten verhältnismäßig unsicher ist, sondern ein Mittelwert aus allen vorliegenden Beobachtungen, für die Änderung der Horizontalintensität von Ort zu Ort natürlich entsprechend reduziert. Dies Verfahren erscheint bei der großen Konstanz der Torsion von Quarzfäden durchaus zulässig und ratsam; es erlaubte auch unter Umständen, die Torsionsbeobachtungen ganz fortzulassen, wenn es darauf ankam, Zeit zu sparen.

Nach der Rückkehr von Pawlowsk mußten die Beobachtungen auf verhältnismäßig lange Zeit verteilt werden, da ich durch andere Dienstgeschäfte stark in Anspruch genommen war. Es hat das aber den Vorteil, daß die erwähnte langsame Änderung der Konstanten deutlicher zu verfolgen ist. Sie ist übrigens in dieser Zeit bedeutend geringer als im Juni, und die für den 10. August geltenden Werte sind denen vom Juni sehr ähnlich. Es findet sich für diesen Tag:

für Magnet I Bez. oben $\log C = 9.829595$, Bez. unten $= 9.829520$,
 „ „ II „ „ „ $= 9.819061$, „ „ $= 9.819034$.

Die Anschlußmessungen mit dem Erdinduktor Nr. 65 ergaben, wie bei früheren Anschlüssen, eine sehr geringe Korrektion gegen den als Normalinstrument geltenden Induktor Schulze Nr. 1. Da der Gang der Variometer, insbesondere der Wage des Kontrollsystems, kaum so sicher ist wie die Bestimmung der Inklination auf diesem Wege, so empfiehlt es sich, nur die Messungen zu benutzen, die mit geringem Zeitunterschied gegen die wöchentlichen Beobachtungen mit Nr. 1 gemacht sind; das Mittel aller anderen gibt übrigens einen sehr ähnlichen Wert. Die Differenz Nr. 1 — Nr. 65 war am 28. Mai -0.11 , am 9. Juli -0.05 und im August -0.07 . In diesem Monat wurde zweimal streng gleichzeitig an beiden Induktoren beobachtet (Nr. 1 von Dr. Brückmann), hierbei findet sich eine noch etwas kleinere Differenz, nämlich 0.05 . Jedenfalls kann mit vollkommen hinreichender Genauigkeit für die ganze Zeit eine negative Korrektion von wenigen Hundertsteln der Bogenminute angenommen werden, benutzt ist -0.05 .

Bei den Reisen nach den ausländischen Observatorien wurden die in drei großen Schutzkisten verpackten Instrumente als Passagiergut mitgeführt, und ich war bestrebt, bei jedem Aus- oder Umladen persönlich zugegen zu sein, was allerdings bei der ersten Reise wegen der Behinderung durch die Barometer nicht immer durchführbar war. Tatsächlich ist aber, abgesehen von

dem Bruch des Fadens auf der Rückreise aus Rußland, keine merkliche Beschädigung der magnetischen Instrumente unterwegs vorgekommen.

Im Königlich Niederländischen Institut in de Bilt werden die absoluten Messungen sämtlich in einem nur diesem Zweck dienenden steinernen Pavillon ausgeführt, und zwar die der Horizontalintensität mit einem großen Edelmannschen Theodoliten auf dem Südwestpfeiler, die der Deklination mit einem besonderen Theodoliten auf einem Pfeiler nahe der Mitte der Nordseite des Raumes. Beide Instrumente bleiben im allgemeinen fest auf diesen Plätzen aufgestellt, wurden jedoch nacheinander entfernt, um für das meinige Platz zu machen. Ich habe dann in der Zeit vom 7.—13. Juni beide Elemente auf beiden Pfeilern gemessen. Als Wert der Deklination der Basis des Variometers im Pavillon III entsprechend fand ich $11^{\circ}42.5$ vom Nordpfeiler, $11^{\circ}42.8$ vom SW-Pfeiler aus, während der vorläufig in de Bilt angenommene Basiswert $11^{\circ}42.3$ beträgt. Die Beobachtung vom 8. Juni weicht übrigens ein wenig von den Nachbarwerten ab, sie gibt 43.4 . Wird sie fortgelassen, so ergibt sich der Basiswert $11^{\circ}42.0$.

Auch der für Horizontalität von de Bilt mitgeteilte Wert von 0.18430 für den Stand 0 des Biflars im Pavillon III bei 12° Temperatur gilt nur vorläufig, da die Messungen gewisse Unstimmigkeiten zeigen, er ist aber in guter Übereinstimmung mit meinen Ergebnissen: H entsprechend $= 18425$, was noch besser übereinstimmt mit der Einzelmessung mit Edelmann am 8. Juni. Als vorläufige Korrektur des Theodoliten Edelmann wäre hiernach -3 bis -5 anzunehmen.

Die Aufstellung des Erdinduktors und Galvanometers bereitete Schwierigkeiten, da weder zwei Pfeiler genügend nahe bei einander vorhanden waren, noch eine brauchbare Aufstellung für das Galvanometerstativ auf dem Schwebefußboden möglich war. Für einen besonderen Zweck war aber ein Pfeiler mit einer über 2 m langen T-förmig aufgelegten Steinplatte versehen, die ich in der Weise benutzen konnte, daß ich das Galvanometer auf das äußerste (östliche) Ende der Platte, den Induktor aber auf das andere Ende etwa $\frac{1}{2}$ m über den Pfeiler hinaus aufstellte. Auch das mitgenommene Holzgestell zur Befestigung der biegsamen Welle ließ sich nach einigen Schwierigkeiten anbringen, und die Messung war auf diese Weise recht bequem, ließ aber bezüglich der Festigkeit der Aufstellung des Induktors doch ein wenig zu wünschen übrig. Außerdem ist zu bemerken, daß gerade auf die Verikalintensität die von der nahen elektrischen Bahn ausgehenden Störungen recht unangenehm einwirken, so daß insbesondere die Punktregistrierung der Wage Adie im Pavillon III erheblich unsicher ist. Die Messungen sind daher auf die Wage des Eschenhagen-Systems im Pavillon II zu beziehen. Den auf 12° Temperatur korrigierten Ständen: Wage II $= 104.3$ mm, Bifilar III $= 33.4$ mm entspricht nach meinen Messungen vom 10. die Inklination $66^{\circ}45.72$, während die Beobachtungen mit dem Nadelinklinatorium Dover Nr. 61 mit Nadel 2 den Wert 46.9 ergeben. Am 11. Juni fand ich für Wage II $= 106.2$, Bifilar II $= 66.4 =$ Bifilar III $= 26.0$ den Wert $66^{\circ}48.19$ gegen 49.3 aus den Basiswerten nach Dover 61. Der neue Erdinduktor eigener Konstruktion des Observatoriums de Bilt war zur Zeit meiner Anwesenheit noch nicht gebrauchsfähig; spätere Anschlüsse an das genannte Nadelinklinatorium gaben nach Mitteilung von Dr. van Dyk eine um $1.5'$ bis $2'$ größere Inklination, doch sollen gerade diese Zahlen nur als ganz vorläufig gelten. Nach ihnen würde sein: Korrektur von Dover auf Schulze Nr. 1 $= -1.2$, Korrektur des neuen Erdinduktors de Bilt $= -3'$.

Da seit einigen Jahren magnetische Beobachtungen im Observatorium Parc St. Maur bei Paris wegen der Störungen durch elektrische Straßenbahnen unmöglich wurden, errichtete man westlich von Paris, 7 km jenseits von Versailles in einem »Val Joyeux« genannten Gehöft eine Station zur Ausführung der laufenden Registrierungen und Messungen. Naturgemäß bietet dies kleine Observatorium keine Gelegenheit zu weitergehenden wissenschaftlichen Arbeiten, und es war nicht möglich, hier die Anschlußmessungen mit den Hilfsmitteln und unter so günstigen Bedingungen wie anderwärts durchzuführen. Während die Räume für die Variationsinstrumente im Keller eines kleinen steinernen Hauses liegen, das außerdem im Erdgeschoß nur das Schreibzimmer des Beobachters, eine Dunkelkammer und einen im allgemeinen unbenutzten saalartigen Raum enthält, werden die absoluten Messungen teils auf einem Steinfleiler im Freien, teils in einem Pavillon von 2 m Seitenlänge ausgeführt. Da die Wände dieses Pavillons aus einfachen dünnen Brettern, von 1 m Höhe an aber größtenteils aus Glas bestehen, und das Pappdach nicht übergreift, so bietet er nur wenig Schutz gegen Strahlung und plötzliche Temperaturschwankungen, wie sie bei dem wechselnden Wetter während meiner Anwesenheit besonders stark auftraten. Es schien mir daher geraten, die Messungen so weit wie möglich in den erwähnten Saal zu verlegen, wo mir ein kleiner, fester Holztisch als Pfeiler dienen mußte, dessen Füße auf dem Steinfußboden angekippt wurden. Die Temperaturverhältnisse waren hier erheblich günstiger, nur in späten Nachmittagsstunden traf die Sonne durch die ungeschützten Westfenster den Beobachtungsplatz.

Deklination und Horizontalintensität werden in Val Joyeux mit einem Theodoliten Moureauxscher Konstruktion gemessen, dem zweiten Instrument der Größe nach von den ehemals in Parc St. Maur benutzten. Es steht übrigens an Größe und Genauigkeit dem dort verbliebenen »großen« Theodoliten wenig nach. Die Inklination wird mit einem Nadelinklinatorium bestimmt.

Meine Deklinationsmessungen auf dem Pfeiler des Pavillons unter Benutzung derselben Mire (Kirchturm) und desselben Azimuts für diese, wie im Observatorium üblich, ergeben $-13^{\circ} 59.5$ für den Stand des Unifilars, der nach den dortigen Messungen $-14^{\circ} 0.0$ entspricht, also eine Korrektur von $+0.5$ auf Potsdam. Alle Variationen wurden mir nämlich von dem Beobachter Itié gleich unter Anbringung der Basiswerte vollständig reduziert mitgeteilt. Die Schwingungsbeobachtungen erfolgten durchweg im Saal; einen etwaigen Lokaleinfluß dieser Aufstellung hoffte ich durch Ablenkungsbeobachtungen an beiden Stellen ermitteln zu können. Leider war das Chronometer des Bureau Central kurz vor meiner Ankunft unbrauchbar geworden und wurde erst am Tage meiner Abreise vom Uhrmacher zurückgeliefert. Ich war daher genötigt, eine Markieruhr zu benutzen, die auch zu den regelmäßigen Beobachtungen in Val Joyeux dient. Sie erlaubt die Zeiten während einer oder zwei Minuten mit Tinte auf dem Zifferblatt zu registrieren, und die Ablesung dieser Punkte kann auf $\frac{1}{10}$ Sekunden erfolgen. Ich benutze je 16 aufeinander folgende Durchgänge als Anfangs- und Endgruppe. Vor und nach jeder Beobachtung wird an die Hauptuhr des Observatoriums, eine Pendeluhr von Hasler, angeschlossen; von mir jedesmal mit 12 Punkten von 5 zu 5 Sekunden. Der Gang der Markieruhr war, wie nicht anders zu erwarten, recht unregelmäßig, und verschiedene Schwingungssätze mußten deswegen nachträglich verworfen werden. Aus den übrigbleibenden besten Beobachtungen (Magnet II Bezeichnung unten und

Magnet I (Bezeichnung oben) ergibt sich in Verbindung mit den Ablenkungsbeobachtungen im Saal der Wert 0.19738, der Angabe 0.19751 des Observatoriums entsprechend. Die Ablenkungen im Pavillon weichen um -8 von denen im Saal ab, als Korrektionswert für diesen Pfeiler würde sich hiernach -21 ergeben. Bei der Unsicherheit der Schwingungsbeobachtungen kann es vorteilhafter erscheinen, unter Interpolation der Magnetstärken nur die Ablenkungen zu benutzen. Aus denen von Magnet I folgt eine Korrektion von -34 , aus denen von II eine solche von -20 . Einige Beobachtungssätze, die, wie sie vorliegen, augenscheinlich unbrauchbar sind, können vielleicht nur infolge eines Zeitirrtums mit falschen Variationen verbunden sein, und ich hoffe so, diesen Anschluß noch verbessern zu können.

Für Inklinationsbeobachtungen hatte das Bureau Central schon im vorigen Jahre einen Erdinduktor von Schulze, bezeichnet Nr. 61, angeschafft, der aber bisher noch nicht in Gebrauch genommen war. Ich entsprach gern der an mich gerichteten Bitte, diesen Apparat in Betrieb zu setzen und mit meinem Induktor zu vergleichen, wobei zugleich Gelegenheit war, den Herren vom Pariser Institut unsere Art der Beobachtung mit solchen Instrumenten näher zu zeigen. Die Angaben beider Induktoren stimmen so gut überein, wie man bei der mangelhaften Aufstellung nur erwarten kann. Die genauen Angaben sind im Mittel vom 16., 18. und 19. Juni $64^{\circ}43'.9$ nach Nr. 61, $43'.7$ nach Nr. 65 für die Stände $H = 19760$ und $Z = 41800$, denen also (nach Messung mit dem Nadelinklinatorium) der Wert $64^{\circ}41'.91$ entspricht. — Korrekturen auf Potsdam hiernach für Induktor Nr. 61 $-0'.25$, für das Inklinatorium $+1'.8$.

Die Hinreise nach Pawlowsk wurde auf dem Seewege angetreten, der für die Instrumente nicht nur billiger, sondern auch erheblich sicherer erschien. Tatsächlich haben sich auch die Magnete unterwegs besonders gut gehalten.

