

Sitzungsberichte

der

Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften

Mathematisch-physikalische Klasse

Jahrgang 1910, 4. Abhandlung

Ein Beitrag

zur Vorgeschichte der modernen Gewitterkunde

von

Siegmond Günther.

Vorgelegt am 5. Februar 1910

München 1910

Verlag der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften

in Kommission des G. Franz'schen Verlags (J. Roth)



DRUCKSCHRIFTEN

der

KGL. BAYER. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

(mathematisch-physikalische Klasse)

Die mit * bezeichneten Schriften sind zwar nicht in Sonderabdrücken erschienen, es kann aber das Heft der Sitzungsberichte, in dem sie gedruckt sind, zu 1 Mark 20 Pfg. bezogen werden.

In dem nachfolgenden Verzeichnisse ist A. = Abhandlungen, Sb. = Sitzungsberichte.

- Bauernfeind, C. M. v. Beobachtungen und Untersuchungen über Naudet'sche Aneroidbarometer. 1874 1 *M* 80 *S*
- Gedächtnissrede auf Jos. v. Fraunhofer. 1887 80 *S*
- Beetz, W. Antheil der bayer. Akademie der Wissenschaften an der Entwicklung der Electricitätslehre. Rede. 1873 90 *S*
- Cranz, C. und K. R. Koch. Untersuchungen über die Vibrationen des Gewehrlaufs. Abh. XIX, 3 1899 I. 2 *M*
- — — Fortsetzung XX, 3 1900 I. 1 *M* 60 *S*
- — — Abh. XXI, 3 1901 II. 80 *S*
- * Ebert, Herm. Unsichtbare Vorgänge bei electrischen Entladungen. Sitzb. 1898 XXVIII. Bd. Heft 4.
- * — Zur Mechanik der Glimmlichtphänomene. Sitzb. 1899 XXIX. Bd. Heft 1.
- Periodische Seespiegelschwankungen (Seiches) am Starnberger See. Sitzb. 1900 Heft 3.
- Messungen der elektrischen Zerstreuung im Freiballon. Sitzb. 1900 Heft 3.
- Weitere Beobachtungen der Luftelektrizität in grösseren Höhen. Sitzb. 1901 Heft I.
- Ueber die Möglichkeit radioaktivirende Emanationen in flüssiger Luft anzureichern. Sitzb. 1903 Heft 1.
- Ebert, Herm. und Hoffmann, B. Versuche mit flüssiger Luft. Sitzb. 1900 XXX. Bd. 20 *S*
- Ueber Pultationen von geringer Periodendauer in der erdmagnetischen Feldkraft. 1906, 3 40 *S*
- Elster, J. und Geitel, H. Ueber die radioaktive Emanation in der atmosphärischen Luft. Sitzb. 1903 XXXIII. Bd. Heft 2.
- Ueber Methoden zur Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit der atmosphärischen Luft an der Erdoberfläche sowie ihres Gehalts an radioaktiver Emanation und die nächsten Ziele dieser Untersuchungen. Sitzb. 1903 XXXIII. Bd. Heft 2.
- Endrös, A. Die Seeschwankungen (Seiches) des Chiemsees mit 2 Tafeln. 1906, 2 1 *M*
- Exner, F. Potentialmessungen. Sitzb. 1903 XXXIII. Bd. Heft 2.
- Bericht über die Thätigkeit der luftelektrischen Stationen der Wiener Akademie im abgelaufenen Jahre. Sitzb. 1903 XXXIII. Bd. Heft 2.
- Finstcrwalder, S. Die von optischen Systemen grösserer Oeffnung und grösseren Gesichtsfeldes erzeugten Bilder. Mit 3 Tafeln. Abh. XVII, 3 1891 3 *M*
- Ueber die Konstruktion von Höhenkarten aus Ballonaufnahmen (mit 1 Tafel). Sitzb. 1900. Heft 2.
- Eine Grundaufgabe der Photogrammetrie und ihre Anwendung auf Ballonaufnahmen. Abh. 1903.

Sitzungsberichte
der
Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften
Mathematisch-physikalische Klasse
Jahrgang 1910, 4. Abhandlung

Ein Beitrag
zur Vorgeschichte der modernen Gewitterkunde

von

Siegmond Günther.

Vorgelegt am 5. Februar 1910

München 1910
Verlag der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften
in Kommission des G. Franz'schen Verlags (J. Roth)

Auch die Gewitterkunde der neuesten Zeit kann auf eine geschichtliche Entwicklung zurückblicken, die etwa drei Jahrzehnte umfaßt. Wollte man eine Geschichte dieses Zweiges der atmosphärischen Physik überhaupt schreiben, so müßte man selbstverständlich bis in eine altersgraue Vergangenheit zurückgehen und eine Fülle von Einzelheiten berücksichtigen, denen nach unseren heutigen Begriffen der wissenschaftliche Wert gänzlich abzusprechen wäre. Aber trotzdem gibt es auch ein vorgeschichtliches Stadium, welches näher kennen zu lernen an sich schon großes Interesse erregt, um so mehr, da es damals, als man an die Untersuchung des Gewitterproblemcs unter neuen Gesichtspunkten herantrat, vollständig der Vergessenheit anheimgefallen war. Abgesehen von einer kurzen Notiz¹⁾ in dem trefflichen, niemals versagenden Werke von Hellmann enthält die neuere Literatur keine Mitteilung einschlägiger Art. Es wird sich deshalb empfehlen, diese Phase der Meteorologie in den ersten Dezennien des XIX. Jahrhunderts einer Untersuchung zu unterziehen.

In der Gewitterkunde lassen sich der Natur der Sache nach auch wieder zwei Hauptabteilungen unterscheiden. Die eine derselben hat es wesentlich mit den elektrischen Entladungen zu tun, deren wahre Natur erst durch Franklin und Divisch erkannt wurde;²⁾ diese Fragen scheiden für uns

¹⁾ G. Hellmann, Repertorium der deutschen Meteorologie, Leipzig 1883, S. 918 ff.

