

Die Gewitter in Mitteldeutschland.

Nach den Beobachtungen des Vereines für landwirtschaftliche Wetterkunde

bearbeitet von

Privatdozent Dr. R. Assmann

in Halle.

Einleitung.

Die Untersuchung der Gewitter auf geographisch-meteorologischer Grundlage wurde in systematischer Weise zuerst in Frankreich im Jahre 1865 durch die Association scientifique unter den Auspizien Le Verriers in Angriff genommen, wodurch vornehmlich hochwichtige Aufschlüsse über die Zugstraßen der Gewitter, sowie über deren häufig zu beobachtende ozeanische Herkunft gewonnen wurden. Zeitlich schlossen sich hieran Schweden und Norwegen mit ähnlichen Organisationen, im Jahre 1877 folgte Belgien. Der erste, welcher in Deutschland analogen Untersuchungen die Bahn gebrochen hat, war W. von Bezold, welcher im Jahre 1879 im Königreich Bayern einen geordneten Dienst zur Beobachtung der Gewitter einrichtete.

Die Resultate dieser Beobachtungen, welche sich auf ca. 250 Stationen stützten, wurden in regelmäßigen Publikationen der einzelnen Jahre von 1879 an, zu welchen vom August 1880 an die eines ähnlichen, durch von Schoder in Württemberg eingerichteten Stationsnetzes traten, ferner durch mehrere zusammenfassende Aufsätze von Bezolds, später in Gemeinschaft mit Lang, bekannt gegeben.

Nahezu gleichzeitig mit einem Aufruf von Bruhns in Leipzig, welcher der Organisation eines Gewitter-Beobachtungs-Dienstes im Königreich Sachsen gewidmet war, erließ der Verfasser dieses Aufsatzes im Jahre 1880 eine analoge Aufforderung zur Gründung eines Vereines für Wetterkunde in Mitteldeutschland, welcher wegen seiner Perspektive auf die ausübende Witterungskunde den Titel eines „Vereines für landwirtschaftliche Wetterkunde“ annahm. Die aus Privatmitteln der Be-

sitzer der Magdeburgischen Zeitung erfolgte Errichtung eines Zentral-Observatoriums zu Magdeburg unter dem Namen „Wetterwarte“, welches als Station erster Ordnung mit den neuesten Apparaten ausgerüstet wurde, gab die erste Veranlassung zur Inangriffnahme einer ganz Mitteldeutschland überspannenden Organisation der Wetterbeobachtung. Der Verein für landwirtschaftliche Wetterkunde, von den landwirtschaftlichen Vereinen lebhaft unterstützt, später nach Verringerung der materiellen Beihilfen von seiten der letzteren, durch S. Exzellenz den Minister für Landwirtschaft, Domänen und Forsten, Herrn Dr. Lucius, aus Staatsmitteln erheblich subventioniert, hatte bald ein Netz von über 200 meteorologischen Stationen über Mitteldeutschland ausgespannt, welche, aufser den übrigen meteorologischen Faktoren, so auch den Gewittern sorgfältige Aufmerksamkeit zuwandten.

Analog den bayrischen und sächsischen Methoden wurden frankierte Postkarten mit einem einfachen entsprechenden Vordruck versehen, welcher in Form von Fragen die wichtigsten Elemente der Gewitterbeobachtung enthielt; instruktionsmäsig sollte jeder Beobachter eine Anzahl solcher Karten bei sich tragen, — weshalb dieselben probeweise als Notizbuch zusammengeklebt und mit einem Bleistift armiert wurden — und unmittelbar nach jedem Gewitter eine solche der nächsten Post übergeben. Die Eintragung der Gewitter in die monatlich einzusendenden allgemeinen Beobachtungsformulare sollte hierdurch nicht alteriert werden, so daß eine Kontrolle über die Vollständigkeit der direkt eingelaufenen Gewittermeldungen möglich blieb.¹

Durch den Verfasser und dessen Bureaupersonal, einen wissenschaftlichen Assistenten und einen Famulus, wurden die Gewittermeldungen tabellarisch und aufserdem durch Eintragung in große Karten synoptisch verarbeitet.

Die nächste Veranlassung zur Veröffentlichung des vorliegenden Aufsatzes gaben die regelmässigen Publikationen von Bezolds über denselben Stoff und die Überzeugung von der Notwendigkeit, das sich gewaltig anhäufende Material einer zusammenfassenden Übersicht und Diskussion zu unterwerfen, um dadurch der bevorstehenden Allgemeinen Organisation der preussischen, hoffentlich recht bald der deutschen Meteorologie für unser engeres Gebiet thunlichst den Boden zu ebnet, zumal gerade derjenige verdienstvolle Gelehrte zum Leiter dieser Organisation berufen worden ist, welcher, wie oben gesagt, die systematische

1) Seit dem Jahre 1885 ist der Gewitter-Beobachtungsdienst ganz erheblich erweitert worden, so daß z. Z. ca. 600 Stationen in Mitteldeutschland ihre Beobachtungen an den Verein für Wetterkunde nach Magdeburg einsenden.

Gewitterbeobachtung in Deutschland inauguriert hat, Herr Professor Wilhelm von Bezold.

Aus diesem Grunde soll auch eine möglichst unmittelbare Anlehnung in der Methode der Zusammenfassung, besonders in den Tabellen, an die von Bezoldschen Publikationen durchgeführt werden, um die vorliegende Arbeit als eine Parallel-Diskussion, wenigstens soweit es die Gruppierung des Stoffes anlangt, zu den genannten erscheinen zu lassen.

Allerdings ist der Verfasser in der üblen Lage, von vornherein die vorliegende Arbeit als ein Bruchstück bezeichnen zu müssen, welches aus dem großen Einzelmaterial, welches nahezu vier Jahre zusammenhäufen, nur einige der markantesten und wichtigsten allgemeinen Erörterungen enthält, während die subtilere Detailuntersuchung, bei den Gewittern von ganz besonderem Reize, einer umfangreicheren Publikation vorbehalten bleiben muß.

In einem Anhange glaubte der Verfasser, ebenfalls in Anlehnung an ein von Bezoldsches Muster — „Über zündende Blitze im Königreich Bayern von 1833 bis 1882“ — eine vorläufige Zusammenstellung der Blitzschläge in Mitteldeutschland aus den Jahren 1875 bis 1884 in Hinsicht auf die hohe Wichtigkeit derartiger Statistiken nicht unterdrücken zu sollen. Näheres Detail über die Gewinnung der betreffenden Daten findet sich in der Einleitung zu diesem Nachtrage.

J. Hann sagt in einem Aufsätze „Über den Ursprung der Gewitter“ (Österreichische Zeitschrift für Meteorologie 1867 p. 403) bei Besprechung des damals eben organisierten Gewitter-Beobachtungs-Netzes in Frankreich, „dafs er keine völlig neuen Enthüllungen über den „Ursprung“ der Gewitter aus diesen Beobachtungen erwarte, dafs dagegen vermutlich viel Neues, teils unsere theoretischen Vorstellungen Bestätigendes, teils sie Berichtigendes von denselben geboten werden möge.“ Dieser Ausspruch hat sich durchaus bewahrheitet, denn, nachdem die zwischenliegenden zwei Dezennien nahezu alle Winkel des Weltalls nach dem „Ursprunge der Gewitter-Elektrizität“ durchstöbert haben, kehrt man jetzt, wie es scheint mit gutem Grunde, zu der damals von Hann betonten, übrigens von Dove in Poggendorffs Annalen und von Kämtz in seinem Lehrbuche der Meteorologie schon begründeten Anschauung zurück, welche Hann in die Worte zusammenfaßt: „Eine Untersuchung über die Ursprungsstätten der Gewitter-Elektrizität fällt völlig zusammen mit jener über die Ursachen einer Steigerung eines sich weiter verbreitenden Niederschlages. Es läfst sich kein generelles Unterscheidungsmerkmal aufstellen zwischen einem Gewitter und einem gewöhnlichen

heftigen Platzregen, den der Volksmund so bezeichnend ein „stilles Gewitter“ nennt.“

Diesem Standpunkte entspricht im Wesentlichen eine soeben erschienene Broschüre von L. Sohncke „Der Ursprung der Gewitter-Elektrizität und der gewöhnlichen Elektrizität der Atmosphäre“, Jena 1885, weshalb dieselbe, obwohl vorliegende Arbeit mehr einen geographisch-meteorologischen, als einen physikalisch-meteorologischen Charakter vermöge ihres Materiales hat, einer gesonderten kurzen Besprechung unterzogen werden soll.

Das Beobachtungs-Gebiet des Vereines für landwirtschaftliche Wetterkunde.

Der geographische Begriff „Mitteldeutschland“ deckt sich insofern nicht ganz mit dem Beobachtungsgebiete des Vereines für landwirtschaftliche Wetterkunde, als letzteres, durch staatliche Gruppierung und Einteilung bedingt, etwas mehr nach Nord und West verschoben ist, als es eine strenge Auffassung des Begriffes „Mitteldeutschland“ zulässt. Nach Kiepert's Handatlas würde eine Linie Hannover-Berlin die nördliche, eine solche von Frankfurt a. O. — Görlitz nach Ost, Prag — Schweinfurt nach Süd und Fulda — Hannover die westliche Begrenzung annähernd markieren; ohne erhebliche Abrundung der südöstlichen Ecke dieses Rechtecks würde ein großer Teil von Nord-Böhmen zu Mitteldeutschland gerechnet werden müssen. Aber nicht nur dieses, sondern auch das Königreich Sachsen ist aus äußeren Gründen von unserer Betrachtung auszuschließen, so daß wir unser Beobachtungsgebiet als aus folgenden Einzeldistrikten bestehend umgrenzen müssen: Provinz Sachsen, Herzogtümer Braunschweig und Anhalt, Großherzogtum Sachsen, Herzogtümer Sachsen-Koburg-Gotha, Sachsen-Altenburg, Sachsen-Meiningen, Fürstentümer Schwarzburg-Rudolstadt und Schwarzburg-Sondershausen. Dieses Gebiet schließt einen Flächenraum von 42437 ^{qkm} ein, auf welchem sich 247 Beobachtungsstationen befinden, so daß auf 170 ^{qkm} im Durchschnitt eine Station entfällt. Dieses durchschnittliche Verhältnis ist allerdings thatsächlich durchaus nicht vorhanden, vielmehr zeigen einzelne Gegenden, wie z. B. die Börde, eine viel dichtere, andere dagegen, wie die Gegenden des Eichsfeldes, der Altmark und der östlichen Elbniederung, eine erheblich dünnere Anordnung. Im Westen streckt das Herzogtum Braunschweig mit seinem Kreise Holzminden einen Fühler bis über die Weser hinaus, welcher uns für unseren Zweck als Vorposten gegenüber heranziehenden Gewittern von großem Werte ist, zumal die dortigen Beobachter, wie alle im Herzogtum Braunschweig

herzogliche Oberförster resp. Forstbeamte, sich durch zweifellose Zuverlässigkeit auszeichnen. Nach Ost begrenzen wir unser Beobachtungsgebiet durch die Station Brandenburg, obwohl das dem Vereine für Wetterkunde ebenfalls angehörige Stationsnetz der Uckermark (Verein für Wetterkunde zu Prenzlau) im Nordosten bis an die untere Oder heranreicht.

Zur Erleichterung aller klimatographischen Darstellungen empfiehlt sich indes eine von den politischen Grenzen absehende Einteilung, welche bei dem wechselvollen Bodenrelief Mitteldeutschlands sich möglichst eng an die Konfiguration anlehnt. Die unter Beilage 1 angefügte „Tabelle der meteorologischen Stationen in Mitteldeutschland“ führt dieselben, in 39 klimatische Bezirke geordnet, vollständig auf; die Stationen Hannover, Göttingen, Cassel, Leipzig und Gardelegen gehören dem Vereine für Wetterkunde selbst nicht an, sind daher mit einem * versehen; die bezüglichen Angaben sind der „Preussischen Statistik“ entnommen worden, wo dies im Interesse des besseren Abschlusses wünschenswert erschien. Den Stationsnamen sind, soweit dies sicher zu ermitteln war, die Höhen über dem Meeresniveau beigelegt, ferner die Ordnung der Station und die Zahl der Beobachtungsmonate.

In Berücksichtigung der Thatsache, daß die weitaus überwiegende Mehrzahl derjenigen Gewitter, welche nicht in unserem Gebiete selbst entstehen, von der West-, Südwest- und Südfront aus in dasselbe eintreten und dasselbe in einer nach Ost bis Nordost weisenden Richtung durchziehen, ist ferner im Anschluß an von Bezolds analoges Verfahren das ganze Beobachtungsgebiet in vier große Zonen eingeteilt worden, deren erste westlich von einer Linie liegt, welche östlich von Hannover beginnt, dem westlichen Harzrand sich nähert, das Ohmgebirge durchschneidet, den nordwestlichen Teil des Kammes des Thüringerwaldes berührt und nun hart südlich desselben bis an das sächsische Erzgebirge verläuft. Gewitter, welche außerhalb dieser Linie zuerst auftreten und dieselbe überschreiten, werden als von außen eingedrungene, als „Einbruchsgewitter“ betrachtet werden. Es gehören demnach folgende klimatische Bezirke dieser Zone an: Nordwestliche Bergketten, Leine-Niederung, Sollinger Wald, Eichsfeld, Kauffunger Wald, Westrand und Südrand des Thüringer Waldes, oberes Werrathal, vor der Rhön, nordfränkisches Bergland und Frankenwald. Die zweite Zone hat ihre Ostgrenze in einer Linie, welche westlich von der Ohre-Niederung beginnt, den Elm einschließt, dem östlichen Harzrand und ferner der unteren Unstrut und mittleren Saale folgt, um nach dem Plateau des sächsischen Vogtlandes abzubiegen. Sie umfaßt die klima-

tischen Bezirke: Harz vollständig mit seinen Rändern, die Braunschweiger Niederung, Elm und Helmstedter Höhen, Aue-Niederung, Halberstädter Becken, goldene Aue, Hainleite, das ganze Thüringer Becken, Nordrand und Kamm des Thüringer Waldes, oberes Saalthal und südlichen Teil der Saalplatte. Die dritte Zone hat als Ostgrenze in ihrem ganzen Verlaufe den Elbstrom, schließt demnach folgende Bezirke ein: Altmark, Ohre-Niederung, Haldensleber Höhen, Börde, Hakelwald, Mansfelder Hügelland, niedersächsisches Tiefland, Thüringer Grenzplatte, Leipziger Tieflandsbucht und nördlichen Teil der Saalplatte. Die vierte Zone, östlich der Elbe, umfaßt die östliche Elb- und Havel-Niederung.

Als Zentral-Observatorium des im obigen festgelegten Beobachtungsgebietes fungiert die Wetterwarte in Magdeburg, auf deren Aufzeichnungen und Registrierungen im folgenden des näheren einzugehen wir mehrfach Gelegenheit haben werden. Die Beobachtungen dieser Station I. Ordnung werden regelmäßig publiziert in dem „Jahrbuche der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung“, herausgegeben vom Verfasser vorliegender Abhandlung. Die Jahrgänge 1881, 1882 und 1883 sind erschienen, Jahrgang 1884 befindet sich im Druck.

In Bezug auf die Vollständigkeit des Beobachtungsmaterials darf nicht unerwähnt bleiben, daß gewisse Schwankungen bei einem derartig zahlreichen Beobachtercorps naturgemäß nicht ausbleiben konnten. Stationen, welche eine Reihe von Monaten hindurch mehr oder weniger sorgfältig beobachtet hatten, wechselten ihren Beobachter und damit ihre Qualität, oder verloren auch gänzlich ihren Observator. An ihre Stelle traten neue Beobachter oder neue benachbarte Stationen in den Witterungsdienst ein. So kommt es, daß, wie das Verzeichnis zeigt, die Schwankung der Reihenlänge eine ziemlich erhebliche ist. Für unseren speziellen Fall, die Verfolgung der Gewitterphänomene in Mitteldeutschland, durfte indes um so weniger auf die Ungleichheit der Reihen Rücksicht genommen werden, als es wohl überhaupt niemals, selbst in dem dichtesten Beobachtungsnetze, erreichbar werden wird, daß alle Gewittererscheinungen in einem größeren Gebiete ohne Ausnahme zur Kenntnis der Zentralstelle gelangen. Wir können also nur von den Gewittern sprechen, welche uns bekannt geworden sind, und müssen demnach die hierbei gewonnenen Summen und Mittel als unterste Werte betrachten. Daß außer der Dichte des Beobachtungsnetzes noch die größere oder geringere Sorgfalt und Aufmerksamkeit des Beobachters, seine Lebensgewohnheiten, sein Beruf von großem Einflusse auf die Vollständigkeit seiner Aufzeichnungen sein muß, liegt auf der Hand.

Das Jahr 1881 ist, da erst im Mai die Stationen des Vereines für Wetterkunde in den Dienst eintraten, unvollständig, dürfte jedoch, da nach dem Ausweis von Nachbarstationen das Frühjahr gewitterarm war, eine völlige Ausschließung nicht verdienen.

Die Beziehungen des Gewitters zum Luftdruck.

Die Beobachtung, daß die Gewitter mit gleichzeitigen charakteristischen Schwankungen des Luftdruckes aufzutreten pflegen, gehört durchaus nicht der Neuzeit an, wie man aus der wiederholten und starken Betonung dieser Thatsache in jüngster Zeit schließen könnte. Schon im Jahre 1798 erschien ein Aufsatz von Frenzel, welcher sich mit dieser Materie beschäftigte; auch hat Hellmann in einem Artikel nachgewiesen, daß noch früher J. J. Planer mit der Erscheinung bekannt war. Ohne uns näher in die geschichtlichen Details einlassen zu können, wollen wir nur noch auf einen Aufsatz hinweisen, in welchem Ciro Ferrari neuerdings (Das Wetter 1884 S. 135) nachweist, wie Planer den Gang des Luftdrucks bei Gewittern in einem dem thatsächlichen entgegengesetzten Sinne beschrieben hat, daß ferner Toaldo 1794 die Erscheinungen erwähnt, sowie, daß in neuerer Zeit Mascart, Schenzl, Fines, Koeppen und Ferrari selbst der Angelegenheit wiederholte Aufmerksamkeit widmeten.

Der Verfasser dieser Arbeit machte selbständig den Versuch, die Fälle von kurzen Druckschwankungen des Barometers in Beziehung zu bringen mit den gleichzeitigen Gewittererscheinungen nicht nur am Orte der Luftdruckbeobachtung selbst, sondern auch für eine weitere Umgebung. Ein erster derartiger Versuch ist niedergelegt worden in dem Aufsätze desselben „Eine lokale Gewittercyclone“ (Zeitschr. der österr. Ges. f. Meteorologie Bd. 17. S. 337); eine fernere systematische Zusammenstellung findet man im „Jahrbuch der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung 1881 und 1882“, wo 36 aufsergewöhnliche Barographenkurven mit gleichzeitigen Gewittern kombiniert werden. Zur sorgfältigen Verfolgung der feineren Verlaufsvorgänge dieser Phänomene hat der Verfasser ferner eine Art Vereinigung unter allen denjenigen Meteorologen Zentraleuropas angeregt, welche gleiche kontinuierlich registrierende Barographen (Sprungs Wagebarograph mit Laufgewicht) besitzen. Dieselben teilen sich Kopieen jeder abnormen Druckschwankung gegenseitig mit; zur Zeit gehören die meteorologischen Institute zu Wien, Hamburg (Deutsche Seewarte), Kopenhagen und die landwirthschaftliche Hochschule zu Berlin dieser Vereinigung an.

Die Erscheinung selbst tritt in der Mehrzahl der Fälle folgendermaßen ein. Das Barometer fällt langsam, aber konstant, zeigt jedoch nicht selten kleinere unruhige Schwankungen, welche jedoch nicht die allgemeine Senkung der Kurve wesentlich alterieren. Mit dem Ausbruch des Gewitters, häufig nahezu mit dem ersten Donner zusammenfallend, tritt ein rapides, geradezu sprungartiges Emporschnellen des Quecksilbers ein, welches unter Umständen mehrere Millimeter in 5 bis 10 Minuten beträgt; nach kürzerer oder längerer Zeit unruhigen Auf- und Abschwankens des Luftdrucks geht die Kurve meist in ein ähnlich schnelles Fallen über, welchem sich dann ein schnelles, aber gleichmäßiges Steigen anschließt.

Die Beilage 2 zeigt alle charakteristischen derartigen Druckschwankungen, welche in Magdeburg während der Jahre 1881 bis inkl. 1884 von dem Sprungschens Laufgewichts-Barographen registriert worden sind. Dieselben repräsentieren kurze, meist starke Druckschwankungen, deren reelle Werte in Millimetern man erhält, wenn man ihre Höhe durch 4 dividiert; die seitlich beigegebenen Zahlen bezeichnen den auf 0° reduzierten Barometerstand für Magdeburg in einer Meereshöhe von 54 m. Die größte aller in diesem Zeitraume vorgekommenen Druckschwankungen war die Doppelschwankung vom 13. Juli 1884, bei welcher, nachdem von 6^h 30 p. m. das Barometer zuerst langsam, von 8 p. m. an schneller, bis 9^h 45 p. m. um 2,9^{mm} mit mehreren kurzen Auf- und Abschwankungen gestiegen war, ein schneller stufenweiser Abfall erfolgte, welcher bis 10^h 45 p. m., also in einer Stunde 3,5^{mm} betrug; dann begann sofort neues ruckweises Steigen, welches bis 12^h 8 a. m. 0,8^{mm}, dann aber in steilstem geradlinigem Aufstiege bis 12^h 18 a. m. 2,7^{mm}, und bis 12^h 25 a. m. noch weitere 0,4^{mm}, von 10^h 45 p. m. bis 12^h 25 a. m., also im Ganzen 3,9^{mm} betrug. Nach Erreichung des höchsten Standpunktes um 12^h 25 a. m. begann sofort neues ruckweises Fallen, welches bis 1^h 35 a. m. abermals 3,5^{mm} betrug, nun in ein sanfteres aber unruhiges Ansteigen überging, welchem von 3^h 30 a. m. ab ein neues, aber weniger intensives Fallen um 1,7^{mm} bis 4^h 25 a. m. folgte.

Es würde zu weit führen, jede einzelne dieser Gewitterkurven einer gesonderten Untersuchung zu unterwerfen, obwohl sie als höchst markante und charakteristische Erscheinungen derselben durchaus wert sein würden. Wie weitgehende Schlüsse man aus denselben, besonders in Verbindung mit gleichzeitigen Registrierungen der Windrichtung und Windstärke, sowie der Temperatur und des Regenfalles, ganz vornehmlich aber durch Kombination aller dieser Elemente mit den gleichen meh-

rerer anderer Stationen zu ziehen vermag, können einige Aufsätze des Verfassers illustrieren, auf welche hier verwiesen wird. Dieselben behandeln eine lokale Gewittercyclone vom 3. März 1881 (Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie 1882, S. 337), ferner die Gewitter-Bö vom 13. Mai 1884 (Meteorologische Monatsschrift „das Wetter“ S. 17); eine Besprechung des Gewitterverlaufs vom 13. Juli 1884, dessen Barogramm wir oben erörtert haben, in Berlin durch E. Less gab dem Verfasser Veranlassung, die Kurven von Magdeburg, Berlin und Hamburg für diesen Fall zusammenzustellen (Das Wetter 1884 S. 86).

Derartig aufsergewöhnliche Kurven, wie die oben beschriebene, sind aber nicht die Regel bei Gewittern; es sind vielmehr die mittleren, zwischen 1,5 bis 2^{mm} liegenden Schwankungen, welche am häufigsten vorkommen.

Ehe wir indes an eine, wenigstens oberflächliche Untersuchung der durch diese Kurven graphisch markierten Erscheinungen gehen, ist es noch unsere Pflicht, die Thatsächlichkeit der markierten Druckschwankungen zu erweisen. Man hat nämlich, da der Sprungsche Wage-Barograph auf elektrischem Wege registriert, nicht mit Unrecht gefürchtet, dass die Gewitter-Elektrizität als solche einen Einfluss auf die galvanischen Apparate und deren Leitungen ausüben könnte, wie wir dies ja in bekannter Weise bei Telegraphen und Telephonen sehen. Durch Ströme, welche der Luft-Elektrizität entstammen, könnten die Anker eine Zeitlang geschlossen oder geöffnet gehalten und der Apparat dadurch zur Zeichnung derartiger Kurven gezwungen werden, welche einen Ausdruck für Verhältnisse der Luft-Elektrizität, nicht aber einen solchen für Luftdruck-Schwankungen repräsentieren. Die Realität der Luftdruck-Schwankungen wird aber durchaus sicher gestellt durch die völlig identischen Registrierungen, welche man mit einem anderen Barographen, welcher ohne Benutzung der Elektrizität arbeitet, erhält. Die kleinen, überaus empfindlichen, wenn auch für wissenschaftliche Zwecke nur mit grosser Vorsicht verwendbaren Aneroid-Barographen von Richard Frères in Paris sind hierzu vorzüglich geeignet: in Magdeburg ergaben sie in jedem Falle völlig identische Aufzeichnungen mit dem elektrisch registrierenden Sprungschen Wage-Barographen.

Nach Erledigung aller Vorfragen treten wir nun der Erörterung der Beziehungen zwischen Gewittern und Luftdruck etwas näher, indem wir in der folgenden Tabelle A. beide Erscheinungen für Magdeburg kombinieren.