Die Messungen des Konstantin-Observatoriums in Pawlowsk erfolgen im wesentlichen noch im alten magnetischen Pavillon, während das neue, sehr geräumige Gebäude vorläufig besonderen Untersuchungen dient. Nur die Deklination wird auch hier gemessen. Dementsprechend stellte ich meinen Theodoliten zunächst (am 15. Juli) auf dem Pfeiler im alten Hause auf, von dem der Theodolit Edelmann zu diesem Zweck entfernt worden war, und führte hier sämtliche Horizontalintensitätsmessungen sowie eine der Deklination aus. Für den Rest des Aufenthalts, vom 20. Juli an, stand das Instrument auf dem freien Pfeiler im Ostanbau des neuen Pavillons und diente Deklinationsmessungen.

Der Erdinduktor wurde viermal im Wechsel mit dem Normalinduktor Edelmann des Observatoriums auf dessen Pfeiler im alten Hause aufgestellt. Als Galvanometer wurde das feste Observatoriumsinstrument benutzt, das etwas größere Empfindlichkeit als das meinige hatte.

Die Messungen der Horizontalintensität mit Magnet I ergeben den Wert 0.165887 für den Stand 300 des Variometers, für den als provisorischer Wert nach Edelmann 0.165938 vom Verweser des Observatoriums Dubinsky angegeben wird. Magnet II gibt 0.115906. Als Korrektion von Edelmann würde daraus -4.2γ folgen, während Herr Dubinsky seinerzeit $+6.7$ gefunden hatte. Es ist möglich, daß sich dieser Wert durch endgültige Festlegung der Basiswerte von Pawlowsk sowie durch Hinzunahme einer weiteren Messung, für die die Variationen noch berichtet werden müssen, etwas ändert, der Sinn der Abweichung wird aber wohl der gleiche bleiben.

Als Basiswert der Deklination fand ich im Mittel $-1^{\circ} 41'.31$ gegen $-1^{\circ} 41'.55$ nach dortigen Bestimmungen, die ebenfalls aus besonderen Gründen nur als ganz provisorisch gelten sollen. Jedenfalls ist die Korrektur klein.

Die Erdinduktormessungen stimmen in sich besonders gut überein, die Abweichung vom Mittelwerte beträgt nur 0.02 im Höchsfalle für einen Satz. Der Mittelwert ist 0.4 niedriger als der provisorische Wert von Pawlowsk.

Zum Schluß kann ich nicht umhin, auch an dieser Stelle allen den Herren an den auswärtigen Observatorien, die mir in liebenswürdigster Weise meine Arbeiten erleichtert haben, meinen herzlichsten Dank zu sagen.

Ergebnisse der von der Trigonometrischen Abteilung des Generalstabs in den Jahren 1905—1908 in dem preußischen Störungsgebiet angestellten Deklinations- messungen.

Mit einer Karte.

Von Ad. Schmidt.

Die Verteilung der erdmagnetischen Kraft in Deutschland kann im allgemeinen, wenn man von einer Reihe kleinerer Gebiete absieht, als ziemlich gleichmäßig bezeichnet werden. Nur der Nordosten macht eine Ausnahme: Die Provinzen West- und Ostpreußen bilden ein großes, zusammenhängendes Gebiet außerordentlich starker Störungen, die um so interessanter sind, als die geologische Beschaffenheit der Oberfläche keine Erklärung dafür bietet.

Es wird eine wichtige Aufgabe der mit einer Aufnahme erster Ordnung eingeleiteten magnetischen Durchforschung des preußischen Staates sein, durch die Vermessung eines wesentlich dichteren Stationsnetzes diese Verhältnisse zunächst genauer festzustellen und dann an den Versuch ihrer Erklärung zu gehen. Die Ausführung der dazu nötigen, umfangreichen Arbeiten wird indessen auch im günstigsten Falle noch längere Zeit auf sich warten lassen. Um so erfreulicher ist es daher, daß wenigstens ein Teil der Aufgabe, und zwar der allerdings nicht theoretisch, wohl aber praktisch wichtigste, schon in Angriff genommen werden konnte. Wie bereits im Jahresbericht für 1906 (S. 32) mitgeteilt worden ist, hat es die Trigonometrische Abteilung des Generalstabs unternommen, bei der vor einigen Jahren von ihr begonnenen neuen Vermessung an zahlreichen trigonometrischen Punkten Deklinationsbeobachtungen auszuführen. Für die Bereitwilligkeit, mit der der Chef

der Abteilung, Herr Oberst von Bertrab, die auf einen Gedanken von Prof. J. Edler zurückgehende Anregung hierzu aufnahm, und für das andauernde tatkräftige Interesse, mit dem er die Aufgabe gefördert hat, sei ihm auch an dieser Stelle Dank gesagt, ebenso wie den an der Ausführung der Messungen beteiligten Herren, über deren Betätigung im Einzelnen in der nach Abschluß der Arbeit zu gebenden Gesamtdarstellung berichtet werden wird. Als Beobachtungsinstrumente dienen 16 kleine, von dem Mechaniker G. Schulze in Potsdam gebaute Magnettheodolite, für deren Herstellung die Königliche Akademie der Wissenschaften in Berlin dankenswerter Weise die Mittel zur Verfügung gestellt hat. Die Kosten der Vermessung selbst werden aus einem dem Meteorologischen Institut für diesen Zweck bewilligten Extraordinarium bestritten.

Die Beobachtungen begannen im Jahre 1905; mancherlei Schwierigkeiten, wie sie beim Beginn eines solchen Unternehmens kaum zu vermeiden sind, dazu die Erkrankung und der unerwartete Tod J. Edlers, in dessen Händen die praktische Vorbereitung und die Ausbildung der Beobachter gelegen hatten, führten jedoch dazu, daß in diesem Jahre nur wenige Stationen vermessen werden konnten, und daß an den meisten davon die Ergebnisse von zweifelhaftem Werte waren. Von 1906 an nahm jedoch die Arbeit einen guten Fortgang. Die Resultate der am Potsdamer Observatorium bearbeiteten Messungen dieses Jahres lieferten bereits eine wertvolle Ausbeute, die in kartographischer Darstellung im Jahresbericht für 1907 (S. 33) veröffentlicht worden ist. Dankend zu erwähnen ist, daß die Akademie der Wissenschaften die nicht unbeträchtlichen Kosten einer wesentlichen Umarbeitung der Instrumente, die nach den Erfahrungen des Vorjahres wünschenswert erschien, angewiesen hatte.

Inzwischen ist nun auch die Reduktion der beiden nächsten Jahrgänge bis auf eine für die Gesamtdarstellung unwesentliche Korrektur durchgeführt und das aus 1909 vorliegende Material einer ersten Durcharbeitung unterzogen worden. Da nun die von 1905 bis 1908 vermessenen Teile ein gut begrenztes Gebiet umfassen, und da bis zum Abschluß der ganzen Arbeit noch mehrere Jahre verfließen werden, so schien es geboten, wenigstens eine vorläufige Mitteilung über die bisher erlangten Resultate zu veröffentlichen. Als solche möge die beifolgende Isogonenkarte dienen, zu deren Erläuterung im Nachstehenden noch einige kurze Bemerkungen hinzugefügt seien.

Das dargestellte Gebiet, etwa von 18 bis 20 $\frac{1}{2}$ Grad östl. Grw. Länge reichend, begreift in sich die östliche Hälfte von Westpreußen und das westliche Randgebiet von Ostpreußen, eine Fläche von rund 25000 qkm. Die Gesamtzahl der vermessenen Stationen beläuft sich auf 2286; auf die einzelnen Jahre entfallen davon 45, 670, 910 und 661. Die Dichte des Netzes ist demnach sehr groß; im Mittel kommt eine Station auf

etwa 11 qkm. Zur richtigen Würdigung dieser Zahl muß man bedenken, daß das bisher am dichtesten vermessene Netz, das niederländische, eine Station auf 100 qkm enthält, und daß die Aufnahme 1. Ordnung in dem hier betrachteten Gebiete nur 14 Stationen hatte. Andererseits ist aber natürlich auch nicht zu vergessen, daß bei diesen Aufnahmen alle 3 Elemente gemessen worden sind, und daß bei ihnen eine größere objektive Schärfe der Messungsergebnisse erstrebt wird. Gerade für die Vermessung eines stark gestörten Gebiets hat diese aber geringere Bedeutung; indem durch Verzicht darauf die Möglichkeit gewonnen wird, an einer viel größeren Zahl von Punkten zu beobachten, gewinnt das Gesamtbild wesentlich mehr, als man im Einzelnen scheinbar verliert. Die Unsicherheit des einzelnen Stationswertes bleibt im allgemeinen wesentlich unter der Grenze, die bei allen praktischen Anwendungen durch die Unregelmäßigkeit der täglichen Variation, auf die man dabei keine Rücksicht nehmen kann, gezogen wird. Innerhalb dieser Grenze und der Unsicherheit der Kraftverteilung in einem so stark gestörten Gebiete stimmen übrigens auch die Beobachtungen der Aufnahme 1. Ordnung mit den hier gefundenen überein, was für diese eine wertvolle Kontrolle bietet und zugleich eine Bestätigung dafür liefert, daß die benutzten Instrumente keinen konstanten Fehler besitzen. In der späteren Gesamtdarstellung werden alle diese Fragen natürlich eingehend zu erörtern sein. Hier genüge die Angabe, daß unter Berücksichtigung aller Umstände, insbesondere auch der Generalisierung der Linienführung, der für irgend einen Punkt der Karte zu entnehmende Wert im allgemeinen als auf etwa 5' bis 10' zutreffend gelten kann — ein durchaus befriedigendes Ergebnis.

Es ist noch zu erwähnen, daß die Karte für den Anfang des Jahres 1911 gilt. Zur Umrechnung der unmittelbaren Beobachtungsergebnisse auf diesen Zeitpunkt haben die folgenden aus den Potsdamer laufenden Aufzeichnungen abgeleiteten Reduktionen gedient: für 1905: — 36', für 1906: — 31', für 1907: — 25', für 1908: — 19'.

Zur weiteren Umrechnung von Kartenwerten auf beliebige andere Zeitpunkte sei bemerkt, daß der für die Epoche 1911.0 angenommene Potsdamer Normalwert der westlichen Deklination $8^{\circ} 59'$ ist. Von diesem Werte aus ist also die säkulare Variation zu rechnen, die man auch für das Gebiet der Karte unbedenklich anwenden darf. Für kürzere Zeiträume — bei der hier zu erstrebenden Genauigkeit bis zu einigen Jahren Dauer — genügt es, eine jährliche Abnahme um 8' anzunehmen.

Um eine richtige Auffassung des Kurvenbildes zu ermöglichen, ohne zur Einschreibung von gar zu viel Zahlen genötigt zu sein, sind diejenigen Stellen, nach denen hin von den einschließenden Linien her die westliche Deklination allseitig zunimmt oder abnimmt, durch ein Plus oder Minus

gekennzeichnet worden. Unsichere Linien sind gestrichelt. Sie entfallen fast ausschließlich auf das im Jahre 1905 trigonometrisch vermessene Gebiet westlich der Weichsel. Glücklicherweise ist der schon erwähnte, nahezu vollständige Ausfall der damals geplanten Messungen durch eine Anzahl von Ersatzbeobachtungen im nächsten Jahre zum Teil gedeckt worden. Dadurch wurde es möglich, bis auf eine größere Lücke im Zentrum des Gebiets den Verlauf der Linien in diesem wenigstens genähert zu ermitteln.

Wie ein Blick auf die Karte zeigt, ist der magnetische Charakter des ganzen Gebiets nicht einheitlich. Im ganzen Südwesten haben wir es zwar auch mit einem unregelmäßigen, vielfach auf kurze Entfernungen wechselnden Verlauf der Werte zu tun, aber absolut genommen sind die vorkommenden Differenzen unbedeutend. Eine Folge davon ist es, daß bei der Linienführung eine ziemlich weitgehende Willkür unvermeidlich war. Das gilt besonders von der Gegend im Nordosten von Thorn, in der fast regellos Werte von $5^{\circ} 30'$ und $5^{\circ} 40'$ durch einander zerstreut liegen. Der Versuch, hier ausnahmsweise Zwischenlinien für $5^{\circ} 35'$ zu zeichnen, erwies sich als kaum durchführbar und ergab keinesfalls ein besseres Bild. Im Norden und Nordosten dagegen finden sich fast überall viel stärker verschiedene Werte, die sich im großen Ganzen (abgesehen von vereinzelt, sehr stark abweichenden Werten) zu teils positiven, teils negativen Anomalien gruppieren.

Trotz dieses Gegensatzes einerseits und der Fülle der natürlich schon beträchtlich ausgeglichenen Einzelheiten andererseits zeigt der Gesamtverlauf der Linien ein charakteristisches Bild. Zwei nach Südosten vorspringende Gebiete stärkerer Deklination schieben sich fingerförmig zwischen Gebiete geringerer Deklination, die nach Nordwesten ziehen. Das Ganze bildet, besonders wenn man die allgemeine Abnahme der Deklination in der Richtung der wachsenden Längen eliminiert, eine von Südwest nach Nordost laufende Folge von Wellen.

Es liegt nahe, die nach der Aufnahme I. Ordnung entworfene Karte an der hier gefundenen Darstellung zu prüfen. Wenn man bedenkt, daß jene auf Beobachtungen an nur 14 Stationen beruhte, wird man nicht erwarten können, daß sie ein auch nur einigermaßen ähnliches Bild geben konnte. Am ehesten findet sich eine gewisse Ähnlichkeit noch — was nach dem Gesagten begreiflich ist — im Südwesten, ja auch im Westen. Nur zeigt die hier freilich auch recht unsichere Spezialaufnahme das Gebiet maximaler Deklination etwas weiter nördlich, als es auf der früheren Karte angegeben ist. In Osten versagt diese, äußerlich betrachtet, natürlich vollständig. Da aber, was zum Teil einem glücklichen Zufall zu verdanken ist, die zwei Haupt-Anomalien durch die eingeschriebenen Korrekturen in ihr zum Ausdruck gekommen sind, so kann ihre zur Vorsicht mahnende Darstellung wenigstens nicht irreführen.