²⁾ Vgl. hiezu: Poggendorff, Geschichte der Physik, Leipzig 1879, S. 867; Rosenberger, Die Geschichte der Physik, 2. Teil, Braunschweig 1884, S. 316 ff. Die noch da und dort geäußerten Bedenken gegen Divischs Unabhängigkeit von Franklin können nicht aufrecht erhalten werden. Auch J. C. Winkler (*Programma de avertendi fulminis artificio ex doctrina electricitatis*, Leipzig 1753) ist kaum von Franklins Entdeckung beeinflusst gewesen.

an dieser Stelle zwar nicht gänzlich aus, treten aber doch mehr in den Hintergrund. In die zweite Abteilung gehört die dynamische Seite der Gewittererscheinungen, vor allem die Gesamtheit der Fragen nach den Modalitäten der Entstehung und Fortpflanzung der Gewitter. Damit hat sich die frühere Zeit, auch als man längst über die Beschaffenheit des Blitzes im klaren zu sein glaubte, nur sehr wenig beschäftigt; aus dem ganzen XVIII. Jahrhundert führt die das Wissen seiner Epoche zusammenfassende Darstellung von Muncke¹⁾ nur ganz wenig Material an. Hier hatten W. v. Bezold²⁾ und C. Ferrari,³⁾ an welche beide Namen der neuere Aufschwung unserer Kenntniss in diesem Bereiche doch zunächst anzuknüpfen hat, anscheinend ein ganz neues Gebäude aufzuführen. Daß schon zahlreiche Bausteine für ein solches, und zwar in ganz gut vorgearbeitetem Zustande, existierten, wußte man damals nicht. Es wird sich jedoch aus unserer Schilderung ergeben, daß zwischen den Bestrebungen, die 1820 und denjenigen, welche sechzig Jahre später, diesmal freilich mit ganz anderem Erfolge, sich geltend machten, eine sehr weitgehende Übereinstimmung bestand, und daß die Gelehrten, die sich dieses Arbeitsfeld ausersehen hatten, sich auf einem ganz richtigen Wege befanden. Schon rein äußerliche Gründe mußten freilich vor neunzig Jahren als ein unübersteigliches Hindernis sich herausstellen; es sei nur an die Schwierigkeit und Langsamkeit der Nachrichtenbeförderung erinnert. So war denn auch die Summe dessen, was diese erste Etappe einer rationellen Gewitterforschung zutage förderte, nicht allzu groß, aber deshalb verdient sie es doch nicht minder, der Jetztzeit ins Gedächtnis zurückgerufen zu werden.

¹⁾ Artikel „Gewitter“ in: Gehlers Physikalisches Wörterbuch, neue Auflage, 4. Band, 2. Abteilung, Leipzig 1828, S. 1581 ff.

²⁾ W. v. Bezold, Über die Verteilung des Luftdruckes und der Temperatur während größerer Gewitter, Zeitschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorol., 18. Band, S. 281 ff.

³⁾ Ciro Ferrari, Osservazioni dei temporali raccolte nel 1880, Mailand 1880.

Unmittelbaren Anstoß, eine systematische Beobachtung der Gewitterphänomene in Aussicht zu nehmen, bot ein Aufsatz des berühmten Elektrikers Volta über Gewitterperiodizität.¹⁾ In seinem Wohnorte Como, so ließ sich dieser vernehmen, habe man eine vortreffliche Gelegenheit, sich über gewisse, einstweilen noch wenig beachtete Eigentümlichkeiten der Gewitter zu unterrichten. Unleugbar gebe es Örtlichkeiten, Schluchten und Täler, in denen sich jene mit Vorliebe festsetzten und längere Zeit verweilen, ohne daß übrigens dorthin ihr Ursprung zu verlegen wäre. Die physikalischen Gründe, welche für diese Erscheinung beigebracht wurden, werden heute nicht mehr als richtig anerkannt werden,²⁾ aber die Tatsache selbst deutet auf eine richtige Beobachtung hin. Daran knüpfte dann J. S. C. Schweigger (1779—1857), der Erfinder des elektromagnetischen Multiplikators, seine eigenen Bemerkungen an.³⁾ Soeben erst von Erlangen nach Halle a. S. berufen, mußte er von den in seinem engeren Vaterlande Bayern gemachten und

¹⁾ Volta, Über periodische Wiederkehr der Gewitter und über den äußerst kalten und ungewöhnlich trockenen Wind, welcher mehrere Stunden nach den mit Hagel begleiteten Gewittern empfunden wird, Brief an Configliachi, deutsch von Kleinschrod, Journal für Chemie und Physik, 19. Band, S. 262 ff.

²⁾ Die Theorie Voltas ist nicht einheitlich. Besonderes Gewicht wird auf die von Tralles (Über die Elektrizität des Staubbaches, Grens Journal der Physik, 1. Band, 1790) publizierte Wahrnehmung gelegt, daß durch Zerstäubung größerer Wassermengen, wie sie sich am Fuße eines Wasserfalles von selbst ergebe, stets elektrische Spannung erzeugt werde. Wenn auch das Gewitter längst vorübergezogen sei, bleibe diese elektrische Disposition doch bestehen. Vgl. auch: Volta, Lettere sulla meteorologia elettrica dirette al Prof. Lichtenberg, Lettera VII, Biblioteca fisica di Brugnatelli, No. IX und X, 1789.

³⁾ Schweigger, Bemerkungen in Beziehung der Meteorologie, Journal für Chemie und Physik, 25. Band, S. 317 ff. Es mag auffallen, daß diese reellen und doch auch nicht fruchtlos gebliebenen Bemühungen des Hallischen Physikers viel weniger Aufmerksamkeit erregten, als seine halbmystischen Spekulationen über eine von ihm hypothetisch konstruierte Urphysik, welche seine späteren Lebensjahre größtenteils ausfüllten. Ein sprechender Beleg hiefür ist Th. v. Martius' ausführliche Biographie (Akademische Denkrede, Leipzig 1866, S. 345 ff.).

geglückten Versuchen zu erzählen, die Verbreitung des Hagels geographisch zu fixieren. Man habe in jenem Königreiche durch das Katasteramt eine Hagelkarte auf Grund dreißigjährigen Durchschnittes bearbeiten lassen¹⁾ und so müsse es auch in dem allgemeineren Falle gehalten werden, um Voltas Angaben kontrollieren zu können. „Man sollte in jeder Gegend den Hauptzug der Gewitter zu bestimmen und auf der Karte mit Linien zu bezeichnen suchen.“ Es wäre wohl denkbar, daß dieser Gedanke durch die soeben erst bekannt gewordenen Isothermenkarten veranlaßt ward, denn in dem gleichen Jahre 1817, dem Schweiggers Anregung entstammt, war A. v. Humboldts grundlegende Denkschrift²⁾ über diese so wichtige Bereicherung der klimatologischen Graphik an die Öffentlichkeit getreten, und als Herausgeber einer viel gelesenen Zeitschrift erhielt der Erstgenannte gewiß rechtzeitig Kunde von Epoche machenden Neuerungen; den Lesern seines Journalen gab er allerdings erst etwas später davon Nachricht. Unmittelbare Folgen scheint der zweckmäßige Vorschlag zwar nicht gehabt zu haben, aber mittelbar gab er Veranlassung dazu, die Erkundung der Gewitter in größerem Stile zu betreiben. Und dabei ist dann doch manches herausgekommen, was dau-

¹⁾ Es ist sehr zu beklagen, daß das Original dieser Karte nicht mehr vorhanden ist. Das K. Finanzministerium hatte auf Ersuchen des Verfassers die Freundlichkeit, Nachforschungen nach derselben in Gang zu setzen. Es fand sich ein Aktenvermerk, daß wirklich im Jahre 1816, weil so häufig Steuernachlässe gewährt werden mußten, die Steuerkatasterkommission eine „Schauerstrichkarte nebst einem Nivellement der Schauerstriche“ herstellen ließ. Ein Jahr nachher erbat sich das Ministerium des Inneren dieses Exemplar, um es bei der beabsichtigten Förderung einer Assekuranz gegen Hagel- und andere Elementarschäden zu verwerten. Am 30. August 1817 wurde es diesem Ministerium „zum beliebigen Gebrauche“ übermittelt. Der betreffende Akt befindet sich noch im Archive genannter Stelle, aber die Karte liegt nicht mehr bei und scheint nach dem, was die Ministerialregistratur mitteilt, schon frühzeitig abhanden gekommen zu sein.