A. Elektrische Erscheinungen und Luftdruck-Schwankungen
in Magdeburg.

| M o n a t | G e w i t t e r | | Wetter- leuchten | Beginn der Druck- schwankung hora | G e w i t t e r | | Wetter- leuchten | Beginn der Druck- schwankung hora |
|----------------|-----------------|-----------------------|---------------------|--|-----------------|-----------------------|---------------------|--|
| | Datum | I. Donner hora | | | Datum | I. Donner hora | | |
| | 1881. | | | | 1882. | | | |
| Januar . . . | — | — | — | Barograph noch nicht in Funktion. | — | — | — | — |
| Februar . . . | — | — | — | | 20. | 3 ^h 44 p. | — | — |
| März . . . | — | — | — | | 1. | 9 ^h 20 p. | — | — |
| April . . . | 19. | 11 ^h 15 p. | — | | 15. | 1 ^h 43 p. | — | 1 ^h 33 p. |
| | | — | — | | 20. | 6 ^h 3 p. | — | 6 ^h 0 p. |
| Mai . . . | 25. | 3 ^h 30 p. | 2. | | 4. | 9 p. | 30. | — |
| | 26. | 1 ^h 15 p. | — | | 5. | 1 ^h 37 a. | — | — |
| | 27. | 3.56,5.56p. | — | | 23. | 7 ^h 15 p. | — | 7 ^h 0,9 ^h 0 p. |
| | 28. | 9 ^h 12 p. | — | | — | — | — | — |
| | 29. | 3 ^h 35 p. | — | | — | — | — | — |
| Juni . . . | 5. | 3 ^h 30 p. | — | | 4. | 10 ^h 12 a. | — | 9 ^h 0 a. |
| | 21. | 6 ^h 22 p. | — | | 8. | 4 ^h 56 p. | — | — |
| | 22. | 5 ^h 58 p. | — | | 9. | 4 ^h 27 p. | — | 4 ^h 20 p. |
| | 23. | 7 ^h 18 p. | — | | 10. | 2 ^h 13 p. | — | 2 ^h 5 p. |
| | — | — | — | | 27. | 9.18a,2.4p. | — | — |
| Juli . . . | 6. | 3 ^h 59 p. | 16. | | 21. | 5a,6.53a. | 16. | 5 ^h 10 a. |
| | 7. | 3 ^h 59 p. | — | | 22. | 1 a. m. | 20. | 1 ^h 5 a. |
| | 20. | 3 ^h 55 p. | — | | 24. | 3 p, 6.11 p. | — | 3—6 p. |
| | 21. | 1 ^h 30 p. | — | | 25. | 10 ^h 47 p. | — | — |
| | 31. | 3 ^h 15 a. | — | | 26. | 2 ^h 14 p. | — | — |
| August . . . | 6. | 4 p. | — | | 15. | 4 p. m. | — | — |
| | 9. | 1 ^h 55 p. | — | | 20. | 4 ^h 45 p. | — | — |
| | 15. | 3 ^h 45 p. | — | | — | — | — | — |
| | 24. | 8 ^h 45 p. | — | | — | — | — | — |
| | 31. | 2 p. | — | — | — | — | — | |
| September . . | — | — | 11. | — | — | — | — | |
| Oktober . . . | — | — | — | — | 13. | 4 ^h 30 p. | 2. 3. | |
| November . . . | — | — | — | — | 11. | ? Abd. | 12. | |
| Dezember . . . | — | — | — | — | — | — | — | |
| | | 20 Gewitter | | | | 21 Gewitter | | |
| | | 3 Wetterleuchten | | | | 6 Wetterleuchten | | |

Die Tabelle zeigt uns in den ersten Spalten der einzelnen Jahresreihen die Anzahl, das Datum und den Anfangszeitpunkt aller in Magdeburg beobachteten Gewitter von 1881 bis 1884; als Kriterium eines stattgehabten Gewitters wurde hier, wie überall, die Thatsache eines, wenn auch schwach vernommenen Donners angesehen. Wetterleuchten wurde besonders gezählt, sobald es nicht im unmittelbaren Anschluß an ein Gewitter, entweder vorher oder nachher stattfand. In der Spalte „Beginn der Druckschwankung“ findet man den Zeitpunkt der ersten markierten Abweichung von dem normalen Kurventractus,

| M o n a t | G e w i t t e r | | W e t t e r - l e u c h t e n | B e g i n n d e r D r u c k - s c h w a n - k u n g h o r a | G e w i t t e r | | W e t t e r - l e u c h t e n | B e g i n n d e r D r u c k - s c h w a n - k u n g h o r a |
|----------------|---------------------------------|---------------------------|----------------------------------|---|-----------------|---|----------------------------------|---|
| | D a t u m | I. D o n n e r h o r a | | | D a t u m | I. D o n n e r h o r a | | |
| | 1883. | | | | 1884. | | | |
| Januar . . . | — | — | — | — | — | — | 27. | — |
| Februar . . . | — | — | — | — | — | — | — | — |
| März | — | — | — | — | — | — | — | — |
| April | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Mai | 11. | 3 ^h 25 p. | 9. | 6 ^h 50 a, 3 p. | 13. | 5 ^h 38 p. | 12. | 5 ^h 2 p. |
| | 19. | 11 ^h 30 a. | 16. | 11 ^h 20 a. | 14. | 1 ^h 30, 6 ^h 0 p. | — | 2 ^h 55 p. |
| | — | — | — | — | 18. | 4 ^h 10 p. | — | 4 ^h 25 p. |
| | — | — | — | — | 19. | 7 ^h 20 a. | — | 9 a, 10 ^h 20 a. |
| Juni | 8. | 10 ^h 15 p. | — | 10 ^h 15 p. | 6. | 12 ^h 10 a, 2 ^h ¼ p. | 1. | — |
| | 15. | 11 ^h 15 p. | — | 11 ^h 40 p. | 7. | 4 ^h 15 p. | 3. | 2 ^h 30 p. |
| | 16. | 0 ^h 30 p. | — | 0 ^h 5 p. | 17. | 11 ^h 8 a. | — | 11 ^h 5, 11 ^h 40 a. |
| | — | — | — | — | 18. | 10 ^h 5 a. | — | — |
| Juli | 6. | 3 ^h 17 p. | 7. | 2 ^h 35 p. | 2. | 1 p. 3 ^h 30 p. | 23. | 2 p. 7 ^h 55 p. |
| | 9. | 4 ^h 35 p. | 13. | 4 ^h 20 p. | 3. | 6 ^h 30 a, Nm. | — | — |
| | 15. | 4 ^h 15 p. | — | 4 ^h 10 p. | 5. | 6 ^h 5 p. | — | 5 ^h 50 p. |
| | 18. | 11 ^h 22 a. | — | 11 ^h 20 a. | 6. | 5 ^h 30 p. | — | 2 p. 4 ^h 20 p. |
| | 26. | 6 ^h 37 p. | — | 6 ^h 30 p. | 13. | 2 p. 7 ^h 30 p. | — | 2 p. 7 p. |
| | 28. | 3 ^h 42 p. | — | — | 14. | 2 a. m. | — | 0 ^h 5 a. |
| | — | — | — | — | 15. | 2 ^h 9 p. | — | — |
| | — | — | — | — | 16. | 7 p. m. | — | 7 ^h 10 p. |
| | — | — | — | — | 17. | 7 ^h 30 p. | — | 7 ^h 40 p. |
| | — | — | — | — | 24. | 6 ^h 50 a. | — | 6 ^h 20 a. |
| August | 7. | 3 ^h 30 a. | 6. | — | 10. | 2 ^h 27 p. | 8. | — |
| | 9. | 6 ^h 4 p. | 10. | 6 ^h 5 p. | — | — | 11. | — |
| | — | — | — | — | — | — | 13. | — |
| | — | — | — | — | — | — | 20. | — |
| September . . | — | — | — | — | 2. | 7 ^h 40 p. | 1. | 8 ^h 30 p. |
| Oktober . . . | 18. | 5 ^h 22 p. | — | 3 ^h 50 p. | — | — | 1. | — |
| | — | — | — | — | — | — | 10. | — |
| | — | — | — | — | — | — | 26. | — |
| November . . . | — | — | 20. | — | — | — | — | — |
| Dezember . . . | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 14 Gewitter 7 Wetterleuchten | | | 20 Gewitter 13 Wetterleuchten | | | | |

Zuvörderst fällt die Thatsache auf, dass durchaus nicht alle Gewitter, welche in Magdeburg beobachtet wurden, von Druckschwankungen begleitet sind. Es darf nicht verschwiegen werden, dass die Möglichkeit vorliegt, dass ein zufälliges äußeres Moment diese Thatsache über ihren reellen Wert in unserer Zusammenstellung zu vergrößern im stande ist. Die Barogramme, welche dieser Vergleichung zu Grunde gelegt werden, sind dem Jahrbuch der Wetterwarte entnommen worden, da das Originalmaterial dem Verfasser zur Zeit nicht zur Verfügung steht. Die Kurven der beiden ersten Jahrgänge sind aber nur solche,

welche als vornehmlich charakteristisch ausgewählt worden sind, während für die Jahre 1883 und 1884 die vollständigen Registrierungen vorliegen. Die Thatsache, dass in den beiden ersten Jahren 15 Gewitter ohne gleichzeitige Druckschwankung vorkamen, in den beiden letzten dagegen nur 7, läßt allerdings eine derartige Vermutung als nicht unwahrscheinlich betrachten. Doch bleibt aus den beiden letzten Jahren heraus die um so weniger zu bezweifelnde Thatsache bestehen, dass Gewitter in Magdeburg vorgekommen sind ohne gleichzeitige Druckschwankungen. Wenn wir jedoch die Frage umkehren, indem wir untersuchen, ob Druckschwankungen vorgekommen sind, ohne dass gleichzeitig ein Gewitter vorhanden gewesen ist, so bemerken wir sofort aus Tabelle C, dass die Druckschwankungen durchaus nicht abhängig sind von Gewittern, welche an dem Orte der Registrierung zum Ausbruch gelangen, sondern das Gewitter selbst in weiter Entfernung im Stande sind, Druckschwankungen hervorzurufen. An dem Orte der Schwankungsregistrierung werden wir dann in den meisten Fällen starke Regen- oder Hagelschauer, oft mit böiger Luftbewegung vorfinden und erkennen hierin auf das deutlichste das, was Hann, wie wir in der Einleitung anführten, ein „stilles Gewitter“ nannte.

Der Grundsatz, dass wissenschaftliche Abhandlungen, so weit dies nach ihrem Inhalt überhaupt möglich ist, nichts behaupten sollen, was sie nicht gleichzeitig mit Zahlen belegen, zwingt uns, im folgenden die Tabellen sämtlicher charakteristischen Druckschwankungen innerhalb der letzten $3\frac{1}{2}$ Jahre zu geben und zu diesen die entsprechenden Witterungs-Thatbestände aus unserem ganzen Beobachtungsgebiete beizufügen. Die in der Tabelle für Magdeburg enthaltenen Druckschwankungen sind in folgender Tabelle B. gesondert dargestellt und in Verbindung mit den Witterungs-Erscheinungen auch ausserhalb Magdeburgs gebracht. Zum Verständnis der Tabellen ist noch zu bemerken, dass der Gang der Schwankung in der Rubrik „Schwankungs-Kurve“ in der Weise dargestellt ist, dass eine Zunahme des Luftdrucks durch ein +, eine Abnahme durch — bezeichnet wurde. In der nächsten Spalte unter „Kurve nach der Schwankung“ ist der allgemeine Gang der Kurve durch dieselben Zeichen angegeben. Eine Kurve, welche selbst die Zeichen + —, in der folgenden Spalte das Zeichen + erhalten hat, stellt also eine solche dar, deren Schwankung mit einem plötzlichen Steigen des Barometers begonnen hat, gefolgt von einem schnellen Fallen — gelegentlich als „Gewitter-Nasen“ bezeichnet, — an welches sich nun ein stetiges gleichmäßigeres Steigen anschloß.

B. Gang der Kurven bei den Gewittern in Magdeburg.

| Monat | Datum | Schwan- kungs-Kurve | Nach der Kurve | Gleichzeitige Witterung in Mitteldeutschland |
|-----------------|-------|------------------------|----------------------|--|
| 1881. | | | | |
| August . . . | 9. | +— | + | Schwere Gewitterbö durch ganz Mitteldeutschland. Gewitterzug nördlich vom Harz durch Börde. |
| | 15. | +— | + | |
| 1882. | | | | |
| April . . . | 15. | +— | + | In Thüringen und westlich vom Harz Gew. Mehrere einzelne Gew.-Züge in Thüringen und Anhalt. Allgemein Gew. |
| | 20. | + | + | |
| Mai . . . | 23. | +—+— | + | Gewitter in ganz Mitteldeutschland, aufser der Altmark. Nordöstlich vom Harz Gew. |
| Juni . . . | 4. | +— | + | |
| | 9. | +— | — | |
| | 10. | +— | + | Altmark und Anhalt Gew.-Züge. |
| Juli . . . | 21. | +— | + | Allgemein Gew. in Mitteldeutschland. |
| | 22. | +—+— | + | Großer Gew.-Zug durch ganz Mitteldeutschland. |
| | 24. | +— | + | Allgemein Gew. und Regen. |
| 1883. | | | | |
| Mai . . . | 11. | + | + | Nördlich vom Harz Gew. mit starkem Niederschlag und Stürmen. |
| | 19. | +—+— | + | Nördlich vom Harz und in Altmark Gew. mit star- kem Regen und Hagel. |
| Juni . . . | 8. | +— | — | Allgemein Gew. in Mitteldeutschland. |
| | 15. | +—+— | + | Harz, Altmark, Thüringen vielfach Gew. mit star- kem Regen. |
| Juli . . . | 16. | + | + | Vielfach Gew. in Mitteldeutschland. |
| | 6. | +— | + | Allgemein Gew. mit starkem Regen. |
| | 9. | +—+ | + | Fast allgemein Gew. mit starkem Regen. |
| | 15. | +— | + | Thüringer Becken und nordöstlich vom Harz Gew. |
| | 18. | +— | + | Fast in ganz Mitteldeutschland Gew. |
| August . . . | 26. | +— | — | Vielfach Gew. in Mitteldeutschland. |
| | 9. | + | + | Allgemein Gew. |
| Oktober . . . | 18. | —+ | + | Nördlich vom Harz allgemein Gew. und Sturm. |
| 1884. | | | | |
| Mai . . . | 13. | +— | + | Ganz Mitteldeutschland Gew. |
| | 14. | —+—+ | + | Ganz Mitteldeutschland Gew. |
| | 18. | +—+ | — | Fast in ganz Mitteldeutschland Gew. |
| Juni . . . | 19. | +— | + | Fast in ganz Mitteldeutschland Gew. |
| | 7. | +—+ | — | Altmark, Börde und Ostharz Gew. |
| Juli . . . | 17. | + | + | Allgemein Gew. |
| | 2. | +—+— | + | Allgemein Gew. mit Wolkenbrüchen und Hagel. |
| September . . . | 5. | +— | + | Harz und Börde, Thüringerwald und Saalthal Gew. |
| | 6. | — | + | In ganz Mitteldeutschland Gew. |
| | 13. | +—+— | + | In ganz Mitteldeutschland Gew. |
| | 14. | +—+— | + | Östlich der Elbe allgemein Gew. |
| | 16. | +— | + | In ganz Mitteldeutschland Gew. |
| | 17. | — | + | In ganz Mitteldeutschland Gew. |
| | 24. | +— | + | Harz bis Thüringen Gew. |
| | 2. | +—+ | + | In ganz Mitteldeutschland Gew. |

C. Die Schwankungen des Luftdrucks in Magdeburg

bei denjenigen Gewittern, welche in Magdeburg nicht zum Ausbruch kamen;
dazu Angabe der Witterung in Magdeburg und der Gewitter
in Mitteldeutschland.

| Datum | hora | Schwankungs- kurve | Kurve nach der Schwankung | Gleichzeitige Witterung. | | |
|----------|------|------------------------|---------------------------------|--------------------------|---|---|
| 1881. | | | | | | |
| Oktober | 14. | 4 ^h 35 p | +— | ++ | 4p Regenböen, NW, Deutschland Gew. und Sturm. | |
| | | — 11 ^h 0 p | +— | ++ | | |
| November | 17. | 0 ^h 15 p | —+ | ++ | Regenböen, in Harz und Thüringen Gew. | |
| | | — 11 ^h 30 p | +— | ++ | | |
| 1882. | | | | | | |
| Januar | 7. | 11 ^h 25 a | —+ | ++ | Regenböen, vielfach stürmisch in Mitteldeutschland. | |
| März | 3. | 5 ^h 40 p | +— | ++ | Regenguß, in Saalthal und Mansfeld Gew. | |
| | 6. | 3 ^h 35 p | +— | ++ | Regen und Graupelschauer. | |
| | 7. | 7 ^h 30 p | —+ | — | Regenschauer, geringe Regenfälle in Mitteldeutschland. | |
| April | 18. | 10 ^h 40 a | + | ++ | 11 ^h 40 Regenböen, Torgau 1pm Gew. | |
| Mai | 1. | 8 ^h 40 a | +— | ++ | Regenschauer, im Harz Gew. | |
| | 16. | 11 ^h 35 a | +— | — | Regen und Hagelschauer, Altmark Gew. | |
| | | — 2 ^h 35 p | +— | — | | |
| | | — 4 ^h 30 p | +— | — | | |
| | | — 7 ^h 10 p | + | ++ | | |
| | | 25. | 9 ^h 40 p | + | ++ | Regenschauer, bei Neuhaldensleben Gew., Weisensefels Gew. |
| | | 30. | 3 ^h 40 p | —+ | ± | Regenschauer, Wetterleuchten, fast in ganz Mitteldeutschland Gew. |
| | — | 7 ^h 30 p | +—+— | — | | |
| | — | 9 ^h 40 p | +—+— | + | | |
| Juni | 7. | 4 ^h 0 p | +— | ++ | Starker Regen, in W. Mitteldeutschl. mehrere Gew. | |
| Juli | 8. | 5 ^h 10 p | —+— | + | Regenschauer, in Sangerhausen Gew. | |
| | | — 8 ^h 50 p | —+ | — | | |
| | | 9. | 7 ^h 0 p | —+ | + | Regenschauer, bei Weisensefels, Torgau, in Börde Gew. |
| August | 4. | 0 ^h 30 p | +— | — | Regenschauer, Braunschweig bis Elm, Saalfeld Gew. | |
| | 23. | 4 ^h 0 p | + | + | Regenschauer, mälsiger Niederschl. in Mitteldeutschland, Gebirge stürmisch. | |
| | 29. | 5 ^h 25 p | +— | + | Regenschauer, Harz bis Uckermark, Thüringerwald Gew. | |
| Oktober | 24. | 11 ^h 30 p | +— | + | Regen- u. Graupelböen, in Mitteldeutschland mälsige Niederschläge. | |
| November | 4. | 5 ^h 20 p | +— | + | Regenböen, stürmisch am Harz. | |
| | 8. | 0 ^h m | +— | — | Regenschauer, in Schwanebeck Gew. | |
| | 24. | 2 ^h 35 a | + | — | Regenschauer, fast allgemein mälsiger Regenfall in Mitteldeutschland. | |
| | 25. | 6 ^h 15 p | + | + | Regenschauer, starker Regen, vielfach mit Sturm in Mitteldeutschland. | |
| Dezember | 14. | 8 ^h 25 p | +— | + | Regen schwach, schwache Regenfälle in Mitteldeutschland. | |
| | 21. | 0 ^h 25 p | +— | — | Regen mälsig, vielfach schwacher Schneefall. | |

| Datum | hora | Schwankungs-kurve | Kurve nach der Schwankung | Gleichzeitige Witterung. |
|------------------------|-------------------------------|------------------------|---------------------------|--|
| 1883. | | | | |
| Februar . . | 2. 4 ^h 30p | — + | + | 7p Regen, in Mitteldeutschland nur geringe Niederschläge. |
| März . . . | 24. 4 ^h 35p | +— | + | 7 ¹ / ₂ p Schnee, vielfach Schneefall, lokal stürmisch. |
| | 28. 4 ^h 30p | + | + | Nm. Schneegestöber, in ganz Mitteldeutschland Schnee, lokal stürmisch. |
| Mai | 29. 11 ^h 50a | +— | + | Mtg. Schnee, vielfach Graupelschauer. |
| | 9. 5 ^h 15p | +— | + | 5 ¹ / ₂ p Wetterleuchten, 5 ^h 47p Regen. In ganz Mitteldeutschland, außer Altmark Gew. |
| | 20. 2 ^h 10p | +— | + | Regen. Calvörde, Cunran, Altmark Gew., starker Regen und Hagel, Sturm. |
| Juli | 26. 7 ^h 30p | +— | + | 8 ¹ / ₄ p Regen, Braunschweig, im Elm, Altmark Gew. |
| | 8. 4 ^h 25p | +— | + | 4—6p Regenschauer. Westharz bis Altmark, Hainleite, Thüringer Becken, Saalthal Gew. |
| | — 8 ^h 25p | +— | — | 8 ^h 44p Regenschauer. |
| | 9. 1 ^h 45a | +— | — | 2 ^h 30a Regenschauer. In ganz Mitteldeutschland Gew. |
| | 13. 0 ^h 35a | +— | + | Nacht Wetterleuchten, 1a starker Regengufs. In Anhalt, an Havel, in Thüringen Gew. |
| | — 11 ^h 15a | + | + | 11 ^h 45a bis 1p Regen. |
| | 14. 3 ^h 35p | — + | — | 2 ¹ / ₄ p Regen. Gewitterartige Regengüsse in Mitteldeutschland, besonders im Harz u. Thüringerwald. |
| August . . | — 8 ^h 25p | +— | — | 7p Regen. |
| | 30. 4 ^h 38p | +— | + | 4 ^h 45 Regenschauer. Altmark, Anhalt, Thüringen Gew. |
| | 8. 11 ^h 40p | +— | — | Nm. Regenschauer. Thüringer Grenzplatte (und Uckermark) Gew. |
| | 15. 2 ^h 0a | +— + | — | Heiter. Bei Kamburg (außerdem in der ganzen Uckermark) Gew. |
| | Kurven der Krakatau Eruption. | 27. 1 ^h 15p | — +— + | — |
| 28. 4 ^h 55a | | — +— | + | Regen. |
| 29. 1 ^h 40a | | — +— | — | Böig, Regen. |
| — 3 ^h 30p | | +— +— | + | 6p Regen. |
| 30. 1 ^h 5p | | +— | — | Vm. Regen. |
| September. | 2. 5 ^h 30p | +— | + | 6 ¹ / ₂ p starker Regen; Nordrand des Thüringerwaldes und Südrand des Harzes Gew. |
| Oktober . . | 4. 5 ^h 50p | — + | ± | Regen; Ilmplatte, Saalthal, goldene Aue, Niedersächsisches Tiefland Gew. |
| | — 11 ^h 20p | + | + | Regen. |
| | 21. 11 ^h 0a | — + | — | Regenschauer, am SW.-Rande des Thüringerwaldes Gew., allgemein starke Regengüsse. |
| | 27. 7 ^h 35a | +— + | — | Regenschauer, südlich vom Thüringerwalde und an der oberen Saale Gew. |
| | 17. 5 ^h 5p | + | + | Mehrfach Regenschauer, am Nordrande des Harzes Gew., starke Regengüsse. |
| November . | 20. 3 ^h 0a | + | + | Nachts Sturm und Regen, in Mitteldeutschland vielfach stürmischer Wind, in Thüringen viel Regen. |
| | 20. 10 ^h 30p | — + | + | Regenschauer, Wetterleuchten. Gewitter in der goldenen Aue, Harz, Börde, Altmark. |
| Dezember . | 3. 11 ^h 20p | +— + | — | Mehrfache Regenschauer; starke Regenschauer in ganz Mitteldeutschland, in Osterburg Gew. |
| | 24. 9 ^h 0p | — + | — | Abd. Regen. Schwacher Niederschlag an vielen Orten Mitteldeutschlands, nirgends Gew. |

| Datum | hora | Schwankungs-kurve | Kurve nach der Schwankung | Gleichzeitige Witterung. |
|--------------|-------------------------|-------------------|---------------------------|---|
| 1884. | | | | |
| Januar . . . | 27, 9 ^h 40 a | + | + | Regenschauer, abends Wetterleuchten; Hainleite, Westharz, Altmark Gewitter. |
| März . . . | 20, 5 ^h 0 p | +—+ | + | Starke Regenschauer, bei Ballenstedt und Dessau Gewitter, sowie in Börde. |
| Mai . . . | 4, 4 ^h 30 a | + | + | Frühmorgens starke Regenschauer, stürmische Luftbewegung in Mitteldeutschland. |
| Juni . . . | 3, 9 ^h 5 p | + | — | Wetterleuchten, großer Gew.-zug über Thüringen und Harz; schwere Regen- und Hagelfälle. |

Wir haben nach dem verschiedenen Gange der Druckschwankung folgende Hauptarten derselben zu unterscheiden:

1. Auf- und Abschwankung (+—), die am meisten charakteristische Art;
 - a) mit nachfolgender Druckzunahme (+—) +,
 - b) mit nachfolgender Druckabnahme (+—) —;
2. Ab- und Aufschwankung (—+);
 - a) mit nachfolgender Druckzunahme (—+) +,
 - b) mit nachfolgender Druckabnahme (—+) —;
3. einfache Druckstufe;
 - a) Druckzunahme (+),
 - b) Druckabnahme (—).

Die ferneren, für feinere Untersuchungen nicht unwichtigen Unterscheidungen, ob die Schwankung bei fallendem, oder bei steigendem Barometer einsetzt, sollen hier aus äußeren Gründen übergangen werden. Durchmessen wir unsere Schwankungsreihe, welche mit Ausnahme der 5 als „Kurven der Krakatau-Eruption“ bezeichneten am 27. bis 30. August 1883 eingetretenen und zum Zwecke des Vergleichs mit reproduzierten Druckschwankungen 101 beträgt, so finden wir folgendes Verhältnis der verschiedenen Arten zu einander.

Kategorie 1 ist durch 62% vertreten, wovon 34% unter a, 20% unter b fallen, wenn man die zuweilen vorhandenen Doppelschwankungen in demselben Sinne beurteilt und entsprechend subsumiert; als Zwischenart restieren noch diejenigen Schwankungen, welche eine deutliche Änderung des Luftdrucks nach der Schwankung nicht folgen lassen; diese betragen 8%. Der 2. Kategorie gehören an 16%, der Unterart a 9%, zu b 5%, so daß nur 2% als Zwischenart vorkommen.

Der 3. Kategorie gehören an 22^o/_o, wovon auf a 19^o/_o, auf b 1^o/_o entfallen; 2mal kam der Fall vor, daß einer positiven Druckstufe ein Fallen des Barometers nachfolgte.

Wir finden also, daß der häufigste Fall derjenige ist, bei welchem eine Aufwärts-Schwankung gefolgt wird von einer Abwärts-Bewegung, worauf Steigen des Luftdrucks einsetzt. Diese Form der Schwankung ist der Ausdruck für das Fortschreiten eines wenig ausgedehnten Gebietes höheren Luftdrucks, welches in Form einer schmalen Zunge keilförmig hineinragt in ein größeres Gebiet niederen Luftdrucks, welches selbst jedoch allmählich übergeht in ein nun zur Herrschaft gelangendes Gebiet höheren Luftdrucks. Sehen wir uns hierauf hin die synoptischen Wetterkarten an, wie sie entstehen, wenn man die Isobaren von 1 zu 1 mm zur Zeit des Ausbruches von Gewittern, oder kurz vorher entwirft, so finden wir außerordentlich häufig dieses Arrangement des Luftdrucks thatsächlich vorhanden. Die Bezeichnung „Gewittersäcke“, wie sie für diese zungenförmigen Ausbuchtungen der Isobaren an der Deutschen Seewarte üblich ist, charakterisiert den vorderen, voranschreitenden Rand dieser Erscheinung. Unmittelbar anliegend, und wahrscheinlich diese „Gewittersäcke“ durch Einstülpung verursachend, finden wir eine meist noch erheblich schmalere Zone höheren, zuweilen ganz erheblich höheren Luftdrucks, welchem wieder der Rest des Gebietes niederen Luftdrucks, des „Gewittersackes“, auf dem Fusse folgt; der Übergang des Gebietes niederen Luftdrucks in das nun nachfolgende größere hohen Luftdrucks ist meist ein allmählicherer. Hinzugefügt muß noch werden, daß diese Form der Druckschwankung vorwiegend sich anschließt an ein längeres, mehr oder weniger langsames und gleichmäßiges Fallen des Barometers. Die Gewitter-Depressionen sind in den meisten Fällen, wie die synoptischen Wetterkarten lehren, sekundäre Bildungen von größeren Depressionen, welche, der gewöhnlichen Zugstrafe folgend, für Mitteldeutschland durch südöstliche bis östliche Luftzufuhr heitereren Himmel bedingen und hierdurch eine beträchtliche Erwärmung begünstigen, während auf ihrer Rückseite durch stärkere Bewölkung der gleiche Vorgang behindert, außerdem aber durch niedersinkende Luft aus höheren Schichten eine schroffe Temperaturstufe geschaffen wird, welche einerseits die Luftdruck-Unterschiede zwischen der Vorderseite und Rückseite der Gewitterdepression vermehrt und hierdurch eine steile Druckstufe erzeugt, welche häufig stürmische Luftbewegung, „Gewitterböen“, hervorruft, andererseits aber zur energischen Verdichtung des Wassergases Veranlassung giebt. Sollte sich die von Sohncke auf Grund von Luftballon-Beobachtungen behauptete That-

sache der bei Gewittern aufsergewöhnlich tiefliegenden Isothermfläche 0° bewahrheiten, worauf wir am Schlufs dieser Abhandlung noch näher einzugehen gedenken, so würde ein weiteres wichtiges Moment gewonnen sein, um diese Druckschwankungen bei Gewittern erklären zu können. — Die übrigen Kombinationen in den Druckschwankungen, an sich weniger häufig, erklären sich einfacher. Folgt einem „Gewittersacke“ ein zweiter auf dem Fusse, von demselben nur durch die Brücke hohen Luftdrucks getrennt, oder schliesst sich eine gröfsere sekundäre Ausbuchtung der Isobaren des Haupt-Minimums an, so wird das Barometer nach der Schwankung nicht steigen, sondern fallen, in der Intensität dieser Bewegung den Gradienten der sekundären Depression entsprechend. Ist die Druckschwankung von vornherein eine negative $(-+)+$, so ist dies der Ausdruck für das schnelle Hinweggleiten einer barometrischen Welle in Gestalt einer schmalen Rinne niederen Luftdrucks, während die andere Modifikation $(-+)-$ wiederum das Herannahen einer nachfolgenden ähnlichen Störung andeutet.

Die einfachen Druckstufen dürften der Existenz eines Rücken hohen Luftdrucks zwischen zwei Depressionen angehören, in welchem sich ein scharf markierter Kern ausgebildet hat. Das Verwiegen der Modifikation $(+)+$ läfst schliessen, dafs, nachdem die weite Randzone des Rückens hohen Luftdrucks bei ihrem Fortschreiten langsame Druckzunahme gebracht hat, der zentrale Teil, in welchem das Niedersinken der Luft am intensivsten erfolgt, die Kurve plötzlich in die Höhe schnell.

Der Ausbruch des Gewitters erfolgt in den meisten Fällen sehr nahe zusammenfallend mit dem Beginn der Druckschwankung, zuweilen etwas früher oder etwas später. Der Grund für diesen Mangel an regelmäfsiger Koinzidenz liegt einerseits in der Unmöglichkeit, jeden Punkt des Barogrammes bis auf Minuten genau zu bestimmen, will man nicht ungebührlich grofse Dimensionen wählen, andererseits in der Methode der Statuierung des Gewitter-Anfanges mit dem ersten Donner, während doch die Ursache der Druckschwankung durchaus nicht an diese Tatsache gebunden ist. Die zahlreichen Fälle von Druckschwankungen ohne Gewitter, welche, wie die Tabelle lehrt, vornehmlich in der kälteren Jahreszeit vorzukommen pflegen, beweisen dies zur Genüge.

Ein weiteres Eingehen auf den verwickelten, aber hochwichtigen Zusammenhang zwischen Luftdruck und Gewittern, sowie auf die hieran anzuknüpfenden Erörterungen über die Mechanik der Gewitterböen müssen, als aufserhalb des eigentlichen Rahmens dieser Arbeit liegend, vermieden werden; wir verweisen in Bezug auf letzteres Problem auf die meisterhafte Darstellung Koepfens über den Gewittersturm vom 9. August

1881 (Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie, Bd. X, S. 595 bis 619 und 714 bis 737). Einen kleinen Beitrag zu dieser Frage hat der Verfasser geliefert durch Besprechung der Gewitterbö vom 13. Mai 1883 (Das Wetter I, S. 17).