Temperatur, Niederschlag und Sonnenschein
im Jahre 1910 nach den Beobachtungen der im Norddeutschen
Witterungsbericht erscheinenden Stationen.

Stationen	See- höhe der Sta- tion m	Temperatur						Niederschlag			
		Mittel C°	Ab- wei- chung von der nor- malen C°	höch- ste C°	Datum	niedrig- ste C°	Datum	Gesamt- höhe mm	Proz. der nor- malen	Tagesmaximum	
										mm	Datum
Memel	9	8.2	+1.5	31.0	15. Juni	- 9.6	5. Dez.	716	108	27.7	8. Juli
Königsberg i. Pr.	3	8.4	+1.6	32.0	15. Juni	- 9.0	5. Dez.	647	101	49.4	8. Juli
Marggrabowa . .	159	7.1	+1.6	30.6	15. Juni	-16.4	24. Jan.	692	123	51.0	8. Aug.
Osterode i. Ostpr.	111	8.2	+1.8	32.0	15. Juni	-11.2	5. Dez.	635	118	29.4	8. Aug.
Lauenburg i. P. .	22	8.0	+0.9	30.0	10. Juni	-12.4	24. Jan.	642	105	51.5	8. Juli
Deutsch Krone .	118	8.2	+1.0	30.5	5.12.15. Juni	- 6.9	24. 27. Jan.	542	94	20.6	5. Juni
Bromberg	39	8.6	+1.0	30.7	15. Juni	-12.7	27. Jan.	604	125	37.8	13. Juni
Posen	58	9.0	+1.0	29.9	5. 14. Juni	- 7.3	29. Jan.	491	100	18.5	11. Mai
Grünberg i. Schl.	149	8.9	+1.1	30.0	5. 11. Juni	- 7.4	24. Jan.	665	108	30.0	9. Sept.
Breslau	118	9.4	+1.0	30.9	5. Juni	- 7.6	29. Jan.	615	107	47.0	7. Sept.
Rosenberg, O.-S.	240	8.2	+1.2	32.5	4. Juni	-11.8	27. Jan.	761	115	115.4	17. Juni
Ratibor	189	8.8	+1.1	30.0	1. Aug.	-15.5	27. Jan.	821	130	41.3	23. Aug.
Schneekoppe . .	1603	0.3	+0.6	16.3	31. Juli 3. Aug.	-15.6	24. Jan.	1527	138	66.0	7. Sept.
Görlitz	211	8.8	+0.8	29.0	5. Juni	- 8.8	26. Nov.	896	151	52.1	2. Aug.
Köslin	41	8.1	+1.0	32.5	11. Juni	- 8.9	24. Jan.	746	112	32.9	13. Juni
Putbus	50	8.1	+0.6	26.7	11. Juni	- 7.7	24. Jan.	638	114	64.1	19. Juli
Stettin	20	9.1	+0.8	31.4	5. Juni	- 7.5	24. Jan.	568	110	26.6	12. Sept.
Kyritz	44	8.8	+1.0	32.0	11. Juni	-13.2	28. Jan.	594	113	31.0	23. Juli
Berlin (Dahlem)	55	9.0	+0.7	30.9	5. 11. Juni	- 9.0	28. Jan.	664	114	41.1	15. Juni
Berlin (Stadt)	36	9.9	+0.8	32.0	5. Juni	- 5.8	28. Jan.	663	114	74.3	2. Aug.
Frankfurt a./O..	72	9.0	+0.5	32.1	5. 11. Juni	- 6.8	29. Dez.	489	95	14.6	16. Juni
Torgau	95	9.6	+0.8	30.0	10. Juni	- 7.2	28. Jan.	511	95	33.9	9. Juli
Magdeburg . . .	56	9.6	+0.9	32.8	5. Juni	- 7.7	28. Jan.	510	103	38.8	14. Sept.
Brocken	1140	2.8	+0.6	20.4	10. Juni	-11.8	24. Jan. 28. Dez.	1553	92	36.3	8. Juni
Erfurt	217	8.4	+0.7	29.2	5. Juni	-11.2	29. Dez.	466	88	32.4	15. Juni
Schmücke	907	4.4	+0.7	23.2	5. Juni	-13.8	29. Dez.	1434	117	53.3	4. Aug.
Westerland . . .	5	9.0	+1.0	28.0	12. Juni	- 8.0	27. Jan.	949	128	101.8	5. Aug.
Flensburg	8	8.9	+1.2	27.4	12. Juni	-15.5	28. Jan.	910	125	85.1	5. Aug.
Meldorf	8	9.0	+1.1	31.1	11. Juni	-14.3	28. Jan.	755	102	68.7	5. Aug.
Neumünster . . .	22	8.8	+1.2	30.1	12. Juni	-16.6	28. Jan.	872	123	50.4	5. Aug.
Schwerin i. M. . .	56	8.8	+0.8	32.1	12. Juni	-12.5	28. Jan.	677	111	39.6	14. Mai
Lüneburg	20	8.9	+0.9	31.7	11. Juni	-13.2	28. Jan.	668	112	53.0	5. Aug.
Bremen	7	9.7	+0.8	29.2	10. Juni	- 9.0	28. Jan.	752	112	53.1	5. Aug.
Emden	3	9.4	+1.0	29.1	10. Juni	- 7.2	28. Jan.	822	112	30.8	24. Juli
Hannover	55	9.6	+1.0	30.6	5. Juni	- 6.7	28. Jan.	754	126	67.1	5. Aug.
Cassel	198	9.0	+0.9	29.1	10. Juni	- 7.8	29. Dez.	544	92	37.4	4. Aug.
Arnsberg	207	9.0	+0.5	28.8	10. Juni	- 8.3	29. Dez.	1222	140	69.9	14. Juni
Münster i. W. . .	60	9.6	+1.0	29.7	6. Juni	- 6.6	28. Jan.	797	110	48.0	12. Juni
Kleve	46	9.8	+0.8	29.4	6. Juni	- 7.8	28. Jan.	791	102	23.0	25. Dez.
Cöln	52	10.7	+0.6	30.6	6. Juni	- 4.4	29. Dez.	687	108	38.3	20. Sept.
Aachen	202	9.6	+0.5	28.7	7. Juni	- 6.3	28. Dez.	987	116	38.6	6. Sept.
Neuwied	65	10.0	+0.6	28.0	6. Juni	- 9.6	29. Dez.	655	121	24.2	12. Mai
Frankfurt a. M.	102	10.1	+0.4	30.1	5. Juni	-12.7	29. Dez.	634	103	26.1	2. Nov.
Trier	141	9.4	+0.4	29.6	5. 6. 9. Juni	- 9.4	29. Dez.	953	140	33.4	23. Juni

Sonnenscheindauer in Stunden und in Prozenten der möglichen Dauer.

	Stdn.	Proz.		Stdn.	Proz.		Stdn.	Proz.
Osterode i. Ostpr. .	1397	32	Pleß	1443	32	Kiel	1612	36
Königsberg i. Pr. .	1519	34	Schneekoppe . . .	1265	28	Helgoland	1661	37
Rossitten	1621	36	Niesky	1566	35	Emden	1539	35
Bromberg	1609	36	Halle a. S.	1365	31	Bremen	1554	35
Kolberg	1731	39	Erfurt	1387	31	Münster i. W.	1264	28
Rostock	1564	35	Marburg	1428	32	Hügel b. Essen . . .	1270	28
Berlin (Stadt) . . .	1371	31	Cassel	1329	30	Aachen	1248	28
Samter	1541	35	Brocken	1245	27	Ockfen b. Trier . . .	1158	26
Grünberg i. Schl. .	1589	36	Magdeburg	1365	31	Geisenheim	1564	35
Breslau	1551	35	Celle	1427	32	Frankfurt a. M. . . .	1198	27

Bibliographie der Veröffentlichungen des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts (1847—1910).

Bei mehreren Gelegenheiten hat sich das Bedürfnis fühlbar gemacht, ein nach ihrer inneren Zusammengehörigkeit geordnetes Verzeichnis der vom Meteorologischen Institut herausgegebenen Veröffentlichungen zu besitzen. Der mit Bibliotheksgeschäften betraute Sekretär Schmidt hat daher ein solches nach meinen Anweisungen angefertigt, das hier zum Abdruck kommt. Dabei schien es erwünscht, die in den zahlreichen Publikationen zerstreuten wissenschaftlichen Abhandlungen und Mitteilungen, die neben den umfangreichen Tabellen leicht übersehen werden können, in einem besonderen Namenregister der Verfasser zu vereinen, das hinter dem systematischen Verzeichnis folgt.

G. Hellmann.

I. Bibliographie der Veröffentlichungen.

1. Ergebnisse der Beobachtungen.

a. Sämtliche Beobachtungen.

Bericht über die in den Jahren 1848 und 1849 auf den Stationen des meteorologischen Instituts im Preussischen Staate angestellten Beobachtungen. Von H. W. Dove. Besonderer Abdruck aus den Tabellen und amtlichen Nachrichten über den Preussischen Staat für das Jahr 1849. Berlin, Verlag der Deckerschen Geh. Ober-Hofbuchdruckerei 1851. kl. Fol. XLIX, VIII, 120 S. (Vergriffen).

Tabellen und amtliche Nachrichten über den Preussischen Staat. Ergebnisse der in den Jahren 1848—1857 angestellten Beobachtungen des meteorologischen Instituts. Herausgegeben von dem statistischen Bureau zu Berlin. Berlin 1858. Fol. 2 Bl., XXIV, 179 S.

Übersicht der bei dem meteorologischen Institute zu Berlin gesammelten Ergebnisse der Wetterbeobachtungen auf den Stationen des Preussischen Staats und benachbarter für den Zweck verbundener Staaten für die einzelnen Monate des Jahres 1855. Berlin o. J. Obl. 28 S.

Übersicht der Witterung im nördlichen Deutschland nach den Beobachtungen des meteorologischen Instituts zu Berlin. Jahrgang 1856. o. O. u. J. Obl. 28 S.

—: Jahrgang 1857. o. O. u. J. 4°. 31 S.

—: * 1858. o. O. u. J. 4°. 28 S.

—: * 1859. o. O. u. J. 4°. 28 S.

—: * 1860. o. O. u. J. 4°. 32 S.

Preussische Statistik. (Amtliches Quellenwerk.) Herausgegeben in zwanglosen Heften vom Königlichen Statistischen Bureau in Berlin. Berlin, Verlag des Königlichen Statistischen Bureaus (Dr. Engel).

Die Witterungserscheinungen des nördlichen Deutschlands im Zeitraum von 1858—1863, dargestellt von H. W. Dove. Anhang. Monatliche Mittel der Jahrgänge 1861, 1862, 1863 für Druck, Temperatur und Feuchtigkeit und fünftägige Wärmemittel sämtlicher Stationen. Berlin, R. v. Decker 1864. 4°. 80, 56 S. (Preussische Statistik VI). Preis 2.50 *M.*

Monatliche Mittel der Jahrgänge 1864, 1865, 1866 für Druck, Temperatur, Feuchtigkeit und Niederschläge und fünftägige Wärmemittel sämtlicher mit dem meteorologischen Institut zu Berlin vereinigten deutschen Stationen. Veröffentlicht von H. W. Dove. Berlin 1867. 4°. 1 Bl., 84 S. (Preussische Statistik XII). Preis 1.60 *M.* (Vergriffen).

Monatliche Mittel des Jahrgangs 1867 für Druck, Temperatur, Feuchtigkeit und Niederschläge und fünftägige Wärmemittel sämtlicher mit dem meteorologischen Institut zu Berlin vereinigten deutschen Stationen. Veröffentlicht von H. W. Dove. Berlin, Ernst Kuehn 1868. 4°. 1 Bl., 34 S. (Preussische Statistik XIV). Preis 1.60 *M.* (Vergriffen).

Monatliche Mittel des Jahrgangs 1868 für Druck, Temperatur, Feuchtigkeit und Niederschläge und fünftägige Wärmemittel nebst Abweichungen derselben für die Jahre 1866, 1867, 1868. Veröffentlicht von H. W. Dove. Berlin, Königl. Statistisches Bureau 1869. 4°. 1 Bl., 56 S. (Preussische Statistik XIX). Preis 1.80 *M.*

Monatliche Mittel des Jahrgangs 1869 für Druck, Temperatur, Feuchtigkeit und Niederschläge und fünftägige Wärmemittel. Veröffentlicht von H. W. Dove. Berlin, Königl. Statistisches Bureau 1870. 4°. 1 Bl., 48 S. (Preussische Statistik XXIII). Preis 1.60 *M.*

—: Jahrgang 1870. Berlin, Ebenda 1871. 4°. 2 Bl., 49 S. (Preussische Statistik XXIV). Preis 1.60 *M.* (Vergriffen).