²⁾ A. v. Humboldt, Des lignes isothermes et de la distribution de la chaleur sur le globe, Mém. de phys. de la Société d'Arcueil. 3. Teil, Paris 1817.

ernen Wert hat und von der Folgezeit mehr, als es geschah, beachtet zu werden verdient hätte.

Schweigger schritt nämlich auf dem Wege, welche seine erste Arbeit vorgezeichnet hatte, weiter fort.¹⁾ Auf die erwähnte bayerische Hagelkarte zurückkommend, die ihm offenbar gut bekannt war, und deren Verlust auch von uns Epigonen nur beklagt werden kann, meint er, diese sei „das beste, was in neuerer Zeit für elektrische Meteorologie geschehen ist“. In solchem Sinne sollte allgemeiner vorgegangen werden, und zwar appelliert er an die Naturforschende Gesellschaft Halles, sich an die Spitze der zu dem Ende zu schaffenden Organisation zu stellen. Ihre Aufgabe wäre es, sich mit möglichst vielen gelehrten Korporationen und „Agrikulturgesellschaften“ zu verbinden, um Material zu sammeln, und nicht minder müsse auch die Tagespresse zur Mitwirkung herangezogen werden. Der so gebildete Verein wird die Sammlung aller Daten und die „Herstellung einer Gewitterkarte“ besorgen. Wie Schweigger sich eine solche denkt, sagt er freilich nicht direkt, aber aus dem ganzen Zusammenhange geht doch hervor, welches Ziel er vor Augen hatte. Vermutlich sollten auf ihr alle zur Beobachtung gelangten Gewitterstraßen verzeichnet sein, und zwar mit Notierung der Orte, welche zu einer gewissen Zeit von dem fortschreitenden Gewitter erreicht worden waren. So erließ denn auch²⁾ die genannte Gesellschaft ein Anschreiben an sämtliche wissenschaftliche Vereine Deutschlands, „und namentlich an ihre sich für Meteorologie interessierenden Mitglieder“. Es war daran gedacht worden, daß auf jede Quadratmeile ein Beobachter kommen sollte, was ein ungemein dichtmaschiges Netz geliefert haben würde. Außer Schweigger und einigen minder bekannten Mitgliedern hatte den Aufruf auch der Mineraloge und Paläontologe K. F. Gernar (1786—1853) unterzeichnet.

¹⁾ Schweigger, Über Gewitterwolken und Stürme und eine zur Beobachtung ihrer Bildung und ihres Zuges bestimmte Gesellschaft, Journal für Chemie und Physik, 27. Band, S. 353 ff.

²⁾ Ebenda, S. 361 ff.

Die erste beipflichtende Stimme war diejenige des Breslauer Physikers H. W. Brandes (1777—1834), eines Mannes, der innerhalb der meteorologischen Forschung dieses Zeiteabschnittes eine besonders geachtete Stellung einnahm.¹⁾ Die von Halle ausgehenden Vorschläge, erklärt er,²⁾ sind gut, bedürfen aber noch der Ergänzung. Die neu zu bildende Assoziation soll auch ermitteln, wie sich die Gewitterwolken im Einzelfalle bilden, und „Zeit und Ort der ersten Blitze bestimmen“. Korrespondenzbeobachtungen würden den Punkt auf der Erde finden lassen, in dessen Zeit das Gewitter zustande kommt, und so vielleicht auch Anhaltspunkte für die Erkenntnis der Entstehungsursache an die Hand geben. So ließen sich die Ausdehnung der Gewitterwolken und deren Vorwärtsbewegung der Kontrolle unterwerfen; die Zeichnung von Hagelkarten bleibe ebenso zu wünschen. Man ersieht aus diesen Andeutungen, wie nahe Brandes bereits den Homobronten gekommen war, den Ortskurven gleichzeitigen ersten Donners; jenen Kurven also, die uns später bei allen Studien über Gewitterfortpflanzung so namhafte Dienste geleistet haben.³⁾

¹⁾ Hierauf ist schon früher an diesem Orte hingewiesen worden (S. Günther-S. Dannbeck, Die Vorgeschichte des barischen Windgesetzes, Sitzungsberichte der bayerischen Akademie der Wissenschaft, Math.-Phys. Kl., 1905, S. 395 ff.). Brandes hat durch seine Untersuchungen über die Tendenz der Luft, von einem Orte sehr hohen Luftdruckes gegen einen benachbarten Ort sehr niedrigen Luftdruckes hin abzufließen, den vierzig Jahre später eingetretenen Aufschwung der Witterungskunde vorbereitet, wenn auch bedauerlicherweise seine Verdienste nicht immer die richtige Würdigung fanden. Seine Hauptschrift (Beiträge zur Witterungskunde, Leipzig 1820) wird man auch jetzt noch gerne wegen ihres Ideenreichtums lesen.

²⁾ Brandes, Vorschläge zu Witterungsbeobachtungen, Journal für Chemie und Physik, 29. Band, S. 261 ff.

³⁾ Wie man sich der Homobronten, die zugleich als Gewitterfronten aufzufassen sind, in der Praxis zu bedienen habe, zeigten v. Bezold und C. Lang (Beobachtungen der meteorologischen Stationen Bayerns, 1. Band, S. XXXVII). Von da an datiert der reguläre Gewitterdienst in Italien. Die Italiener verfahren ganz ähnlich, indem sie nur, was einer kleinen Parallelverschiebung der Kurven gleichkam, nicht vom erstgehörten Donner,

Denn ob man den ersten Blitz oder den ersten Donner zeitlich festhält, kommt sachlich ziemlich auf das gleiche hinaus; der letztere gewährt nur insofern Vorteile, als die akustische Begleiterscheinung des Gewitters nicht so leicht, wie die optische, übersehen werden kann. Durch systematische Kombination der von Hallé und von Breslau gegebenen Anregungen konnte somit tatsächlich der Meteorologie ein ganz neues Arbeitsgebiet schon damals erobert werden.