Wir wollen nur noch erwähnen, daß das Fortschreiten derartiger Druckschwankungen vorwiegend in der Richtung zu erfolgen pflegt, welche die Hauptdepression dem Winde vorschreibt, und daß dieselbe häufig mit bedeutender Geschwindigkeit erfolgt. Würde eine grössere Anzahl von kontinuierlich registrierenden Barographen in unserem Gebiete, besonders in westlicher und südwestlicher Richtung aufgestellt sein, so würden sich interessante Details über Geschwindigkeit und Richtung dieser Depressionen ergeben. Für die nächste Zeit ist wenigstens ein Anfang in dieser Beziehung gemacht worden, indem auf dem Brocken, dem Inselferge und in Erfurt kleine Richardsche Barographen aufgestellt worden sind, deren Angaben zwar nicht an die subtilen Registrierungen der Sprungschens Wage-Barographen heranreichen, wohl aber bei guter Justierung erlauben, diesen Phänomenen in grossen Zügen zu folgen. Als Beispiel der Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Druckschwankungen führen wir nur zwei Fälle an, deren erster die genannte Gewitterbö vom 13. Mai 1884 betrifft: diese in Magdeburg registrierte Druckschwankung trat in Berlin, wo ein gleicher Apparat, wie in Magdeburg, funktioniert, um 2 Stunden und 4 Minuten später ein, was bei einer direkten Entfernung beider Orte von 131 ^{km} einer Fortpflanzungs-Geschwindigkeit von 18 ^m entspricht. Das Gewitter vom 13. Juli 1884 gab abermals Gelegenheit zur Messung der Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Druckschwankung. Es mag noch bemerkt werden, daß in beiden Fällen die Bewegungs-Richtung der Gewitter mit der Richtung Magdeburg-Berlin nahezu zusammenfiel, sodafs der Weg der Depression als ein geradliniger angenommen werden kann. Am 13. Juli betrug die Zeitdifferenz zwischen Magdeburg und Berlin 2 Stunden und 5 Minuten, also fast genau so viel, wie in ersterem Falle. Eine kleinere Druckschwankung hingegen, welche einige Stunden vorher denselben Weg genommen hatte, gebrauchte hierzu 3 Stunden und 3 Minuten.

Zum Schlufs dieses Kapitels möge noch mit wenigen Worten der Barogramme vom 27. bis 30. August 1883 Erwähnung geschehen, welche der Eruption des Krakatau zugeschrieben werden. Dieselben bestanden, wie die auf Tafel 5 reproduzierten Kurven zeigen, aus 5 in regelmässigen Intervallen erfolgenden Druckschwankungen, welche sämtlich mit Ausnahme der letzten dem Typus (— +) angehörten. Die erste

dieser Schwankungen, am 27. um 1 Uhr 15 Minuten nachmittags beginnend, könnte einer Störung durch Gewitter unterlegen haben, welche am Nachmittage in Thüringen zum Ausbruche kamen; doch traten dieselben um mehrere Stunden später auf, als die Schwankung stattfand. Die während dieser Zeit stattfindenden Barometer-Änderungen alterierten natürlich den Ausgang der Schwankungen in ihrem Sinne.

Abgesehen von diesen Tagen, deren Witterungs-Verhältnisse als nicht im Zusammenhange mit den Druckschwankungen betrachtet werden müssen, zeigen sämtliche Fälle von Druckschwankungen das gleichzeitige oder wenigstens zeitlich naheliegende Vorkommen von Gewittern oder von meist stärkeren Niederschlägen im weiteren Umkreise von Magdeburg. Es liegt daher gewifs innerhalb der Grenzen des Erlaubten, einen ursächlichen Zusammenhang beider Erscheinungen zu behaupten.

Fassen wir zum Schluß dieses Abschnittes dessen Resultate kurz zusammen, so finden wir Folgendes:

1. Die kurzen und plötzlichen Druckschwankungen des Barometers stehen in einem ursächlichen Zusammenhange mit Gewittern und stärkeren Niederschlägen; beide sind wohl als verschiedene Erscheinungsweisen desselben Vorganges zu betrachten.

2. Nicht alle Gewitter und alle Niederschläge sind von Druckschwankungen begleitet.

3. Die Druckschwankung entspricht in den meisten Fällen einem eng umgrenzten Keile hohen Luftdrucks, welcher in eine sekundäre Depression eingeschoben ist.

Gewitter und Wind.

Ist unsere oben ausgesprochene, durch die gleichzeitigen Druckschwankungen gestützte Behauptung, daß die Gewitter Begleit-Erscheinungen von barometrischen Depressionen sind, richtig, so müssen wir einen Ausdruck der letzteren in den gleichzeitigen Windrichtungen wiederfinden. Mit voller Schärfe läßt sich dies allerdings für manche Fälle nur aus den Original-Registrierungen autographischer Windmesser nachweisen, weshalb wir uns wieder auf Magdeburg beschränken müssen. Magdeburg kann indes vermöge seiner ziemlich zentralen Lage in unserem Gebiete und wegen seiner auch in anderen Beziehungen mittleren Witterungs-Verhältnisse sehr wohl als Paradigma für die gleichen Verhältnisse Mitteldeutschlands dienen. Wir legen demnach die im Jahrbuch der Wetterwarte publizierten stündlichen Registrierungen des Anemographen in Magdeburg unserer Betrachtung zu Grunde.

D. **Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten**
(Meter pro Sekunde) vor, während und nach den Gewittern in Magdeburg.

| Datum | | hora | vor dem Gew. | | während des Gew. | | nach dem Gew. | |
|-------------|-----|----------------------------------|--------------|------|------------------|------|---------------|------|
| 1881 | | | | | | | | |
| Mai . . . | 25. | 3 ¹ / ₂ p | NE | 2,4 | SSE | 2,7 | NNE | 2,6 |
| | 26. | 1 ¹ / ₄ p | ENE | 5,0 | SE | 6,7 | E | 4,1 |
| | 27. | 4 p | ESE | 5,0 | E | 5,4 | E | 3,0 |
| | - | 6 p | E | 3,0 | S | 2,6 | W | 1,6 |
| | 28. | 9 ¹ / ₄ p | NE | 8,0 | NE | 6,0 | NE | 7,8 |
| | 29. | 3 ¹ / ₂ p | E | 6,1 | NE | 4,2 | NNE | 5,4 |
| Juni . . . | 5. | 3 ¹ / ₂ p | WSW | 8,5 | W | 7,5 | WNW | 6,0 |
| | 21. | 6 ¹ / ₂ p | S | 5,7 | SSE | 6,0 | SE | 5,2 |
| | 22. | 6 p | SSE | 6,3 | NW | 4,2 | SW | 3,8 |
| | 23. | 7 ¹ / ₄ p | WNW | 4,1 | NW | 3,7 | NW | 3,0 |
| Juli . . . | 6. | 4 p | ESE | 2,4 | SW | 8,7 | SSE | 3,7 |
| | 7. | 4 p | W | 12,4 | W | 12,0 | W | 8,8 |
| | 20. | 4 p | S | 2,1 | W | 4,1 | NW | 3,1 |
| | 21. | 1 ¹ / ₂ p | SW | 2,9 | WSW | 3,5 | W | 3,8 |
| August . . | — | 3 ¹ / ₄ p | fehlt | | | | | |
| | — | — | fehlt | | | | | |
| 1882 | | | | | | | | |
| März . . . | 20. | 3 ³ / ₄ p | SSW | 3,0 | W | 5,4 | NW | 2,8 |
| April . . . | 1. | 9 ¹ / ₄ p | NE | 4,8 | ENE | 5,9 | NNE | 5,0 |
| | 15. | 1 ³ / ₄ p | SW | 7,8 | W | 7,9 | WNW | 4,0 |
| | 20. | 6 p | SW | 7,5 | WNW | 12,9 | W | 10,8 |
| | 4. | 9 p | E | 4,4 | E | 3,7 | SSE | 4,1 |
| | 5. | 1 ¹ / ₂ a | SSE | 4,1 | WSW | 8,3 | WNW | 10,7 |
| | 23. | 7 ¹ / ₄ p | SE | 2,7 | SW | 8,6 | N | 2,8 |
| Juni . . . | 4. | 10 ¹ / ₄ a | SE | 5,3 | W | 3,4 | SE | 4,4 |
| | 8. | 5 p | WSW | 4,4 | SW | 4,7 | WSW | 3,8 |
| | 9. | 4 ¹ / ₂ p | S | 6,0 | SSE | 6,4 | SE | 3,3 |
| | 10. | 2 ¹ / ₄ p | W | 8,5 | SW | 8,6 | WSW | 9,8 |
| | 27. | 9 ¹ / ₄ a | S | 4,6 | SSE | 4,4 | WSW | 3,8 |
| | - | 2 p | W | 3,8 | SW | 4,1 | WNW | 6,8 |
| Juli . . . | 21. | 5 a | ESE | 2,1 | E | 2,5 | ENE | 3,4 |
| | 22. | 1 a | SW | 5,7 | SSW | 5,1 | WSW | 9,2 |
| | 24. | 3 p | SSW | 9,4 | SSW | 8,5 | SSW | 7,9 |
| | - | 6 ¹ / ₄ p | SSW | 6,5 | S | 3,6 | SSW | 5,5 |
| | 25. | 10 ³ / ₄ p | S | 3,6 | SE | 4,6 | SE | 4,6 |
| | 26. | 2 ¹ / ₄ p | S | 11,4 | SSE | 8,3 | SSW | 10,5 |
| August . . | 15. | 4 p | SE | 3,6 | WSW | 4,8 | W | 2,3 |
| | 20. | 4 ³ / ₄ p | SSW | 3,2 | WSW | 7,7 | WSW | 6,7 |
| September . | 13. | 4 ¹ / ₂ p | SE | 4,0 | W | 9,0 | WNW | 8,8 |
| 1883 | | | | | | | | |
| Mai . . . | 11. | 3 ¹ / ₄ p | WSW | 5,1 | SW | 6,0 | SW | 9,0 |
| | 19. | 11 ¹ / ₂ a | WSW | 14,9 | WSW | 14,6 | W | 13,5 |
| Juni . . . | 8. | 10 ¹ / ₄ p | NNE | 2,4 | NNE | 2,1 | SE | 3,5 |
| | 15. | 11 ¹ / ₄ p | SE | 1,8 | E | 1,2 | ENE | 1,8 |
| | 16. | 0 ¹ / ₂ p | ENE | 1,8 | SSE | 4,4 | SW | 1,3 |
| | 6. | 3 ¹ / ₄ p | NE | 5,0 | W | 5,6 | S | 7,2 |
| | 9. | 4 ¹ / ₂ p | W | 5,2 | SSW | 6,3 | WNW | 7,3 |
| | 15. | 4 ¹ / ₄ p | W | 9,2 | SW | 7,0 | WSW | 6,8 |
| | 18. | 11 ¹ / ₄ a | WSW | 9,0 | W | 7,4 | WNW | 6,8 |

| Datum | | hora | vor dem Gew. | | während des Gew. | | nach dem Gew. | | |
|-------------|-------------|--------------------|-------------------|------|------------------|------|---------------|------|-----|
| Juli . . . | 26. | 6 $\frac{1}{2}$ p | NE | 3,1 | W | 3,6 | WSW | 2,8 | |
| | 28. | 3 $\frac{3}{4}$ p | SW | 8,4 | WSW | 8,7 | W | 7,9 | |
| August . . | 7. | 3 $\frac{1}{2}$ a | fehlt | | | | | | |
| | 9. | 6 p | SW | 5,6 | WSW | 5,5 | W | 5,8 | |
| October . . | 18. | 5 $\frac{1}{4}$ p | W | 10,0 | W | 5,6 | WSW | 8,9 | |
| 1884 | | | | | | | | | |
| Mai . . . | 13. | 5 $\frac{1}{2}$ p | WNW | 8,2 | W | 15,3 | { SW | 15,2 | |
| | 14. | 1 $\frac{1}{2}$ p | NW | 7,7 | W | 5,8 | { WNW | 4,1 | |
| | - | 6 p | NW | 2,3 | S | 2,5 | SW | 5,6 | |
| | 18. | 4 $\frac{1}{4}$ p | S | 3,2 | WNW | 4,7 | WSW | 4,8 | |
| Juni . . . | 19. | 7 $\frac{1}{4}$ a | N | 3,4 | WNW | 3,6 | NNW | 6,7 | |
| | 6. | 12 $\frac{1}{4}$ a | WSW | 3,4 | WSW | 3,8 | ENE | 5,0 | |
| | - | 2 $\frac{3}{4}$ p | SE | 3,6 | W | 3,8 | W | 3,2 | |
| | 7. | 4 $\frac{1}{4}$ p | SSE | 4,0 | WSW | 4,2 | WNW | 3,8 | |
| | 17. | 11 $\frac{1}{4}$ a | WNW | 7,8 | SSW | 5,9 | SSW | 3,5 | |
| Juli . . . | 18. | 10 a | NW | 2,5 | NE | 5,2 | NNW | 5,9 | |
| | 2. | 1 p | S | 1,4 | N | 3,7 | SSW | 1,6 | |
| | - | 3 $\frac{1}{2}$ p | WSW | 5,0 | NW | 4,9 | WSW | 5,0 | |
| | 3. | 6 $\frac{1}{4}$ a | NNW | 1,8 | NE | 5,0 | N | 3,4 | |
| | 5. | 6 p | NE | 4,8 | N | 3,6 | ESE | 2,2 | |
| | 6. | 5 $\frac{1}{2}$ p | NW | 9,6 | SE | 4,2 | E | 1,0 | |
| | 13. | 2 p | S | 4,5 | WNW | 8,4 | W | 5,7 | |
| | - | 7 $\frac{1}{2}$ p | S | 3,2 | SSW | 5,6 | S | 5,0 | |
| | 14. | 2 a | WSW | 7,1 | S | 2,4 | WNW | 7,9 | |
| | 15. | 2 $\frac{1}{4}$ p | S | 4,8 | S | 3,6 | ESE | 4,4 | |
| | 16. | 7 p | SE | 4,6 | SW | 5,0 | WNW | 4,2 | |
| | 17. | 7 $\frac{1}{2}$ p | S | 4,8 | SE | 4,2 | WSW | 8,8 | |
| | 24. | 7 a | SE | 5,0 | ESE | 3,3 | WSW | 8,6 | |
| | August . . | 10. | 2 $\frac{1}{2}$ p | SE | 2,8 | ENE | 4,0 | SSE | 4,7 |
| | September . | 2. | 7 $\frac{3}{4}$ p | SE | 3,8 | SSE | 2,9 | SSW | 4,0 |
| | | | | | SW | 7,6 | S | 4,6 | |

Die Tabelle der Windrichtungen, welchen die Windgeschwindigkeiten in Metern pro Sekunde beigefügt sind, zeigt, daß mit wenigen Ausnahmen mit dem Vorüberzuge eines Gewitters eine Änderung der Windrichtung verbunden ist. Die Drehung des Windes erfolgt indes sowohl im Sinne des Uhrzeigers, wie gegen denselben, nicht selten springt der Wind gerade in die entgegengesetzte Richtung um.

Die Windstärke wird nur in seltenen Fällen erheblich durch das Gewitter geändert; vor Ausbruch des Gewitters erhebt sich nicht selten ein böiger Wind, welcher Staubmassen aufwirbelt, zuweilen, wie am 9. August 1881 und am 13. Mai 1884 zu bedeutenden Höhen, über 100 m, und in so großen Mengen, daß die Luft verdunkelt wird.

Dieses Phänomen der Staubböen scheint durchaus nicht allein der Wirkung des horizontal wehenden Luftstromes zuzuschreiben sein, da wir dasselbe durchaus nicht bei jedem ähnlich starken Winde ohne Gewitter finden. Vielmehr scheint dem dem Gewitter vorhergehenden

Luftströme eine aufwärts gerichtete Komponente, ein aufsteigender Luftstrom, eigentümlich zu sein. Vielleicht ist die an der Rückseite der Gewitterdepression im keilförmigen Gebiete hohen Luftdrucks herabstürzende Luft die veranlassende Ursache zur Verstärkung der Verticalkomponente auf der Vorderseite der voranschreitenden Depression. Die Wirksamkeit elektrischer Anziehung oder Abstosung der Staubpartikel ist, obwohl von mehreren Forschern behauptet, noch nicht als zweifellos erwiesen zu betrachten.

E. Auftreten von Gewitterstürmen in Mitteldeutschland

von 1881 bis 1884.

| Klimabezirk | Station | Zahl | Klimabezirk | Station | Zahl | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------|---|--|---------------------------------------|----------------------|---|
| 1. Harz | Clausthal | 4 | 15. Thüring. Grenzplatte | Corbetha | 4 | | |
| | Sonnenberg | 1 | | Mücheln | 1 | | |
| | Allrode | 4 | | 16. Goldene Aue | Artern | 2 | |
| | Georgshöhe | 3 | | | Aumühle | 1 | |
| | Todtenrode | 1 | | 17. Hainleite | Sondershausen . . | 2 | |
| | Ilseburg | 1 | | | Schlotheim | 2 | |
| | 4. NW-Bergketten | Blankenburg | | 1 | 20. Heiling. Höhen | Gr. Ehrich | 2 |
| | | Sangerhausen . . . | | 1 | | Langensalza | 3 |
| | 5. Braunschweiger Niederung | Nordhausen | | 3 | 21. Helbe - Unstrut-Niederung | Gorsleben | 1 |
| | | Walkenried | | 1 | | Tiefthal | 1 |
| 6. Elm | Hohenbüchen | 1 | 22. Geraer Niederung | Erfurt | 2 | | |
| | Üfingen | 1 | | 24. Ilmthal | Kranichfeld | 2 | |
| 7. Haldensl. Höhen | Braunschweig . . . | 1 | 25. Südl. Thüring. Hochfläche | Willroda | 1 | | |
| | Campen | 1 | | Wandersleben . . . | 1 | | |
| 9b. Südl. Altmark | Marienthal | 2 | 26. Thüringerwald . . | Frienstedt | 1 | | |
| | Flechtingen | 1 | | 31. Nordfrk. Berge | Gotha | 5 | |
| 10. Börde | Born | 2 | 34. Saalthal | | Osterbehringen . . | 1 | |
| | Magdeburg | 2 | | 35. Saalplatte | Arnstadt | 1 | |
| 11. Hakelwald | Gr. Wanzleben . . . | 2 | 36. Leipziger Bucht | Coburg | 1 | | |
| | Schermke | 1 | | 37. Obersächsisches Tiefland | Jena | 2 | |
| 12. Aue - Niederung | Westeregeln | 1 | 38. Öst. Elb-Niederung | | Webau | 1 | |
| | Egeln | 1 | | Windebach | 1 | | |
| 13. Halbrst. Becken | Wolmirsleben | 2 | 39. | Lützen | 1 | | |
| | Schönebeck | 1 | | Halle a. S. | 2 | | |
| 14. Mansfld. Hügel-land | Hohen-Erxleben . . . | 1 | 40. | Düben | 1 | | |
| | Bernburg | 2 | | Gröbzig | 1 | | |
| 11. Hakelwald | Stalsfurt | 1 | 41. | Quellendorf | 2 | | |
| | Heteborn | 3 | | Torgau | 1 | | |
| 12. Aue - Niederung | Schlanstedt | 1 | 42. | Fienerode | 1 | | |
| | Hoym | 3 | | Genthin | 1 | | |
| 13. Halbrst. Becken | Aschersleben | 3 | 43. | Ferchland | 2 | | |
| | Gerbstedt | 1 | | Hohenbellin | 1 | | |
| 14. Mansfld. Hügel-land | Teutschenthal . . . | 2 | 44. | Herzberg a. E. . . . | 1 | | |

Eine ausgesprochene Disposition zu Gewitterstürmen scheint, wie die beifolgende Tabelle lehrt, in Mitteldeutschland nicht zu existieren. Die in den 4 Jahren von 1881 bis 1884 vorgekommenen derartigen Ereignisse sind in dieser Tabelle unter Angabe der Stationen vereinigt;

eine Zusammenfassung dieser Werte in Gruppen schien aus dem Grunde unthunlich, daß die Zahl der Stationen in den verschiedenen Zonen eine zu verschiedene ist, um reelle Werte hervorgehen zu lassen. Wir finden im allgemeinen, daß die den Gebirgszügen benachbarten Gegenden, wie das Halberstädter Becken und die südliche Thüringer Hochfläche, am meisten zu Gewitterstürmen zu disponieren scheinen. Im Harz sind es hauptsächlich, sogar fast ausschließlich die Randstationen, welche Gewitterstürme melden.

Die Resultate dieses Abschnittes sind folgende:

1. Bei der überwiegenden Mehrzahl der Gewitter findet eine Drehung des Windes statt, welche in Mitteldeutschland bald mit, bald gegen die Sonne erfolgt.

2. Eine Disposition zum häufigeren Auftreten von Gewitterstürmen scheint in Mitteldeutschland nicht vorhanden zu sein.

Gewitter und Bewölkung.

Die Bewölkung der Gewitter ist von allen Autoren, welche diesen Gegenstand behandelten, eine charakteristische genannt worden. Ohne auf schon Bekanntes einzugehen, möchte der Verfasser nur einige Resultate eigener Beobachtungen kurz anführen.

Das untrennbare Attribut eines Gewitters ist dessen „Cirrus-Schirm.“ Gegenüber der Behauptung Kleins, daß auch Gewitter ohne Cirren vorkommen, möchte ich betonen, daß meine eigenen zahlreichen Beobachtungen sowohl, als auch die Notizen meiner Beobachter noch in jedem Einzelfalle das Vorhandensein eines Cirrusschirmes haben konstatieren können. In den meisten Fällen ist derselbe das Primäre bei einem sich vorbereitenden Gewitter. Aus dem vor Gewittern meist dunstigen Horizonte sondert sich meist ein dichter, an seinen vorderen Rändern zerfaserter Cirrusfilz langsam ab, welcher häufig eine gewisse Höhe über dem Horizonte erreicht, ehe sich Cumulusmassen unter demselben zeigen. Zuweilen, und erst vor wenigen Wochen in überaus drastischer Weise, treten jedoch von vornherein starke, schön gewölbte, intensiv lichtreflektierende Cumulusmassen mit breiter Basis am Horizonte auf und ziehen schnell in die Höhe, ohne auch nur eine Spur eines Cirrusschirmes zu zeigen. Ein solcher Fall wurde von mir am 26. Juni dieses Jahres in Halle beobachtet, an welchem Tage sich gegen 2 p. m. ein auffallend schön geformter, mächtiger, blendend weißer Cumulus im Norden entwickelte und in den charakteristischsten Formen eines Gewittercumulus ziemlich schnell von Nord heraufzog. Ich betrachtete denselben mit dem Gedanken, daß ich nicht zweifeln würde, ein Gewitter in ihm zu sehen, wenn

er nicht ohne jede Spur eines Cirrus über sich sein würde. Unmittelbar mit dieser Überlegung zusammenfallend donnerte es vernehmlich in diesem Cumulus, so daß ich mir das interessante Factum, ein Gewitter ohne Cirrus zu sehen, notierte. Gleichzeitig mit dem ersten Donner setzte sich eine Anzahl von harmlos aussehenden, am Südost-Himmel befindlichen Cumulus-Wolken, welche bis dahin unbeweglich geblieben waren, auffallend schnell in Bewegung nach dem großen Gewittercumulus zu, welcher selbst nun in eine schnelle Formveränderung geriet, so daß dessen höchste Köpfe unter einem aus Südost wehenden Luftstrome eilig nach Nordwest rollten. Hierbei kam zuerst undeutlich, bald aber vollkommen unverkennbar, ein dichter, homogener Cirrusschirm zum Vorschein, welcher einen derartig scharf geschnittenen, nur an den bis dahin bedeckten Seiten etwas zerfaserten Rand hatte, daß derselbe von den über ihn teilweise emporragenden Cumulusköpfen vorher nicht zu unterscheiden gewesen war. Im weiteren Verlauf der Erscheinung zeigte sich derselbe als ein sehr schön ausgebildeter Schirm mit allen charakteristischen Erscheinungen und ein mäßiges Gewitter zog unter wiederholtem Blitz und Donner langsam nach Nordwest ab. Auf Grund dieser Beobachtung möchte ich die Behauptung aufstellen, daß in allen denjenigen Fällen, in welchen kein Cirrusschirm bei einem Gewitter wahrgenommen wird, derselbe in ähnlicher Weise durch vorragende Cumulusmassen maskiert ist.

Die Gewittercirren scheinen mir indes, soweit meine zahlreichen eigenen Aufzeichnungen hierauf Rücksicht nehmen, trotzdem sie alle Attribute wahrer Cirren haben und auch optisch sich als „Eiswolken“ zeigen, in den meisten Fällen in erheblich geringeren Höhen über der Erdoberfläche zu schweben, als man es sonst von Cirren zu sehen und anzunehmen gewohnt ist. Da mir direkte Höhenmessungen nicht vorliegen, kann ich diese Wahrnehmung allerdings nicht durch Zahlen stützen, wie dies im Interesse des tieferen Eindringens in die Physiologie der Gewitter wünschenswert wäre. Die Thatsache einer tieferen Lage der Cirruswolken würde, falls durch Messungen bestätigt, eine nicht unwichtige Stütze für die Behauptung Sohneckes, daß vor dem Gewitter die Isothermfläche 0° abnorm tief liege, abgeben können, worauf wir noch am Schlusse dieser Arbeit kurz zurückzukommen beabsichtigen.

Von den Höhenstationen unseres Beobachtungs-Gebietes, dem Brocken und dem Inselsberg, an welche sich im Harz noch Sonnenberger Forsthaus, im Thüringer Walde Oberhof und Groß-Breitenbach anschließen, liegen aus den Beobachtungs-Jahren keinerlei Berichte über Gewitter vor, welche niedriger, als die Stationen selbst, stattgefunden haben.

Den vielfachen Berichten von Touristen über diese Thatsache gegenüber muß daher wohl mit Recht angenommen werden, daß die Erscheinung in unseren deutschen Mittelgebirgen zur größten Seltenheit gehört. Der Beigeschmack des Außergewöhnlichen, welcher derartigen Ereignissen naturgemäß anhaftet, mag sehr leicht dazu verführen, Gewitter, welche in größerer Entfernung in der Ebene vorüberziehen, als „unter den Füßen“ des Beobachters befindlich zu bezeichnen. Man thut daher wohl, derartigen Berichten gegenüber sich im allgemeinen zweifelnd gegenüberzustellen, ohne damit die Möglichkeit dieser Erscheinung prinzipiell zu leugnen.

Als Resumé des 3. Abschnittes fassen wir Folgendes zusammen.

1. Die Zusammengehörigkeit zwischen Gewittern und Cirren scheint eine ausnahmslose zu sein, wodurch eine weitere Stütze für die Wirbel-Natur sämtlicher Gewitter gegeben ist.

2. Die Höhe der Cirrusschirme bei Gewittern scheint eine gegenüber den übrigen Cirrushöhen abnorm geringe zu sein.

3. Gewitter in Höhen von unter 1000 m gehören in Mitteldeutschland zu den großen Seltenheiten.

Gewitter und Niederschläge.

Der Niederschlag ist eine so konstante Begleiterscheinung des Gewitters, daß derselbe die jährliche Niederschlagsverteilung des größeren Teiles des kontinentalen Europa durchaus beherrscht. Ein einziger Gewitterregen liefert nicht selten ein Zehntel bis ein Fünftel der ganzen Jahresregenmenge.

Die Thatsache des zeitlichen Zusammenhanges zwischen Gewitter und Niederschlägen hat, wie wir in der Einleitung schon erwähnten, schon Dove und Kämtz den Gedanken eines kausalen Zusammenhanges aussprechen lassen, welcher, später von namhaften Meteorologen, besonders von Hann, gestützt, seitdem wohl nicht mehr ernstlich in Frage gestellt worden ist. Die neueren Forschungen haben insofern der Frage eine neue Seite abgewonnen, als man begann, beide Erscheinungen nicht nur kausal miteinander zu verknüpfen, sondern beide auf eine gemeinsame Ursache zurückzuführen.

Die gemeinsame Ursache ist, wie wir oben mehrfach erwähnt haben, der sogenannte „aufsteigende Luftstrom“, in schärferer Fassung als barometrische Depression zu bezeichnen. Diese ist die Ursache für beide Erscheinungen, was besonders durch den Sohnckeschen Erklärungsversuch illustriert wird: Die Depression führt Wassergas in die Höhen der Atmosphäre, verdichtet dieses zu Wassertröpfchen in seinen tieferen, zu

Eiskrystallen in seinen höheren Lagen. Nach Sohncke entsteht durch die Reibung der Wassertröpfchen an den Eiskrystallen die Gewitterelektrizität, welche sich allmählich in den Wassertröpfchen als negative, in den Eisnadeln als positive Modifikation anhäuft; ihre sofortige Vereinigung soll durch schnelle Ortsveränderung und schwere Mischbarkeit beider Luftströme verhindert werden. (Vergl. den Anhang.)