—: Jahrgang 1871. Berlin, Ebenda 1872. 4°. 2 Bl., 56 S. (Preussische Statistik XXV). Preis 1.60 *M.*

—: Jahrgang 1872. Berlin, Ebenda 1873. 4°. 2 Bl., 66 S. (Preussische Statistik XXVII). Preis 2 *M.*

—: Jahrgang 1873. Berlin, Ebenda 1874. 4°. 2 Bl., 50 S. (Preussische Statistik XXXIII). Preis 1.60 *M.*

- : Jahrgang 1874. Berlin, Ebenda 1875. 4°. 2 Bl., 90 S. (Preussische Statistik XXXIV). Preis 2.40 *M.*
- : Jahrgang 1875. Berlin, Ebenda 1876. 4°. 2 Bl., 88 S. (Preussische Statistik XXXVII). Preis 2.40 *M.*
- : Jahrgang 1876. Berlin, Ebenda 1877. 4°. XIX, 66 S. (Preussische Statistik XXXIV). Preis 2.40 *M.*
- : Jahrgang 1877. Berlin, Ebenda 1878. 4°. VIII, 82 S. 1 Port. (Preussische Statistik XXXVII). Preis 2.40 *M.*

Monatliche Mittel des Jahrgangs 1878 für Druck, Temperatur, Feuchtigkeit und Niederschläge und fünftägige Wärmemittel. Veröffentlicht vom meteorologischen Institute. Berlin, Königl. Statistisches Bureau 1879. 4°. IX, 86 S. (Preussische Statistik XXXIX). Preis 2.40 *M.*

Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1879. Veröffentlicht vom königlichen meteorologischen Institut. Berlin, Königl. Statistisches Bureau 1880. 4°. VII, 80 S. (Preussische Statistik LIV). Preis 2.40 *M.*

- : Im Jahre 1880. Berlin, Ebenda 1881. 4°. VII, 92 S. (Preussische Statistik LIX). Preis 2.40 *M.*
- : Im Jahre 1881. Berlin, Ebenda 1882. 4°. VI, 1 Bl., 100 S. (Preussische Statistik LXIV). Preis 2.80 *M.*
- : Im Jahre 1882. Berlin, Ebenda 1883. 4°. VI, 1 Bl., 120 S., 1 Karte (Preussische Statistik LXXI). Preis 3.60 *M.*
- : Im Jahre 1883. Berlin, Ebenda 1884. 4°. XIV, 158 S., 1 Karte (Preussische Statistik LXXVIII). Preis 4.60 *M.*
- : Im Jahre 1884. Berlin, Ebenda 1884 (sic!). 4°. XVI, 170 S., 1 Karte (Preussische Statistik LXXXII). Preis 5.20 *M.*

b. Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung.

Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1885. Herausgegeben von dem Königlich Preussischen Meteorologischen Institut, durch Wilhelm von Bezold, Direktor. Berlin, A. Asher & Co. 1887. 4°. LXIX, 246 S., 2 Karten, 6 Taf. Preis 20 *M.*

- : Im Jahre 1886. Berlin, A. Asher & Co. 1888. LVI, 223 S., 1 Karte. Preis 18 *M.*

Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1887. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1887. Beobachtungssystem des Königreichs Preussen und benachbarter Staaten. Herausgegeben von dem Königlich Preussischen Meteorologischen Institut durch Wilhelm von Bezold, Direktor Berlin, A. Asher & Co. 1889. 4°. XLVIII, 287 S., 1 Karte. Preis 22 *M.*

- : Im Jahre 1888. Berlin, A. Asher & Co. 1891. 4°. LXXIII, 300 S., 1 Karte. Preis 24 *M.*

- : Im Jahre 1889. Heft I. Berlin, A. Asher & Co. 1889. S. 1—50. Preis 3 *M.*

" II. Berlin, " 1890. S. 51—98. Preis 3 *M.*

" III. Berlin, " 1892. LXVI, S. 99—357, 1 Karte. Preis 21 *M.*

- : Im Jahre 1890. " I. Berlin, " 1890. S. 1—50. Preis 3 *M.*

" II. Berlin, " 1891. S. 51—98. Preis 3 *M.*

" III. Berlin, " 1893. LXVIII, S. 99—397, 1 Karte. Preis 22 *M.*

Veröffentlichungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts. Herausgegeben durch dessen Direktor Wilhelm von Bezold.

Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung im Jahre 1891, zugleich Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1891. Beobachtungssystem des Königreichs Preussen und benachbarter Staaten.

	Heft I. Berlin, A. Asher & Co.	1891. 4 ^o . S. 1—50. Preis 3 <i>M</i> .
	„ II. Berlin, „	1892. 4 ^o . S. 51—98. Preis 3 <i>M</i> .
	„ III. Berlin, „	1895. 4 ^o . XVI, S. 99—283, 1 Karte. Preis 9 <i>M</i> .
—: Im Jahre 1892.	„ I. Berlin, „	1892. 4 ^o . S. 1—50. Preis 3 <i>M</i> .
	„ II. Berlin, „	1893. 4 ^o . S. 51—98. Preis 3 <i>M</i> .
	„ III. Berlin, „	1896. 4 ^o . XVIII, S. 99—289, 1 Karte. Preis 9 <i>M</i> .
—: Im Jahre 1893.	„ I. Berlin, „	1893. 4 ^o . S. 1—50. Preis 3 <i>M</i> .
	„ II. Berlin, „	1894. 4 ^o . S. 51—98. Preis 3 <i>M</i> .
	„ III. Berlin, „	1897. 4 ^o . XVI, S. 99—291, 1 Karte. Preis 9 <i>M</i> .
—: Im Jahre 1894.	„ I. Berlin, „	1894. 4 ^o . S. 1—50. Preis 2.50 <i>M</i> .
	„ II. Berlin, „	1895. 4 ^o . S. 51—98. Preis 2.50 <i>M</i> .
	„ III. Berlin, „	1898. 4 ^o . XX, S. 99—295, 1 Karte. Preis 10 <i>M</i> .
—: Im Jahre 1895.	„ I. Berlin, „	1895. 4 ^o . S. 1—50. Preis 2.50 <i>M</i> .
	„ II. Berlin, „	1896. 4 ^o . S. 51—98. Preis 2.50 <i>M</i> .
	„ III. Berlin, „	1899. 4 ^o . XX, S. 99—314, 1 Karte. Preis 11 <i>M</i> .
—: Im Jahre 1896.	„ I. Berlin, „	1896. 4 ^o . S. 1—56. Preis 3 <i>M</i> .
	„ II. Berlin, „	1897. 4 ^o . S. 57—110. Preis 3 <i>M</i> .
	„ III. Berlin, „	1901. 4 ^o . XVI, S. 111—336 1 Karte. Preis 12 <i>M</i> .

Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung im Jahre 1897, zugleich Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1897. Beobachtungssystem des Königreichs Preussen und benachbarter Staaten, von V. Kremser.

	Heft I. Berlin, A. Asher & Co.	1897. 4 ^o . S. 1—56. Preis 3 <i>M</i> .
	„ II. Berlin, „	1898. 4 ^o . S. 57—110. Preis 3 <i>M</i> .
	„ III. Berlin, „	1902. 4 ^o . XVII, S. 111—372, 1 Karte. Preis 12 <i>M</i> .
—: Im Jahre 1898.	Heft I. Berlin, „	1898. 4 ^o . S. 1—56. Preis 3 <i>M</i> .
	„ II. Berlin, „	1899. 4 ^o . S. 57—110. Preis 3 <i>M</i> .
	„ III. Berlin, „	1903. 4 ^o . XXII, S. 111—348, 1 Karte. Preis 11 <i>M</i> .
—: Im Jahre 1899.	Heft I. Berlin, „	1899. 4 ^o . S. 1—62. Preis 3.50 <i>M</i> .
	„ II. Berlin, „	1900. 4 ^o . S. 63—122. Preis 3.50 <i>M</i> .
	„ III. Berlin, „	1904. 4 ^o . XIV, S. 123—270, 1 Karte. Preis 8 <i>M</i> .
—: Im Jahre 1900.	Heft I. Berlin, „	1901. 4 ^o . S. 1—62. Preis 3.50 <i>M</i> .
	„ II. Berlin, „	1901. 4 ^o . S. 63—122. Preis 3.50 <i>M</i> .
	„ III. Berlin, „	1906. 4 ^o . XXIV, S. 123—272, 1 Taf., 1 Karte. Preis 9 <i>M</i> .

- : Im Jahre 1901. Heft I. Berlin, Behrend & Co. 1902. 4°. S. 1—62. Preis 3 *M.*
 „ II. Berlin, „ 1902. 4°. S. 63—122. Preis 3 *M.*
 „ III. Berlin, „ 1906. 4°. XVI, S. 123—279,
 1 Karte. Preis 10 *M.*

Veröffentlichungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts. Herausgegeben durch dessen Direktor G. Hellmann.

Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung im Jahre 1902, von V. Kremser. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1902. Preußen und übrige norddeutsche Staaten.

- Heft I. Berlin, Behrend & Co. 1903. 4°. S. 1—62. Preis 3 *M.*
 „ II. Berlin, „ 1903. 4°. S. 63—122. Preis 3 *M.*
 „ III. Berlin, „ 1907. 4°. XVI, S. 123—281,
 1 Karte. Preis 10 *M.* (Nr. 190*).
 —: Im Jahre 1903. „ I. Berlin, „ 1904. 4°. S. 1—62. Preis 3 *M.*
 „ II. Berlin, „ 1904. 4°. S. 63—122. Preis 3 *M.*
 „ III. Berlin, „ 1908. 4°. XVI, S. 123—267,
 1 Karte. Preis 10 *M.* (Nr. 201).
 —: Im Jahre 1904. Heft I. Berlin, „ 1905. 4°. S. 1—38. Preis 2 *M.*
 „ II. Berlin, „ 1906. 4°. S. 39—74. Preis 2 *M.*
 „ III. Berlin, „ 1909. 4°. XVIII, S. 75—206,
 1 Karte. Preis 8 *M.* (Nr. 210).

Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung im Jahre 1905, von G. Lüdeling. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1905. Preußen und übrige norddeutsche Staaten.

- Heft I. Berlin, Behrend & Co. 1906. 4°. S. 1—38. Preis 2 *M.*
 „ II. Berlin, „ 1907. 4°. S. 39—74. Preis 2 *M.*
 „ III. Berlin, „ 1910. 4°. XVI, S. 75—176,
 1 Karte. Preis 8 *M.* (Nr. 220).
 —: Im Jahre 1906. „ I. Berlin, „ 1907. 4°. S. 1—38. Preis 2.50 *M.*
 „ II. Berlin, „ 1908. 4°. S. 39—74. Preis 2.50 *M.*
 (Nr. 199).
 „ III. Berlin, „ 1910. 4°. XVI, S. 75—178,
 1 Karte. Preis 8 *M.* (Nr. 226).

c. Niederschlagsbeobachtungen.

Veröffentlichungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts. Herausgegeben durch dessen Direktor Wilhelm von Bezold.

- Ergebnisse der Niederschlags-Beobachtungen im Jahre 1891. Berlin, A. Asher & Co. 1893. 4°. XXXIII, 166 S. Preis 10 *M.*
 —: Im Jahre 1892. Berlin, A. Asher & Co. 1894. 4°. XLV, 192 S., 1 Doppelkarte. Preis 10 *M.*
 —: „ „ 1893. Berlin, „ 1895. 4°. LII, 199 S., 1 Bl., 1 Karte. Preis 10 *M.*
 —: „ „ 1894. Berlin, „ 1897. 4°. XL, 205 S., 2 Karten. Preis 10 *M.*

*) Vom Jahre 1907 ab tragen alle Veröffentlichungen des Instituts fortlaufende Nummern.

- : In den Jahren 1895 und 1896. Berlin, A. Asher & Co. 1899. 4°. LVIII, 209, 211 S.,
2 Karten. Preis 18 *M.*
- : In den Jahren 1897 und 1898. Berlin, „ 1901. 4°. LXXIX, 218, 230 S.,
1 Bl., 2 Karten. Preis 20 *M.*
- Ergebnisse der Niederschlags-Beobachtungen in den Jahren 1899 und 1900,
von G. Hellmann. Berlin, A. Asher & Co. 1903. 4°. LXXXVII, 237, 245 S.,
2 Karten. Preis 18 *M.*
- : Im Jahre 1901. Berlin, A. Asher & Co. 1905. 4°. LVIII, 236 S., 1 Bl., 1 Karte.
Preis 18 *M.*
- : „ „ 1902. Berlin, „ 1905. 4°. XLIX, 244 S., 1 Karte.
Preis 18 *M.*
- : „ „ 1903. Berlin, Behrend & Co. 1906. 4°. LXXVI, 160 S., 1 Karte.
Preis 15 *M.*

Veröffentlichungen des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts.

Ergebnisse der Niederschlags-Beobachtungen im Jahre 1904, von G. Hellmann.
Berlin, Behrend & Co. 1907. 4°. LII, 162 S., 1 Karte. Preis 14 *M.*

Veröffentlichungen des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts. Herausgegeben durch dessen Direktor G. Hellmann.

Ergebnisse der Niederschlags-Beobachtungen im Jahre 1905, von G. Lüdeling.
Berlin, Behrend & Co. 1908. 4°. XXXIV, 162 S., 1 Karte. Preis 14 *M.*
(Nr. 197).

—: Im Jahre 1906. Berlin, Behrend & Co. 1908. 4°. XXXIV, 165 S., 1 Karte.
Preis 14 *M.* (Nr. 204).

—: Im Jahre 1907. Berlin, „ 1909. 4°. XXXIV, 161 S., 1 Karte.
Preis 14 *M.* (Nr. 212).

Ergebnisse der Niederschlags-Beobachtungen im Jahre 1908, von C. Kaßner.
Berlin, Behrend & Co. 1910. 4°. XXXI, 156 S., 1 Karte. Preis 14 *M.* (Nr. 222).

d. Gewitterbeobachtungen.

Veröffentlichungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts. Herausgegeben durch dessen Direktor Wilhelm von Bezold.

Ergebnisse der Gewitter-Beobachtungen im Jahre 1891. Berlin, A. Asher & Co.
1895. 4°. LII, 19 S. Preis 3 *M.*

—: In den Jahren 1892, 1893, 1894. Berlin, A. Asher & Co. 1897. 4°. XXXI, 57 S.
Preis 3 *M.*

—: „ „ „ 1895 und 1896. Berlin, „ 1898. 4°. XXIX, 38 S.
Preis 3 *M.*

—: Im Jahre 1897. Berlin, A. Asher & Co. 1899. 4°. XL, 19 S. Preis 3 *M.*

Ergebnisse der Gewitter-Beobachtungen in den Jahren 1898, 1899 und 1900,
von R. Süring. Berlin, A. Asher & Co. 1903. 4°. XXXIX, 55 S., 4 Taf.
Preis 3 *M.*

Veröffentlichungen des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts.