Zunächst mochte es so aussehen, als ob diese Hoffnung Schweiggers auch in Erfüllung gehen würde. Seine Naturforschende Gesellschaft ließ es nicht bei ihrer ersten Aufforderung bewenden, sondern kam bald nachher auf sie zurück in einer Veröffentlichung,¹⁾ welche dartun sollte, daß der frühere Aufruf bereits seine Wirkung getan habe. Derselbe war 1820 anläßlich der Leipziger Ostermesse verteilt und versandt worden, „um dadurch die Bildung eines wissenschaftlichen Vereines zur Beobachtung des Gewitterzuges zu veranlassen“. Es hatten sich auch schon Mitglieder von Ruf zur Übernahme bestimmter Landesteile gemeldet. Brandes (s. o.) wollte Schlesien, der Astronom B. A. v. Lindenau (1780—1857) wollte das Herzogtum Sachsen-Gotha, der Jenaer Mathematiker J. F. Posselt (1784—1823) wollte das Großherzogtum Sachsen-Weimar, der Forstklimatologe C. Arzberger (1772—1822) wollte das Herzogtum Sachsen-Koburg, Arens²⁾ Westfalen, der Karlsruher Phy-

sondern von der „Maximalphase des Gewitters“ ihren Ausgang nahmen. So ließ sich dann die Abhängigkeit der Sturmbahn von den regionalen Verhältnissen genauer verfolgen (Boernstein, Die Gewitter vom 13. bis 17. Juli 1884 in Deutschland, Hamburg 1884; Günther, Die Mechanik der Gewitterfortpflanzung, Humboldt, 7. Jahrgang, S. 414 ff.).

¹⁾ Nachricht über die Gesellschaft zur Beobachtung der Gewitter, Journal für Chemie und Physik, 31. Band, S. 119 ff. Seit diesem Jahre, in welchem auch der Technologe J. L. G. Meinecke (1781—1823) in die Redaktion eintrat, führt die Zeitschrift noch einen zweiten Titel mit besonderer Berechnung der Jahreszahlen (Jahrbuch der Chemie und Physik).

²⁾ Wer gemeint ist, steht nicht völlig fest; wahrscheinlich F. Arens, von dem Hellmann (a. a. O., Sp. 13) mehrere literarische Arbeiten namhaft macht.

siker K. W. Boeckmann (1773—1821) Baden, der Tübinger Botaniker G. Schübler¹⁾ (1787—1834) Württemberg und endlich der durch sein Werk über die Phosphoreszenz berühmt gewordene Regensburger Gelehrte Placidus Heinrich (1758 bis 1825) Bayern nebst den Salzburger und Tiroler Alpen übernehmen. Der Observator an der Sternwarte zu Halle K. L. G. Winkler, über dessen Lebensumstände sonst recht wenig bekannt ist, war zur Zusammenstellung und Verarbeitung der einlaufenden Korrespondenznachrichten ausersehen. Einer Lieblingsidee Schweiggers Rechnung tragend, sollte die Sammelstelle insbesondere auch herauszubringen suchen, ob die Gewitter mehr dem Zuge der Gebirge sich anschließen oder aber jeweils senkrecht zum magnetischen Meridiane des gerade durchgezogenen Landstriches verlaufen sollten. Schweigger nahm auf Grund vorgefaßter Meinungen an, daß das System der Isogonen und dasjenige der regelmäßigen Gewitterzüge sich zu einander wie zwei Scharen rechtwinkliger Trajektorien verhalten müßten.

Von den meisten Mitarbeitern, deren obiges Verzeichnis gedenkt, hat nichts weiter verlautet, was mehrenteils damit zusammenhängt, daß einige von ihnen schon sehr bald vom Tode abberufen wurden. Dafür suchten einige andere Meteorologen, die sich nicht in der Reihe der sozusagen offiziellen Teilnehmer verzeichnet finden, einen Beitrag zu liefern. K. L. Gronau (1772—1846) und J. Schoen (1771—1839) gehören hierher; ihre Arbeiten²⁾ waren insofern immerhin von einigem

1) Dieser Gelehrte, der sich neben seinem Nominalfache hauptsächlich der Meteorologie und ihrer Anwendung auf die Landwirtschaft widmete, sollte in der Geschichte dieser Disziplin mehr beachtet werden, als es zumeist der Fall ist.

2) Gronau, Über die Gewitter in den Gegenden von Berlin, *Journal für Chemie und Physik*, 31. Band, S. 120 ff.; Schoen, Die Gewitter in der Gegend von Würzburg, ebenda. 34. Band, S. 398 ff. Aus Gronaus Studie ist herauszuheben, daß er als Ursprungsquartier der über Berlin hinstreichenden Gewitter vorzugsweise SW, am seltensten N und NE anzugeben in der Lage war. Auch mag folgender Satz notiert werden: „Des Herrn Prof. Planers und des Herrn Bergrates Rosenthals Be-

Werte, als durch sie die Erfahrungsregel, in welcher Richtung die Gewitter auf deutschem Boden sich zu verbreiten pflegen, in Einzelfällen bekräftigt werden konnte.

Derjenige Meteorologe, welcher auf den von Halle gekommenen Anstoß am kräftigsten reagierte, war unstreitig Schübler (s. o.). Mit wahren Feuereifer nahm er sich der Sache an, die für ihn schon aus dem Grunde besonders bedeutsam war, weil das Studium der atmosphärischen Elektrizität seine Lieblingsbeschäftigung bildete. Er verstand es, die landwirtschaftliche Interessenvertretung seines Landes für aktive Unterstützung der Pläne der Naturforschenden Gesellschaft Halles zu gewinnen, indem aus diesen Kreisen nicht weniger als 30 freiwillige Beobachter sich meldeten.¹⁾ Die von der Stuttgarter Zentralstelle hinausgegebenen Fragebogen hatten einen sehr verständigen Inhalt, indem sie sich auf die nachstehenden vier Punkte beschränkten: I. Findet sich eine sogenannte Wetterscheide in der Gegend des Korrespondenten, wo nämlich die Gewitter sich trennen, oder wo sie zuweilen

merkungen, daß die Nähe der Gewittermaterie sich durch ein plötzliches Steigen des Barometers merklich mache und nach erfolgtem Einschlagen wieder auf den vorigen Stand allmählich zurückkehre, habe ich mehrmals durch die Erfahrung bestätigt gefunden.“ Was den Grund dieser zunächst sehr bedenklich klingenden Äußerung ausmacht, hat Hellmann (Eine historische Bemerkung, Zeitschr. der österr. Gesellsch. f. Meteorol., 19. Band, S. 43) klargestellt. Auch von Schoen wird behauptet, daß fast alle von ihm beobachteten Gewitter „aus dem westlichen Quartier“ heranziehen. Später folgende Gewitter folgen mit Vorliebe der einmal betretenen Bahn. Das Problem der Gewitterperiode wird ebenfalls behandelt; nur sei auch der allgemeine Charakter des Jahres von Einfluß, indem wenigstens die Würzburger Umgebung in guten, fruchtbaren Jahren auf weit mehr Gewitter zu rechnen habe, als in der Durchschnittszahl 12 zum Ausdrucke kommen. Es kann dies offenbar nur heißen, daß in sehr warmen Jahrgängen, wenn also die Stärke der Insolation ungewöhnlich zunimmt und damit auch die Aussichten des Mittelmeins auf eine ergiebige Weinernte sich steigern, eine erhöhte Gewittertendenz hervortritt, wie sich das ja angesichts der Abhängigkeit der Gewitterbildung vom aufsteigenden Luftströme ganz von selbst versteht.