Nachdem die Neuzufuhr von Wassergas oder eintretende Abkühlung den Taupunkt herbeigeführt hat, beginnt bei der scharfen Grenze, welche der Taupunkt der Kondensationsmöglichkeit steckt, die Verdichtung gewiss in großen Lufträumen gleichzeitig. Deren nächster Effekt ist eine außerordentliche Vermehrung der elektrischen Spannung infolge der rapiden Oberflächen-Verkleinerung, welche durch Zusammenfließen von Tausenden kleinster Nebeltröpfchen zu einem Regentropfen hervor gebracht wird.

Hermann J. Klein, welcher zuerst diesen Entstehungsgrund für die schnelle Spannungszunahme in Gewitterwolken deutlich ausgesprochen hat, berechnet, daß hierdurch Spannungen erzeugt werden können, welche die größten elektrischen Funken entstehen zu lassen vermögen. Nimmt man die Sohnckesche Erklärung der fortwirkend thätigen Reibung an der Berührungsfläche zwischen Wassertropfen und Eisnadeln als richtig an, so erklärt sich ungezwungen die sofortige Wiederladung der Tröpfchen, indem eine von dem Fortbestehen des Reibungsvorganges abhängige unerschöpfliche Elektrizitätsquelle zur Hand ist.

Die Thatsache des fast konstanten Zusammenfallens der elektrischen Entladungen mit dem Verdichtungs Vorgange in den Wolken wird von allen Beobachtern ausnahmslos zugegeben. Bei jedem Gewitter kann man bemerken, daß der meist in disruptiven Ergüssen herabstürzende Regen von häufigeren und stärkeren Blitzen begleitet wird, soweit letztere Zunahme nicht durch zunehmende Annäherung des Gewitters bedingt ist, also nur nach der Intensität des Donners beurteilt wird. Meinungsverschiedenheiten existieren wohl nur noch über die Frage, ob der Regenguß das Primäre sei, also den Blitz gewissermaßen erzeuge, oder ob der Blitz selbst ohne diesen Verdichtungs Vorgang entstehe und seinerseits zur plötzlichen Verdichtung Veranlassung gebe. Doch würde die letztere Ansicht eines der besten und wahrscheinlichsten Glieder aus der Erkenntnisreihe der Gewittervorgänge fortnehmen, ohne ein besseres an dessen Stelle zu setzen.

Bei der, wie wir sahen, wahrscheinlich kausal notwendigen Koinzidenz von Niederschlägen und Gewittern dürften zunächst diejenigen Fälle unser Interesse wachrufen, welche Gewitter ohne Niederschläge betreffen. Dieselben sind, obwohl selten, doch sicher konstatiert. Z. B.

fand am 26. Juni 1881 in der nördlichen Altmark ein Gewitter statt, bei welchem auch nicht ein Tropfen Regen fiel; ebenso am 15. Juli 1881 in Bernburg ein lokales Gewitter ohne allen Regen, auch in der Umgebung fiel kein Niederschlag. Im allgemeinen scheint diese eigentümliche Thatsache hauptsächlich ein Attribut der ersten Gewitter nach einer längeren Periode trocknen und sehr heißen Wetters zu sein. Diese ersten Gewitter treten häufig in aussergewöhnlich bedeutenden Höhen über der Erdoberfläche auf, weshalb man sie auch wohl als „Hochgewitter“ in Mitteldeutschland bezeichnet; in dem Alpengebiete soll diese Bezeichnung einen anderen Sinn haben, welcher den Hagelfall einschließt. Meist sind es Gewitter mit ausserordentlich starkem Blitzreichtum, welches trotz scheinbar zentraler Lage über dem Beobachtungsorte nur mäfsige Donnerschläge begleiten. Wesentlich hieraus und aus der Beobachtung, dafs Flächenblitze hierbei vorherrschen, schließt man auf eine hohe Lage der Gewitterwolken. Die Erklärung derselben stöfst hier auf die allerdings nicht wegzuleugnende Schwierigkeit, dafs es gerade der häufig beobachteten starken Elektrizitätsentwicklung gegenüber kaum glaubhaft erscheinen will, dafs der Niederschlag vorhanden sei, aber durch die hoch erhitzten unteren Luftschichten begierig aufgelöst werde. Für kürzere Regenfälle unterliegt die Thatsache dieses Vorganges keinem Zweifel und keiner Schwierigkeit, wie ja die direkte Beobachtung häufig genug derartige Fälle konstatiert. Vor der Ansammlung und sorgfältigen Sichtung zahlreicheren Materials über diesen Gegenstand dürfte ein Urteil noch voreilig erscheinen, doch könnte hierbei möglicherweise doch der Fall eintreten, dafs die dichtere Gewitterbeobachtung, dem oben citierten Hannschen Ausspruche entgegen, hierbei Fingerzeige für den „Ursprung“ der Gewitter geben würde.

Abgesehen von diesen relativ wenig zahlreichen Ausnahmen sind also die Gewitter Mitteldeutschlands von Niederschlägen begleitet. Dieselben haben im allgemeinen den Charakter der kurzen, aber massenhaften sogenannten „Platzregen“, welche der Volksmund in ihren höheren Graden, sobald ihre Wirkungen zu Zerstörungen oder Gefährdungen Veranlassung geben, als „Wolkenbrüche“ bezeichnet. Um ein Bild von der Häufigkeit und Intensität derartiger Gewitter-Niederschläge für unser Gebiet zu geben, stellen wir in nachfolgender Tabelle alle diejenigen Gewitterregen zusammen, welche eine Regenmenge von mehr als 40 mm ergaben. Ausgeschlossen sind hiervon prinzipiell diejenigen Niederschläge, welche ohne Begleitung von elektrischen Entladungen fielen, doch sind nicht ausschliesslich die am Orte des „Wolkenbruches“ selbst aufgetretenen Gewitter, sondern auch die in einem weiteren Umkreise beobach-

teten berücksichtigt worden. Der Verfasser glaubte sich zu dieser Erweiterung des Begriffes „Gewitterregen“ aus den schon mehrfach genannten intimen Beziehungen zwischen derartigen Massen-Kondensationen und Gewittern berechtigt.

F. **Tabelle der Gewitterniederschläge in Mitteldeutschland,**
welche 40^{mm} innerhalb 24 Stunden überstiegen.
1881 bis 1884.

| | Station | Datum | Menge mm | Datum | Menge mm | Datum | Menge mm |
|------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------|-----------|--------------|-----------|-------------|
| Oberharz . . . | Clausthal . . . | 27. 7. 83 | 57,9 | 28. 7. 83 | 106,7 | — | — |
| | Brocken . . . | 26. 7. 82 | 61,5 | — | — | — | — |
| | Sonnenberg . . . | 26. 7. 82 | 54,9 | — | — | — | — |
| | Schierke . . . | 21. 9. 82 | 124,3 | 2. 7. 84 | 52,2 | — | — |
| | Stöberhay . . . | 29. 8. 82 | 60,7 | 21. 9. 82 | 53,5 | 19. 8. 84 | 50,2 |
| | Braunlage . . . | 21. 9. 82 | 53,9 | — | — | — | — |
| | Elend . . . | 26. 7. 82 | 53,6 | 21. 9. 82 | 74,5 | — | — |
| Plateau von Elbin- gerode . . . | Rübeland . . . | 26. 7. 82 | 49,2 | 21. 9. 82 | 78,2 | 2. 7. 84 | 65,0 |
| | Tanne . . . | 26. 7. 82 | 55,1 | 21. 9. 82 | 59,7 | — | — |
| | Hasselfelde . . . | 26. 7. 82 | 58,3 | 21. 9. 82 | 69,9 | — | — |
| | Neustadt a/H. . . | 1. 8. 81 | 59,6 | — | — | — | — |
| | Güntersberge . . . | 1. 8. 81 | 46,5 | 26. 7. 82 | 67,7 | 21. 9. 82 | 77,0 |
| | Allrode . . . | 1. 8. 81 | 54,6 | 26. 7. 82 | 85,9 | 21. 9. 82 | 76,0 |
| | Georgshöhe . . . | 26. 7. 82 | 67,2 | 21. 9. 82 | 65,2 | — | — |
| Plateau von Harz- gerode . . . | Todtenrode . . . | 26. 7. 82 | 89,4 | 21. 9. 82 | 50,6 | — | — |
| | Regenstein . . . | 2. 7. 84 | 59,2 | — | — | — | — |
| | Harzgerode . . . | 1. 8. 81 | 64,3 | 26. 7. 82 | 121,1 | 21. 9. 82 | 56,0 |
| | Horbeck . . . | 1. 8. 81 | 44,9 | 26. 7. 82 | 107,9 | 21. 9. 82 | 64,3 |
| | Seesen . . . | 26. 7. 82 | 49,9 | — | — | — | — |
| | Stapelburg . . . | 10. 5. 83 | 45,2 | 6. 7. 83 | 55,0 | 2. 7. 84 | 75,3 |
| | Harzburg . . . | 2. 7. 84 | 94,4 | — | — | — | — |
| W.-Harzrand . . . | Ilsenburg . . . | 2. 7. 84 | 56,4 | — | — | — | — |
| | Blankenburg i/H. . . | 2. 7. 84 | 50,1 | — | — | — | — |
| | Langenstein . . . | 2. 7. 84 | 57,2 | — | — | — | — |
| | Quedlinburg . . . | 11. 7. 84 | 52,7 | — | — | — | — |
| | Gernrode . . . | 26. 7. 84 | 51,7 | — | — | — | — |
| | Ballenstedt . . . | 26. 7. 84 | 102,0 | 21. 9. 82 | 55,0 | — | — |
| | Rofsla . . . | 1. 8. 81 | 41,3 | — | — | — | — |
| S.-Harzrand . . . | Nordhausen . . . | 1. 8. 81 | 55,6 | — | — | — | — |
| | Fürstenberg . . . | 26. 7. 82 | 43,3 | — | — | — | — |
| Solling . . . | Schiefshaus . . . | 26. 7. 82 | 48,2 | — | — | — | — |
| | Holzberg . . . | 19. 8. 84 | 37,5 | — | — | — | — |
| NW.-Bergketten . . . | Stadtdendorf . . . | 19. 8. 84 | 73,3 | — | — | — | — |
| | Ottenstein . . . | 26. 7. 82 | 50,1 | — | — | — | — |
| | Riddagshausen . . . | 11. 5. 83 | 68,2 | — | — | — | — |
| Braunschweiger Niederung . . . | Campen . . . | 10. 5. 83 | 58,4 | — | — | — | — |
| | Elm . . . | Gr. Rohde . . . | 10. 5. 83 | 64,5 | — | — | — |
| Ohre-Niederung . . . | Dorst . . . | 15. 8. 82 | 69,8 | — | — | — | — |
| | Born . . . | 15. 8. 82 | 61,1 | — | — | — | — |
| Börde . . . | Bahrendorf . . . | 26. 7. 82 | 45,0 | 6. 7. 83 | 50,0 | — | — |
| | Hohen-Erxleben . . . | 26. 7. 82 | 59,0 | — | — | — | — |
| | Warmisdorf . . . | 26. 7. 82 | 59,3 | — | — | — | — |
| | Stalsfurt . . . | 26. 7. 82 | 45,1 | — | — | — | — |
| Hakelwald . . . | Heteborn . . . | 26. 7. 82 | 58,5 | — | — | — | |

| | Station | Datum | Menge mm | Datum | Menge mm | Datum | Menge mm |
|---|----------------------|-----------|-------------|-----------|-------------|----------|-------------|
| Aue - Niederung Halberst. Becken | Schlanstedt . . . | 6. 7. 83 | 52,1 | — | — | — | — |
| | Hedersleben . . . | 26. 7. 82 | 61,3 | — | — | — | — |
| | Hoym | 26. 7. 82 | 68,8 | 15. 8. 82 | 41,5 | — | — |
| Mansfelder Hügelland | Aschersleben . . . | 26. 7. 82 | 71,7 | — | — | — | — |
| | Gerbstedt | 26. 7. 82 | 55,7 | — | — | — | — |
| | Erdeborn | 26. 7. 82 | 58,1 | — | — | — | — |
| Thür. Grenzplatte Goldene Aue | Teutschenthal . . . | 26. 7. 82 | 66,3 | — | — | — | — |
| | Merseburg | 26. 7. 82 | 63,2 | 21. 9. 82 | 58,1 | — | — |
| | Mönchpffiffel . . . | 21. 9. 82 | 58,5 | — | — | — | — |
| Hainleite | Gr. Wechsungen . . | 1. 8. 81 | 53,2 | — | — | — | — |
| | Immenrode | 21. 9. 82 | 57,5 | — | — | — | — |
| | Helbe-Unstr.-Nied. | 26. 7. 82 | 50,7 | 21. 9. 82 | 55,4 | — | — |
| Südl. thüringische Hochfläche | Gorsleben | 21. 9. 82 | 73,0 | — | — | — | — |
| | Willrode | 15. 8. 82 | 47,0 | — | — | — | — |
| | Wandersleben . . . | 26. 7. 82 | 55,8 | 21. 9. 82 | 53,1 | — | — |
| N.-Rand des Thür. Waldes | Gotha | 21. 9. 82 | 56,0 | — | — | — | — |
| | Stadtilm | 21. 9. 82 | 69,8 | — | — | — | — |
| | Ilmenau | 21. 9. 82 | 69,8 | — | — | — | — |
| W.-Rand d. Th. W. Oberes Werrathal Vor der Rhön | Arnstadt | 21. 9. 82 | 55,1 | — | — | — | — |
| | Saalfeld | 15. 8. 82 | 44,7 | 21. 9. 82 | 52,5 | 4. 8. 84 | 31,8 |
| | Ohrdruf | 21. 9. 82 | 58,2 | — | — | — | — |
| Kamm d. Thüring. Waldes | Berka | 21. 9. 82 | 50,6 | — | — | — | — |
| | Meiningen | 14. 8. 84 | 58,4 | — | — | — | — |
| | Friedelshausen . . . | 15. 8. 82 | 49,8 | — | — | — | — |
| Frankenwald | Neuhaus | 21. 9. 82 | 60,6 | — | — | — | — |
| | Inselsberg | 26. 7. 82 | 81,7 | 21. 9. 82 | 87,1 | — | — |
| | Oberhain | 21. 9. 82 | 53,5 | — | — | — | — |
| Saalthal | Katzhütte | 21. 9. 82 | 51,8 | — | — | — | — |
| | Meura | 21. 9. 82 | 57,0 | — | — | — | — |
| | Lehesten | 21. 9. 82 | 64,2 | — | — | — | — |
| Saalplatte | Leutenberg | 21. 9. 82 | 56,3 | — | — | — | — |
| | Bucha | 4. 8. 84 | 97,1 | — | — | — | — |
| | Camburg | 26. 7. 82 | 61,2 | — | — | — | — |
| Leipz. Tiefl. Bucht | Naumburg | 26. 7. 82 | 64,3 | — | — | — | — |
| | Wiedebach | 21. 9. 82 | 51,2 | — | — | — | — |
| | Lützen | 6. 7. 84 | 90,4 | — | — | — | — |
| Obersächs. Tiefland | Ötzsch | 6. 7. 84 | 50,0 | — | — | — | — |
| | Dürrenberg | 6. 7. 84 | 81,3 | — | — | — | — |
| | Dölkau | 21. 9. 82 | 45,6 | — | — | — | — |
| Leipz. Tiefl. Bucht | Brachstedt | 26. 7. 82 | 54,0 | — | — | — | — |
| | Cösseln | 26. 7. 82 | 83,6 | 13. 7. 84 | 40,9 | — | — |
| | Glauzig | 26. 7. 82 | 90,1 | — | — | — | — |
| Obersächs. Tiefland | Gröbzig | 26. 7. 82 | 74,3 | 13. 7. 84 | 50,4 | — | — |
| | Kl. Paschleben . . . | 26. 7. 82 | 67,2 | — | — | — | — |
| | Cöthen | 26. 7. 82 | 51,5 | — | — | — | — |
| Östl. Elb - Niederung | Frafsdorf | 26. 7. 82 | 70,4 | — | — | — | — |
| | Quellendorf | 26. 7. 82 | 55,7 | — | — | — | — |
| | Wittenberg | 26. 7. 82 | 50,8 | — | — | — | — |
| Leipz. Tiefl. Bucht | Burow | 26. 7. 82 | 47,7 | — | — | — | — |
| | Zerbst | 26. 7. 82 | 56,5 | — | — | — | — |
| | Badewitz | 26. 7. 82 | 67,5 | 29. 8. 82 | 44,6 | — | — |
| Leipz. Tiefl. Bucht | Randau | 26. 7. 82 | 68,5 | — | — | — | — |
| | Hohenzitz | 26. 7. 82 | 89,1 | — | — | — | — |
| | Ringelsdorf | 26. 7. 82 | 114,0 | — | — | — | — |
| Leipz. Tiefl. Bucht | Fienerode | 26. 7. 82 | 64,2 | — | — | — | — |
| | Genthin | 26. 7. 82 | 51,2 | — | — | — | — |

Die Tabelle zeigt die geographische Verteilung nach klimatischen Bezirken geordnet unter Angabe der Stationen, des Datums der Gewitterregen und ihrer Menge in mm innerhalb 24 Stunden. Wir sehen allen anderen Bezirken voran das Harzgebirge in allen seinen Teilen, zentralen sowohl wie peripheren; vornehmlich als Schauplatz gewaltiger Wassergas-Kondensationen. Von den Rändern des Harzes sind es vornehmlich die nördlichen und östlichen, wenn man einen Teil des Plateaus von Elbingerode zu dem letzteren hinzurechnet. Der Thüringer Wald zeigt ähnliche Verhältnisse in erheblich abgeschwächtem Mafse: auch hier ist der Nordrand der bedeutend überwiegende, während der Südrand, wie beim Harz, fast ohne Wolkenbrüche bleibt.

Es ist wohl zu bemerken, dafs es durchaus nicht die höchsten Erhebungen der Gebirge sind, welche die gröfsten Regenmengen aufweisen. So hatte z. B. am 26. Juli 1882 der Brocken eine Regenmenge von 61,5^{mm}; in seiner näheren Umgebung fielen ähnliche Mengen: Sonnenberg 54,9, Elend 53,6, Rübeland 49,2, Tanne 55,1, Hasselfelde 58,3, Güntersberge 67,6^{mm}; sobald wir uns indes dem Nord- und Ostrande des Gebirges nähern, steigen die gleichzeitig gefallenen Mengen: Allrode 85,9, Todtenrode 89,4 und erreichen am Gebirgsrande selbst ihre bedeutendsten Werte: Ballenstedt 102,0, Horbeck 107,9 und Harzgerode 121,1^{mm}. Aber auch weit in das Flachland hinaus brachte dieser niederschlagsreiche Tag gewaltige Regenmassen, welche, allgemein über 50^{mm} betragend, in dem tief in der Nähe des Fiener Bruches gelegenen Ringelsdorf bis auf 114,0 mm anwuchsen. Die an diesem Tage über Mitteldeutschland ausgeschütteten Regenmengen waren ganz außerordentlich gewaltige.

Ebenso wie im Harz die Hochstationen, so zeigt auch der Kamm des Thüringerwaldes eine Reihe von wolkenbruchartigen Gewitterniederschlägen; dieselben sind aber ebensowenig, wie die der höchsten Harzstationen durch ganz besondere Massenhaftigkeit ausgezeichnet. Von den übrigen Höhenzügen Mitteldeutschlands finden wir noch den Elm, den Solling, die Hainleite und die nordwestlichen Bergketten durch beträchtliche Niederschläge ausgezeichnet, während das Eichsfeld völlig frei von solchen geblieben ist.

Betrachten wir dagegen die Niederungen Mitteldeutschlands, so finden wir, dafs dieselben, sowohl was Menge, als Häufigkeit von Wolkenbrüchen anlangt, nicht erheblich hinter den Gebirgen zurückbleiben. Einzelne besonders tief liegende Gebiete, wie die Gegend von Ringelsdorf, kommen sogar den überhaupt erreichten höchsten Werten sehr nahe. Aufser der Börde zeichnen sich unter den Niederungen die gro-

fsen Flachlandsbezirke des obersächsischen Tieflandes und der östlichen Elbniederung durch zahlreiche Stationen mit starken Gewitterregen aus. Die Tabelle giebt ein deutliches Bild dafür, daß die Gewitterniederschläge eine anders geartete Entstehungsursache haben, als die gewöhnlichen Niederschläge: während man bei den letzteren fast in jedem Monat ein starkes Überwiegen der Menge der Höhenstationen findet, so daß die Gebirge in den Niederschlagskarten als die Hauptverdichtungsstätten des Wassergases erscheinen, finden wir eine von der Höhenlage vollständig unabhängige Verteilung der Niederschläge, welche in Begleitung von Gewittern fallen; während in den gewitterfreien Jahreszeiten die Luvseiten der Gebirge stets die regenreichsten sind, im Lee derselben aber Zonen geringer Niederschläge auftreten, bringt der gewitterreiche Sommer eine sicherlich sehr heilsame Unordnung in die fast schematisch regelmässige Differenz der Luv- und Leeseite der Gebirge. Das starke Vorwiegen westlicher und südwestlicher Winde in Mitteldeutschland und die Thatsache, daß diese vornehmlich die regenbringenden sind, würde sicherlich noch viel ausgeprägtere Trockenzonen im Lee der Gebirge bedingen, so daß das Gelände der nötigen Regenbenetzung gar leicht in schädigender Weise entbehren könnte — die Gewitter suchen gerade die Leeseiten der Gebirge, die Nord- und Osthänge vornehmlich auf, um dem Boden die nötige Wassermenge zuzuführen.

Die größte in unserem Gebiete beobachtete Regenmenge fiel in Schierke mit 124,3^{mm} am 21. September 1882, ihr zunächst kommen Harzgerode und Horbeck, Ringelsdorf und Klausthal, sowie Ballenstedt. Im Thüringerwalde erreichte keine Station den Wert von 100^{mm}, am nächsten kam ihm Bucha am Frankenwalde mit 97,1^{mm}.

In seiner trefflichen Monographie über die größten Niederschlagsmengen von Norddeutschland, welche sich auf viel weniger dichtes, dafür aber bedeutend älteres Beobachtungsmaterial stützt, kommt Hellmann zu demselben Resultate, daß der Harz die größten Werte in Norddeutschland aufweist, daß man sich aber auch im ebenen Norddeutschland eines Tagesmaximums von 100^{mm} zu gewärtigen habe.

Die von Hellmann wiederholt angeführte größte beobachtete Regenmenge in Norddeutschland, welche am 22/23. Juli 1855 auf dem Büchenberge zwischen Wernigerode und Elbingerode gemessen sein soll und 248^{mm} erreichte, dürfte doch unseres Erachtens auf zu unsicheren Messungen beruhen, welche, wenn wir uns recht entsinnen, mit einem Eimer oder Topfe erfolgte, aus dessen wiederholtem Überlaufen und nachträglicher Ausmessung dieses primitiven Regenmessers

die Gesamtmenge berechnet wurde. Sowohl die Aufstellung und Entleerung dieses Gefäßes geben wenig Garantie für eine auch nur annähernde Richtigkeit der Angabe. Und die plötzliche Überschwemmung des Mühlthales bei Wernigerode würde auch bei der Hälfte des angegebenen Regenfalles eingetreten sein.

G. **Jährliche Periode der grössten Niederschlagsmengen.**

| | 1881 | 1882 | 1883 | 1884 | Summe |
|-------------|------|------|------|------|-------|
| Mai . . . | — | — | 4 | — | 4 |
| Juni . . . | — | — | — | — | — |
| Juli . . . | — | 52 | 4 | 14 | 70 |
| August . . | 8 | 7 | — | 6 | 21 |
| September . | — | 35 | — | — | 35 |

Die kleine Tabelle zeigt die jährliche Periode dieser Gewitterregengüsse, dieselbe weicht von den Hellmannschen längeren Reihen in der Beziehung ab, daß der Juni in den letzten vier Jahren völlig ohne derartige Regenmengen geblieben ist und der August in allen Jahren erheblich hinter den von Hellmann genannten Zahlen zurückbleibt. Ohne Zweifel liegt der Grund in unserer zu kurzen Beobachtungsreihe.

H. **Hagelfälle in Mitteldeutschland in den Jahren 1881—84**
in Procenten der Gewittersummen.

| | | | |
|-------------------------------|------|--------------------------------|-------|
| Oberharz | 6,0% | Hainleite | 5,9% |
| Plateau von Elbingerode . . | 3,4% | Eichsfeld | 4,1% |
| Plateau von Harzgerode . . | 3,0% | Heilinger Höhen | 7,0% |
| Harzränder a) West- | 5,3% | Helbe-Unstrut-Niederung . . | 4,7% |
| b) Nord- | 4,1% | Gera-Mündung | 3,2% |
| c) Ost- | 5,3% | Ilmthal | 7,5% |
| d) Süd- | 5,5% | Südl. Thüring. Hochfläche . . | 5,8% |
| Sollinger Wald | 3,0% | Nordrand des Thüringer | |
| Nordwestl. Bergketten . . . | 3,1% | Waldes | 3,3% |
| Braunschweig. Niederung . . | 3,6% | Westrand | 6,0% |
| Elm u. Helmst. Höhen . . . | 7,3% | Südrand | 1,2% |
| Haldensleber Höhen | 3,7% | Oberes Werrathal | 1,7% |
| Ohre-Niederung | 1,8% | Vor der Rhön | 2,5% |
| Nördliche Altmark | 4,9% | Nordfränkisches Bergland . . | 2,5% |
| Südliche Altmark | 9,1% | Kamm des Thüring. Waldes . . | 4,3% |
| Börde | 6,7% | Frankenwald | 5,3% |
| Hakelwald | 9,5% | Saalthal | 2,1% |
| Aue-Niederung | 5,5% | Saalplatte | 3,2% |
| Halberstädter Becken | 5,0% | Leipziger Tieflands-Bucht . . | 2,6% |
| Mansfelder Hügelland | 2,5% | Obersächsisches Tiefland . . . | 2,4% |
| Thüringische Grenzplatte . . | 5,3% | Östliche Elb-Niederung . . . | 2,4% |
| Goldene Aue | 4,5% | Havel-Niederung | 13,8% |

Die wichtigste Modifikation des Niederschlages, welcher in Begleitung von Gewittern fällt, ist der Hagel. In vorstehender Tabelle sind die in unserem engeren Gebiete gemeldeten Hagelfälle in ihrem prozentischen Verhältnis zu den Gewittern desselben Bezirkes angegeben.

Wir ersehen aus derselben, daß am häufigsten in der Havelniederung die Gewitter mit Hagelfall verbunden gewesen sind, ein Resultat, welches allerdings durch die Kürze der Beobachtungsreihe an Beweiskraft erheblich einbüßt, zumal dasselbe sich nicht wiederfindet in der weit umfassenderen, auf die letzten elf Jahre zurückgreifenden Hagel-Statistik, welche wir in der angehängten Karte auf Tafel 9 nach Kreisen und zwar in Prozenten der Hagelfälle zu der Zahl der überhaupt vorhandenen Ortschaften wiedergeben.

Das Material zu derselben, privater, aber eingehendster Ermittlung entstammend, dürfte als ein nahezu vollständiges zu erachten sein, soweit dies nach Lage der etwas schwierigen Verhältnisse überhaupt möglich erscheint. Opportunitätsgründe verhindern mich, weitere Details über die Quellen des Materials zu publizieren, welche ja auch auf die Zuverlässigkeit desselben völlig ohne Einfluß sind, wenn ich versichere, daß dieselben die bestmöglichen sind. Die Karte sowohl, als die folgende Tabelle I beziehen sich auf den Zeitraum von 1874 bis 1884 und umfassen im ganzen 5822 verhagelte Ortschaften, während das fragliche Gebiet überhaupt 12 474 Ortschaften enthält.

Wir finden so als Schlussergebnis, daß innerhalb der letzten elf Jahre 46,75 % der Ortschaften in Mitteldeutschland vom Hagelschlag betroffen worden sind, wenn man die beiden Schlusssummen ohne weitere Reduktionen aufeinander bezieht. Da indes viele der Ortschaften wiederholt verhagelten, also in dem einen Werte unseres Verhältnisses öfter erscheinen, so dürfte als Ausdruck der allgemeinen Häufigkeit des Hagelschlages $\frac{1}{11}$ des obigen Wertes, also 4,25 % für ein Jahr zu betrachten sein. Eine eingehende Diskussion dieser Hagelraten liegt nicht in der Absicht des Verfassers, da das Material durch seine zur Zeit allein erreichbare Gruppierung nach Kreisen in vielen Fällen weniger treu die thatsächlichen Verhältnisse widerspiegelt, als dies bei einer Eintragung der einzelnen Ortschaften selbst in Karten möglich sein würde. Ich erinnere nur an das bunte Bild, welches eine Kreiskarte Thüringens oder auch des Harzes darbietet: kleine Exklaven gehören vielfach einem weit entfernten Verwaltungsgebiete an, sind daher von demselben nicht zu trennen. Trotzdem glaubte ich die beiliegende Hagelkarte, weil neu, als einen ersten Versuch nicht unterdrücken zu sollen.