Ergebnisse der Gewitter-Beobachtungen in den Jahren 1901 und 1902, von
R. Süring. Berlin, Behrend & Co. 1907. 4°. XLIV, 63 S., 3 Taf. Preis 3 *M.*

Veröffentlichungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts. Herausgegeben durch dessen Direktor G. Hellmann.

Ergebnisse der Gewitter-Beobachtungen in den Jahren 1903, 1904 und 1905, von R. Süring. Berlin, Behrend & Co. 1908. 4°. XLVIII, 102 S., 5 Taf. Preis 10 *M.* (Nr. 195).

—: In den Jahren 1906 und 1907. Berlin, Behrend & Co. 1909. 4°. LIX, 64 S., 7 Taf. Preis 8 *M.* (Nr. 209).

e. Meteorologische Beobachtungen in Potsdam.

Veröffentlichungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts. Herausgegeben durch dessen Direktor Wilhelm von Bezold.

Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen in Potsdam im Jahre 1893. Berlin, A. Asher & Co. 1895. 4°. XXX, 102 S., 7 Taf. Preis 9 *M.*

—: Im Jahre 1894. Berlin, A. Asher & Co. 1895. 4°. X, 110 S. Preis 7.50 *M.*

—: „ „ 1895. Berlin, „ 1897. 4°. XII, 119 S. Preis 8 *M.*

—: „ „ 1896. Berlin, „ 1898. 4°. XXIV, 119 S., 1 Taf. Preis 9 *M.*

—: „ „ 1897. Berlin, „ 1899. 4°. V, 120 S. Preis 8 *M.*

—: „ „ 1898. Berlin, „ 1900. 4°. XIV, 120 S., 1 Taf. Preis 8.50 *M.*

—: „ „ 1899. Berlin, „ 1901. 4°. VI, 118 S., 1 Bl. Preis 8.50 *M.*

Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen in Potsdam im Jahre 1900, von A. Sprung. Berlin, A. Asher & Co. 1902. 4°. IV, 118 S., 1 Bl. Preis 8.50 *M.*

—: Im Jahre 1901. Berlin, A. Asher & Co. 1904. 4°. XXXV, 118 S., 1 Bl. Preis 9.50 *M.*

—: „ „ 1902. Berlin, „ 1905. 4°. XV, 118 S., 1 Bl. Preis 8.50 *M.*

Veröffentlichungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts.

Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen in Potsdam im Jahre 1903, von A. Sprung. Berlin, Behrend & Co. 1907. 4°. VII, 118 S. Preis 8 *M.*

Veröffentlichungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts. Herausgegeben durch dessen Direktor G. Hellmann.

Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen in Potsdam im Jahre 1904, von A. Sprung. Berlin, Behrend & Co. 1908. 4°. XLII, 128 S. Preis 10 *M.* (Nr. 192).

—: Im Jahre 1905. Berlin, Behrend & Co. 1908. 4°. VI, 107 S. Preis 7 *M.* (Nr. 200).

—: Im Jahre 1906. Berlin, „ 1908. 4°. VIII, 106 S. Preis 8 *M.* (Nr. 202).

Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen in Potsdam im Jahre 1907. Berlin, Behrend & Co. 1909. 4°. VIII, 106 S. Preis 8 *M.* (Nr. 208).

Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen in Potsdam im Jahre 1908, von R. Süring. Mit zwei Abhandlungen von K. Kähler und W. Marten. Berlin, Behrend & Co. 1909. 4°. XXXVI, 94 S., 1 Taf. Preis 8 *M.* (Nr. 213).

Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen in Potsdam im Jahre 1909, von R. Süring. Mit zwei Abhandlungen von W. Marten und K. Kähler. Berlin, Behrend & Co. 1910. 4°. XXX, 94 S. Preis 8 *M.* (Nr. 223).

f. Magnetische Beobachtungen in Potsdam und Seddin.

Veröffentlichungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts. Herausgegeben durch dessen Direktor Wilhelm von Bezold.

Ergebnisse der Magnetischen Beobachtungen in Potsdam in den Jahren 1890 und 1891. Berlin, A. Asher & Co. 1894. 4°. LXIV, 84 S., 11 Taf. Preis 10 *M.*

- : Im Jahre 1892*. Heft II. Berlin, A. Asher & Co. 1898. 4°. 43 S., 3 Taf. Preis 3.50 *M.*
- : " " 1893. Heft II. Berlin, " 1898. 4°. 45 S., 4 Taf. Preis 3.50 *M.*
- : " " 1894. Heft II. Berlin, " 1897. 4°. 44 S., 4 Taf. Preis 3.50 *M.*
- : " " 1895. Heft II. Berlin, " 1897. 4°. 43 S., 4 Taf. Preis 3.50 *M.*

Ergebnisse der Magnetischen Beobachtungen in Potsdam im Jahre 1896 und Internationale Magnetische Simultanbeobachtungen 1896. Heft II. Berlin, A. Asher & Co. 1898. 4°. 43 S., 4 Taf. und XXXIV S., 1 Taf. Preis 6 *M.*

Ergebnisse der Magnetischen Beobachtungen in Potsdam im Jahre 1897. Heft II. Berlin, A. Asher & Co. 1898. 4°. 43 S., 4 Taf. Preis 3.50 *M.*

- : Im Jahre 1898. Heft II. Berlin, A. Asher & Co. 1899. 4°. 43 S., 4 Taf. Preis 3.50 *M.*
- : " " 1899. Heft II. Berlin, " 1900. 4°. 43 S., 4 Taf. Preis 3.50 *M.*
- : " " 1900. Heft II. Berlin, " 1902. 4°. 43 S., 4 Taf. Preis 3.50 *M.*

Ergebnisse der Magnetischen Beobachtungen in Potsdam im Jahre 1901, von Ad. Schmidt. Berlin, A. Asher & Co. 1905. 4°. XXXVI, 43 S., 4 Taf. Preis 6 *M.*

Veröffentlichungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts.

Ergebnisse der Magnetischen Beobachtungen in Potsdam im Jahre 1902, von Ad. Schmidt. Berlin, Behrend & Co. 1907. 4°. 1 Bl. XLIV, 43 S., 4 Taf. Preis 7 *M.*

Veröffentlichungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts. Herausgegeben durch dessen Direktor G. Hellmann.

Ergebnisse der Magnetischen Beobachtungen in Potsdam in den Jahren 1903 und 1904, von Ad. Schmidt. Berlin, Behrend & Co. 1908. 4°. XXXIV, 120 S. Preis 11 *M.* (Nr. 203).

- : Im Jahre 1905. Berlin, Behrend & Co. 1908. 4°. 82 S., 5 Taf. Preis 8 *M.* (Nr. 196).
- : " " 1906. Berlin, " 1909. 4°. 70 S., 4 Taf. Preis 7 *M.* (Nr. 211).
- : " " 1907. Berlin, " 1910. 4°. 72 S., 4 Taf. Preis 7 *M.* (Nr. 219).

*) Heft I der Magnetischen Beobachtungen für die Jahre 1892 bis 1900 erscheint Anfang des Jahres 1911.

Ergebnisse der Magnetischen Beobachtungen in Potsdam und Seddin im Jahre 1908, von Ad. Schmidt. Berlin, Behrend & Co. 1910. 4° 69, 24 S., 4 Taf. Preis 9 *M.* (Nr. 225).

g) Aeronautische Beobachtungen.

Veröffentlichungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts. Herausgegeben durch dessen Direktor Wilhelm von Bezold.

Ergebnisse der Arbeiten am Aëronautischen Observatorium in den Jahren 1900 und 1901, von Richard Assmann und Arthur Berson. Berlin, A. Asher & Co. 1902. 4°. 2 Bl., 277 S., 1 Bl. Preis 15 *M.*

Ergebnisse der Arbeiten am Aeronautischen Observatorium 1. Oktober 1901 bis 31. Dezember 1902, von R. Assmann und A. Berson. Mit einer Tafel und zwei Beilagen: 1. Die Entstehung und Auflösung des Nebels, von H. Elias; 2. Bericht über Drachen-Aufstiege auf der Ostsee, den Norwegischen Gewässern und dem Nördlichen Eismeere, von A. Berson und H. Elias. Berlin, A. Asher & Co. 1904. 4°. 2 Bl., XII, 1 Bl., 201 S., 1 Taf., 1 Bl., 41 S., 7 Taf., 20 S., 3 Taf. Preis 15 *M.*

Ergebnisse der Arbeiten am Aeronautischen Observatorium 1. Januar 1903 bis 31. Dezember 1904, von R. Assmann und A. Berson. Berlin, A. Asher & Co. 1905. 4°. XXI, 1 Bl., 189 S. Preis 15 *M.**)

2. Tätigkeitsberichte.

Bericht über die Thätigkeit des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts im Jahre 1891, von Wilhelm von Bezold, Direktor. Berlin 1893. 8°. 20 S.

—: Im Jahre 1892.	Berlin 1893.	8°.	22 S.
—: „ 1893.	Berlin 1894.	8°.	37 S.
—: „ 1894.	Berlin 1895.	8°.	31 S.
—: „ 1895.	Berlin 1896.	8°.	31 S.
—: „ 1896.	Berlin 1897.	8°.	29 S.
—: „ 1897.	Berlin 1898.	8°.	30 S.
—: „ 1898.	Berlin 1899.	8°.	32 S.
—: „ 1899.	Berlin 1900.	8°.	35 S.
—: „ 1900.	Berlin 1901.	8°.	36 S.
—: „ 1901.	Berlin 1902.	8°.	36 S.
—: „ 1902.	Berlin 1903.	8°.	35 S.

Bericht über die Thätigkeit des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts im Jahre 1903, von Wilhelm von Bezold, Direktor. Berlin 1904. 8°. 38 S.

—: Im Jahre 1904.	Berlin 1905.	8°.	36 S.
—: „ 1905.	Berlin 1906.	8°.	37 S.

Bericht über die Thätigkeit des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts im Jahre 1906. Berlin 1907. 8°. 34 S.

*) Die späteren aeronautischen Arbeiten sind vom Königlich Preussischen Aeronautischen Observatorium bei Lindenberg herausgegeben.

Veröffentlichungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts. Herausgegeben durch dessen Direktor G. Hellmann.

Bericht über die Tätigkeit des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts im Jahre 1907. Erstattet vom Direktor. Berlin, Behrend & Co. 1908. 8°. 75 S. 1 Porträt. Preis 3 *M.* (Nr. 193).

Bericht über die Tätigkeit des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts im Jahre 1908. Erstattet vom Direktor. Mit einem Anhang enthaltend wissenschaftliche Mitteilungen. Berlin, Behrend & Co. 1909. 8°. 97 S., 1 Taf. Preis 3 *M.* (Nr. 206).

—: Im Jahre 1909. Berlin, Behrend & Co. 1910. 8°. 159 S., 1 Taf. mit zwei Porträts, 1 Beilage, 2 Taf. Preis 5 *M.* (Nr. 216).

3. Abhandlungen.

Veröffentlichungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts. Herausgegeben durch dessen Direktor Wilhelm von Bezold.

Abhandlungen. Band I*. (Enthält acht Arbeiten). Berlin, A. Asher & Co. 1888—1901. 4°. 2 Bl., 380 S., 4 Taf. Preis 25 *M.*

Veröffentlichungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts. Herausgegeben durch dessen Direktor G. Hellmann.

Abhandlungen. Band II. (Enthält sechs Arbeiten). Berlin, Behrend & Co. 1901—1908. 4°. 8 Bl., 382 S., 152 S. Tab., 12 Taf. Preis 36 *M.* (Darin Nr. 205 u. 198).

Abhandlungen. Band III. (Enthält sieben Arbeiten). Berlin, Behrend & Co. 1909—1910. 4°. 2 Bl., 408 S., 28 S. Tab., 17 Taf. Preis 39 *M.* (Nr. 207, 214, 215, 217, 218, 221, 224).

4. Instruktionen.

Instruction für die Beobachter an den meteorologischen Stationen im preussischen Staate. Berlin 1847. 8°. 30 S. (Vergriffen).

—: Zweite Auflage. Berlin 1858. 8°. 33 S. (Vergriffen).

—: Dritte Auflage. Wiederabdruck der im Jahre 1847 und 1858 erschienenen mit einigen Zusätzen und Veränderungen. Berlin 1870. 8°. 33 S. (Vergriffen).

Königlich preussisches meteorologisches Institut. Instruction für die Ausfüllung des neuen Beobachtungsformulars. Berlin 1879. 8°. 16 S. (Vergriffen).

Königlich preussisches meteorologisches Institut. Instruction zur Ausfüllung des Beobachtungsformulars für Stationen II. Ordnung. Berlin 1885. 8°. 16 S.

Erläuterungen zum Gebrauch der neuen Formulare und Tagebücher des Königl. Preuß. Meteorologischen Instituts. (Berlin 1886). 8°. 5 S.

Königlich Preussisches Meteorologisches Institut. Instruction für die Beobachter an den meteorologischen Stationen II., III. und IV. Ordnung. Berlin, A. Asher & Co. 1888. 8°. 3 Bl. 77 S., 1 Tabelle. Preis 2.50 *M.*

*) Den Inhalt der einzelnen Bände der Abhandlungen findet man im nachfolgenden Namenregister auf die zugehörigen Verfasser verteilt.