¹⁾ Korrespondenzblatt des Württemberger Landwirtschaftlichen Vereins, 1823, 3. Heft.

ungewöhnlich lange stehen bleiben? II. Ist die Gegend, oder eine der benachbarten Gegenden, mehr als andere den Schloßen ausgesetzt? III. Wie oft wurde die Gegend seit den letzten 10 oder 20 oder 30 Jahren u. s. w. von Schloßen befallen? IV. Aus welcher Himmelsgegend kommen am häufigsten die Gewitter, und aus welcher pflegen die schwersten in diesem Bezirke zu kommen? Man sieht, daß zwei dieser Fragen sich auf den gefährlichsten Feind der Getreidefelder, auf den Hagel, beziehen und man hat wohl ein Recht, zu glauben, daß durch die entsprechenden Antworten, ähnlich wie in Bayern (s. o.), eine Unterlage für die Versicherung gegen das furchtbare Elementarereignis angestrebt wurde. Die erste und vierte Frage hingegen haben es mit den Gewittern schlechtweg zu tun, und daß ihre Beantwortung wichtige allgemeine Schlüsse ermöglichen mußte, wird sich nicht in Abrede stellen lassen.

Das so gesammelte Material verhalf nun Schübler zu einer Untersuchung,¹⁾ welche wohl als die wertvollste von allen durch die Gelehrten Halles inspirierten Arbeiten anzusehen ist. Gleich Anfangs sieht er sich zu dem wichtigen Erfahrungssatze geführt:²⁾ „Der größte Teil der Gewitter zieht in Württemberg von West (SW, W, NW) nach Ost (NE, E, SE).“ Meridionale Gewitter sind selten, Ostgewitter noch seltener, wie denn z. B. von solchen das Jahr 1821 auch nicht ein einziges aufwies. Sehr viele Gewitter sind jedoch nur lokal, pflanzen sich folglich nicht auf weitere Entfernung fort. Ist aber letzteres der Fall, so scheint die Schwäbische Alb auf Bildung und Richtung der Gewitter einen gewissen Einfluß auszuüben. Auch Wetterscheiden sind in Württemberg eine Realität. Sie halten die Gewitter auf oder zwingen sie, einen anderen Weg einzuschlagen. „Zuweilen geschieht es, daß sich ein Gewitter durch eine solche Wetterscheide in zwei Teile teilt, welche nun entweder getrennt weiterziehen oder sich auch wieder hinter

¹⁾ Schübler, Über die Bildung und verschiedene Richtung der Gewitter und Schloßen in Württemberg, Jahrbuch für Chemie und Physik, 31. Band, S. 132 ff.

²⁾ Ebenda, S. 138.

der Wetterscheide vereinigen, wenn diese durch einen mehr einzeln stehenden Berg gebildet wird.“¹⁾ Erhebungen von dieser Art glaubt Schübler in seinem Staate nicht weniger als 27 unterscheiden zu müssen. Eingehend wird von der „Richtung und Entstehung gefährlicher Gewitter“ gehandelt. Zu diesen gehören vor allem die Wintergewitter, „weil sie tiefer ziehen“, womit dann eine verstärkte Neigung zum Einschlagen verbunden ist. Vielfach glaubt man im Lande, die Zugrichtung des ersten Gewitters eines Jahres sei bestimmend für alle die Gewitter, welche im gleichen Jahre nachfolgen. Ein Nachtrag²⁾ vermehrt die Anzahl der stabilen Wetterscheiden um sieben Nummern. Von den Ostgewittern zeigte sich auch im Jahre 1821, daß sie selten, zugleich jedoch „schloßengefährlich“ seien; sie ereigneten sich ausschließlich im April. Als eine neue Tatsache wird die angeführt, daß die Gewitterfrequenz mit der Meereshöhe zunehme. Das folgende Jahr ergab bezüglich der Gewitterrichtung keine neuen Gesichtspunkte,³⁾ indem von Osten kommende Gewitter auch jetzt wieder zu den Seltenheiten zählten. Noch nicht berücksichtigt war bei der bis dahin aufgemachten Gewitterstatistik die Geschwindigkeit der Fortbewegung; nunmehr wird auch diesem Elemente Rechnung getragen, und es wird konstatiert, daß einmal ein Gewitter in der Stunde einen Weg von 24 geographischen Meilen zurücklegte. Ein dritter Ergänzungsaufsatz,⁴⁾ der das Jahr 1824 in Betracht zieht, macht uns mit einer verhältnismäßig größeren Anzahl von östlichen Gewittern bekannt. Hagel kam häufig vor; was Schübler darüber in Erfahrung brachte, ließ ihm die Berechtigung der Hageltheorie v. Buchs⁴⁾ wahrscheinlich vorkommen. Seine

¹⁾ Ebenda, S. 138.

²⁾ Schübler, Über die Gewitter des Jahres 1822 in Württemberg und einigen der angrenzenden Gegenden, ebenda, 38. Band, S. 164 ff.

³⁾ Schübler, Über die Gewitter und Schloßen des Jahres 1824 in Württemberg und den angrenzenden Gegenden, ebenda, 44. Band, S. 216 ff.

⁴⁾ L. v. Buch, Über den Hagel, Abhandlungen der Preuß. Akademie der Wissenschaften, Phys. Kl., Berlin 1814—1815, S. 73 ff. In Verbindung mit anderen Betätigungen des großen Geologen auf diesem und verwandtem Arbeitsfelde wird die Abhandlung besprochen an anderem Orte

Worte lassen mutmaßen, daß er auch eine graphische Darstellung der Hagelbahnen entworfen hat, aber auch von seiner Hagelkarte hat sich, sowenig wie von der bayerischen, eine Spur erhalten.