I. Anzahl der in den Jahren 1874—1884 in Mitteldeutschland verhagelten
Ortschaften
in Procenten der vorhandenen Ortschaften.

| | % | | % | | % |
|------------------------------|----|-----------------------------------|-----|------------------------------------|---|
| Provinz Hannover. | | Provinz Sachsen. | | Gandersheim 41 | |
| Reg.-Bez. Hannover. | | Reg.-Bez. Magdeburg. | | Helmstedt 54 | |
| Calenberg | 76 | Aschersleben | 69 | Holzminden 35 | |
| Hameln | 49 | Calbe | 62 | Wolfenbüttel 63 | |
| Hannover | 46 | Gardelegen | 50 | Herzogtum Anhalt. | |
| Lauenstein | 39 | Halberstadt | 51 | Dessau 62 | |
| Linden | 54 | Jerichow I. | 62 | Cöthen 62 | |
| Neustadt a/R. | 53 | Jerichow II. | 49 | Bernburg 80 | |
| Nienburg | 12 | Magdeburg | 50 | Zerbst 40 | |
| Springe | 65 | Neuhaldensleben | 65 | Ballenstedt 52 | |
| Wennigsen | 72 | Oschersleben | 70 | Provinz Brandenburg. | |
| Reg.-Bez. Hildesheim. | | Osterburg | 41 | Reg.-Bez. Potsdam. | |
| Alfeld | 28 | Salzwedel | 46 | Osthavelland 43 | |
| Bockenem | 40 | Stendal | 45 | Westhavelland 37 | |
| Einbeck | 56 | Wanzleben | 74 | Jüterbogk-Luckenwalde 28 | |
| Gieboldehausen | 66 | Wernigerode | 25 | Niederbarnim 33 | |
| Göttingen | 54 | Wolmirstedt | 65 | Teltow 34 | |
| Goslar | — | Reg.-Bez. Merseburg. | | Zauch-Belzig 40 | |
| Gronau | 69 | Bitterfeld | 65 | Reg.-Bez. Frankfurt a/O. | |
| Herzberg | 55 | Delitzsch | 80 | Luckau 43 | |
| Hildesheim | 72 | Eckartsberga | 74 | Prov. Hessen-Nassau. | |
| Hohnstein | 17 | Halle a. S. | 100 | Reg.-Bez. Cassel. | |
| Liebenburg | 30 | Liebenwerda | 63 | Cassel 50 | |
| Marienburg | 72 | Mansfelder Seekreis | 50 | Eschwege 44 | |
| Münden | 24 | Mansfelder Gebirgskreis | 54 | Fulda 20 | |
| Northeim | 62 | Merseburg | 86 | Gersfeld 19 | |
| Osterode | 36 | Naumburg | 74 | Hersfeld 50 | |
| Peine | 74 | Querfurt | 77 | Hofgeismar 68 | |
| Reinhausen | 61 | Saalkreis | 56 | Hünfeld 40 | |
| Uslar | 30 | Sangerhausen | 49 | Melsungen 38 | |
| Wölfingerode | 68 | Schweinitz | 43 | Rotenburg 43 | |
| Reg.-Bez. Lüneburg. | | Torgau | 72 | Witzenhausen 37 | |
| Ahlden | 2 | Weisenfels | 80 | Großherzogtum Sachsen- | |
| Bergen | 32 | Wittenberg | 49 | Weimar-Eisenach. | |
| Burgdorf | 36 | Zeitz | 88 | Allstedt 71 | |
| Burgwedel | 10 | Reg.-Bez. Erfurt. | | Apolda 75 | |
| Celle | 29 | Erfurt | 52 | Blankenhain 44 | |
| Fallersleben | 63 | Heiligenstadt | 26 | Buttstedt 75 | |
| Fallingbostel | 31 | Langensalza | 76 | Großrudedtedt 76 | |
| Gifhorn | 42 | Mühlhausen | 35 | Jena 54 | |
| Isenhagen | 36 | Mühlhausen | 44 | Vieselbach 25 | |
| Lüchow | 16 | Nordhausen | 44 | Weimar 56 | |
| Medingen | 29 | Schleusingen | 12 | Eisenach 39 | |
| Meinersen | 39 | Weißensee | 75 | | |
| Oldenstadt | 25 | Worbis | 51 | | |
| Reg.-Bez. Stade. | | Ziegenrück | 76 | | |
| Verden | 5 | Herzogtum Braunschweig. | | | |
| | | Blankenburg | 37 | | |
| | | Braunschweig | 48 | | |

| | % | | % | | % |
|---------------------------|----|---------------------------------|----|--------------------------------|----|
| Geisa | 21 | Herzogtum Sachsen- | | Fürstentum Schwarzburg- | |
| Gerstungen | 9 | Meining.-Hildburghausen. | | Rudolstadt. | |
| Ilmenau | 15 | Camburg | 62 | Frankenhausen | 38 |
| Kaltennordheim | 18 | Eisfeld | 53 | Schlotheim | 80 |
| Lengsfeld | 5 | Gräfenthal | 54 | Königsee | 27 |
| Ostheim a. Rh. | 33 | Heldburg | 42 | Leutenberg | 18 |
| Vacha | 21 | Hildburghausen | 25 | Oberweißbach | 5 |
| Auma | 69 | Kranichfeld | 52 | Rudolstadt | 51 |
| Neustadt a/O. | 84 | Meiningen | 14 | Stadtilm | 82 |
| Weida | 65 | Pölsneck | 87 | | |
| | | Römhild | 19 | Schwarzburg-Sondersh. | |
| Herzogtum Sachsen- | | Saalfeld | 29 | Ebeleben | 75 |
| Coburg-Gotha. | | Salzungen | 18 | Greußen | 48 |
| Coburg | 40 | Schalkau | 2 | Sondershausen | 44 |
| Königsberg | 9 | Themar | 50 | Arnstadt | 31 |
| Neustadt | 14 | Wasungen | 13 | Gehren | 36 |
| Rodach | 22 | | | Fürstentümer Reufs. | |
| Rodach | 22 | Herzogtum Sachsen- | | Burgk | 21 |
| Sonnefeld | 4 | Altenburg. | | Greiz | 35 |
| Friedrichswerth | 57 | Altenburg | 62 | Zeulenroda | 61 |
| Gotha | 59 | Ronneburg | 91 | Gera | 84 |
| Gräfenonna | 80 | Schmölln | 87 | Hirschberg | 52 |
| Liebenstein | 12 | Eisenberg | 73 | Hohenleuben | 66 |
| Ohrdruf | 46 | Kahla | 45 | Lobenstein | 25 |
| Tenneberg | 18 | Roda | 65 | Schleiz | 71 |
| Thal | 20 | | | | |

Als allgemeine große Züge finden wir, daß es hauptsächlich die Niederungen im Lee der Gebirge und in einiger Entfernung von denselben sind, welche dem Hagelschlag vornehmlich ausgesetzt sind. Die Gebirge selbst und ihre Luvseiten haben eine ganz außerordentliche Immunität gegen Hagelfälle, der Thüringer Wald noch in bedeutend höherem Maße als der Harz. Die Hochfläche der Saalplatte zeichnet sich durch die größte Hagelhäufigkeit aus, so daß man den Begriff der Niederung als prädisponierendes Moment wahrscheinlich nicht absolut, sondern nur in Bezug auf die vorliegenden, und besonders in der Richtung des vorherrschenden Gewitteranzuges vorliegenden Höhen fassen darf. Es sind niederschlagsarme, ersichtlich die Entstehung lokaler aufsteigender Luftströme begünstigende, kontinental gelegene Gegenden, welche die vornehmlichste Disposition zu zeigen scheinen; erhöht scheint deren Disposition durch ein nach Südwest oder West vorgelagertes Gebirge oder auch nur einen kleineren Höhenzug zu werden. Ob hierbei, wie in der Schweiz, die Lage der einzelnen Ortschaften im Lee von Einsattelungen oder von Kahlhieburchen in ausgedehnten Forsten von Einfluß ist, muß späteren Detailstudien vorbehalten werden, ebenso eingehende Untersuchungen über den Einfluß der Waldbedeckung. Für die Umgegend von Magdeburg finden sich einige Details in dem Aufsatz

des Verfassers: Das Klima von Magdeburg, Festschrift der 57. Naturforscher-Versammlung S. 201. Nach den Küsten und nach dem durch keine Terrainwellen unterbrochenen Tieflande zu nehmen die Hagelfälle konsequent an Häufigkeit ab.

Als Resumé des vorliegenden Abschnittes finden wir:

1. Gewitter ohne Niederschläge kommen, wenn auch selten, in Mitteldeutschland vor, hauptsächlich am Beginn einer Gewitter-Periode.

2. Wolkenbruchartige Gewitterregen treten vornehmlich an den Nord- und Ostseiten der Gebirge Mitteldeutschlands, vereinzelt aber auch im Tieflande auf.

3. Die Hagelfälle scheinen relativ trockene Gegenden im Lee von Bodenerhebungen zu bevorzugen, schliefsen sich daher den Wolkenbrüchen teilweise an.

Gewitter und Temperatur.

Die Verhältnisse zwischen Gewittern und der Lufttemperatur sind allgemein genügend bekannt, um theoretische Erörterungen an dieser Stelle umgehen zu können, soweit sich dieselben auf die Temperaturen der untersten Luftschicht allein beziehen. Etwas anderes ist es, wenn wir die vertikale Verteilung der Wärme ins Auge fassen, wie dies in der mehrerwähnten Sohneckeschen Schrift geschieht. Diese Verhältnisse sollen jedoch im Anhange zusammenhängend diskutiert werden.

Der Nachweis des Zusammenhanges der Gewitterhäufigkeit mit der Luftwärme für Mitteldeutschland soll möglichst kurz und übersichtlich durch die angehängten 4 Kurventafeln auf Tafel 7, den Jahren 1881 bis 1884 entsprechend, erbracht werden.

Wie schon früher, haben wir hier geglaubt, die Temperaturverhältnisse von Magdeburg als Ausdruck der Mittelwerte für unser Gebiet benutzen und demnach die Gewitterhäufigkeit Mitteldeutschlands mit diesen Magdeburger Werten kombinieren zu dürfen.

Die Tafeln enthalten fünftägige Temperaturmittel von Magdeburg, außerdem die Normaltemperatur derselben Station als Kurven, während die Gewittertage nach ihrer Anzahl als Ordinaten eingetragen sind. In Bezug auf die Normaltemperaturen von Magdeburg muß noch erwähnt werden, daß dieselben in folgender Weise gewonnen worden sind. Auf Grund der bis zum Jahre 1824 zurückreichenden Aufzeichnungen Kote's wurden die Monatsmittel für den 50jährigen Zeitraum von 1834 bis 1883 nach einer Methode berechnet, welche sich zugleich mit diesen Mittelwerten in der Abhandlung des Verfassers „Das Klima von Magde-

burg“ (Festschrift der 57. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte S. 183) des näheren erörtert findet. Diese Monatsmittel wurden in Verbindung gebracht mit den mehr als hundertjährigen Berliner Monatsmitteln; die sich ergebenden Korrekturen wurden benutzt, um an der Hand der Berliner Tagesmittel solche für Magdeburg zu konstruieren, letztere gelten als Normaltemperatur Magdeburgs. Die Berechtigung zu diesem Verfahren zu erweisen, ist hier nicht der Ort. Die Kurventafeln der Gewitterhäufigkeit und Temperatur ergeben ohne weiteres als konstantes, darum sicher gesetzmäßiges Resultat, daß jeder nennenswerten Erhöhung der Lufttemperatur über die Normale eine Steigerung der Gewitterhäufigkeit, jeder Erniedrigung der ersteren eine geringere Anzahl der Gewittertage entspricht. Wie auf der Tafel bemerkt, ist 1881 unvollständig, da die meisten Beobachter der Gewitter erst im Juni ihre Thätigkeit begannen, die Ordinaten der Gewitter sind daher mit denen der übrigen Jahre nicht vergleichbar, geben jedoch im allgemeinen den Gang der Temperatur für sich gleichfalls wieder. Als interessantes Vergleichsobjekt der späteren Jahrgänge nennen wir außer anderem nur die beiden gleichen Zeiträume der 9. bis 19. Pentaden in den Jahren 1882 und 1883. Im Jahre 1882 waren Februar und März erheblich zu warm, wie die Kurve deutlich zeigt, brachten daher schon trotz der frühen Jahreszeit zahlreiche Gewitter, im selben Zeitraume 1883 finden wir eine tief unternormale Temperatur und dem entsprechend kaum eine Andeutung von Gewittern. Ein weiteres Eingehen auf Details würde uns zu weit führen, weshalb wir nur noch der allgemein sichtbaren Thatsache gedenken wollen, daß größte Gewitterhäufigkeit mit übernormaler Temperatur zeitlich nicht koinzidiert, sondern derselben stets, meist um eine Pentade, nachfolgt.

Resumé:

Die Gewitterhäufigkeit in Mitteldeutschland folgt dem Gange der Lufttemperatur in der Weise, daß einerseits das Verhältnis der letzteren zur Normale der maßgebende Faktor ist, andererseits die Gewitterhäufigkeit eine Verspätung erleidet.

Der erste Teil dieses Resultates stimmt durchaus mit denen von Bezolds überein.

Statistik der Gewitter in Mitteldeutschland in den Jahren 1881—1884.

Wie schon in der Einleitung bemerkt, wollen wir in allem, was tabellenmäßiges Zahlenmaterial betrifft, uns der möglichsten Anlehnung an die Methoden von Bezolds befleißigen.

Wir beginnen demnach, da in den von Bezoldschen Publikationen der letzten Jahre die Ermittlung der täglichen Periode vorangestellt ist, mit der Tabelle der Anzahl der für die einzelnen Tagesstunden eingelaufenen Meldungen über den Ausbruch von Gewittern, gerechnet nach dem Zeitpunkte des ersten Donners.

K. Anzahl der für die einzelnen Tagesstunden eingelaufenen Meldungen über den Ausbruch von Gewittern in den Jahren 1881—1884.

| Zone | 12—1 a. | 1—2 a. | 2—3 a. | 3—4 a. | 4—5 a. | 5—6 a. | 6—7 a. | 7—8 a. | 8—9 a. | 9—10 a. | 10—11 a. | 11 a.—12 m. | Zone |
|------------|---------|------------|--------|-----------|--------|-----------|--------|--------|--------|---------|----------|-------------|------------|
| I | 8 | 19 | 19 | 25 | 20 | 22 | 22 | 20 | 27 | 25 | 36 | 40 | I |
| II | 42 | 120 | 66 | 76 | 74 | 72 | 77 | 69 | 99 | 100 | 237 | 252 | II |
| III | 16 | 85 | 52 | 53 | 48 | 53 | 55 | 41 | 23 | 28 | 72 | 144 | III |
| IV | 4 | 15 | 10 | 10 | 12 | 27 | 18 | 15 | 11 | 11 | 20 | 27 | IV |
| Summen | 70 | 239 | 147 | 164 | 154 | 174 | 192 | 145 | 160 | 164 | 365 | 463 | Summen |
| Mittel | 17,5 | 59,8 | 36,8 | 41,0 | 38,5 | 43,5 | 48,0 | 36,2 | 40,0 | 41,0 | 91,2 | 115,8 | Mittel |

| Zone | 12 m.—1 p. | 1—2 p. | 2—3 p. | 3—4 p. | 4—5 p. | 5—6 p. | 6—7 p. | 7—8 p. | 8—9 p. | 9—10 p. | 10—11 p. | 11—12 p. | Zone |
|------------|------------|--------|--------|-------------|-----------|--------|--------|--------|--------|---------|----------|----------|------------|
| I | 86 | 101 | 120 | 137 | 123 | 93 | 73 | 63 | 60 | 55 | 23 | 12 | I |
| II | 300 | 391 | 511 | 585 | 575 | 509 | 410 | 278 | 188 | 131 | 108 | 116 | II |
| III | 198 | 222 | 330 | 379 | 367 | 246 | 243 | 241 | 186 | 98 | 63 | 56 | III |
| IV | 38 | 68 | 53 | 83 | 95 | 85 | 62 | 35 | 58 | 35 | 14 | 9 | IV |
| Summen | 622 | 782 | 1014 | 1184 | 1160 | 933 | 788 | 617 | 492 | 319 | 208 | 193 | Summen |
| Mittel | 155,5 | 195,5 | 253,5 | 296,0 | 290,0 | 233,2 | 197,0 | 154,2 | 123,0 | 79,8 | 52,0 | 48,2 | Mittel |

Totalsumme 10749.

Analog dem von Bezoldschen Verfahren haben wir vier Zonen in Mitteldeutschland unterschieden, deren Grenzlinien dem Mittellaufe der Elbe zwischen Torgau und Wittenberge nahezu parallel gezogen worden sind. Die nähere Definierung dieser Zonen ist weiter oben aus-

fürlich gegeben worden. Die Zonen zählen von West nach Ost. Die Gesamt-Summe sämtlicher in dieser Tabelle enthaltenen Gewittermeldungen beträgt 10 749, dieselben repräsentieren Einzelgewitter, d. h. es sind die Gewitter eines Tages, sobald dieselben eine sichere zeitliche Abgrenzung erlaubten, aber auch nur dann, als Gewitter gezählt und in die Tabelle aufgenommen worden. Die Gewittertage, welche in den folgenden Tabellen zu Grunde gelegt sind, betragen für denselben Zeitraum 10 225, so daß im Mittel auf einen Gewittertag in Mitteldeutschland 1,04 getrennte Einzelgewitter entfallen.

Zur Ermittlung der täglichen Periode erschien uns die Verwendung der Einzelgewitter unerläßlich, da es bei mehreren Gewittern eines Tages sicherlich das Resultat hätte trüben müssen, hätte man den Anfang des ersten als den Anfang aller übrigen ansehen wollen.

Betrachten wir unsere Tabelle der täglichen Periode, so finden wir zunächst, daß das Maximum, und zwar in sehr stark markierter Weise, in den frühen Nachmittagsstunden liegt. Diese Verhältnisse wird uns am besten ein Arrangement in Kurven veranschaulichen, weshalb wir dieselben auf Tafel 8 beifügen. Die aus allen vier Zonen kombinierten Werte ergeben eine Mittelkurve für ganz Mitteldeutschland, welche ihr Maximum um 3 Uhr nachmittags in sehr ausgesprochener Weise hat, der Abfall dieses Maximums nach 4 p. m. hin ist ein sehr geringer, so daß man das effektive Maximum zwischen 3 und 4 p. m. verlegen muß. Der absteigende Ast der Mittelkurve zeigt einen sehr gleichmäßigen steilen Abfall bis 10 p. m., wo eine geringe Verlangsamung des Abfalles eintritt. Nicht so aber der aufsteigende Teil der Kurve: von Mitternacht bis 1 a. m. zeigt dieselbe eine relativ bedeutende Steigung, ein zweites, wenn auch an Intensität hinter dem Hauptmaximum erheblich zurückbleibendes Maximum. Wir finden also in völlig zweifelloser Weise das zweite Maximum von Bezolds für Mitteldeutschland durchaus bestätigt. Das sekundäre Maximum fällt bis 2 a. m. schnell wieder ab, schwillt jedoch von 4—6 a. m. abermals zu einem, wenn auch relativ noch unbedeutenderen Maximum an.

Betrachten wir den Vormittagsanstieg der Mittelkurve, so fällt uns noch eine Verzögerung desselben in der Zeit von 10 bis 11 a. m. auf. In der dritten Zone, an deren östlichem Rande Magdeburg liegt, zeigt sich diese Verzögerung von 12—1 p. m., in der vierten, östlichen Zone von 1—2 p. m. in sehr scharf ausgeprägter, einem nicht unerheblichen Rückgang entsprechender Weise. Die Zone 2 sowohl, als die Zone 1 dagegen zeigen diese Erscheinung eine Stunde früher, von 10 bis 11 a. m., also der Mittelkurve entsprechend.

Diese von West nach Ost fortschreitende Abnahme der Gewitterhäufigkeit in den späteren Vormittags- und früheren Nachmittagsstunden könnte möglicherweise in Verbindung gebracht werden mit einer ebenfalls noch unerklärten Thatsache, welche sich überall, wo kontinuierliche Registrierungen des Sonnenscheines angestellt wurden, zeigte. Dieselbe besteht für Magdeburg in einer konstanten Verringerung des Sonnenscheins in den Vormittagsstunden. Im Frühling beginnt dieselbe nach 11 a. m. und erreicht ihren höchsten Wert nach 12 m.; im Sommer beginnt die Verminderung um 10 a. m. und währt, ohne ein scharf markiertes Minimum zu zeigen, bis nach 11 a. m.; im Herbst zeigt sich die Erscheinung bis 12 m. vorgeschoben, während im Winter dieselbe verflacht, aber zu derselben Zeit eintritt. Bei der notorischen und auch durch unsere Reihen bewiesenen Thatsache des Zusammenhanges zwischen der Lufttemperatur und den Gewittern ist es wohl nur natürlich, wenn auch ein solcher zwischen dem Sonnenschein, der Quelle der Luftwärme, und den Gewittern hier behauptet wird. Das vermittelnde Glied konnte hier sehr wohl der „aufsteigende Luftstrom“ d. h. die unter dem Einfluß der Sonnenwärme vom Erdboden ausgehende Luftauflockerung und Aufwärtsbewegung größerer Luftmassen, an deren Stelle niedersinkende treten, bilden. Ist der aufsteigende Luftstrom von der Erwärmung des Erdbodens durch die Sonne abhängig, was niemand bestreitet, so muß eine konstant eintretende Bewölkung diese Erwärmung und damit den aufsteigenden Luftstrom aufhalten, resp. verlangsamen. Ist das Gewitter von dem Vorhandensein eines aufsteigenden Luftstroms abhängig, so muß jede Verringerung des letzteren ein Zustandekommen des ersteren zur Folge haben.

Diese Betrachtungen, meines Wissens nach von keiner Seite angestellt, würden des intensiveren Eingehens vielleicht nicht unwert sein, — an dieser Stelle müssen wir indes darauf verzichten.

Nur so viel sei noch erwähnt, daß das west-östliche Fortschreiten der Erscheinung nicht als ein Gegengrund gegen diesen Zusammenhang gedeutet werden kann, indem doch die östlichen Gegenden eher von der Sonne beschienen werden, als die westlichen, so daß man eher ein Fortschreiten im umgekehrten Sinne zu erwarten hätte. Allerdings erwärmt die Sonne des äußersten Osten unseres Gebiets bei einem west-östlichen Durchmesser unseres Gebietes von ca. 280 ^{km} um ungefähr 16 Minuten eher, als den äußersten Westen, aber die Erscheinung der zunehmenden Bewölkung in den späten Vormittagsstunden kann von diesem geringen Zeitunterschiede unmöglich abhängig sein, entspringt vielmehr vermutlich lokalen Verdunstungsverhältnissen.

Das Maximum der Gewitterhäufigkeit zeigt auffallenderweise, wenn wir die entsprechenden Kurven der einzelnen Zonen durchmustern, eine sehr viel geringere zeitliche Verschiebung, als man erwarten sollte. Dafs eine solche aber doch, wenn auch verschleiert, vorhanden ist, lehrt die Kurve der 4. Zone, welche das Maximum um eine volle Stunde, auf 4 p. m. verzögert zeigt. Es ist daher mit gutem Grunde anzunehmen, dafs in der 1. Zone das Maximum um 3 p. m., in der zweiten um ca. 3^h 20 p. m., in der dritten um ca. 30^h 40 p. m. eintritt und erst in der vierten die Schwelle der neuen Stunde überschreitet. Der langsame Abfall des Maximalkurven-Teiles läfst dieses Arrangement wohl vermuten.

Betrachten wir nun die jährliche Periode der Gewitter Mitteldeutschlands, wie sie uns in den folgenden 4 Tabellen entgegentritt.

Der Verfasser glaubte die einzelnen Jahre auseinander halten zu sollen, um die Vergleichbarkeit mit den gleichzeitigen Reihen von Bezolds ohne weiteres zuzulassen. Das Arrangement ist aus demselben Grunde ein dem genannten durchaus identisches.

Da diese Tabellen sich auf Tage beziehen, durften nicht die zur vorigen Tabelle verwandten Einzelgewitter, sondern nur die Gewittertage verwandt werden.

L. Anzahl der von jedem Tage des Jahres 1881 eingelaufenen Meldungen über Gewitter in Mitteldeutschland.

| Datum | Januar | | Februar | | März | | April | | Mai | | Juni | | Juli | | August | | September | | Oktober | | November | | Dezember | | Datum | |
|-----------|--------|-----------|---------|-----------|------|-----------|-------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|--------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-------------|-------|
| | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | | |
| 1. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 6 | — | — | — | 18 | 1 | 1 | 1 | — | — | — | — | — | — | 1. | |
| 2. | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 | 1 | 1 | — | — | 11 | — | 4 | — | — | — | — | — | — | — | 2. | |
| 3. | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | 6 | 1 | — | — | — | — | 2 | 1 | — | — | — | — | — | — | 3. | |
| 4. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 4. | |
| 5. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 35 | 2 | — | — | 1 | — | 2 | — | — | — | — | — | — | 1 | 5. | |
| 6. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 22 | 2 | 77 | 2 | 52 | 2 | 33 | 15 | — | — | — | — | — | — | 6. | |
| 7. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | 1 | — | 1 | — | 14 | 2 | — | — | — | — | — | — | 7. | |
| 8. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 8. | |
| 9. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 44 | — | 63 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 9. | |
| 10. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 4 | 1 | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 10. | |
| 11. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 | 1 | — | 2 | 1 | — | — | — | 1 | — | — | 11. | |
| 12. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | 4 | 1 | 3 | 1 | — | — | — | — | 12. | |
| 13. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 7 | — | 1 | 1 | 1 | — | 28 | 2 | — | — | — | — | 13. | |
| 14. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 5 | — | 9 | 2 | — | — | — | — | 14. | |
| 15. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 4 | — | 16 | — | 1 | — | 1 | — | — | — | — | — | 15. | |
| 16. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 | — | 71 | 10 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 16. | |
| 17. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 7 | — | 2 | — | — | — | — | — | — | 12 | — | — | 17. | |
| 18. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | 1 | — | 37 | — | 1 | 1 | — | — | — | — | — | — | 18. | |
| 19. | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 19 | 4 | 5 | 2 | — | 1 | 1 | 5 | — | — | — | — | — | 1 | 19. | |
| 20. | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 11 | — | 66 | 7 | — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | 1 | 20. | |
| 21. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 17 | — | 20 | 3 | 41 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | 21. | |
| 22. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 39 | 4 | 1 | — | 5 | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 22. | |
| 23. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 13 | 2 | 1 | — | 53 | 30 | — | — | — | 1 | 2 | 1 | — | — | 23. | |
| 24. | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | 5 | — | 10 | — | 4 | 7 | — | — | — | — | 10 | 7 | — | — | 24. | |
| 25. | — | — | — | — | — | — | — | 9 | — | — | 10 | 1 | 6 | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 25. | |
| 26. | — | — | — | — | — | — | — | 16 | 2 | — | 13 | — | 29 | 2 | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | 26. | |
| 27. | — | — | — | — | — | — | — | 20 | 1 | — | — | — | 13 | 1 | — | — | 2 | — | 1 | — | — | — | — | — | 27. | |
| 28. | — | — | — | — | — | — | — | 10 | — | — | 11 | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | 28. | |
| 29. | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | 3 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 29. | |
| 30. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 10 | 10 | 3 | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | 30. | |
| 31. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 16 | 4 | 38 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 31. | |
| Sa. | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 60 | 5 | 323 | 18 | 396 | 44 | 352 | 51 | 73 | 29 | 44 | 6 | 26 | 10 | 3 | — | Sa. | |
| Gew.-Tage | — | | — | | — | | 1 | | 9 | | 20 | | 22 | | 23 | | 15 | | 8 | | 7 | | 3 | | Gesamtsumme | 1178. |

DIE GEWITTER IN MITTELDEUTSCHLAND.