Königlich Preussisches Meteorologisches Institut. Anleitung zur Anstellung und Berechnung meteorologischer Beobachtungen. Zweite völlig ungearbeitete Auflage. Erster Teil. Beobachtungen der Stationen II. und III. Ordnung. Berlin, A. Asher & Co. 1904. 8°. VI, 66 S., 1 Tabelle. Preis 2 *M.* Zweiter Teil. Besondere Beobachtungen und Instrumente. Berlin, A. Asher & Co. 1905. 8°. 2 Bl., 49 S., 2 Taf. Preis 2 *M.*

Königlich preussisches meteorologisches Institut. Instruction für Regenstationen. Berlin 1883. 8°. 4 S. (Vergriffen).

Instruction für die Regenstationen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts. Berlin 1886. 8°. 8 S. (Vergriffen).

Königlich Preussisches Meteorologisches Institut. Anleitung zur Aufzeichnung und Messung der Niederschläge. Berlin, A. Asher & Co. 1891. 8°. 12 S. Preis 0.60 *M.* (Vergriffen).

Königlich Preussisches Meteorologisches Institut. Anleitung zur Messung und Aufzeichnung der Niederschläge. Dritte Auflage. Berlin, A. Asher & Co. 1897. 8°. 12 S. Preis 0.60 *M.* (Vergriffen).

—: Vierte Auflage. Berlin, A. Asher & Co. 1899. 8°. 12 S. Preis 0.60 *M.* (Vergriffen).

—: Fünfte „ Berlin, „ 1901. 8°. 12 S. Preis 0.60 *M.* (Vergriffen).

—: Sechste „ Berlin, „ 1903. 8°. 14 S. Preis 0.60 *M.* (Vergriffen).

Veröffentlichungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts. Herausgegeben durch dessen Direktor G. Hellmann.

Anleitung zur Messung und Aufzeichnung der Niederschläge. Siebente Auflage. Berlin, Behrend & Co. 1908. 8°. 15 S. Preis 0.70 *M.* (Nr. 194).

Instruction für die Gewitter-Beobachter des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts. Berlin 1886. 8°. 10 S., 1 Bl. (Vergriffen).

Königlich Preussisches Meteorologisches Institut. Anleitung zur Beobachtung und Meldung der Gewitter-Erscheinungen. Berlin, A. Asher & Co. 1888. 8°. 15 S. Preis 0.60 *M.* (Vergriffen).

—: Dritte Auflage. Berlin, A. Asher & Co. 1903. 8°. 17 S. Preis 0.60 *M.*

Meteorologische Beobachtungen bei Gelegenheit der totalen Sonnenfinsternis am 19. August 1887. a) Instrumentelle Beobachtungen; b) Atmosphärisch-optische Beobachtungen. Berlin 1887. 8°. 10 S. (Vergriffen).

Tafeln zur Reduction des Barometers in altfranzösischem Maaße auf 0° R. Temperatur, mit Rücksicht auf die Ausdehnung der Skale. Berlin o. J. 8°. 31 S. (Vergriffen).

Tafeln zur Verwandlung der in den alten Maassen (Grade Réaumur, Par. Linien) ausgedrückten Thermometer- und Barometer-Stände, Dunstspannungen und Niederschlagshöhen in die entsprechenden neuen Maasse (Grade Celsius, Millimeter). Berlin (1879). 8°. 8 S. (Vergriffen).

5. Konferenzberichte.

Königlich Preussisches Meteorologisches Institut. Bericht des Internationalen Meteorologischen Comité's und der Internationalen Commission für Wolkenforschung. Versammlung zu Upsala 1894. Berlin, A. Asher & Co. 1895. 4°. 2 Bl., 45 S.

Königlich Preussisches Meteorologisches Institut. Bericht über die Internationale Meteorologische Konferenz zu Paris 1896. Berlin, A. Asher & Co. 1899. 4°. 2 Bl., 95 S.

Verhandlungen der Konferenz der Vorstände Deutscher Meteorologischer Centralstellen zu Berlin vom 13. bis 17. Oktober 1897. Berlin, A. Asher & Co. 1897. 8°. 31 S., 1 Karte.

Königlich Preussisches Meteorologisches Institut. Bericht des Internationalen Meteorologischen Komitees. Versammlung zu St. Petersburg 1899. Berlin, A. Asher & Co. 1903. 4°. 2 Bl., 94 S.

Königlich Preussisches Meteorologisches Institut. Bericht des Internationalen Meteorologischen Komitees. Versammlungen zu Paris 1900 und zu Southport 1903. Berlin, A. Asher & Co. 1905. 4°. 2 Bl., 80 S.

Veröffentlichungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts. Herausgegeben durch dessen Direktor G. Hellmann.

Bericht über die Versammlung des Internationalen Meteorologischen Komitees, Paris 1907. Berlin, Behrend & Co. 1908. 4°. 75 S. Preis 3 *M.* (Nr. 191).

Bericht über die Versammlungen des Internationalen Meteorologischen Komitees und dessen Kommission für Erdmagnetismus und Luftelektrizität, Berlin 1910. Berlin, Behrend & Co. 1910. 8°. 117 S. Preis 4 *M.* (Nr. 227).

Internationaler Meteorologischer Kodex. Im Auftrage des Internationalen Meteorologischen Komitees bearbeitet von G. Hellmann und H. H. Hildebrandsson. Deutsche Ausgabe besorgt von dem Königlich Preussischen Meteorologischen Institut. Berlin, Behrend & Co. 1907. 8°. VIII, 81 S., 1 Tabelle. Preis 4 *M.*

6. Sonstige Veröffentlichungen.

Klimatologie von Norddeutschland nach den Beobachtungen des preussischen Meteorologischen Instituts von 1848 bis incl. 1867. I. Abtheilung: Luftwärme. Veröffentlicht von H. W. Dove. Berlin, Ernst Kuhn 1868. 4°. 1 Bl., XIV, 40 S., 1 Taf. (Preussische Statistik XV 1). Preis 2 *M.* (Vergriffen).

Klimatologie von Norddeutschland nach den Beobachtungen des preussischen Meteorologischen Instituts von 1848 bis incl. 1870. II. Abtheilung: Regenhöhe. Veröffentlicht von H. W. Dove. Berlin, Königl. Statistisches Bureau 1871. 4°. XIV, 58 S. (Preussische Statistik XV 2). Preis 2 *M.*

Klimatologie von Deutschland nach den Beobachtungen des preussischen meteorologischen Instituts von 1848 bis 1872. Luftwärme. Veröffentlicht von H. W. Dove. Berlin, Königl. Statistisches Bureau 1874. 4°. 1 Bl., 82 S., 1 Taf. (Preussische Statistik XXXII). Preis 2 *M.*

- Regenkarte der Provinz Schlesien. Mit erläuterndem Text und Tabellen. In amtlichem Auftrage bearbeitet von G. Hellmann. Berlin, Dietrich Reimer 1899. 8°. 24 S., 1 Karte. Preis 1 *M.* (Vergriffen).
- : Provinz Ostpreussen. Berlin, Dietrich Reimer 1900. 8°. 25 S., 1 Karte. Preis 1 *M.* (Vergriffen).
- : Provinzen Westpreussen und Posen. Berlin, Dietrich Reimer 1900. 8°. 27 S., 1 Karte. Preis 1 *M.* (Vergriffen).
- : Provinzen Brandenburg und Pommern sowie der Großherzogtümer Mecklenburg-Schwerin und Mecklenburg-Strelitz. Berlin, Dietrich Reimer 1901. 8°. 39 S., 1 Karte. Preis 1.20 *M.*
- : Provinz Sachsen und der Thüringischen Staaten. Berlin, Dietrich Reimer 1902. 8°. 31 S., 1 Karte. Preis 1.20 *M.*
- : Provinzen Schleswig-Holstein und Hannover sowie von Oldenburg, Braunschweig, Hamburg, Bremen und Lübeck. Berlin, Dietrich Reimer 1902. 8°. 44 S., 1 Karte. Preis 1.50 *M.*
- : Provinz Westfalen sowie von Waldeck, Schaumburg-Lippe, Lippe-Detmold und dem Kreis Rinteln. Berlin, Dietrich Reimer 1903. 8°. 29 S., 1 Karte. Preis 1 *M.*
- : Provinzen Hessen-Nassau und Rheinland sowie von Hohenzollern und Oberhessen. Berlin, Dietrich Reimer 1903. 8°. 55 S., 1 Karte. Preis 1.50 *M.*
- Die Niederschläge in den Norddeutschen Stromgebieten. Im amtlichen Auftrage bearbeitet von G. Hellmann. In drei Bänden. Preis 60 *M.*
- Erster Bd. Text. Berlin, Dietrich Reimer 1906. 8°. V, 386, 139 S., 3 Taf., 1 Karte.
- Zweiter Bd. Tabellen I. Berlin, Dietrich Reimer 1906. 8°. VII, 722 S.
- Dritter Bd. Tabellen II. Berlin, Dietrich Reimer 1906. 8°. VII, 872 S.
- Regenkarte von Deutschland. Mit erläuternden Bemerkungen. In amtlichem Auftrage bearbeitet von G. Hellmann. Berlin, Dietrich Reimer 1906. 4°. 4 S., 1 Karte. Preis 3 *M.*
- Veröffentlichungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts. Herausgegeben durch dessen Direktor Wilhelm von Bezold.
- Ergebnisse der Wolkenbeobachtungen in Potsdam und an einigen Hilfsstationen in Deutschland in den Jahren 1896 und 1897, von A. Sprung und R. Süring. Berlin, A. Asher & Co. 1903. 4°. VIII, 93, 279 S., 3 Taf. Preis 22 *M.*
- Die Königlichen Observatorien für Astrophysik, Meteorologie und Geodäsie bei Potsdam. Aus amtlichem Anlass herausgegeben von den beteiligten Directoren. Berlin, Mayer & Müller 1890. 8°. 1 Bl., 159 S., 10 Taf.
- Das Königlich Preussische Meteorologische Institut in Berlin und dessen Observatorium bei Potsdam. Aus amtlichem Anlass herausgegeben von Wilhelm von Bezold, Director. Berlin, Mayer & Müller 1890. 8°. 75 S., 4 Taf. (Sonderabdruck aus der vorhergehenden Veröffentlichung).
- Königlich Preussisches Meteorologisches Institut. Das Meteorologische Observatorium auf dem Brocken. Zur Feier der Einweihung am 31. Mai 1896. Berlin 1896. 8°. 41 S.
- Die Feier des fünfzigjährigen Bestehens des Königlich Meteorologischen Instituts am 16. Oktober 1897. Berlin, A. Asher & Co. 1898. 4°. 27 S.

II. Namenregister zu den wissenschaftlichen Abhandlungen und Mitteilungen.

Erklärung der gebrauchten Abkürzungen.

- Abh. = Abhandlungen. Bd. I—III, 1888—1910. 4^o.
 Ber. 1848/1849 = Bericht über die in den Jahren 1848 und 1849 auf den Stationen des meteorologischen Instituts im Preussischen Staate angestellten Beobachtungen, von H. W. Dove. 1851. kl. Fol.
 Ber. Tät. = Bericht über die Tätigkeit des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts. Erstattet vom Direktor. Jahrgänge 1907 bis 1909. 8^o.
 Erg. = Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen. Jahrgänge 1879 bis 1890. 4^o.
 Erg. Aëron. = Ergebnisse der Arbeiten am Aëronautischen Observatorium. Jahrgänge 1900 bis 1904. 4^o.
 Erg. Gew. = Ergebnisse der Gewitter-Beobachtungen. Jahrgänge 1891 bis 1907. 4^o.
 Erg. Nied. = Ergebnisse der Niederschlags-Beobachtungen. Jahrgänge 1891 bis 1908. 4^o.
 Erg. II./III. Ord. = Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung. Jahrgänge 1891 bis 1906. 4^o.
 Erg. Magn. Potsd. = Ergebnisse der Magnetischen Beobachtungen in Potsdam. Jahrgänge 1890 bis 1908. 4^o.
 Erg. Met. Potsd. = Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen in Potsdam. Jahrgänge 1893 bis 1909. 4^o.
 Erg. Wolk. = Ergebnisse der Wolkenbeobachtungen in Potsdam und an einigen Hilfsstationen in Deutschland in den Jahren 1896 und 1897. 1903. 4^o.
 Mon. Mitt. = Monatliche Mittel für Druck, Temperatur, Feuchtigkeit und Niederschläge und fünftägige Wärmemittel. Jahrgänge 1864 bis 1878. 4^o.

Arendt, Th., Zur Gewitterkunde an der deutschen Nordseeküste. Erg. Gew. 1897, VIII—XXVII.

—, Ergebnisse zehnjähriger Gewitterbeobachtungen in Nord- und Mitteldeutschland. Abh. II 2, 1908, 59 S. Text und 152 S. Tabellen.

Arndt, Tägliche Wärmemittel für Berlin (Grade nach Réaumur) aus dem 25jährigen Zeitraum 1848—1872, nach den Beobachtungen von Schneider (1848 bis Juni 1867) und Arndt (Juli 1867 bis Decbr. 1872). Mon. Mitt. 1874, 53—70.

—, Regenhöhe der Monate, der Jahreszeiten und Jahre für den Zeitraum von 1871 bis 1875, so wie aus einer längeren Reihe von Jahren erhaltene Mittelwerthe. Mon. Mitt. 1875, 58—87.

—, Bewölkung in Torgau während der 30 Jahre 1848—1877 nach den Beobachtungen von Arndt (1848 bis September 1866) und Bathe (October 1866 bis December 1877). Mon. Mitt. 1877, 61—69.

—, Barometerstand in Berlin während der 30 Jahre von 1848 bis 1877 nach den Beobachtungen von Schneider (1848 bis Juni 1867) und Arndt (von Juli 1867 bis 1877). Mon. Mitt. 1877, 78—81.

—, Die Resultate der meteorologischen Beobachtungen in Berlin während der 30 Jahre von 1848 bis 1877. Mon. Mitt. 1878, 60—85.