Diese Resultate, die wir nur in aller Kürze wiedergeben, sind es wohl wert, einer tiefer eindringenden Analyse teilhaftig zu werden, und eine solche wird erkennen lassen, daß der schwäbische Meteorologe in Wahrheit ganz auf dem richtigen Wege sich befand, eine auch höheren Ansprüchen genügende Gewitterlehre zu schaffen, soweit eben die Zeitumstände die Möglichkeit hiezu gewährten. Eine ganze Reihe von Erkenntnissen, die er erzielte, läßt sich mit dem, was wir heute als gesicherte Wahrheit zu besitzen überzeugt sind, in guten Einklang bringen. So soll denn im folgenden dieser Vergleich zwischen sonst und jetzt gezogen und insonderheit zugleich hervorgehoben werden, welche Tatsachen erst die fortschreitende Forschung des ausgehenden XIX. Jahrhunderts von neuem feststellen mußte, obwohl sie bereits mit einigem Rechte als gesichert hätten gelten können.

In erster Linie war ermittelt, daß die Menge der von Ost nach West ziehenden Gewitter gegenüber der Menge der die entgegengesetzte Richtung einhaltenenden nur eine sehr geringe ist — zunächst für Südwestdeutschland, dann aber auch für andere Landesteile.¹⁾ Damals, als man zuerst diese Einsicht gewann, mußte man sie als eine empirische hinnehmen, während wir es jetzt als selbstverständlich betrachten dürfen, daß die Sturmzentren sich im allgemeinen auf den sogenannten Zugstraßen der barometrischen Minima bewegen, die vom Atlantischen Ozean her den Körper Europas durchschneiden. Damit war mithin natürlich auch die Wahr-

(Günther, Die Bedeutung Leopold v. Buchs für die atmosphärische Physik, Gerlands Beiträge zur Geophysik, 5. Band, S. 185 ff.).

¹⁾ Im Mittel entfallen in Bayern 10 Ostgewitter auf 100 Westgewitter. Auch die Jahreszeit spielt da eine gewisse Rolle; so sind nach Hann (Gewitterperioden in Wien, Meteorol. Zeitschr., 3. Band, S. 237 ff.) östliche Gewitter im Spätsommer besonders selten.

nehmung erklärt, daß später folgende Gewitter den Spuren ihrer Vorgänger zu folgen pflegen, ohne daß man zu den künstlichen Hypothesen Voltas (s. o.) seine Zuflucht zu nehmen brauchte.¹⁾ Den Gegensatz zwischen lokalen und rasch fortschreitenden Gewittern, dessen Bestehen sich Schübler (s. o.) aufgedrängt hatte, mußte die spätere Zeit als eine natürliche Konsequenz der Verschiedenheit der Bedingungen verstehen lernen, welche für die elektrischen Ausgleichsprozesse bestehen; Mohn²⁾ hat dafür die bezeichnenden Ausdrücke Wärme- und Wirbelgewitter geprägt und dargetan, daß diejenigen, welche z. B. den Tropen eigen sind und, fast stets ohne Gefahrbegleitung, viel Geräusch verursachen, lediglich auf die intensive Sonnenbestrahlung und die dadurch bedingte energische Luftauflockerung zurückzuführen sind. Auch das Wesen der von ihm als Wetterscheiden bezeichneten Bodenformen ist von Schübler zutreffend erfaßt worden; allerdings hatte man wohl auch schon vorher einzelne Fälle dieser Art kennen gelernt.³⁾

¹⁾ Die Angaben Schüblers bestätigte oder antizipierte vielmehr der rheinische Arzt J. J. Günther (Bemerkung zu Voltas Abhandlung über periodische Wiederkehr der Gewitter, Journal für Chemie und Physik, 21. Band, S. 105 ff.), der seine Erfahrungen namentlich im Siebengebirge gemacht zu haben meldet. Die theoretischen Anschauungen Voltas vermag der Autor nicht zu teilen; sie seien lediglich von „Gebirgsschluchten“ abstrahiert und paßten nicht auf ein weites Flachland (um Cöln a. Rh.) mit angrenzendem Gebirge.

²⁾ H. Mohn, Grundzüge der Meteorologie, Berlin 1883, S. 323. Daß der Gegensatz zwischen beiden Grundformen kein schroffer ist, braucht nicht erhärtet zu werden; Mohn selbst, im Vereine mit Hildebrandsson (Les orages dans la péninsule Scandinave, Upsala 1883) und v. Bezold (Zur Thermodynamik der Atmosphäre, Sitzungsber. der Preuß. Akad. der Wissensch., 1892, S. 295) haben die Übergänge aufgezeigt und der Schwierigkeit gedacht, welche hie und da die Zuweisung eines bestimmten Gewitters zu einer der beiden Kategorien mit sich bringen würde. Gleichwohl besteht grundsätzlich der Unterschied zu Recht.

³⁾ Schon vor zweihundert Jahren schrieb (Frankfurter Zeitung, 17. April 1887) der Luzerner Naturforscher Segesser dem Nachbarberge Pilatus die Eigenschaft zu, als ein Anziehungszentrum für Gewitter zu wirken.

Neuestens ist die Einwirkung von Terrainungleichheiten auf den Gewitterzug von Boernstein (s. o.), H. Meyer¹⁾ und — im Experimente — von Vettin²⁾ gründlich studiert worden, und es hat sich da u. a. gefunden, daß isolierte Kuppen vom Sturmfelde förmlich umgangen werden müssen, was natürlich eine Verzögerung bewirkt und, wenn die im Gewitter aufgespeicherte Energie nicht ausreicht, zu dessen gänzlichem Erlöschen führen kann. Daß Wintergewitter in Bezug auf das Vorkommen zündender Blitze die meistgefährlichen sind, wurde gleichfalls bemerkt.³⁾ Kurz, man muß zugestehen, daß Schübler aus dem doch immer recht unvollständigen Beobachtungsstoffe, welchen ihm seine schwäbischen Landsleute zur Verfügung zu stellen vermochten, so viel gemacht hat, als möglich war. Er hat ziemlich viel von dem vorweggenommen, was der gut eingerichtete Gewitterdienst späterer Jahre, dann selbstredend auch mit größerer Zuverlässigkeit, auf dem Gebiete der Gewitterforschung zu leisten im stande war.

So hat denn der Anstoß, welchen die Initiative der von Schweigger beeinflussten Naturforschenden Gesellschaft Halles gab, recht segensreich gewirkt. Leider hat derselbe nicht lange genug nachgewirkt; nur wenige Jahre hindurch wurden die Beobachtungen mit der wünschenswerten Regelmäßigkeit in Gang erhalten. Während dieses Zeitraumes suchte die Auftraggeberin auch zusammenfassende Schlüsse aus den bei ihr einlaufenden Mitteilungen zu ziehen. So gab⁴⁾ der bekannte Geologe C. Keferstein (1784—1870) einen Überblick über die vorläufig

¹⁾ H. Meyer, Die Gewitter des oberen Leinetales am 1. Juni 1886, Meteorol. Zeitschr., 3. Band, S. 345 ff.