M. Anzahl der von jedem Tage des Jahres 1882 eingelaufenen Meldungen über Gewitter in Mitteldeutschland.

| Datum | Januar | | Februar | | März | | April | | Mai | | Juni | | Juli | | August | | September | | Oktober | | November | | Dezember | | Datum |
|-------|--------|-----------|---------|-----------|------|-----------|-------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|--------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-------|
| | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | |
| 1. | — | — | — | — | — | — | 15 | 2 | 6 | — | — | — | 52 | 1 | — | — | — | 6 | — | 1 | — | — | — | — | 1. |
| 2. | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 | — | — | — | — | 33 | — | — | — | 19 | 58 | — | — | — | — | — | 1 | 2. |
| 3. | — | — | — | — | 20 | 3 | — | — | — | — | 8 | 1 | 1 | — | 1 | — | 36 | 30 | — | — | — | — | — | — | 3. |
| 4. | — | — | — | — | — | — | — | — | 42 | 67 | 131 | 27 | — | — | 7 | — | 48 | 3 | — | — | — | — | — | 1 | 4. |
| 5. | — | — | — | — | — | — | — | — | 31 | 10 | — | 4 | 32 | 7 | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5. |
| 6. | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | 1 | 22 | 1 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 6. |
| 7. | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 14 | — | 80 | — | 28 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 7. |
| 8. | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 18 | — | 66 | 1 | 3 | — | — | — | — | — | — | — | 4 | — | — | 1 | 8. |
| 9. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 16 | — | 9 | — | 3 | — | — | — | 1 | — | — | 4 | — | — | 9. |
| 10. | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 26 | — | 49 | — | — | 1 | — | — | — | 1 | — | — | — | — | 10. |
| 11. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 14 | — | 4 | — | — | — | 2 | 5 | 36 | 7 | 3 | — | — | 1 | 11. |
| 12. | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | 2 | — | 22 | — | — | — | 13 | 32 | 28 | 5 | 2 | 1 | — | — | 12. |
| 13. | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 | 3 | — | 1 | 1 | — | — | — | 8 | 36 | 3 | 2 | 1 | — | — | — | — | 13. |
| 14. | — | — | — | — | — | — | 10 | — | 2 | — | — | — | — | — | 12 | 63 | — | — | — | — | — | — | — | — | 14. |
| 15. | — | — | — | — | — | — | 35 | — | 3 | — | 14 | — | — | 3 | 150 | 11 | — | — | — | — | — | — | — | — | 15. |
| 16. | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 | 5 | — | 3 | — | 27 | 71 | 7 | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | 16. |
| 17. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 4 | 7 | — | 4 | 4 | — | — | — | — | — | — | — | 17. |
| 18. | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 1 | 2 | — | — | — | 1 | 1 | 1 | — | — | — | — | — | — | 18. |
| 19. | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 17 | — | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | — | — | — | — | — | — | — | 19. |
| 20. | — | — | — | — | — | 1 | 12 | 1 | — | — | 42 | 2 | 54 | 18 | 31 | 1 | 3 | — | — | — | — | — | — | — | 20. |
| 21. | — | — | — | — | 76 | 1 | 1 | 1 | — | — | 8 | — | 140 | 29 | 4 | 1 | 85 | — | — | — | — | — | — | — | 21. |
| 22. | — | — | — | — | 5 | — | — | — | 2 | — | 1 | — | 80 | 3 | — | — | 1 | 1 | — | — | 1 | — | — | — | 22. |
| 23. | — | — | — | — | — | — | — | — | 127 | 17 | 3 | — | 8 | — | — | — | 1 | 1 | — | — | — | — | — | — | 23. |
| 24. | — | — | — | — | — | — | — | — | 4 | — | 17 | 1 | 148 | 2 | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 24. |
| 25. | — | — | — | — | 14 | — | 3 | — | 1 | — | 8 | 18 | 30 | 4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 25. |
| 26. | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 1 | — | 4 | — | 115 | 7 | 16 | — | — | — | — | — | — | 1 | 2 | — | 26. |
| 27. | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | 41 | 2 | 14 | — | 5 | — | 8 | 2 | — | — | — | — | — | 2 | 27. |
| 28. | — | — | — | — | — | — | — | — | 6 | — | 8 | — | 9 | — | 8 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 28. |
| 29. | — | — | — | — | — | — | — | — | 10 | 10 | 69 | 3 | — | — | 60 | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | 29. |
| 30. | — | — | — | — | 1 | — | 1 | — | 110 | 10 | 10 | 1 | 1 | — | 33 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 30. |
| 31. | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 2 | — | — | 11 | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 31. |
| Sa. | 3 | — | — | — | 117 | 5 | 83 | 7 | 392 | 116 | 597 | 60 | 898 | 154 | 343 | 101 | 260 | 142 | 67 | 16 | 10 | 8 | 4 | 4 | Sa. |

Gew.-} 3
Tage } im Jahre 151

Gesamtsumme 2774.

N. Anzahl der von jedem Tage des Jahres 1883 eingelaufenen Meldungen über Gewitter in Mitteldeutschland.

| Datum | Januar | | Februar | | März | | April | | Mai | | Juni | | Juli | | August | | September | | Oktober | | November | | Dezember | | Datum |
|-------|--------|----------|---------|----------|------|----------|-------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|--------|----------|-----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| | Gew. | Wetterl. | Gew. | Wetterl. | Gew. | Wetterl. | Gew. | Wetterl. | Gew. | Wetterl. | Gew. | Wetterl. | Gew. | Wetterl. | Gew. | Wetterl. | Gew. | Wetterl. | Gew. | Wetterl. | Gew. | Wetterl. | Gew. | Wetterl. | |
| 1. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 1 | 1 | 21 | 9 | — | 5 | 2 | 1 | 1 | — | — | — | 1. | |
| 2. | 3 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | 1 | — | 15 | 5 | 1 | 1 | — | — | — | — | 2. | |
| 3. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 3 | — | — | — | 1 | 1 | — | — | — | — | — | 1 | — | 3. |
| 4. | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | 1 | 2 | 32 | 14 | — | 2 | 23 | 20 | — | 1 | — | — | — | — | 4. |
| 5. | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | — | 70 | 3 | 1 | 1 | 9 | 12 | — | 1 | — | — | — | — | 5. |
| 6. | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 154 | 5 | 9 | 12 | — | — | — | — | — | — | — | — | 6. |
| 7. | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 60 | 20 | 44 | 4 | — | — | — | — | — | 2 | — | — | 7. |
| 8. | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 5 | 14 | 133 | 13 | 44 | 11 | 4 | — | 1 | — | 1 | — | — | — | — | — | 8. |
| 9. | — | — | — | — | — | — | — | — | 128 | 7 | 26 | 27 | 132 | 2 | 84 | 7 | 5 | — | — | — | — | — | — | — | 9. |
| 10. | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 3 | 2 | 75 | 1 | 9 | — | 18 | 1 | — | — | — | — | 8 | 3 | — | — | 10. |
| 11. | — | — | — | 1 | — | 1 | 1 | — | 24 | 2 | 27 | — | 2 | — | 4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 11. |
| 12. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | 56 | 7 | 1 | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | 12. |
| 13. | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 39 | 4 | 1 | — | 19 | 1 | — | — | — | — | — | — | 13. |
| 14. | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | 34 | 38 | 2 | 3 | — | — | — | — | — | 1 | 14. |
| 15. | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | 84 | 18 | 36 | — | 56 | 5 | 6 | 1 | — | — | 1 | — | 1 | — | 15. |
| 16. | — | — | — | — | — | — | — | — | 42 | 45 | 66 | — | — | — | — | 57 | 15 | 1 | — | — | — | — | — | — | 16. |
| 17. | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | 6 | 2 | — | 8 | — | — | — | 7 | 1 | 1 | 1 | — | 1 | — | — | 17. |
| 18. | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 5 | 1 | 93 | 1 | 1 | — | — | — | 31 | 16 | — | — | — | — | 18. |
| 19. | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 19 | — | 2 | — | 3 | — | — | 1 | 2 | — | — | 1 | — | 2 | — | — | 19. |
| 20. | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 | 1 | 1 | — | — | 1 | 1 | — | — | — | 1 | 1 | 36 | 29 | — | — | 20. |
| 21. | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 1 | — | 11 | — | 8 | — | 1 | — | 11 | 1 | 1 | — | 9 | — | — | — | 21. |
| 22. | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 1 | — | — | — | 1 | 1 | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 22. |
| 23. | — | — | — | — | — | — | 3 | — | — | — | 1 | — | 10 | — | 17 | 12 | — | 1 | — | — | 1 | — | — | 2 | 23. |
| 24. | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 59 | 3 | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 24. |
| 25. | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 3 | 2 | 1 | 2 | 18 | 1 | — | — | 2 | 1 | — | — | — | — | — | — | 25. |
| 26. | — | — | — | — | — | — | — | — | 43 | 2 | 17 | 3 | 57 | 1 | 1 | — | — | — | 1 | — | — | — | 1 | — | 26. |
| 27. | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | 3 | 3 | 4 | — | 15 | 26 | 5 | — | — | — | — | — | 4 | — | 27. |
| 28. | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 5 | — | 1 | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | 28. |
| 29. | — | — | — | — | — | — | — | — | 17 | 9 | 16 | — | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 29. |
| 30. | — | — | — | — | — | — | — | — | 72 | 1 | 1 | — | 39 | 1 | — | — | — | 1 | 1 | — | — | — | — | — | 30. |
| 31. | — | — | — | — | — | — | — | — | 5 | — | — | — | 7 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 31. |
| Sa. | 3 | 4 | 1 | 1 | 2 | 3 | 6 | — | 382 | 91 | 476 | 72 | 954 | 76 | 317 | 121 | 166 | 68 | 40 | 24 | 58 | 42 | 5 | — | Sa. |

Gew.) 4
Tage } im Jahre 155.

Gesamtsumme 2410

O. Anzahl der von jedem Tage des Jahres 1884 eingelaufenen Meldungen über Gewitter in Mitteldeutschland.

| Datum | Januar | | Februar | | März | | April | | Mai | | Juni | | Juli | | August | | September | | Oktober | | November | | Dezember | | Datum |
|-------|--------|-----------|---------|-----------|------|-----------|-------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|--------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-------|
| | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | Gew. | Wet-terl. | |
| 1. | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 1 | — | 100 | 2 | 35 | 21 | 16 | 19 | 8 | 28 | 21 | 32 | — | — | — | — | 1. |
| 2. | — | — | — | — | — | — | 25 | — | 2 | — | 21 | — | 153 | 7 | 1 | 1 | 149 | 19 | — | 1 | — | — | — | — | 2. |
| 3. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 115 | 7 | 95 | — | 126 | 5 | 4 | — | — | — | — | — | — | — | 3. |
| 4. | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | 30 | — | 118 | — | 28 | — | 68 | 5 | — | — | — | 1 | — | 1 | 4. |
| 5. | — | — | — | — | — | — | — | — | 6 | — | 5 | — | 100 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | — | — | — | — | 5. |
| 6. | — | — | — | — | — | — | — | — | 38 | 1 | 52 | 2 | 133 | 1 | — | — | 10 | — | — | — | — | — | — | — | 6. |
| 7. | — | — | — | — | — | — | — | — | 63 | — | 18 | — | 10 | 4 | — | — | 7 | — | — | — | — | — | — | — | 7. |
| 8. | — | — | — | — | — | 1 | — | — | 2 | — | 1 | — | 2 | — | 12 | 2 | 26 | — | — | — | — | — | — | — | 8. |
| 9. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 25 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | 9. |
| 10. | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 1 | — | — | — | 35 | 40 | 53 | 46 | — | — | 28 | 19 | — | — | — | — | 10. |
| 11. | 1 | — | 1 | 1 | — | — | — | — | 1 | 2 | — | — | 31 | 3 | 38 | 54 | — | — | — | — | — | — | — | — | 11. |
| 12. | 17 | — | — | — | — | — | — | — | 15 | 38 | — | — | 4 | — | 8 | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | 12. |
| 13. | — | — | — | — | — | 1 | 1 | — | 154 | 20 | 2 | — | 133 | 16 | 43 | 4 | — | — | — | — | — | — | — | — | 13. |
| 14. | — | — | — | — | — | — | — | — | 135 | 6 | 10 | — | 130 | 1 | 74 | 3 | — | — | 1 | — | — | — | — | — | 14. |
| 15. | — | — | — | — | — | — | — | — | 9 | 2 | — | — | 30 | 2 | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 15. |
| 16. | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 12 | — | 153 | 8 | 2 | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | 16. |
| 17. | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 4 | 3 | 91 | 1 | 150 | 14 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 17. |
| 18. | — | — | — | — | — | — | — | — | 123 | 24 | 69 | 3 | 1 | — | 1 | 11 | — | 1 | 2 | — | — | — | — | — | 18. |
| 19. | — | — | — | — | — | — | — | — | 124 | 1 | 5 | — | 3 | — | 64 | 33 | — | — | — | 1 | — | — | — | 1 | 19. |
| 20. | — | — | — | — | 18 | 25 | — | — | 25 | 1 | — | — | 4 | — | 68 | 23 | — | — | — | — | — | — | — | — | 20. |
| 21. | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | 13 | 3 | — | 9 | — | — | — | — | — | — | 21. |
| 22. | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 13 | 1 | — | — | 1 | 6 | — | — | — | — | 1 | — | 22. |
| 23. | 2 | — | 7 | 5 | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 39 | 21 | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | 23. |
| 24. | 1 | — | 1 | 1 | 2 | — | — | — | — | — | — | — | 123 | 19 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 24. |
| 25. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 5 | — | 1 | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 25. |
| 26. | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 8 | 1 | — | — | — | — | — | 5 | — | — | — | — | 26. |
| 27. | 11 | 56 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 9 | — | 2 | — | — | — | 15 | — | — | — | — | — | 27. |
| 28. | 3 | 7 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 45 | 5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 28. |
| 29. | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 20 | 1 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 29. |
| 30. | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | 1 | 4 | — | 11 | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | 30. |
| 31. | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | 31. |
| Sa. | 36 | 64 | 9 | 7 | 23 | 28 | 29 | 1 | 706 | 98 | 534 | 16 | 1598 | 166 | 593 | 213 | 275 | 72 | 68 | 60 | — | 1 | 1 | 2 | Sa. |

Gew.-) 8
Tage) im Jahre 138.

Gesamtsumme 3863.
Summe 1881—84 10 225.

Die Tabellen geben gleichzeitig ein Bild der überhaupt vorgekommenen Gewittertage in Mitteldeutschland. Über die Zahl der letzteren macht man sich sehr leicht ein falsches Bild, indem man annimmt, die Gewitter, welche man am Beobachtungsorte bemerkt, träten an demselben Tage, wenn auch früher oder später, an den übrigen Stationen gleichfalls auf.

Wenn man liest, es seien z. B. in Magdeburg im Jahre 1882 21 Gewittertage, ähnlich an den übrigen Stationen, vorgekommen, so erstaunt man, wenn man erfährt, in Mitteldeutschland sei in demselben Sommer deren 151 gezählt worden. Die große Differenz dieser Werte ist ohne weiteres ein Beweis dafür, daß nur in relativ seltenen Fällen große Gewitterzüge ein ganzes größeres Gebiet überziehen und an allen Orten als Gewitter sich kenntlich machen, daß vielmehr der weitaus größere Teil der Gewitter eine bedeutend engere Verbreitung besitzt, welche entweder dadurch in Erscheinung tritt, daß ein Gewitter-Zug mit einer schmalen Front einher marschiert oder daß überhaupt eine beträchtliche Anzahl der Gewitter innerhalb unseres Gebietes selbst entsteht und eine geringe örtliche Ausdehnung erlangt.

Leider ist eine vom Verfasser begonnene dies bezügliche umfassende Untersuchung vorläufig noch an der Masse des zu bewältigenden Stoffes gescheitert, soll jedoch in kurzem in Verbindung mit einer weiteren Detaillierung mancher sonstiger Teile dieses Aufsatzes wieder aufgenommen werden. Ein Material, wie das dem Verfasser vorliegende, ist eine schier unerschöpfliche Fundgrube und soll daher der mit vorliegendem „Versuchs-Schacht“ begonnene Abbau so weit fortgesetzt werden, als bauwürdiges Gestein angetroffen wird.

Die jährliche Periode, welche schon in den Kurven der Vergleichung von Gewitterhäufigkeit und Lufttemperatur in den Pentadensummen zum deutlichen Ausdruck gekommen war, erscheint hier, nach den Monaten geordnet, ebenfalls klar genug. Es sind den einzelnen Monaten noch die Summen der monatlichen Gewittertage und deren Jahressumme beigegeben worden. Diese Werte schliessen die Tage mit Wetterleuchten, sobald dies nicht im Anschluß an Gewitter am Orte selbst beobachtet wurde, mit ein.

Die Rubrik „Wetterleuchten“ zeigt uns eine nicht geringe Anzahl solcher Tage, an welchen Wetterleuchten, zuweilen weit verbreitet, wie am 21. September 1884, oder am 13. August 1882 beobachtet wurde, ohne daß in unserem Beobachtungsgebiete ein einziges Gewitter zur Kenntnis der Zentralstation gekommen wäre. Wenn auch die Möglichkeit nicht geleugnet werden darf, daß zwischen den Stationen ein lokales

Gewitter unbemerkt entstanden sein kann, so ist an sich doch diese Vermutung wenigstens für solche Gegenden, in welchen das Stationsnetz ein dichtes ist, ziemlich unwahrscheinlich. Hier wird nun gewiß nicht selten die Kenntnis der Vorgänge in den Nachbarbezirken, für unseren Fall also vornehmlich in Bayern und Sachsen, von der größten Bedeutung werden. Für den ersten der angeführten Fälle, den 21. September 1884, finden wir die Erscheinung an der ganzen Nordwestfront unseres Gebietes, vom Sollingerwalde bis zur nordwestlichen Altmark (auch in der nordwestlichen Uckermark), so daß die Existenz eines Gewitters im Nordwesten anzunehmen ist. In der That meldet die entsprechende Karte der Seewarte ein starkes Gewitter in Borkum. Würde ein näherer Ort für das betreffende Gewitter nicht vorhanden gewesen sein, so würde die Sichtbarkeit der Blitze in diesem Falle über 300^{km} betragen haben, eine Entfernung, welche übrigens nicht zu den Unmöglichkeiten zu zählen sein würde, da Reslhuber dieselbe auf 40,09 geographische Meilen, also denselben Wert, berechnet hat.

Der zweite Fall vom 13. August 1882 betrifft Wetterleuchten, welches in einem Teile von Anhalt und Thüringen beobachtet wurde. Hier giebt uns die von Bezoldsche Gewittertabelle desselben Jahres einen Fingerzeig, indem sie fünf Gewitteranmeldungen vom genannten Tage notiert. Bei weiterem Eingehen in diese Untersuchung werden aber immer noch Fälle übrig bleiben, wo Wetterleuchten beobachtet wurde, ohne daß irgendwo Gewitter zum Ausbruch gelangten. Klein bestreitet in seiner Abhandlung „das Gewitter und die dasselbe begleitenden Erscheinungen“ ganz entschieden die ausnahmslose Zurückführung von Wetterleuchten auf ferne Gewitter, nimmt vielmehr an, daß Wetterleuchten und Gewitter nicht ganz und gar identisch sind.

Elektrische Nebenerscheinungen in Mitteldeutschland.

Außer der disruptiven Entladung der Luftelektrizität, wie sie der Blitz und das Gewitter als Ganzes uns zeigen, kommen noch einige andere Modifikationen derselben vor. Das Polarlicht, nach den neueren Forschungen Edlunds und Lemströms unzweifelhaft eine elektrische Erscheinung, kann uns hier nicht beschäftigen, da wir höchstens einmal in großen Zwischenräumen in die Lage kommen, ein derartiges Phänomen aus der Ferne zu beobachten.

Wohl aber kommen auch in Mitteldeutschland zwei Erscheinungen der ruhig ausströmenden Elektrizität, das Sankt Elms-Feuer und das sogenannte „Bergesleuchten“ vor. Das Sankt Elmsfeuer wurde in Klaus-

thal und in der Altmark mehrfach beobachtet; die Erscheinung selbst ist bekannt genug und weichen die beobachteten Fälle (in der meteorologischen Monatsschrift „das Wetter“ mehrfach publiziert) nicht wesentlich von den gewöhnlichen Wahrnehmungen ab. Auch vom Brocken wurde am 7. Juli 1884 diese Erscheinung gemeldet; sie zeigte sich in schöner Entwicklung auf den vier eisernen Stangen, welche den Aussichtsturm des Brockens krönen. Fast alle näher untersuchten Fälle des St. Elmsfeuers konstatieren starken bis stürmischen Wind und Niederschläge, in den meisten Fällen bestehend aus Regen und Graupeln oder Regen und Schnee. Genauere Untersuchungen derselben könnten leicht auch hierin Anhaltspunkte für die Sohneckesche Erklärung der Luftelektrizität aus Reibung zwischen Eiskrystallen und Wassertropfen ergeben. Ein Fall von „Bergesleuchten“ schließt sich an das St. Elmsfeuer des Brockens unmittelbar an, derselbe enthält zweifellos große Ähnlichkeiten mit den von Lemström künstlich hervorgerufenen Lichterscheinungen an Berghöhen in Norwegen.

Weitere Beobachtung dürfte uns auch in diesen weniger großartigen, aber deshalb nicht weniger wichtigen und interessanten Erscheinungen Schlüssel zur Lösung der annoch unzähligen Rätsel auf dem Gebiete der Luft- und Gewitterelektrizität darbieten.

Die Blitzschläge in Mitteldeutschland.

Wenn der Verfasser wiederholt betonen mußte, daß die vorliegende Arbeit eine unvollständige, ein Bruchstück, gewissermaßen das Gerippe zu einer spezialisierenden größeren Erörterung der wichtigen Einzelfragen sei, so ist er genötigt, dieses in ganz besonderem Maße von dem Schlußteile derselben zu thun, obwohl dieser vermöge der Wichtigkeit seines Inhalts und der Massenhaftigkeit seines zum größten Teile völlig neuen Materials eine umfassende Bearbeitung durchaus wert ist. Durch das opferbereite und freundliche Entgegenkommen des weit aus größten Teiles der in Mitteldeutschland domizilierten Feuerversicherungs-Gesellschaften, Societäten und Banken ist dem Verfasser auf sein Ersuchen das statistische Material der Gesellschaften über Blitzschläge in den Jahren 1875—1884 zur Verfügung gestellt worden.

Die Pflicht der Dankbarkeit und der Wunsch, den Fachkreisen die Überzeugung von der annähernden Vollständigkeit der in der beifolgenden Tabelle publizierten Daten zu ermöglichen, diktiert mir die Aufzählung derjenigen Feuerversicherungs-Institute, deren Material in den Tabellen enthalten ist. Es ist mir eine angenehme Pflicht, den genannten Gesellschaften meinen Dank an dieser Stelle auszusprechen, zumal

die Erhebungen selbst mit nicht geringen Mühen und Opfern besorgt werden mußten.

Verzeichnis der Feuerversicherungs-Institute, deren Material in der Tabelle der Blitzschläge enthalten ist:

Magdeburger Feuer-Versicherungsgesellschaft, Magdeburg.
 Feuer-Versicherungsgesellschaft „Colonia“, Köln.
 Herzogliche Landesbrandkasse, Braunschweig.
 Gladbacher Feuer-Versicherungsgesellschaft, Gladbach.
 Westdeutsche Versicherungs-Aktienbank, Essen.
 Aachen-Münchener Feuer-Versicherungsgesellschaft, Aachen.
 Feuer-Sozietät des Fürstentums Halberstadt, Stötterlingenburg.
 Deutscher Phönix, Frankfurt a/M.
 Thuringia, Erfurt.
 Bayrische Hypotheken- und Wechselbank, Berlin.
 Gothaer Feuer-Versicherungsbank, Gotha.
 Provinzial-Städte-Feuer-Sozietät der Provinz Sachsen, Merseburg.
 Land-Feuer-Sozietät des Herzogtums Sachsen, Merseburg.
 Herzogl. Landes-Brand-Versicherungs-Anstalt, Gotha.
 Leipziger Feuer-Versicherungs-Anstalt, Leipzig.
 Landesbrandkasse des Großherzogtums Sachsen-Koburg-Gotha, Gotha.
 Schlesische Feuer-Versicherungsgesellschaft, Breslau.
 Vaterländ. Feuer-Versicherungs-Aktien-Gesellschaft.
 Herzoglich Anhaltische Landesbrandkasse, Dessau.
 Herzogl. Landesbrand-Versicherungsanstalt des Großherzogtums Sachsen-Weimar.

Wenn wir aber an dieser Stelle auf die Ausnutzung des viel versprechenden Materiales zur Zeit noch verzichten, so geschieht dies vornehmlich aus dem Grunde, daß eine fruchtbringende, mit den ähnlichen Arbeiten von Bezolds über Bayern (Zündende Blitzschläge in Bayern), Holtzs über Deutschland, Österreich und die Schweiz (Über die Zunahme der Blitzgefahr und ihre vermutlichen Ursachen), Gutwassers für das Königreich Sachsen, L. Webers und G. Karstens, in neuerer Zeit L. Häpkes für Bremen und J. Freybergs für das Königreich Sachsen — ohne weiteres vergleichbare Bearbeitung der notwendigen Unterlagen noch entbehrt, welche z. B. eine Reduktion der Blitzschläge auf eine bestimmte Anzahl von Gebäuden nach von Bezolds Muster, eine Beurteilung des Unterschiedes zwischen zündenden und nicht zündenden Blitzschlägen nach der Art der Bedachung erlauben oder auf eine Untersuchung der Schutzkraft der Blitzableiter rücksichtigen würde. Das Material zu derartigen Arbeiten ist aber nur außerordentlich schwer und vor allen Dingen wegen der Größe der entsprechenden Erhebungsarbeiten auch erst nach längerer Zeit erhältlich. Die königlichen Regierungen der preussischen Provinzen, welche in Frage kommen, und die Staatsministerien der übrigen Staaten Mitteldeutschlands haben zum Teil dem Unterzeichneten ihre Unterstützung zur weiteren Verfolgung dieser Fragen für später gütigst zugesagt, so daß eine Komplettierung des Materiales wohl zu erwarten sein dürfte.