Assmann, R., Der Orkan von Krossen a. O. am 14. Mai 1886. Erg. 1886, XLIX—LI.

—, Die Trombe von Wetzlar am 23. Mai 1886. Erg. 1886, LI—LIV.

—, Der Schneefall vom 19. bis 22. Decbr. 1886 in Mitteleuropa. Erg. 1886, LIV—LVI.

- Assmann, R., Die Gewitter vom 29. März 1888. Erg. 1888, XLIX—LXVIII.
 —, Die Gewitter vom 30. April und 1. Mai 1889. Erg. 1889, XLVIII—LXI.
 —, Das Gewitter vom 24. Juli 1890. Erg. 1890, LI—LXIII.
 —, Das Aspirations-Psychrometer. Ein Apparat zur Bestimmung der wahren Temperatur und Feuchtigkeit der Luft. Abh. I 5, 1892, 156 S.
 —, Die Baulichkeiten und Einrichtungen des Aëronautischen Observatoriums bei Tegel. Erg. Aëron. 1900 und 1901, 1—66.
 Barkow, E., Die natürliche Ventilation der Thermometeraufstellungen auf dem Meteorologischen Observatorium bei Potsdam. Ber. Tät. 1909, 97—113.
 Berson, Arthur und Elias, Hermann, Bericht über Drachen-Aufstiege auf der Ostsee, den Norwegischen Gewässern und dem Nördlichen Eismeere, ausgeführt bei Gelegenheit einer Urlaubsreise nach Spitzbergen, an Bord des Vergnügungsdampfers „Oihonna“. Erg. Aëron. 1901 u. 1902, 1—20, 3 Taf.
 Bertram, Wilh., Werthe der Monatsmittel der Temperatur, des Barometerstandes und der Regenhöhe sowie des Unterschiedes der absoluten Extreme, für den 15jährigen Zeitraum 1855—1869. Mon. Mitt. 1871, 47—54.
 —, Windrosen von Großbreitenbach aus 8jährigen Beobachtungen vom 1. December 1866 bis 30. November 1874. Mon. Mitt. 1874, 87—89.
 —, Größte Schwankungen des Barometers und Thermometers bei den einzelnen Windesrichtungen nach den in Großbreitenbach während der 10 Jahre 1867 bis 1876 angestellten Beobachtungen. Mon. Mitt. 1876, 63—65.
 v. Bezold, W., Nachruf auf Max Eschenhagen. Erg. Magn. Potsd. 1901, V—VIII.
 v. Boguslawski, Thermische Windrose von Stettin, berechnet aus 10jährigen Beobachtungen von 1861—1870. Mon. Mitt. 1872, 51.
 Buffa, Thermische und barische Windrose für Oppeln. Mon. Mitt. 1870, 46.
 —, Fünftägige Wärmemittel zu Oppeln, Januar 1858 bis September 1869. Mon. Mitt. 1872, 47—48.
 Dieterici, Entstehung und jetzige Einrichtung des meteorologischen Instituts. Ber. 1848/1849, III—V.
 Doergens, R., Ergebnisse der Temperatur-Beobachtungen zu Breslau während des Zeitraums 1791—1872. Mon. Mitt. 1872, 52—64.
 Elias, H., Die Entstehung und Auflösung des Nebels. Erg. Aëron. 1901 u. 1902, Beilagen 1—41, 7 Taf.
 — s. auch Berson.
 v. Elsner, G. s. Hellmann.
 Eschenhagen, M., Bau und Anlage des (Magnetischen) Observatoriums (Potsdam) im Allgemeinen. Beschreibung des Gebäudes. Einrichtung, Lokaluntersuchung und Bebauungsplan. Erg. Magn. Potsd. 1890 und 1891, V bis XVII, 3 Taf.
 —, Internationale Magnetische Simultan-Beobachtungen 1896. Erg. Magn. Potsd. 1896, I—XXXIV, 5 Taf.
 Felten, Niederschläge in Pariser Zollen und Linien und Anzahl der Tage mit Niederschlägen in Cleve während der Jahreszeiten und der Jahre 1848 bis 1877, zusammengestellt von dem Beobachter Felten. Mon. Mitt. 1877, 77—78.
 (Flesch), Tägliche Wärmemittel für Trier und Birkenfeld. Mon. Mitt. 1876, 54—60.
 v. Freeden, H., Windrose aus 10jährigen Mitteln berechnet für Elsflëth. Mon. Mitt. 1868, 54.

- Galle, Über die von Hottinger & Co. in Zürich verfertigten Haar-Hygrometer und eine längere Reihe vergleichender Beobachtungen an solchen auf der Sternwarte in Breslau. Erg. 1882, 110—115.
- Gent, R., Vieljährige Monats- und Jahresmittel der Temperatur in Breslau nebst deren Abweichungen für die einzelnen Monate und Jahre von 1791 bis 1885. Erg. 1885, 177—178.
- Gube, Wärmemittel in Gubrau aus den Beobachtungen des Rendant Gube während der 30 Jahre von 1848 bis 1877. Mitt. 1877, 74.
- Gutberlet, Temperatur-Beobachtungen zu Fulda aufgezeichnet von Heller, Schneider und Wiegand von 1804—1854. Mon. Mitt. 1870, 45.
- Heffter, Thermische Windrose für Bromberg berechnet aus 6jährigen Beobachtungen. Mon. Mitt. 1864—66, 81—83.
- Hellmann, G., Die Verbreitung der Gewitter in Norddeutschland nach den Beobachtungen des Preussischen meteorologischen Instituts. Mon. Mitt. 1874, 70—72.
- , Mittlere Anzahl der dreimal täglich an den Beobachtungsstunden verzeichneten Windesrichtungen im nördlichen und mittleren Deutschland. Mon. Mitt. 1874, 72—83.
- , Bewölkung in Crefeld. Beobachtet von L. Lose. [1848—67]. Mon. Mitt. 1877, 70—73.
- , Hauptresultate der älteren Brockenbeobachtungen. Erg. 1880, 89—90.
- , 35jährige Pentadenmittel der Temperatur aus gleichzeitigen Beobachtungen von 1848 bis 1882. Erg. 1883, 150—151.
- , Ergebnisse zehnjähriger Gewitterbeobachtungen in den Fürstlich Lippe'schen Forsten (1874—1883). Erg. 1883, 152—154.
- , Resultate meteorologischer Beobachtungen zu Fort Confidence, 1837—1839. Erg. 1883, 154—158.
- , Resultate meteorologischer Beobachtungen zu Fort Churchill, 1811—1813. Erg. 1884, 165—166.
- , Geschichte des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts von seiner Gründung im Jahre 1847 bis zu seiner Reorganisation im Jahre 1885. A) Geschichte. B) Beilagen Nr. 1 bis 6. 1. Verzeichniss der im Archive des Königl. Preuss. Meteorol. Instituts vorhandenen Beobachtungs-Journale. 2. Die instrumentelle Ausrüstung der Stationen. 3. Die Beobachtungsformulare. 4. Die Publicationen des Instituts von 1847 bis 1885, nebst analytischem Inhalts-Verzeichniss derselben. 5. Verzeichniss der von den Beamten des Instituts veröffentlichten Arbeiten, welche ganz oder grösstenteils auf den Beobachtungen der preussischen Stationen beruhen. 6. Verzeichniss der von Beobachtern veröffentlichten klimatologischen Monographien. Erg. 1885, XX—LXIX, 6 Taf.
- , Bericht über vergleichende Beobachtungen an Regenmessern verschiedener Konstruktion zu Groß-Lichterfelde bei Berlin. Abh. I 3, 1890, 13 S., 1 Taf.
- , Das Klima von Berlin. I. Theil: Niederschläge. Gewitter. Abh. I 4, 1891, 39 S.
- , Die starken Regenfälle vom 18. bis 21. Juli 1892 in Ostpreussen. Erg. Nied. 1892, XIII—XV, 2 Karten.
- , Die Dürreperiode im Frühjahr 1893. Erg. Nied. 1893. XI—XXV.
- , Die starken Niederschläge vom 15. bis 17. März 1894. Erg. Nied. 1894, X—XIV, 1 Karte.

- Hellmann, G., Die Niederschlagsverhältnisse der „Görlitzer Heide“ und ihrer Umgebung. Erg. Nied. 1901, XII—XVI.
- , Der trockene Sommer 1904. Erg. Nied. 1901. XVI—XXI.
- , Mittlere jährliche Niederschlagshöhe von 2917 Orten in Deutschland nach Beobachtungen im Jahrzehnt 1893—1902. Erg. Nied. 1903, XV—XXXV.
- , Wilhelm von Bezold. Gedächtnisrede gehalten in einer gemeinschaftlichen Sitzung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft und des Berliner Vereins für Luftschiffahrt am 21. Juni 1907. Ber. Tät. 1907, 53—75, 1 Port.
- , Über die Fensteraufstellung von Thermometern zur Bestimmung der Lufttemperatur. Ber. Tät. 1908, 57—66.
- , Untersuchungen über die Schwankungen der Niederschläge. Abh. III 1, 1909, 81 S. Text u. 28 S. Tab.
- , Magnetische Kartographie in historisch-kritischer Darstellung. Abh. III 3, 1909, 61 S.
- , Bericht über die Vergleichung der Hauptbarometer deutscher und ausländischer meteorologischer Institute. Ber. Tät. 1909, 73—84.
- , Über die Aufstellung der Thermometer zur Bestimmung der Lufttemperatur. Ber. Tät. 1909, 85—96, 1 Taf.
- , Das Klima von Berlin. II. Teil: Lufttemperatur. Unter Mitwirkung des Verfassers fortgeführt von G. v. Elsner und G. Schwalbe. Abh. III 6, 1910, 108 S., 1 Taf.
- , Regenkarten der Provinzen s. den Abschnitt I. Bibliographie. 6. Sonstige Veröffentlichungen.
- , Die Niederschläge in den Norddeutschen Stromgebieten s. den Abschnitt I. Bibliographie. 6. Sonstige Veröffentlichungen.
- , Regenkarte von Deutschland s. den Abschnitt I. Bibliographie. 6. Sonstige Veröffentlichungen.
- und Meinardus, W., Der große Staubfall vom 9. bis 12. März 1901 in Nordafrika, Süd- und Mitteleuropa. Abh. II 1, 1901, 93 S., 6 Taf.
- Hennig, R., Katalog bemerkenswerter Witterungsereignisse von den ältesten Zeiten bis zum Jahre 1800. Abh. II 4, 1904, 93 S.
- Kähler, K., Über die Wirkung von Regenfällen und Böen auf das Potentialgefälle am Erdboden aus Registrierungen an drei benachbarten Stationen. Ber. Tät. 1908, 67—78.
- , Ergebnisse der Registrierungen der Niederschlags Elektrizität zu Potsdam im Jahre 1908. Erg. Met. Potsd. 1908, X—XXII, 1 Taf.
- , Hohe Werte des luftelektrischen Potentialgefälles zu Potsdam im Jahre 1909. Ber. Tät. 1909, 145—151.
- , Registrierungen des elektrischen Leitvermögens der Atmosphäre mit dem Benndorf-Elektrometer. Erg. Met. Potsd. 1909, XIII—XXX.
- Kaßner, C., Gewitter, Hagel und Wirbelsturm in Ostdeutschland am 20. Mai 1907. Erg. Gew. 1906 u. 1907, XXVII—XLIII, 4 Taf.
- , Der große Schneefall am 16. und 17. November 1909. Ber. Tät. 1909, 124 bis 133, 1 Taf.
- Kiewel, O., Die Trockenperiode des Jahres 1908 in Norddeutschland. Ber. Tät. 1908, 91—96.
- Kleemann, Reinhold, Halle und Erfurt in ihren gegenseitigen Temperatur-Verhältnissen. Mon. Mitt. 1878, 58—60.