²⁾ U. F. F. Vettin, Experimentelle Darstellung von Luftbewegungen unter dem Einflusse von Temperaturunterschieden und Bewegungsimpulsen, Meteorol. Zeitschr., 1. Band, S. 227 ff.

³⁾ Vgl. S. Günther, Handbuch der Geophysik, 2. Band, Stuttgart 1899, S. 147.

⁴⁾ Keferstein, Jahresbericht über die Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle, vom 3. Juli 1821—1822, Journal für Chemie und Physik, 37. Band, S. 4 ff.

gewonnenen Ergebnisse. Schüblers angestrenzter Arbeit wird mit gebührendem Lobe bedacht. Bei dieser Gelegenheit erfahren wir auch erst die Namen sämtlicher Mitarbeiter; unsere Liste derselben¹⁾ gibt zu erkennen, daß viele von ihnen nur Liebhaber, nicht eigentlich Fachmänner waren. An der Überarbeitung wurde Winckler (s. o.) durch gehäufte Berufsgeschäfte verhindert, weswegen der Berichterstatter jetzt das Bemerkenswerteste heraushebt. Er habe die den Gewitterzug betreffenden Daten sämtlich verglichen und gefunden, daß solche „in der südnördlichen Linie“ nur ganz ausnahmsweise vorkämen, während „die westöstliche“ souverän vorherrsche. „Dieser Satz wird besonders deshalb von Interesse, weil in Deutschland die Gebirge und Gebirgsmassen, im allgemeinen und großen betrachtet, eine westöstliche Richtung haben und daher ein Zusammenhang des Gewitterzuges nicht sowohl mit dem Berg- und Talzuge, wie man gewöhnlich glaubt, als mit der Gebirgsformation überhaupt sich offenbaren dürfte. Daß in diesem Sinne die

1) Zschokke in Aarau, Schopf in Bayreuth, Weber in Werben (an der Elbe), Völker in Altenstadt (Thüringen), Schnetger in Machern (bei Leipzig), Gronau in Berlin, Riese in Halberstadt, Posselt und Schroen — an Ort und Stelle fälschlich Schoen — in Jena, Hornschuh in Greifswald, Bofrank in Bobbin (Insel Rügen), Heisinger in Eich (Hessen), Schulz in Naumburg, Brandes in Breslau, Schramm in Leobschütz (Schlesien), Spahn in Eisenberg (bei Gera), Chomanus in Niederroßla (am Harz), Wachter in Hamm (Westfalen), Ahrens in Augsburg, Hummel in Dassel (Westfalen), Ausfeld in Schnepfenthal (Thüringen) und Tilesius in Mühlhausen (Thüringen). Von diesen Männern sind uns Gronau, Posselt und Brandes bereits bekannt. Unter den übrigen tritt J. H. D. Zschokke (1771–1848) einigermaßen hervor, dessen Behandlung eines Problems der meteorologischen Optik, der „farbigen Schatten“, von sich reden machte. Außerdem haben sich in der Gelehrtenrepublik noch eine Stelle errungen H. L. F. Schroen (1799–1875), der, teilweise auch auf Goethes Antrieb, die meteorologischen Stationen Thüringens organisierte; A. J. Schramm (1773–1849), der über verschiedene physikalisch-geographische Gegenstände schrieb; J. T. Ahrens (1786–1841), sonst nur als geometrischer Schriftsteller bekannt; W. G. Tilesius von Tilenau (1769–1857), der als Naturforscher der Weltumseglung v. Krusensterns zugeteilt war und als solcher u. a. Beiträge zur Lehre vom Leuchten des Meeres lieferte.

Gebirgsformation nicht ohne Beziehung auf das Meer zu betrachten, dessen Einfluß auf Wolken- und Gewitterbildung unverkennbar, versteht sich ohnehin.“ Es ist dies eine der ersten Andeutungen, daß schließlich alle unsere Witterungserscheinungen in letzter Linie durch den Ozean bestimmt werden.

Daß auch Keferstein der Schweiggerschen Schrulle, den Gewitterzug (s. o.) in räumliche Abhängigkeit von den Isogonen zu bringen, eine Konzession macht, kann dem nicht auffallen, der sich des ungeheuren Aufsehens entsinnt, welches Oersteds Entdeckung des Elektromagnetismus eben in jener Zeit in den weitesten Kreisen erregt hatte. Man dürfe, wird gesagt, die Gewitter nicht bloß als eine elektrische, man müsse sie vielmehr auch als eine elektromagnetische Erscheinung betrachten.¹⁾ Weiter wird eines Vortrages Erwähnung getan, den Inspektor J. Bullmann (1761—1841), der Ersatzmann für den anderweit in Anspruch genommenen Winkler (s. o.), gehalten habe, und der neben einigen Aufschlüssen über die Tages- und Jahresperiode der Gewitter auch die Herkunft der allermeisten Gewitter aus dem Westen sichergestellt habe. Anhangsweise legt Keferstein noch eine Einsendung des obengenannten Weltumseglers v. Tilesius vor, die sich auch mit einer verwandten Frage befasse,²⁾ und schließt mit Bemerkungen über die Wirkung der Blitzschläge auf den menschlichen Körper und auf Bäume,³⁾ um sich alsdann der Mineralogie und Geologie zuzuwenden.

¹⁾ Man hatte sich von Halle aus an die St. Petersburger Akademie gewandt, um dieselbe für eine regelrechte Beobachtung der Gewitter in Sibirien zu interessieren, weil dort der Verlauf der Isogonen ein von denjenigen in Europa verschiedener sei. Die Hoffnung, einer der folgenden Jahresberichte werde nach dieser Seite hin neue Aufschlüsse liefern, mußte sich freilich aus nabeliegenden Gründen als illusorisch erweisen.

²⁾ Aus deutscher Literatur dürften wohl nur wenige ältere Originalberichte über einen durchlebten Taifun — hier „Typhon“ benannt — vorliegen. Der Zusammenhang eines solchen mit einem extremen barometrischen Tiefstande wird richtig betont, gleichwohl aber die Ursache in „einer Erschütterung des Meeresgrundes“ gesucht. Der Taifun als solcher wäre demnach die Veranlassung des Barometersturzes.

³⁾ Eichen sollen besonders häufig, Buchen dagegen auffallend selten vom Blitze getroffen werden.