P. Zündende und nicht zündende Blitzschläge in Mitteldeutschland in den Jahren
1875 bis 1884.

| Kreise | Obere Reihen = zündende, untere Reihen = nicht zündende Blitzschläge | | | | | | | | | | Summen | Summen davon Blitzschlägen betroffenen Ort- schaften | |
|------------------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|---|----|
| | 1875 | 1876 | 1877 | 1878 | 1879 | 1880 | 1881 | 1882 | 1883 | 1884 | | | |
| Provinz Hannover. | | | | | | | | | | | | | |
| Reg.-Bez. Hannover. | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Diepholz | 2 | 3 | 5 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 24} | 31 | 24 |
| | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 7} | | |
| | 0 | 3 | 1 | 0 | 4 | 4 | 1 | 0 | 1 | 5 | 19} | 23 | 20 |
| 2. Hoya | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4} | | |
| | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 8} | 13 | 11 |
| 3. Nienburg | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 5} | | |
| | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 11} | 23 | 2 |
| 4. Hannover (Stadt) . | 2 | 0 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 12} | | |
| | 4 | 2 | 6 | 0 | 1 | 5 | 1 | 0 | 6 | 11 | 36} | 79 | 69 |
| 5. Hannover (Land) . | 7 | 3 | 6 | 1 | 8 | 9 | 2 | 1 | 2 | 4 | 43} | | |
| | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 6 | 1 | 0 | 1 | 2 | 15} | 25 | 18 |
| 6. Wennigsen | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 2 | 10} | | |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 0 | 3 | 10} | 19 | 11 |
| 7. Hameln | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 9} | | |
| Reg.-Bez. Hildesheim. | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Hildesheim | 2 | 4 | 6 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 3 | 4 | 26} | 58 | 43 |
| | 4 | 2 | 2 | 5 | 6 | 1 | 7 | 1 | 0 | 4 | 32} | | |
| 2. Marienburg | 2 | 1 | 4 | 0 | 0 | 4 | 1 | 1 | 0 | 1 | 14} | 21 | 18 |
| | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 7} | | |
| 3. Liebenburg | 2 | 0 | 6 | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 17} | 23 | 21 |
| | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 6} | | |
| 4. Osterode a. H. . . . | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 6} | 7 | 7 |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1} | | |
| 5. Göttingen | 1 | 4 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 6 | 0 | 2 | 16} | 19 | 15 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3} | | |
| 6. Einbeck | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 2 | 12} | 16 | 14 |
| | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4} | | |
| 7. Zellerfeld | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3} | 4 | 3 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1} | | |
| Reg.-Bez. Lüneburg. | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Celle | 3 | 3 | 5 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 4 | 5 | 30} | 47 | 31 |
| | 0 | 0 | 8 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 3 | 17} | | |
| 2. Gifhorn | 2 | 2 | 4 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 13} | 19 | 14 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 6} | | |
| 3. Fellingbostel | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 9} | 12 | 12 |
| | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3} | | |
| 4. Ülzen | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 | 3 | 13} | 16 | 14 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3} | | |
| 5. Dannenberg | 1 | 0 | 5 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 10} | 11 | 11 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1} | | |
| 6. Lüneburg | 7 | 6 | 15 | 1 | 3 | 11 | 5 | 8 | 3 | 3 | 62} | 91 | 81 |
| | 2 | 1 | 7 | 1 | 2 | 5 | 3 | 1 | 5 | 2 | 29} | | |
| 7. Harburg | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 3 | 13} | 15 | 14 |
| | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2} | | |

| Kreise | Obere Reihen = zündende, untere Reihen = nicht zündende Blitzschläge | | | | | | | | | | Summen | Summen der von Blitzschlägen betroffenen Ortschaften | |
|--------------------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|--|----|
| | 1875 | 1876 | 1877 | 1878 | 1879 | 1880 | 1881 | 1882 | 1883 | 1884 | | | |
| Reg.-Bez. Stade. | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Stade Marsch. | 0 | 0 | 0 | 2 | 6 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 18 | } 36 | 31 |
| | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 4 | 2 | 3 | 3 | 17 | | |
| 2. Stade Geest | 1 | 1 | 0 | 2 | 4 | 3 | 4 | 0 | 0 | 2 | 17 | } 35 | 33 |
| | 0 | 2 | 0 | 3 | 2 | 6 | 3 | 0 | 0 | 2 | 18 | | |
| 3. Neuhaus a. Oste | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 0 | 1 | 0 | 8 | } 15 | 15 |
| | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 7 | | |
| 4. Otterndorf | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 5 | } 19 | 9 |
| | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 4 | 0 | 1 | 1 | 4 | 14 | | |
| 5. Lehe | 1 | 0 | 2 | 2 | 1 | 6 | 8 | 5 | 0 | 4 | 29 | } 66 | 38 |
| | 1 | 0 | 7 | 0 | 1 | 6 | 8 | 4 | 4 | 6 | 37 | | |
| 6. Osterholz | 1 | 0 | 0 | 1 | 6 | 1 | 3 | 1 | 2 | 0 | 15 | } 21 | 16 |
| | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 6 | | |
| 7. Verden | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 | } 15 | 13 |
| | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 10 | | |
| 8. Rotenburg i. H. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 4 | 1 | 0 | 3 | 11 | } 18 | 14 |
| | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 7 | | |
| Reg.-Bez. Osnabrück. | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Meppen | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 5 | } 11 | 9 |
| | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 6 | | |
| 2. Lingen | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | } 2 | 2 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | | |
| 3. Bersenbrück | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | } 6 | 5 |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 4 | | |
| 4. Osnabrück | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 5 | 0 | 2 | 6 | 9 | 32 | } 50 | 37 |
| | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 2 | 0 | 8 | 18 | | |
| 5. Melle | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 5 | } 10 | 9 |
| | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 5 | | |
| Reg.-Bez. Aurich. | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Aurich | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | } 22 | 20 |
| | 4 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 17 | | |
| 2. Emden | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 3 | } 6 | 6 |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | | |
| 3. Leer | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | } 3 | 3 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | | |
| | | | | | | | | | | | 907 | 715 | |
| Herzogtum Braunschweig. | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Braunschweig | 2 | 2 | 5 | 2 | 2 | 3 | 2 | 0 | 2 | 4 | 24 | } 72 | 40 |
| | 5 | 2 | 9 | 0 | 4 | 6 | 8 | 1 | 7 | 6 | 48 | | |
| 2. Wolfenbüttel | 5 | 0 | 7 | 1 | 1 | 8 | 2 | 0 | 2 | 2 | 28 | } 64 | 37 |
| | 7 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 2 | 6 | 36 | | |
| 3. Helmstedt | 2 | 4 | 1 | 5 | 5 | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 23 | } 55 | 34 |
| | 3 | 2 | 6 | 2 | 0 | 5 | 7 | 2 | 2 | 3 | 32 | | |
| 4. Gandersheim | 1 | 1 | 4 | 0 | 1 | 3 | 3 | 0 | 1 | 4 | 18 | } 56 | 37 |
| | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 5 | 2 | 9 | 38 | | |
| 5. Holzminden | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 | } 30 | 20 |
| | 0 | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | 8 | 23 | | |
| 6. Blankenburg | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 6 | } 22 | 14 |
| | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 6 | 0 | 1 | 0 | 6 | 16 | | |
| | | | | | | | | | | | 299 | 182 | |

| Kreise | Obere Reihen = zündende, untere Reihen = nicht zündende Blitzschläge | | | | | | | | | | Summen | Summen der von Blitzschlägen getroffenen Ortschaften | |
|-------------------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|--|----|
| | 1875 | 1876 | 1877 | 1878 | 1879 | 1880 | 1881 | 1882 | 1883 | 1884 | | | |
| Provinz Sachsen. | | | | | | | | | | | | | |
| Reg.-Bez. Magdeburg. | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Osterburg | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 0 | 5 | 16} | 27 | 22 |
| 2. Salzwedel | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 3 | 11} | 11 | 9 |
| 3. Gardelegen | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 7} | 29 | 20 |
| 4. Stendal | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4} | 14 | 10 |
| 5. Jerichow I. | 3 | 1 | 3 | 1 | 0 | 3 | 1 | 2 | 0 | 1 | 15} | 34 | 24 |
| 6. Jerichow II. | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 0 | 3 | 14} | 19 | 16 |
| 7. Kalbe a. S. | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 15} | 40 | 14 |
| 8. Wanzleben | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 | 3 | 6 | 1 | 1 | 3 | 19} | 17 | 15 |
| 9. Magdeburg (Stadt) | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 3 | 0 | 2 | 0 | 1 | 10} | 35 | 3 |
| 10. Wolmirstedt | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 9} | 23 | 15 |
| 11. Neuhaldensleben | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 3 | 2 | 3 | 13} | 16 | 11 |
| 12. Oschersleben | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 6 | 4 | 3 | 5 | 28} | 26 | 14 |
| 13. Aschersleben | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 | 2 | 10} | 38 | 14 |
| 14. Halberstadt | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 12} | 29 | 11 |
| 15. Wernigerode | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 14} | 15 | 8 |
| Reg.-Bez. Merseburg. | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Liebenwerda | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 1 | 2 | 10} | 73 | 46 |
| 2. Torgau | 1 | 1 | 3 | 2 | 4 | 3 | 12 | 1 | 1 | 4 | 32} | 96 | 56 |
| 3. Schweinitz | 1 | 0 | 4 | 6 | 1 | 4 | 9 | 1 | 0 | 3 | 29} | 44 | 23 |
| 4. Wittenberg | 3 | 2 | 9 | 5 | 1 | 6 | 10 | 5 | 8 | 18} | 75 | 52 | |
| 5. Bitterfeld | 3 | 3 | 2 | 0 | 0 | 1 | 4 | 2 | 1 | 3 | 19} | 77 | 45 |
| 6. Saalkreis | 4 | 6 | 3 | 1 | 0 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 25} | 28 | 20 |
| 7. Halle a. S. (Stadt) | 0 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 6 | 6 | 1 | 2 | 24} | 13 | 1 |
| 8. Delitzsch | 2 | 1 | 11 | 3 | 5 | 8 | 2 | 5 | 7 | 7 | 51} | 69 | 43 |
| | 1 | 2 | 6 | 2 | 3 | 0 | 4 | 3 | 2 | 7 | 30} | | |
| | 6 | 2 | 4 | 4 | 9 | 3 | 5 | 4 | 3 | 7 | 47} | | |
| | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 11} | | |
| | 4 | 0 | 2 | 0 | 6 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 17} | | |
| | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5} | | |
| | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 8} | | |
| | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 | 0 | 2 | 2 | 18} | | |
| | 2 | 2 | 8 | 3 | 3 | 5 | 14 | 4 | 2 | 8 | 51} | | |

| Kreise | Obere Reihen = zündende, untere Reihen = nicht zündende Blitzschläge | | | | | | | | | | Summen | Summen der von Blitzschlägen betroffenen Ortschaften | |
|--------------------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--|----|
| | 1875 | 1876 | 1877 | 1878 | 1879 | 1880 | 1881 | 1882 | 1883 | 1884 | | | |
| 9. Mansfeld (Gebirg) | 1 1 3 | 1 0 1 | 0 1 0 | 0 0 1 | 1 0 3 | 1 3 1 | 0 1 2 | 1 2 0 | 1 0 4 | 2 0 2 | 8 8 16 | 16 | 11 |
| 10. Mansfeld (See) | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 5 | 0 | 2 | 15 | 31 | 24 |
| 11. Sangerhausen | 1 4 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 4 | 2 6 | 0 6 | 0 3 | 0 2 | 0 6 | 3 31 | 34 | 23 |
| 12. Eckartsberga | 0 1 | 0 2 | 0 1 | 0 2 | 0 2 | 0 2 | 0 0 | 0 2 | 0 3 | 0 8 | 6 23 | 29 | 19 |
| 13. Querfurt | 0 4 | 0 3 | 2 1 | 1 0 | 1 6 | 1 0 | 0 9 | 0 3 | 0 5 | 0 8 | 15 39 | 54 | 36 |
| 14. Merseburg | 5 7 | 2 5 | 2 4 | 5 8 | 4 5 | 7 11 | 3 7 | 5 7 | 1 2 | 4 2 | 38 71 | 109 | 74 |
| 15. Weissenfels | 5 0 | 0 2 | 1 4 | 0 6 | 0 2 | 0 5 | 0 8 | 0 10 | 0 7 | 0 9 | 12 58 | 70 | 49 |
| 16. Naumburg | 1 4 | 1 2 | 0 0 | 0 2 | 0 1 | 0 3 | 0 5 | 0 1 | 0 2 | 0 6 | 7 26 | 33 | 22 |
| 17. Zeitz | 1 4 | 0 0 | 0 2 | 0 2 | 0 4 | 0 0 | 0 3 | 0 2 | 0 5 | 0 2 | 4 24 | 28 | 25 |
| Reg.-Bez. Erfurt. | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Nordhausen | 2 4 | 1 2 | 2 1 | 1 0 | 0 2 | 1 3 | 1 0 | 0 3 | 3 2 | 0 6 | 11 23 | 34 | 18 |
| 2. Worbis | 0 3 | 0 0 | 1 0 | 0 0 | 0 1 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 3 4 | 7 | 6 |
| 3. Heiligenstadt | 0 0 | 0 0 | 1 0 | 0 0 | 1 1 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 3 3 | 4 | 3 |
| 4. Mühlhausen | 0 0 | 1 2 | 0 0 | 0 1 | 0 0 | 0 1 | 0 2 | 0 1 | 0 1 | 0 0 | 1 8 | 9 | 6 |
| 5. Langensalza | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 1 1 | 1 0 | 0 0 | 0 6 | 0 0 | 0 5 | 0 13 | 4 13 | 21 | 13 |
| 6. Weisensee | 0 1 | 0 0 | 0 0 | 0 2 | 0 1 | 0 2 | 0 1 | 0 0 | 2 2 | 0 10 | 4 19 | 23 | 19 |
| 7. Erfurt (Stadt) | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 2 | 0 2 | 2 | 1 |
| 8. Erfurt (Land) | 1 0 | 0 1 | 0 0 | 0 0 | 0 2 | 0 0 | 0 0 | 0 1 | 1 0 | 1 5 | 2 8 | 15 | 10 |
| 9. Ziegenrück | 3 0 | 0 2 | 0 0 | 0 1 | 0 1 | 0 0 | 0 1 | 0 0 | 0 0 | 0 2 | 4 7 | 11 | 11 |
| 10. Schleusingen | 0 0 | 1 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 2 0 | 0 0 | 0 2 | 0 5 | 7 9 | 14 | 8 |
| | | | | | | | | | | | 1392 | 870 | |
| Herzogtum Anhalt. | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Zerbst | 0 0 | 1 1 | 1 5 | 1 1 | 1 3 | 1 1 | 1 5 | 1 0 | 1 0 | 8 10 | 16 26 | 42 | 23 |
| 2. Dessau | 0 3 | 1 4 | 2 4 | 0 3 | 3 5 | 2 3 | 4 4 | 1 4 | 0 6 | 2 12 | 15 48 | 63 | 36 |
| 3. Köthen | 0 2 | 0 2 | 0 4 | 0 1 | 2 3 | 3 5 | 2 3 | 1 2 | 0 4 | 5 13 | 13 39 | 52 | 33 |
| 4. Bernburg | 2 3 | 1 1 | 1 3 | 0 2 | 0 5 | 3 6 | 0 2 | 0 4 | 1 4 | 7 7 | 17 37 | 54 | 31 |
| 5. Ballenstedt | 0 0 | 2 0 | 2 0 | 1 0 | 0 2 | 1 3 | 0 1 | 2 0 | 1 2 | 1 1 | 10 9 | 19 | 9 |
| | | | | | | | | | | | 230 | 132 | |

| Kreise | Obere Reihen = zündende, untere Reihen = nicht zündende Blitzschläge | | | | | | | | | | Summen | Summen der von Blitzschlägen betroffenen Ortschaften | |
|---|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|--|----|
| | 1875 | 1876 | 1877 | 1878 | 1879 | 1880 | 1881 | 1882 | 1883 | 1884 | | | |
| Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt (Unterrherrschaft). | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Frankenhausen | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 4 | 4 |
| | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | | |
| Fürstentum Schwarzburg-Sondershausen (Unterrherrschaft). | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Sondershausen | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 8 | 14 | 9 |
| | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 6 | | |
| 2. Ebeleben | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 | 3 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | | |
| Großherzogtum Sachsen. | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Apolda | 15 | 6 | 2 | 7 | 11 | 6 | 8 | 15 | 17 | 19 | 106 | 80 | |
| 2. Weimar | | | | | | | | | | | | | |
| Herzogtum Sachsen-Meiningen. | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Camburg | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 |
| | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | |
| Herzogtum Sachsen-Altenburg (Westkreis). | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Saal-Eisenberg | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 5 | 2 | 2 | 3 | 18 | 9 | |
| Großherzogtum Sachsen. | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Neustadt a. Orla | 8 | 4 | 0 | 6 | 9 | 0 | 9 | 5 | 9 | 18 | 68 | 54 | |
| Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt (Oberherrschaft). | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Rudolstadt | 2 | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 3 | 4 | 16 | 28 | 23 |
| | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 12 | | |
| Fürstentum Schwarzburg-Sondershausen (Oberherrschaft). | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Arnstadt-Gehren | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 4 | 8 | 6 |
| | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | | |
| Herzogtum Sachsen-Gotha. | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Ohrdruf | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 4 | 18 | 12 |
| | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 14 | | |
| 2. Gotha | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 | 9 | 40 | 27 |
| | 4 | 2 | 0 | 2 | 4 | 0 | 0 | 2 | 3 | 14 | 31 | | |
| 3. Waltershausen | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 10 | 10 |
| | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 7 | | |
| Großherzogtum Sachsen. | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Eisenach-Dermbach | 8 | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 5 | 5 | 2 | 33 | 24 | |

| Kreise | Obere Reihen = zündende, untere Reihen = nicht zündende Blitzschläge | | | | | | | | | | Summen | Summen der von Blitzschlägen betroffenen Ortschaften | |
|--|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|--|------|
| | 1875 | 1876 | 1877 | 1878 | 1879 | 1880 | 1881 | 1882 | 1883 | 1884 | | | |
| Herzogtum Sachsen-Meiningen. | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Meiningen | 2 | 0 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 6 | 14) | 38 | 31 |
| | 4 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 7 | 3 | 5 | 24) | | |
| 3. Hildburghausen . . . | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 4) | 16 | 13 |
| | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 5 | 12) | | |
| Herzogtum Sachsen-Coburg. | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Coburg | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5) | 13 | 11 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 | 8) | | |
| Herzogtum Sachsen-Meiningen. | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Sonneberg | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 4) | 9 | 8 |
| | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 5) | | |
| 5. Saalfeld | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 2 | 2 | 9) | 16 | 9 |
| | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 7) | | |
| Fürstentümer Reufs. | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Schleiz und Greiz | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4) | 9 | 7 |
| | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5) | | |
| 2. Gera | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 2 | 7) | 25 | 18 |
| | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 2 | 1 | 5 | 4 | 18) | | |
| Herzogtum Sachsen-Altenburg (Ostkreis). | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Altenburg | 17 | 6 | 18 | 4 | 13 | 7 | 9 | 8 | 23 | 18 | | 123 | 96 |
| Summen: | 299 | 209 | 346 | 200 | 304 | 400 | 409 | 297 | 308 | 660 | | 3432 | 2416 |

Die Tabellen der Blitzschläge umfassen im ganzen 3432 Blitzschläge, welche im Zeitraum der letzten zehn Jahre innerhalb Mitteldeutschlands, zu welchem die Provinz Hannover mithinzugerechnet worden ist, 2416 Ortschaften betroffen haben; die zündenden Blitzschläge betragen 1301, entsprechend 42% der Gesamtsumme. Das Jahr 1884 zeichnete sich durch die größte Zahl der Blitzschläge innerhalb des letzten Dezenniums aus; ihm zunächst wies das Jahr 1881 und nach diesem das Jahr 1880 die meisten auf. Am ärmsten an Blitzschlägen war das Jahr 1878, in welchem nur 33% der Blitzschläge des Jahres 1884 zur Meldung gelangten.

Die Provinzial-Städte-Feuer-Sozietät der Provinz Sachsen veröffentlichte im Oktober 1884 eine sehr interessante, durch zwei vorzüglich ausgeführte Karten in großem Format unterstützte Statistik der Blitz-

schläge innerhalb der letzten zwanzig Jahre. Wegen des großen Formates konnten hierbei die von Blitzschlägen betroffenen Orte selbst eingetragen werden. Die Verarbeitung des in vorstehender Tabelle gegebenen, zwar zeitlich kürzeren, dagegen aber örtlich und kasuistisch vollständigeren Materials soll in derselben Weise erfolgen, wobei indes noch manche Schwierigkeiten zu überwinden sind. Für jetzt wollen wir nur eine kurze Betrachtung des Inhaltes der Tabellen zum Vergleich mit dem in genannter Darstellung Gegebenen folgen lassen.

Die Statistik der Provinzial-Städte-Feuer-Sozietät ergibt als erstes Resultat eine ganz erhebliche Steigerung der Blitzschläge innerhalb der Jahre 1864 bis 1883; dieselbe beträgt 88,5%. Da unsere Tabellen sich nur auf die letzten zehn Jahre erstrecken, können wir einen direkten Vergleich nicht anstellen.

Die am Fusse unserer Tabelle gegebenen Summen zeigen uns, daß allerdings auch in dem letzten Dezennium eine bedeutende Zunahme der Blitzschläge vorhanden, daß dieselbe aber durchaus nicht eine mit einer gewissen Regelmäßigkeit fortschreitende Erscheinung ist. Vor allen anderen dominiert das Jahr 1884 dermaßen, daß es fast ebensoviel Blitzschläge aufweist, als die Jahre 1876, 1878 und 1882 zusammen. Ziehen wir daher die gegebenen Werte in fünfjährige Summe zusammen, so finden wir für die erste 1358, für die zweite 2074 Blitzschläge, also eine Zunahme von 52,8%. Lassen wir indes die beiden Maximaljahre beider Pentaden außer Rechnung, so finden wir 1012 und 1414, was immer noch einer Zunahme von 39,7% entspricht. Es unterliegt daher keinem Zweifel, daß eine Zunahme der Blitzschläge konstatiert werden muß, nur ist nicht zu vergessen, daß dieselbe innerhalb ziemlich weiter Grenzen von Jahr zu Jahr schwanken kann. Unsere Reihen sind zu kurz, um irgend eine Relation zu periodisch wiederkehrenden Erscheinungen, wie sie von Bezold mit den Sonnenflecken-Perioden konstatierte, erkennen zu lassen.

Ferner wollen wir versuchen, die aus der Statistik der Provinzial-Städte-Feuer-Sozietät hervorgehende Zunahme der „nicht zündenden“ Blitzschläge durch unsere Reihen gleichfalls zu konstatieren. Zur übersichtlichen Darstellung dieser Verhältnisse dient die folgende Tabelle.

In derselben sind nach Regierungs-Bezirken resp. Herrschaften geordnet die zündenden und nicht zündenden Blitzschläge gesondert nach den einzelnen Jahren aufgeführt worden. Es mußten daher diejenigen Blitzschläge gänzlich fortgelassen werden, welche nach dieser Qualität nicht zu unterscheiden waren, was für die des Großherzogtumes Sachsen und des Herzogtumes Sachsen-Altenburg zutrifft. Auch das oben angegebene prozentische Verhältnis der zündenden Blitzschläge zu der Gesamtzahl, 42,2%, bezieht sich auf diese reduzierte Gesamtsumme. Sehen wir uns zunächst die Verteilung der zündenden und nicht zündenden Blitze auf die verschiedenen Teile Mitteldeutschlands an, so finden wir, daß ein sehr beträchtlicher Unterschied in dem Verhältnisse beider gegeneinander stattfindet.

Die ganze Provinz Hannover zeigt das auffallende Verhalten, daß hier 528 zündende 379 nicht zündenden Blitzschlägen gegenüberstehen; hier betragen also die nicht zündenden 71,8% der zündenden Blitzschläge. Die einzelnen Regierungsbezirke selbst zeigen unter sich selbst wieder nicht unerhebliche Unterschiede. Der Regierungsbezirk Lüneburg zeichnet sich durch eine außerordentlich geringe Zahl der nicht zündenden Blitzschläge aus, da diese nur 40,7% der zündenden betragen, entsprechend 71,1% der zündenden zu sämtlichen Blitzschlägen. 63,5% aller Blitzschläge sind zündend im Regierungsbezirk Hildesheim, 57,7% im Regierungsbezirk Hannover, 57% im Regierungsbezirk Osnabrück. Erst im Regierungsbezirk Stade kehrt sich das Verhältnis um, indem hier die zündenden Blitzschläge nur 48,0%, im Regierungsbezirk Aurich nur 25,8% sämtlicher Fälle betragen. Schon die bloße tabellarische Zusammenfassung ist geeignet, einen, wenn auch wohl nicht ausschließlich gültigen Erklärungsgrund dieser auffallenden Differenz zu erkennen: in den Bezirken Lüneburg, Hildesheim, Hannover und Osnabrück überwiegen die zündenden, in den Marschen von Aurich und Stade die nicht zündenden Blitzschläge. Hier dürfte deutlicher, wie irgendwo anders, die Bauart der Häuser von Bedeutung sein; in den erstgenannten Regierungsbezirken dominiert noch, so weit mir bekannt geworden ist, das strohgedeckte Dach ganz bedeutend, während das Haus in den Marschen, ganz besonders das friesische Haus, vielfach auch das der Geestlandschaft, schon wegen der Gewalt der Stürme eine Strohdachung nicht haben kann und auch in der That nicht hat.

Weiterhin lehrt uns unsere Tabelle, daß mit der Annäherung an die Gegenden intensiver Kultur und größeren Ertrages schnell die zündenden Blitzschläge auf Kosten der nicht zündenden abnehmen. Braunschweig zeigt schon ein erhebliches Übergewicht der letzteren;

die zündenden Blitzschläge betragen nur noch 35,4% sämtlicher Blitzschläge.

In der Provinz Sachsen ist im ganzen das Verhältnis ein sehr ähnliches, indem 36,6% zündende Blitzschläge vorkommen; in ihren einzelnen Teilen dagegen zeigen sich doch noch Differenzen. Und zwar zeigt in charakteristischer Weise der Regierungsbezirk Magdeburg mit 44,5% den höchsten Wert der zündenden Blitzschläge, da die ihm angehörige Altmark noch zu einem guten Teile Häuser mit weicher Dachung, Strohdach, enthält. Die Regierungsbezirke Merseburg und Erfurt treten mit 32,5% und 32,9% weiter zurück in der Zahl der zündenden Blitze; während das eingeschlossene Herzogtum Anhalt mit 30,9% den niedrigsten diesbezüglichen Wert Mitteldeutschlands erreicht. In der That sind in diesem Lande die Strohdächer schon zu einer Art Seltenheit geworden. Das nördliche, nicht preussische Thüringen, Sachsen-Weimar und Sachsen-Altenburg ausgenommen, hat 38,5%, das südliche 38,1% zündende Blitzschläge aufzuweisen.

Leider ist es dem Verfasser trotz umfassender Anfragen nicht gelungen, Zahlenwerte über das Verhältnis weicher Dachungen zu harten zu gewinnen.

So beruhen die obigen Beziehungen zwischen zündenden Blitzen und weicher Dachung nur auf oberflächlicher Schätzung. Dafs ein Blitzstrahl, welcher ein leicht entzündliches Strohdach trifft, dieses leichter in Brand setzen wird, als ein Ziegel-, Schiefer- oder bekietes Pappdach, unterliegt an sich wohl keinem Zweifel. Doch sind die Fälle durchaus nicht selten, dafs ein Blitz völlig trockene hölzerne Stangen oder Balken oder Holzverzierungen an Giebeln getroffen hat, ohne dieselben zu entzünden. Das Mitwirken einer anderen, bisher noch unbekanntes Ursache ist daher durchaus wahrscheinlich.

Von grosser Wichtigkeit würde ferner die Zahl der vorhandenen Blitzableitungen zur Beurteilung dieser Frage und der Blitzschläge überhaupt sein müssen. Auch hierüber ist mir trotz ausgedehnter Nachfragen kein statistisches Material zugänglich geworden.

Die Frage der Zunahme der nicht zündenden Blitzschläge gegenüber den zündenden, wie sie der Bericht der Provinzial-Städte-Feuer-Sozietät bejaht, kann aus unseren Tabellen gleichfalls im allgemeinen zustimmend beantwortet werden, wenn man die ganze Provinz Hannover ausschliesst; in dieser ist hiervon nichts zu bemerken. Für die Provinz Sachsen und das Herzogtum Braunschweig ist diese Zunahme ganz entschieden vorhanden. In Braunschweig betragen die zündenden Blitzschläge gegenüber den nicht zündenden in den ersten 5 Jahren unseres

Berichtes 70,5%, in den letzten 5 Jahren nur 44,3%, in der Provinz Sachsen im ersten Quinquennium 63,5%, im letzten 53,1%. Für das Herzogtum Anhalt dagegen ergeben die ersten 5 Jahre 40,4%, die letzten 47,1%, so daß hier eine Verringerung der nicht zündenden Blitze zu konstatieren ist. Auch für Thüringen, sowohl nördlich, wie südlich vom Thüringerwalde zeigt unsere Tabelle eine Abnahme der nicht zündenden Blitzschläge: für Nordthüringen stiegen die zündenden von 48,5% auf 72,3% im letzten Quinquennium, für Südthüringen von 39,3% auf 74% der nicht zündenden.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß die in der Zusammenstellung der Provinzial-Städte-Feuer-Sozietät erwähnte relative Immunität der gebirgigen und waldreichen Gegenden gegen Blitzschläge auch aus unseren Tabellen erhellt, wie die niedrigen Werte der Kreise Schleusingen, Ziegenrück, Mühlhausen, Heiligenstadt, Worbis, Mansfelder Gebirgskreis, Wernigerode, Neuahaldensleben, Stendal, Salzwedel, ferner der Kreise Blankenburg, Ballenstedt, sowie der thüringischen Gebirgskreise erkennen lassen.

Eine weitere Verfolgung der wichtigen Frage, besonders im Sinne von Bezolds, muß einer späteren Gelegenheit vorbehalten bleiben, sobald das zur vergleichenden Zusammenstellung unentbehrliche Material in den Händen des Verfassers sein wird.

A n h a n g.

Die neueste Publikation auf dem Gebiete der Gewitterelektrizität, die Broschüre von Prof. Sohncke: „Der Ursprung der Gewitterelektrizität und der gewöhnlichen Elektrizität der Atmosphäre“, Jena 1855, giebt, weil mannigfache Berührungspunkte mit der vorliegenden Arbeit darbietend, dem Verfasser Gelegenheit zu einer kurzen Beleuchtung derselben.

Die erste und wichtigste Behauptung Sohnckes ist diese, daß „vor Gewittern die Isothermfläche Null Grad eine erheblich weniger hohe Lage habe, als sonst.“ Diesem Fundamentalsatze der Sohnckeschen Gewittertheorie wollen wir einige Aufmerksamkeit widmen.

Wie Sohncke selbst zugiebt, ist die Beweiskraft der auf 3 Beobachtungen im Luftballon sich stützenden Angaben keine große; aus diesem Grunde werden dann auch die Temperaturbeobachtungen hereingezogen, welche an den Stationen Freiburg im Breisgau und Höchenschwand gleichzeitig kurz vor Gewittern stattfanden. Die Vermehrung derartigen Materiales erschien mir als der Sache Sohnckes förderlich.

Ich habe deshalb in folgender Tabelle 29 Gewittertage der Jahre 1882, 1883 und 1884 zusammengestellt und die Temperatureaufzeichnungen von 4 meteorologischen Stationen zweiter Ordnung in Vergleich gebracht mit denen eines fast in ihrer Mitte gelegenen höheren Berggipfels von Mitteldeutschland, des Inselsberges, welcher ebenfalls eine meteorologische Station zweiter Ordnung trägt.

Der Inselsberg hat eine Meereshöhe von 916^m; die meteorologische Station liegt in 906^m Höhe in einer kleinen Einsenkung der Kuppe nach Nordost zu. Der Inselsberg ist in seinem obersten Teile ziemlich steil nach allen Seiten abfallend und schließt sich nur nach Nordwest an den Kamm des Thüringer Waldes in etwas sanfterer Böschung an. Die Oberfläche seiner Kuppe ist eine relativ kleine. Die Thermometer sind in einem gegen Strahlung vollkommen schützenden metallenen Gehäuse nach Nord zu vorschriftsmäßig angebracht, so daß Einwürfe erheblicher Art gegen die Korrektheit der Beobachtungen nicht erhoben werden können. Dasselbe gilt von den übrigen zum Vergleich herangezogenen Stationen. Diese sind folgende:

1. Meiningen, 31^{km} südsüdwestlich vom Inselsberge in 311^m Höhe, also um 595^m niedriger gelegen;
2. Salzung, 17^{km} westsüdwestlich vom Inselsberge in 253^m Höhe, also um 653^m niedriger;

3. Eisenach, 17^{km} westnordwestlich vom Inselsberge in 275^m Höhe, also um 631^m niedriger gelegen; im Jahre 1884 ist die Station um 35^m tiefer, vom Marienthal nach dem Johannisthal verlegt worden, der Höhenunterschied gegen den Inselsberg beträgt seitdem 666^m.