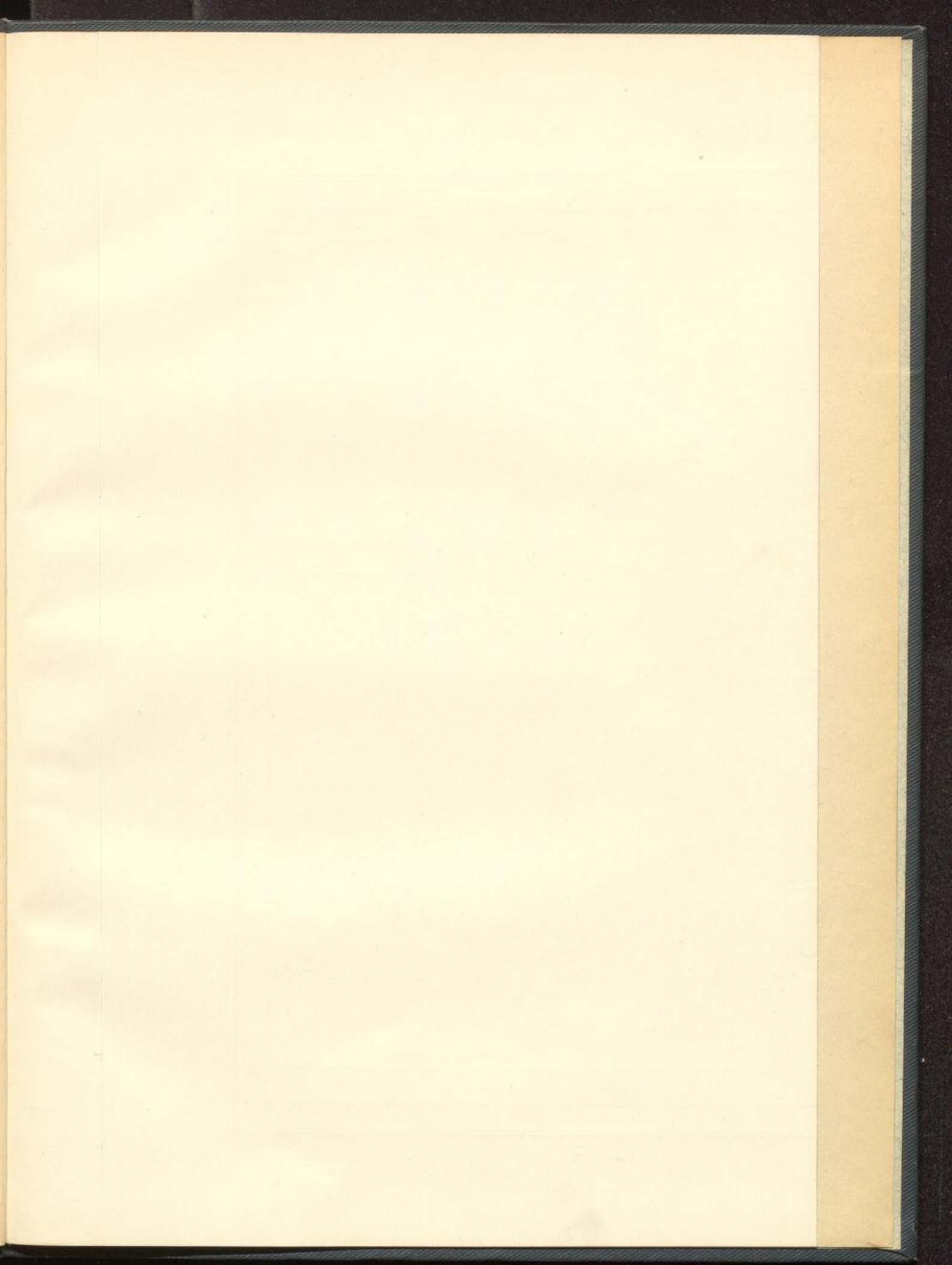
- Klein, L., Die Temperaturverhältnisse von Marburg nach Pentaden- und Jahresmitteln, auf Grund der von F. Ritter von 1844—1880 angestellten Beobachtungen berechnet. Erg. 1883, 146—149.
- Knoch, K., Ein Beitrag zur Kenntnis der Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse in verschiedener Höhe über dem Erdboden. Abh. III 2, 1909, 29 S.
- , Lebhaftige Schwankungen der Temperatur an der Grenzfläche der untersten Bodeninversionen. Ber. Tät. 1909, 113—124.
- Knochenhauer, Beobachtungen der Bodenwärme im Herzogthum Meiningen in den Jahren 1871—1873. Mon. Mitt. 1874, 83—86.
- (König), Resultate meteorologischer Beobachtungen zu Lönigen, 1857—1884. Erg. 1884, 169.
- Kremser, V., Die Veränderlichkeit der Lufttemperatur in Norddeutschland. Abh. I 1, 1888, 32 S.
- , Fünfzigjährige Pentadenmittel der Lufttemperatur für Norddeutschland. Erg. II/III. Ord. 1900, XVII—XXIV.
- Kühl, W., Die magnetischen Störungen vom 11.—12. und 29.—30. September 1908 nach den Registrierungen des Observatoriums bei Seddin. Ber. Tät. 1908, 86—90, 1 Taf.
- , Arbeiten und Beobachtungen in Seddin. Erg. Mag. Potsd. 1908, 43—64.
- Lachmann, G., Nachruf auf Viktor Kremser. Ber. Tät. 1909, 67—73.
- Langbeek, K., Die Gewitter des 5. Juli 1905. Erg. Gew. 1903, 1904 u. 1905, XX—XXXI, 3 Taf.
- Lange s. Luther.
- Lehmann, Tagesmittel der Wärme für Creuzburg in Schlesien aus 26jährigen Beobachtungen (1824—1849). Mon. Mitt. 1872, 64.
- Looff, Temperatur, Barometerstand und Niederschläge in Langensalza in den Jahren 1861—1877 nach den Beobachtungen des Schulrath Loof. Mon. Mitt. 1877, 75—76.
- , Resultate meteorologischer Beobachtungen zu Langensalza, 1861—1884. Erg. 1884, 169.
- Lose, L., Tägliche Mittel der Temperatur aus zweistündlichen Beobachtungen zu Crefeld (1847—67). Mon. Mitt. 1871, 43—46.
- , Tägliche Mittel des Luftdrucks bei 0° R. aus 21jährigen zweistündlichen Beobachtungen zu Crefeld. Mon. Mitt. 1872, 43—46.
- , Vertheilung des Regens auf die Jahreszeiten (soll heißen »Tageszeiten«); beobachtet zu Crefeld vom 1. Januar 1847 bis 31. December 1867 = 21 Jahre. Pariser Linien. Mon. Mitt. 1876, 60—61.
- , Vertheilung des Regens auf die Jahreszeiten (soll heißen »Tageszeiten«); beobachtet zu Crefeld vom 1. Januar 1868 bis 31. December 1876 = 9 Jahre. Pariser Linien. Mon. Mitt. 1876, 62.
- Lüdeling, G., Ergebnisse zehnjähriger magnetischer Beobachtungen in Potsdam. Abh. I 8, 1901, 54 S., 2 Taf.
- , Luftelektrische und Staub-Messungen an der Ostsee. Erg. Met. Potsd. 1901, V—XXII.
- , Luftelektrische und Staub-Messungen auf Helgoland. Erg. Met. Potsd. 1901, XXIII—XXXV.
- , Luftelektrische Messungen auf der Ostnole bei Swinemünde. Erg. Met. Potsd. 1902, V—XV.

- Lüdeling, G., Lufterlektrische und Staub-Messungen auf dem Rotersand-Leuchtturm. *Erg. Met. Potsd.* 1904, XXIII—XLII.
- , Einige Ergebnisse fünfjähriger Registrierungen des lufterlektrischen Potentialgefälles in Potsdam. *Ber. Tät.* 1909, 151—157.
- und Nippoldt, A., Die Expedition des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts nach Burgos in Spanien zur Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis am 30. August 1905. *Abh.* II 6, 1908, 92 S.
- Luther, Lange, Reimann, Einige Resultate aus den meteorologischen Beobachtungen zu Königsberg i. Pr. (1848—1879), Gardelegen (1870—1879) und Ratibor (1848—1879). *Erg.* 1879, 79—80.
- Mahlmann, Wilhelm, Instruction für die Beobachter. Bericht 1848/1849, Beilagen I—VIII.
- Marten, W., Über die Kälterückfälle im Juni. *Abh.* II 3, 1902, 20 S., 3 Taf.
- , Ergebnisse zehnjähriger Sonnenscheinregistrarungen in Potsdam nebst Bemerkungen über die dabei benützten Sonnenscheinautographen Campbell-Stokes und Jordan. *Erg. Met. Potsd.* 1904, XV—XXII.
- , Messungen der Sonnenstrahlung auf dem Meteorologischen Observatorium bei Potsdam. *Erg. Met. Potsd.* 1908, XXIII—XXXVI.
- , Über die Registrierungen der Sonnenscheinautographen und ihre Auswertung. *Ber. Tät.* 1909, 133—139.
- , Vergleichung zwischen den Bewölkungsschätzungen in der Nacht und den Angaben eines Pickering'schen Pole Star Recorder. *Erg. Met. Potsd.* 1909, X—XII.
- Meinardus, W. s. Hellmann.
- Mey, A. s. Süring.
- Neuhoff, Otto, Adiabatische Zustandsänderungen feuchter Luft und deren rechnerische und graphische Bestimmung. *Abh.* I 6, 1900, 35 S., 1 Taf.
- (Neumayer), Heinrich Wilhelm Dove. *Mon. Mitt.* 1878, V—IX.
- Nippoldt, A., Ergebnisse der Terminbeobachtungen am Observatorium zu Potsdam während des internationalen Polarjahres 1902—1903. *Erg. Magn. Potsd.* 1902, XXIII—XLIV.
- , Magnetische Karten von Süwestdeutschland für 1909 nach eigenen, im Anschluß an die preußische magnetische Landesaufnahme ausgeführten Messungen. *Abh.* III 7, 1910, 62 S., 2 Taf.
- s. auch Lüdeling.
- Peck, R., Tagesmittel der Wärme für Görlitz aus 10 Jahren (1863—1872). *Mon. Mitt.* 1872, 51.
- Reimann s. Luther.
- v. Rohr, M., Die Gewitter vom 11. December 1891 im Zusammenhange mit den gleichzeitigen Witterungserscheinungen. *Erg. Gew.* 1891, XI—XXXV.
- Schervier, Übersicht der zu Aachen während der Jahre 1858 bis 1872 incl. angestellten meteorologischen Beobachtungen. *Mon. Mitt.* 1872, 48—50.
- Schmidt, Ad., Nachruf auf Johannes Edler. *Erg. Magn. Potsd.* 1905, 5—6.
- , Vorläufige Mittelwerte der magnetischen Elemente in Potsdam im Jahre 1908. *Ber. Tät.* 1908, 84—85.
- , Das Observatorium bei Seddin. *Erg. Magn. Potsd.* 1908, 21—42.
- , Vorläufige Mitteilungen über die Ergebnisse der magnetischen Beobachtungen in Potsdam und Seddin im Jahre 1909. *Ber. Tät.* 1909, 139—145.

- Schmidt, Ad., Magnetische Karten von Norddeutschland für 1909 nach der von M. Eschenhagen und J. Edler in den Jahren 1898 bis 1903 ausgeführten magnetischen Landesaufnahme des Königl. Preuß. Meteorologischen Instituts. Abh. III 4, 1910, 40 S., 4 Taf.
- Schubert, J., Vergleichende Temperatur- und Feuchtigkeitsbestimmungen. Bericht über meteorologische Beobachtungen der Hauptstation für das forstliche Versuchswesen in Preussen. Abh. I 7, 1901, 20 S.
- Schwalbe, G., Die starken Niederschläge vom 2. Juni 1903 in der Provinz Rheinland. Erg. Nied. 1903, XXXV—XXXVII.
— s. auch Hellmann.
- Sprung, A., Bericht über vergleichende Beobachtungen an verschiedenen Thermometer-Aufstellungen zu Gr. Lichterfelde bei Berlin. Abh. I 2, 1890, 27 S., 1 Tab.
—, A. Beschreibung des Meteorologisch-Magnetischen Observatoriums (bei Potsdam), insbesondere des Hauptgebäudes. B. Der meteorologische Beobachtungsdienst und die dabei benutzten Instrumente. Erg. Met. Potsd. 1893, VII—XXIV, 7 Taf.
—, Der mechanisch registrierende Windapparat des Potsdamer Observatoriums. Erg. Met. Potsd. 1896, VI—XVII.
—, Über die Registrierung der winterlichen Niederschläge. Erg. Met. Potsd. 1898, V—XIV.
— und Süring, R., Ergebnisse der Wolkenbeobachtungen in Potsdam s. den Abschnitt I. Bibliographie. 6. Sonstige Veröffentlichungen.
- Stade, H., Das Gewitter zu Berlin am 14. April 1902. Erg. Gew. 1901 und 1902, XXIV—XXIX, 1 Taf.
—, Der Gewittersturm im Oberharz am 17. Juni 1904. Erg. Gew. 1906 und 1907, XXI—XXVI, 3 Taf.
- Süring, R., Vergleichung verschiedener Thermometer-Aufstellungen auf dem Thurme des Meteorologischen Observatoriums. Erg. Met. Potsd. 1895, VI—XII.
—, Vergleichung verschiedener Psychrometer-Formen. Erg. Met. Potsd. 1896, XVIII—XXIV.
—, Die Gewitterböen am 3. Juli 1898. Erg. Gew. 1898, 1899 und 1900, XVIII bis XXVI, 4 Taf.
—, Der Verlauf der Gewitter vom 13. bis zum 26. Juli 1901. Erg. Gew. 1901 und 1902, XIII—XXIII, 2 Taf.
—, Die Gewitter vom 2. Juni 1903, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Beziehungen zu stärkeren Niederschlägen und Hagelfällen. Erg. Gew. 1903, 1904 und 1905, XIII—XIX, 2 Taf.
—, Die ungewöhnlichen Dämmerungserscheinungen im Juni und Juli 1908. Ber. Tät. 1908, 79—83.
—, Nachruf auf Adolf Sprung. Ber. Tät. 1909, 56—66, 1 Port.
— und Mey, A., Über den Zusammenhang zwischen Gewitterzügen und Niederschlagsgebieten. Abh. III 5, 1910, 27 S., 10 Taf.
— s. auch Sprung; Tetens.
- Suhle, (Windrosen 1863—1868). Mon. Mitt. 1867, 33.
—, Dunstdruck für Temperaturen von 2 zu 2° R., berechnet aus den Beobachtungen zu Bernburg 1863—1870 und zusammengestellt nach den Quadranten der Windrose. Mon. Mitt. 1871, 42—43.

- Tetens und Süring, Geometrische Ableitung der Formeln für 0° Azimuth der optischen Axen. Erg. Wolk. 39—41.
- Venske, O., Die Registrierungen an der Hilfsstation bei Seddin. Erg. Magn. Potsd. 1906, 19—25.
- (Voigt, R.), Beobachtungen über den Zusammenhang der Wärmeverhältnisse mit der Entwicklung der Pflanzen. Ber. 1848/1849, Beilagen, 103—118.
- (Volmer, C. R.), Der Muschelregen vom 9. August 1892 zu Paderborn. Erg. Nied. 1892, XVI—XIX.
- , Ein Kugelblitz. Erg. Gew. 1895 u. 1896, XI—XV.
- Wundt, W., Barometrische Teildepressionen und ihre wellenförmige Aufeinanderfolge. Abh. II 5, 1904, 25 S., 3 Taf.

Abgeschlossen am 31. Januar 1911.



Linien gleicher westlicher Deklination für 1911,0.