Die weitaussehenden Projekte der Naturforschenden Gesellschaft sind allerdings nicht in Erfüllung gegangen.¹⁾ Bullmann hat noch wiederholt tabellarische Zusammenstellungen von Gewitterbeobachtungen gegeben,²⁾ aber zu theoretischer Durchdringung derselben kam es nicht mehr. Auf rein privatem Wege, ohne Unterstützung des Staates konnte auch um so weniger ein voll befriedigender Erfolg erreicht werden, weil die einzelnen Mitglieder der Assoziation zu sehr von anderen Aufgaben in Anspruch genommen waren. Der tätigste und am meisten vom Erfolge begünstigte Forscher, Schübler in Tübingen, ließ diese weit mehr versprechende Arbeit allmählich ganz hinter seinen minder glücklichen Absichten, einen Einfluß des Mondes auf das Wetter nachzuweisen, zurücktreten. Auch ein neuer, sehr verbesserter Fragebogen, den die Gesellschaftsleitung hinausgab,³⁾ konnte keine Wendung herbeiführen; nach etwa fünfjährigem Bestehen scheint sich der Gewitterausschuß der im übrigen weiter blühenden Naturforschenden Ge-

1) Keferstein spricht sich darüber (a. a. O.) folgendermaßen aus: „Eine Menge höchst interessanter Gegenstände sind bei den Gewittern noch zu erforschen. Unserer Gesellschaft ist es besonders darum zu tun, den Einfluß der Lokalitäten hiebei zu studieren. Aber dazu ist eine große Zahl von Beobachtern nötig. Jedoch eben, weil Gewittererscheinungen so gewöhnlich sind, würdigen wenige sie zu beachten und aufzuzeichnen. Die Entwerfung einer Hagelkarte von Deutschland nach dreißigjährigem Durchschnitte, welche wir beabsichtigen, ist ein für Assekuranzgesellschaften gegen Hagelschaden unmittelbar nützliches Unternehmen. Dennoch erhielt unsere Gesellschaft, trotz den Anforderungen in öffentlichen Blättern, noch nicht die gewünschten Mitteilungen.“ Es waltete sonach über der Hagelmappierung, wie wir schon vorhin erfahren, ein eigentümlicher Unstern, und erst seit zwanzig Jahren ist durch die Mühewaltung der K. Bayer. Hagelversicherungskammer der alte Gedanke verwirklicht worden.

2) Dieselben, die Jahre 1821 bis 1825 umfassend, finden sich in den jährlichen Berichten der Naturforschenden Gesellschaft (bis 1826) und in den Bänden 37, 39, 46 und 51 des Schweigger'schen Journal's.

3) Das Datum der Hinausgabe war der 12. Juni 1823. Diesmal sind „als Direktorium“ unterschrieben der Montanist W. F. v. Veltheim (1785–1839), der Anatom J. F. Meckel (1781–1833), der uns schon bekannte Meinecke und der Pharmazeut K. F. W. Meißner (1792–1853).

sellschaft aufgelöst zu haben. Wir geben jedoch die Einrichtung des Zirkulares wieder, weil sie am besten dartut, von wie

Tag des Gewitters	Stand und Zug der Gewitter	Zeit der Gewitter			Himmelsgegend	
		Anfang	Größter Sturm; nebst Angabe der Minuten und Sekunden zwischen Blitz und Donner	Ende	Woher das Gewitter kam	Wohin es zog
	Auch, wann die Gewitter zum Ausbruch kommen. Himmelsgegend und Zeit des Wetterleuchtens oder irgend einer anderen, mit entfernten Gewittern in Verbindung stehenden Lichterscheinung					

Niemand wird leugnen, daß das Rundschreiben allen Hauptpunkten, die bei der Gewitterforschung maßgebend sein können, gerecht zu werden getrachtet hat.

richtigen Ansichten sich dessen Verfasser haben leiten lassen.
Nachstehend das Schema:

Windrichtung vor, während, nach dem Ge- witter	Bewölkung			Witterung		Anmerkungen
				Vor- her	Nach- her	
Wobei auf die in der Gegend des Beobach- ters vorherr- schenden Winde in den einzelnen Jahreszeiten zu achten	Ob es von Sturm, Regen und Schnee begleitet war	Ob es von starkem, häufigem, nahem oder fernem Blitz und Donner begleitet war	Ob elek- trisches Licht an hervor- ragenden Spitzen, ob Feuer- kugeln, Erdstöße u. s. w. be- merkt wurden			Mit Beziehung auf Blitzschläge, Perio- dizität der Gewitter, Wetterscheiden u. s. w. Auch außer- ordentliche meteoro- logische Phäno- mene, welche oft statt der Gewitter aufzutreten pflegen, als großer Höhen- rauch, Orkane, Wir- belwinde u. s. w. würden hierher ge- hören, sowie auch gelegentliche Nach- richten von Erd- stößen, plötzlichem Steigen oder Aus- bleiben von Quellen, von merkwürdigen Wettererschei- nungen in den Tiefen der Berg- werke, von unge- wöhnlicher Unruhe meteorologischer In- strumente, der Mag- netnadel u. s. w. wer- den der Gesellschaft willkommen sein.

Wäre in diesem Sinne eine Reihe von Jahren hindurch
auf größerem Flächenraume anhaltend und zielbewußt gearbeitet
worden, man hätte sich in den Besitz eines gewaltigen Roh-

stoffes von Erfahrungstatsachen gesetzt, dem die wichtigsten Anhaltspunkte für Gewitterzug, Gewitterhäufigkeit, Gewitterperioden und geographische Verbreitung der Gewitter¹⁾ hätten entnommen werden können. Auch in den bescheidenen Grenzen, innerhalb deren nach Zeit und Raum die Freunde der Zentralinstanz von Halle ihre Wirksamkeit gebannt sahen, war von positiven Erkenntnissen eine nicht verächtliche Summe zutage gefördert worden, obschon, wie Hellmann (a. a. O.) mit Recht bemerkt, die indirekt erhaltenen Früchte — Konsolidation der meteorologischen Beobachtungen in Mitteldeutschland und Württemberg — noch vor den direkt gewonnenen einen Vorsprung behaupteten. In verschiedenen Beziehungen aber wäre es zweckdienlich gewesen, wenn die bayerischen und italienischen Regeneratoren der Gewitter-Meteorologie, denen sich sofort gleichstrebende Genossen in Belgien und Skandinavien anschlossen, unmittelbar an die achtbaren Leistungen ihrer Vorläufer aus den zwanziger Jahren des XIX. Jahrhunderts angeknüpft hätten.

¹⁾ Etwa in dem Ausmaße, wie es vor kurzem bei der dankenswerten Untersuchung von E. Alt (Die geographische Verteilung der Gewitterhäufigkeit in Kontinental- und Nordeuropa, *Petermanns Geogr. Mitteil.*, 1910, S. 5 ff.) innegehalten worden ist. Man würde dann auch Gewittertypen haben erkennen können, wie sie für das südliche und südwestliche Deutschland in die Erscheinung treten (E. Alt-L. Weickmann, *Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern*, 31. Band).