4. Erfurt, 41^{km} ostnordöstlich vom Inselsberge in 196^m Höhe, also um 710 m niedriger gelegen.

Nimmt man nach Hann die mittlere Temperaturabnahme mit der Höhe für die Sommermonate auf 0^o,7 pro 100^m an, dagegen für Meiningen eine etwas geringere wegen seiner Lage an der Luvseite des Gebirges, also 0^o,6, so würden die normalen Temperaturdifferenzen der einzelnen Stationen gegen den Inselsberg für den Sommer folgende Werte haben:

Meiningen 3^o,6, Salzungen 4^o,5, Eisenach zwischen 4^o,4 und 4^o,6, im Mittel also 4^o,5 und Erfurt 5^o,0.

In der folgenden Tabelle finden wir 29 Gewittertage verzeichnet, an welchen an einer oder mehreren der tieferen Stationen Gewitter gleichzeitig oder doch nahezu gleichzeitig mit Gewittern auf dem Inselsberge stattfanden. Gewitter, welche vom Inselsberg aus als in der Ferne vorüberziehend bemerkt wurden, sowie Wetterleuchten, wurden ausgeschlossen, ebenso bei der Auswahl der Gewitter für die Thalstationen verfahren. Der Vollständigkeit halber wurden alle 3 Terminsbeobachtungen, 8a., 2p., 8p. sämtlicher Stationen notiert, nur von Meiningen konnte allein die Mittagsbeobachtung verwandt werden, da diese Station um 7a., 2p., 9p. beobachtet. Fett gedruckt wurden diejenigen Beobachtungen, welche die nächsten vor dem Ausbruche des Gewitters an der Station waren. Für den Inselsberg wurden die Temperaturwerte selbst, für die übrigen Stationen dagegen deren Differenzen gegen die gleichzeitigen Notierungen des Inselsberges angegeben. Da im allgemeinen die obere Station niederere Wärmegrade hat, wurde nur der seltenere abweichende Fall als negative Differenz gegen den Inselsberg bezeichnet; hier war also die Thalstation um den angegebenen Wert kälter, als der Inselsberg. Die letzte Spalte giebt die Ausbruchszeit der Gewitter an. Überall dort, wo die Tabelle eine übernormale Differenz zwischen unterer und oberer Station aufweist, findet eine abnorm schnelle Temperaturabnahme mit der Höhe statt. Unter der Annahme einer weiteren annähernd gleichmäßigen Abnahme der Temperatur mit wachsender Höhe ließe sich die Lage der Isothermfläche 0^o ungefähr berechnen. Es sind daher alle die Fälle bedeutender Differenzen als solche anzusehen, welche vermutlich einer abnormen Tieflage dieser Isothermfläche 0^o im Sinne Sohnckes entsprechen.

Die Abnahme der Lufttemperatur (am Inselfberge) nach oben vor Gewittern.

| | | Meiningen 311 m Differenz der Temperat. gegen Inselfberg. Norm. Diff. 3 ^o ,6 | | | Salzungen 253 m. Differenz gegen Inselfberg. Normale Differ. 4 ^o ,5. | | | Eisenach 240 m. Differenz gegen Inselfberg. Normale Differ. 4 ^o ,5. | | | 906 m. Inselfberg Lufttemperatur | | | Erfurt 196 m. Differenz gegen Inselfberg. Normale Differ. 5 ^o ,0. | | | Ausbruchszeit der Gewitter. |
|-----------------|-----|---|-------|-----|--|-------|-----|---|------|------|--|-------|-------|---|---|-----|--------------------------------|
| | | 2p. m. | | | 8a. | 2p. | 8p. | 8a. | 2p. | 8p. | 8a. | 2p. | 8p. | 8a. | 2p. | 8p. | |
| | | 1882 | | | | | | | | | | | | | | | |
| April . . . | 15. | 2,7 | — | — | — | — | — | — | 3,4 | 8,4 | 5,8 | 10,3 | 4,5 | 3,9 | 11 a. — 12 m. | | |
| Juli . . . | 1. | 2,0 | 4,4 | 4,8 | 4,6 | — | — | — | 13,0 | 10,0 | 8,9 | 6,5 | 6,8 | 5,1 | 10 a. — 12 m. | | |
| | 24. | 5,9 | 5,4 | 7,9 | 5,4 | — | — | — | 15,0 | 13,2 | 10,2 | 7,9 | 11,9 | 5,8 | 3 — 4 p. m. | | |
| 1883 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mai . . . | 9. | 5,5 | 4,2 | 9,9 | 5,0 | 3,6 | 8,1 | 4,4 | 13,4 | 12,6 | 7,0 | 5,4 | 10,8 | 6,3 | 2 ¹ / ₂ — 3 ¹ / ₂ p. m. | | |
| | 29. | 3,4 | 5,7 | 7,6 | 6,2 | 6,7 | 5,1 | 3,9 | 7,6 | 15,8 | 13,6 | 7,1 | 8,2 | 4,0 | 6 — 8 p. m. | | |
| Juni . . . | 8. | — 0,1 | 3,9 | 4,4 | 5,0 | 3,1 | 3,6 | 3,6 | 12,0 | 17,6 | 10,6 | 5,6 | 3,5 | 4,9 | 5 — 6 p. m. | | |
| | 11. | 0,4 | 5,2 | 4,9 | 5,1 | 5,5 | 3,7 | 3,7 | 11,2 | 14,6 | 8,6 | 3,8 | 2,5 | 6,1 | 11 — 12 a. m. | | |
| Juli . . . | 6. | — 0,3 | 8,3 | 3,5 | 3,4 | 4,8 | 2,3 | 2,3 | 15,5 | 20,5 | 15,1 | 4,3 | — 1,2 | 2,5 | 10 — 11 a. m. | | |
| | 7. | 0,8 | 6,8 | 6,5 | 3,6 | 6,2 | 2,4 | 2,8 | 13,4 | 17,5 | 15,5 | 7,2 | 7,4 | 4,4 | 10 — 11 p. m. | | |
| | 13. | 1,2 | 4,9 | 6,1 | 4,6 | 4,9 | 5,7 | 4,3 | 15,3 | 14,9 | 11,0 | 6,0 | 6,0 | 5,6 | Nachts. | | |
| August . . . | 9. | 1,6 | 6,0 | 6,9 | 4,7 | 4,9 | 3,6 | 3,9 | 8,0 | 10,5 | 10,5 | 7,7 | 6,9 | 3,1 | 7 — 8 p. m. | | |
| 1884 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mai . . . | 14. | 1,3 | 3,3 | 5,3 | 4,5 | 3,5 | 3,8 | 4,1 | 15,3 | 18,1 | 10,3 | 3,4 | — 0,1 | 5,0 | 12 m. — 1 p. m. | | |
| | 19. | 2,5 | 5,4 | 5,0 | 4,1 | 4,8 | 5,3 | 4,4 | 11,0 | 11,1 | 10,5 | 4,3 | 6,8 | 4,9 | Nachts. | | |
| Juni . . . | 3. | 6,5 | 6,8 | 7,4 | 4,2 | 1,5 | 5,7 | 3,3 | 10,6 | 11,6 | 9,0 | + 0,0 | 7,9 | 3,1 | 4 — 5 p. m. | | |
| Juli . . . | 2. | — 0,8 | 1,6 | 7,3 | 7,5 | 3,8 | 6,1 | 4,0 | 19,2 | 18,0 | 14,2 | 2,1 | 7,9 | 3,5 | 2 ¹ / ₂ — 3 ¹ / ₂ p. m. | | |
| | 3. | 1,6 | 0,7 | 6,0 | 3,9 | 1,2 | 5,5 | 1,5 | 19,4 | 20,2 | 18,0 | — 1,2 | 5,5 | 4,8 | 10 ¹ / ₂ — 12 a. m. | | |
| | 4. | 0,4 | 0,7 | 4,4 | 1,4 | 1,0 | 3,3 | 0,4 | 20,9 | 22,0 | 19,5 | 1,1 | 2,3 | 1,9 | 10 a. — 12 m. | | |
| | 5. | 2,4 | 1,0 | 0,6 | 3,7 | 1,0 | 5,5 | 3,1 | 20,2 | 21,9 | 18,5 | 0,9 | — 0,4 | 3,0 | 10 — 11 a. m., 5 p. m. | | |
| | 6. | 0,9 | 1,0 | 5,1 | 5,7 | 3,5 | 5,8 | 4,9 | 17,6 | 18,3 | 14,3 | 6,4 | 3,1 | 5,5 | 12 m. | | |
| | 14. | 0,4 | 5,6 | 5,9 | 3,5 | 6,1 | 4,9 | 5,6 | 14,0 | 18,0 | 15,9 | 6,6 | 6,0 | 5,1 | Nachts. | | |
| | 16. | — 0,5 | 3,6 | 7,1 | 3,7 | 3,2 | 6,0 | 4,3 | 18,6 | 23,3 | 16,3 | 3,1 | 6,6 | 4,2 | 6 p. m. | | |
| | 17. | — 0,4 | 5,8 | 6,7 | 4,5 | 5,1 | 5,0 | 3,4 | 16,0 | 22,3 | 16,2 | 7,5 | 6,5 | 4,3 | 6 — 7 p. m. | | |
| | 24. | — 1,5 | 2,6 | 5,7 | 4,7 | 3,4 | 5,4 | 3,9 | 13,8 | 16,4 | 13,5 | 2,9 | 4,9 | 5,5 | Nachts, 8 a., 1 p., 4 p. | | |
| | 26. | + 0,0 | 4,8 | 3,3 | 5,2 | 3,9 | 2,8 | 3,6 | 8,8 | 13,6 | 8,0 | 4,7 | 3,9 | 5,1 | 6 — 7 p. m. | | |
| August . . . | 3. | — 0,5 | 2,4 | 5,6 | 3,5 | — 0,9 | 4,2 | 3,2 | 16,5 | 23,0 | 14,6 | 0,3 | 2,7 | 3,4 | 5 — 6 p. m. | | |
| | 11. | — 5,0 | — 0,7 | 3,8 | 1,9 | — 6,4 | 2,8 | — 0,4 | 19,7 | 25,0 | 19,5 | 1,7 | 3,5 | 2,7 | 3 — p., 8 p. m. | | |
| | 14. | 1,7 | 2,2 | 5,0 | 3,5 | 3,7 | 6,1 | — 3,9 | 14,0 | 14,0 | 14,0 | 2,0 | 5,7 | 3,7 | Nachts. | | |
| | 20. | 0,2 | 2,0 | 5,7 | 1,4 | 2,4 | 6,5 | 1,8 | 14,0 | 15,7 | 14,5 | 3,1 | 7,7 | 2,9 | 3 ¹ / ₂ — 6 p. m. | | |
| September . . . | 2. | + 0,3 | 2,9 | 5,7 | 3,5 | 2,2 | 4,6 | 1,9 | 14,7 | 17,9 | 12,5 | 5,0 | 7,1 | 8,6 | 4 — 7 p. m. | | |

Die Tabelle zeigt, daß Meiningen wegen seiner Lage an der Luvseite des Gebirges am wenigsten zu einer Vergleichung herangezogen werden kann, da der fast fortwährend an dem Abhänge des Gebirges nach oben geführte Wind zur Verwischung der Temperaturdifferenzen beiträgt. Wir finden daher auch hier am häufigsten das abnorme Verhältnis der negativen Differenz verursacht durch Bewölkung oder Niederschläge an der Luvseite. Wir führen diese Station vornehmlich aus dem Grunde mit auf, um zu zeigen, daß die richtige Auswahl der Stationen für diesen Fall von großer Bedeutung ist. Die wenigen Fälle größerer Temperaturdifferenz, also über $3^{\circ},6$, welche Meiningen aufweist, fallen allerdings ausnahmslos mit Gewittern zusammen.

Deutlichere Resultate geben die übrigen Stationen: Salzungen überschreitet seine normale Temperaturdifferenz an 25 Tagen, und von diesen haben 20, also 80% , Gewitter; außerdem sind noch hinzuzurechnen 4 Tage, bei welchen Gewitter während der Nachtzeit oder in den frühen Morgenstunden auftraten, also auf eine nahe vorangehende Beobachtung nicht zu beziehen waren; da jedoch auch hier beide Erscheinungen Überschreiten der Normaldifferenz und Gewitter nahe zusammenfallen, dürften diese 4 Fälle mit ausreichender Sicherheit hinzuzurechnen sein, also die Koinzidenz auf 96% erhöhen. Die größte beobachtete Differenz Salzungen-Inselsberg beträgt $9^{\circ},9$, war also um $5^{\circ},4$ zu groß; gleichzeitig wies dieselbe in Eisenach $8^{\circ},1$, um $3^{\circ},6$ zu groß, und in Erfurt $10^{\circ},8$, um $5^{\circ},8$ zu groß, auf. Nehmen wir aus diesen 3 Werten das Mittel und ebenso das Mittel aus den Höhenunterschieden der 3 Stationen gegen den Inselsberg, so erhalten wir eine Differenz von $9^{\circ},6$ auf 671^m , entsprechend einer Wärmeabnahme von $1^{\circ},4$ auf 100^m , oder einer Abnahme von 1° auf 71^m Erhebung. Diese Zahlen repräsentieren voll den doppelten Wert der mittleren Wärmeabnahme. Versuchen wir hieraus die mutmaßliche Höhe der Isothermfläche für 0° zu berechnen, wobei wir jedoch betonen, daß wir uns wohl bewußt sind, hiermit nur eine rohe Annäherung erreichen zu können, so finden wir, da die Temperatur auf dem Inselsberge zur Zeit $12^{\circ},6$ betrug, daß eine weitere Erhebung um 895^m uns unter der Annahme fortgesetzt entsprechender Wärmeabnahme an die Grenze der 0° Isothermfläche führen würde; dieselbe würde also in $906 + 895^m$, also in 1800^m Höhe gelegen haben. Nehmen wir nun auch Fehler im Werte von einigen Hundert Metern an, so kommen wir doch auf ein Resultat, welches der von Sohncke erwähnten, bei Flammarions Luftreise am 14. Juli 1868 beobachteten Höhe von 2400^m recht nahe ist.

Eine Durchführung derartiger Diskussionen in allen einzelnen Fällen unserer Tabelle würde uns zu weit führen, weshalb wir auf die Tabelle selbst verweisen. Erwähnt soll nur noch werden, daß die größte beobachtete Differenz die von $11^{\circ},9$ am 24. Juli 1882 zwischen Erfurt und Inselsberg gewesen ist. Dieselbe entspricht einer Abnahme von $1^{\circ},7$ auf 100^m , oder 1° auf 59^m ; da die Temperatur auf dem Inselsberge $13^{\circ},2$ betrug, so würde man die Isotherme 0° unter den obigen Voraussetzungen schon bei 1700 angetroffen haben.

Um die aus der Tabelle hervorgehende Koinzidenz der Sohnckeschen Behauptung mit den Thatbeständen zu beurteilen, genügt es indes nicht, eine Vergleichsstation allein heranzuziehen, da diese sehr wohl ohne elektrische Entladungen geblieben sein kann, wie der vorstehende Aufsatz über Gewitter in Mitteldeutschland zur Genüge nachgewiesen hat, vielmehr müssen alle verfügbaren Stationen hierbei berücksichtigt werden. Schließen wir Meiningen teils wegen seiner ungünstigen örtlichen Verhältnisse, teils wegen seines engeren Vergleichsmaterials aus, so erhalten wir Folgendes:

Von 64 Tagen, an welchen die 3 Stationen Salzungen, Eisenach und Erfurt gleichzeitig mit dem Inselsberg Gewitter hatten, fielen 46 oder 72% zusammen mit einer übernormalen Temperaturdifferenz zwischen diesen Stationen und dem Inselsberge. Zählen wir indes noch die Nachtgewitter hinzu, welche ganz ausnahmslos eine beträchtlich übernormale Temperaturdifferenz bei allen Stationen aufweisen, so steigt das Prozentverhältnis auf 91.

Unverständlich im Sinne der Sohnckeschen Hypothese bleiben nur noch diejenigen Fälle, bei welchen Gewitter auftraten, ohne daß eine abnorme Temperaturabnahme mit der Höhe zu konstatieren ist. Solche Tage waren der 4. Juli, der 11. August 1884; an diesen war nirgends die Temperaturdifferenz abnorm groß, vielmehr sogar abnorm gering, trotzdem fanden an allen 4 Orten Gewitter statt; am 11. August hatte Eisenach sogar einen sehr bedeutenden Wärmemangel gegenüber dem Inselsberg, die Temperatur nahm nach oben um $1^{\circ},0$ pro 100^m zu, trotzdem fanden, wenn auch nicht in Eisenach selbst, so doch in Salzungen, Erfurt und auf dem Inselsberge Gewitter statt; Niederschläge waren in diesen Fällen nicht die Ursache der Abnormität. Für den ersteren Tag ergaben die Aufzeichnungen der Stationen eine außerordentlich hohe Temperatur, welche vielfach 30° überschritt; es ist demnach vielleicht anzunehmen, daß, da auch der Inselsberg eine Morgen-temperatur von $20^{\circ},9$ hatte, die in einer Reihe vorangegangener warmer Tage erfolgte Erwärmung der Luft in so große Höhen vorgedrungen

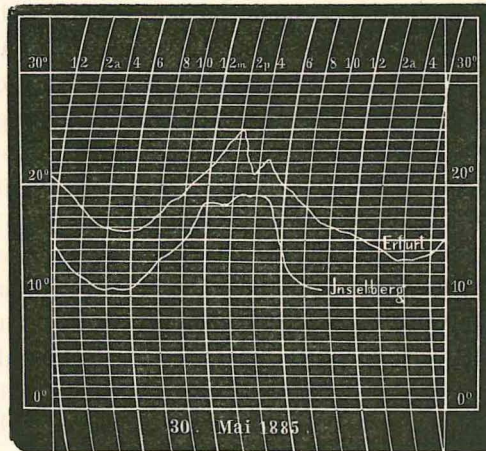
war, daß der Inselsberg noch innerhalb dieser mächtigen ziemlich gleich temperierten Schicht lag; die Zusammendrängung der Isothermen kann hierbei vielleicht sogar eine ganz besonders intensive gewesen sein, da sie erst in großer Höhe ihren Anfang nahm.

Der zweite Fall vom 11. August liegt anders; hier giebt uns die außerordentliche Abkühlung in Eisenach die Erklärung an die Hand. Diese Station hatte nämlich am Tage vorher, dem 10. August, einen sehr starken Temperaturabfall in den Abendstunden zu verzeichnen: um 2 p.m. herrschten $27^{\circ},5$, im Maximum $27^{\circ},8$ Temperatur, und abends war dieselbe auf $15^{\circ},4$, also um $12^{\circ},4$ erniedrigt. Es dürften also hier hoch erhitzte Luftmassen im Zustande labilen Gleichgewichtes die darüberliegenden schwereren durchbrochen und dafür ein Äquivalent kalter Luft von oben her eingetauscht haben. Außerdem scheint in einiger Entfernung von Eisenach ein Gewitterzug vorübergegangen zu sein, wie die Notizen über Wetterleuchten vermuten lassen. Eisenach hatte also eine intensive lokale Erkaltung erlitten, während die übrigen Stationen nur in abgeschwächtem Mase daran teilnahmen; doch zeigt Meiningen am 11. August mittags gleichfalls die Erscheinung intensiver Erkaltung.

Es erhellt aus diesen und noch mehr aus den übrigen scheinbar abnormen Fällen vom 6. Juli 1883, dem 14. Mai, 5. und 26. Juli und 3. August 1884, daß wir uns die Lage der Isothermflächen durchaus nicht als auch nur annähernd horizontal vorstellen dürfen. Dieselben erscheinen vielmehr auch aus den Werten obiger Tabelle als geneigt oder eingebogen bald nach dieser, bald nach jener Seite, da wir gleichzeitig an verschiedenen Seiten des Inselsberges, wie am 14. Mai 1884, in Salzungen übernormale, in Eisenach unternormale, in Erfurt aber sogar negative Temperaturdifferenz finden. Würde man hieraus die Lage einer Niveaufläche gleicher Temperatur zu konstruieren versuchen, so würde dieselbe über Erfurt eine sehr hohe, über Eisenach eine sehr tiefe, also eine stark von Ost nach West geneigte Lage erhalten.

Wir finden sonach, daß außer den beiden genannten Tagen, dem 4. Juli und 11. August 1884, keine Daten in unserer Tabelle sich vorfinden, welche der Sohnckeschen Hypothese direkt widersprechen würden. Der volle Beweis für die Richtigkeit derselben könnte nur durch kontinuierliche Registrierungen der Lufttemperatur in verschiedenen Höhen erbracht werden. Der Verfasser hofft noch in diesem Sommer einiges Material zur intensiveren Beleuchtung dieser Frage durch die seit einigen Monaten auf dem Brocken, dem Inselsberg und in Erfurt erfolgenden kontinuierlichen Aufzeichnungen Richardscher Thermographen zu erhalten. Folgende beide Kurven vom Inselsberg und von Erfurt zeigen z. B.

die Erscheinung am 30. Mai 1885. Beide Kurven steigen ziemlich gleichmäßig am Morgen und Vormittag an, die des Inselsberges etwas schneller infolge steileren Auftreffens der Sonnenstrahlen. Um 12 Uhr mittags macht die Kurve des Inselsberges plötzlich Halt, während die Erfurter Kurve in ein schnelleres Tempo des Steigens übergeht. Um 12 Uhr hat der Inselsberg $17^{\circ},2$, Erfurt $21^{\circ},5$; um 2 p. m. der Inselsberg noch $17^{\circ},2$, Erfurt aber $25^{\circ},0$. Um 12 Uhr also setzte die Senkung der Isothermen in den höheren Luftschichten ein, ausgedrückt durch das Aufhören der mittägigen Temperaturzunahme, während die untere



Station schnell ihre Temperatur weiter erhöhte; eine Zusammendrängung der Niveaulflächen gleicher Temperatur wurde hierdurch unvermeidlich. Während um 12 Uhr die ungefähre Lage der Isothermfläche 0° auf 3800 bis 4000 m anzuschlagen war (1° auf 167 m, also $17^{\circ},2 \times 167^m + 906^m = 3778^m$) erscheint dieselbe um 2 p. m. bis 2600 m, also um 1200—1400 m niedergesenkt. Dieses Resultat stimmt vorzüglich mit den entsprechenden Angaben Sohnckes überein. Nach 2 p. m. scheint ein Teil der hochoewärmten Luftmassen die darüber liegenden kälteren durchbrochen zu haben, was sich durch eine nachhaltige Zunahme der Temperatur auf dem Inselsberge um 1° und durch eine intensive Abkühlung der Luft bei Erfurt um $4^{\circ},5$ durch kompensatorisch herabsinkende Luft aus der Höhe zu dokumentieren scheint. Die Ebene erhöhte darauf abermals ihre Temperatur um 4 p. m., ein Beweis, dass die vorgängige Abkühlung nur eine vorübergehende Ursache gehabt hatte. Die den höheren Luftschichten durch Konvektion zugeführte höhere Temperatur verhielt sich auf dem Inselsberge noch bis 5 p. m. in unveränderter Höhe,

vielleicht auch hier wieder durch steileres Auftreffen der Strahlen der sinkenden Sonne mit veranlaßt. Um so schneller stellte sich dann der Temperaturabfall ein, welcher von 5 p.m. bis 8 p.m. $8^{\circ},4$ betrug, während sich in der Ebene die Kurve nur um $4^{\circ},2$ in derselben Zeit senkte.

Die Besprechung dieser Thermogramme fügten wir noch bei, um zu zeigen, wie fruchtbar eventuell eine sorgfältige Diskussion der zu erwartenden fortlaufenden Temperatur-Registrierungen werden könnte.

In Betreff der übrigen Ausführungen Sohneckes habe ich nur noch einige kurze Bemerkungen zu machen.

Daß die Isothermfläche, richtiger Isothermzone 0° , als diejenige zu betrachten sei, in welcher sich Wassertropfen und Eiskristalle berühren, dürfte doch nicht ohne weiteres anzunehmen sein. Ausser anderen Forschern habe auch ich bei mehrfachen längeren Winteraufenthalten auf dem Brocken konstatieren können, daß die Wassertröpfchen der Wolken selbst bei -13° noch vollkommen flüssig blieben, so lange sie frei schwebten, dagegen sofort, und zwar amorph, erstarrten, sobald sie einen Gegenstand berührten („Das Wetter“, Jahrg. 2 p. 25). Es würde hierdurch im Sinne Sohneckes eine viel intensivere Berührung und Reibung zwischen Wasser und Eis eintreten können, wenn die Möglichkeit vorhanden ist, daß Wassertröpfchen weit über die Isothermzone 0° hinaus in die Cirruswolken eindringen können, ohne selbst zu Eis zu werden. Die oben schon erwähnte Beobachtung, daß die Cirrusschirme der Gewitter ohne Zweifel eine abnorm tiefe Lage zeigen, wird, glaube ich, jeder aufmerksame und erfahrene Beobachter konstatieren können, so daß, trotzdem strenge Messungen noch nicht vorliegen, an der Thatsächlichkeit der Erscheinung nicht gezweifelt werden kann. Dieselbe würde ein sichtbarer Beweis für die Tieflage der Isothermzone 0° vor dem Gewitter sein.

Waren meine bisherigen Ausführungen der Sohneckeschen Hypothese durchaus günstig, so kann ich doch einige Bedenken gegen dieselbe nicht unterdrücken.

Jeder Beobachter weiß, daß, abgesehen von den großen Sturmgewittern, der zum Gewitter gehörige Cirrusschirm ein integrierender Bestandteil desselben ist, d. h. er entstammt derselben Ursache, dem aufsteigenden Luftstrom; demnach entsteht, wandert und verschwindet er mit dem Gewitter. Er ist der Ausdruck für die oberhalb des aufsteigenden Luftstromes nach allen Seiten abfließenden Luftmassen. An der Grenze beider oder auch innerhalb des Cirrus soll nun die elektrizitätszeugende Reibung zwischen Wassertropfen und Eisnadeln stattfinden. Würde hierzu nicht eine annähernd gleich große Geschwindig-

keit der Bewegung, wie im Experiment gehören? Und wo finden wir in einem doch immerhin relativ langsam aufsteigenden, allmählich seine nach aufwärts gerichtete Bewegungs-Komponente in eine nach auswärts weisende verwandelnden Luftströme diese Geschwindigkeit? Die durch Reibung entstandene Elektrizität soll ferner durch schnelle Entfernung der erzeugenden Reibungskörper an der sofortigen Vereinigung ihrer entgegengesetzten Modifikationen, der positiven des Eises und der negativen der Wassertropfen, verhindert werden. Meines Erachtens fehlt vor allen Dingen der Beweis der schnellen Bewegung der Wassertröpfchen oder der Eisnadeln; ohne diesen Beweis bleibt die Reibung als produktiver Vorgang unerklärt.

Es dürfte ferner nicht unwichtig sein, die betreffenden Reibungs-experimente nicht mit Wassertröpfchen gegen ein festes Eisstück, sondern mit solchen gegen Eiskrystalle in natürlicher Gröfse zu wiederholen. Abgesehen von diesen Bedenken ist der Verfasser der Meinung, daß mit der Sohnckeschen Theorie über den Ursprung der Gewitterelektrizität ein fruchtbarer und vielversprechender Gedanke in die Gewitterforschung geworfen ist, welcher eine intensive Verfolgung von seiten der Meteorologen durchaus wert ist.

Fernere Nachträge zu den Bemerkungen über die geographische Verbreitung der Säugetiere Japans.

Von

Professor Dr. D. Brauns.

(Vergl. Mitteilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle a. S. 1884, S. 85 ff. u. 1885, S. 24 ff.)

Die hier folgenden Nachträge zu den Abhandlungen über die japanische Säugetierfauna, welche ich in den letzten Jahrgängen dieser Mitteilungen veröffentlichte, sind im wesentlichen durch Herrn Professor Dr. A. Nehring in Berlin veranlaßt, welcher durch Publikationen teils im „Zoologischen Garten“ teils in den Sitzungs-Berichten der naturforschenden Freunde zu Berlin nicht nur ein reges Interesse für die faunistischen Verhältnisse des fernen Ostens dokumentiert, sondern auch die Kenntnis derselben in erfreulichster Weise bereichert hat. So sehr aber nicht nur das treffliche Material, das demselben zur Verfügung stand, sondern auch dessen umsichtige Benutzung anzuerkennen ist und