

Veröffentlichungen des Preußischen Meteorologischen Instituts

Herausgegeben durch dessen Direktor

G. Hellmann

Nr. 316

Ergebnisse

der

Gewitter-Beobachtungen

in den Jahren 1919, 1920 und 1921

Von

Th. Arendt

Mit vier Abbildungen im Text

1922

Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

Preis 30 *M*

Veröffentlichungen des Preußischen Meteorologischen Instituts

Herausgegeben durch dessen Direktor

G. Hellmann

Nr. 316

Ergebnisse

der

Gewitter-Beobachtungen

in den Jahren 1919, 1920 und 1921

Von

Th. Arendt

Mit vier Abbildungen im Text

Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH 1922

Preis 30 *M*

ISBN 978-3-662-23734-2 ISBN 978-3-662-25833-0 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-25833-0

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Besondere Untersuchungen.	
Hagel- und Graupelfälle als Begleiterscheinungen der Gewitter. Von Th. Arendt	III
Die geographische Verbreitung der Gewitter in Nord- und Mittelddeutschland. Von Th. Arendt	XVI
Die Entstehung der Gewitter in Norddeutschland in ihrer Abhängigkeit von den Gelände- verhältnissen und der allgemeinen geographischen Lage. Von K. Langbeck	XVIII
Ergebnisse der Gewitter-Beobachtungen in den Jahren 1919, 1920 und 1921.	
Allgemeines	XIX
Die jährliche und monatliche Verteilung der Gewitter	XX
Die Begleiterscheinungen der Gewitter	
a) Die Gewitter mit Böenbegleitung	XXII
b) Die Gewitter mit Hagel- oder Graupelbegleitung	XXIV
c) Die Niederschläge beim Auftreten von Gewittern	XXIV
Tabelle Ia. Zahl der Gewittertage, nach geographischen Gruppen geordnet. 1919	1
Tabelle Ib. Zahl der Gewittertage, nach geographischen Gruppen geordnet. 1920	1
Tabelle Ic. Zahl der Gewittertage, nach geographischen Gruppen geordnet. 1921	2
Tabelle IIa. Mittlerer prozentischer Anteil der Gewitter mit Hagel oder Graupeln an der Jahres- und Monatssumme der Gewitter, nach geographischen Gruppen geordnet. 1919	3
Tabelle IIb. Mittlerer prozentischer Anteil der Gewitter mit Hagel oder Graupeln an der Jahres- und Monatssumme der Gewitter, nach geographischen Gruppen geordnet. 1920	4
Tabelle IIc. Mittlerer prozentischer Anteil der Gewitter mit Hagel oder Graupeln an der Jahres- und Monatssumme der Gewitter, nach geographischen Gruppen geordnet. 1921	5
Tabelle IIIa. Anzahl der von jedem Tage des Jahres eingelaufenen Meldungen über Gewitter und Wetterleuchten. 1919	6
Tabelle IIIb. Anzahl der von jedem Tage des Jahres eingelaufenen Meldungen über Gewitter und Wetterleuchten. 1920	6
Tabelle IIIc. Anzahl der von jedem Tage des Jahres eingelaufenen Meldungen über Gewitter und Wetterleuchten. 1921	7
Tabelle IV. Anzahl der Gewittermeldungen mit Hagel, Graupeln oder Böen in Prozenten der Jahres- summe nach Pentaden. 1919—1921	7

Hagel- und Graupelfälle als Begleiterscheinungen der Gewitter.

Von Th. Arendt.

In der Mitteilung¹⁾ über die Niederschlagsverhältnisse beim Auftreten von Gewittern kam es mir in erster Linie darauf an, einen Einblick in die Höhe der dabei vorkommenden Beträge zu bieten, ohne daß auf die Art der Niederschläge näher eingegangen wurde. Diese Lücke soll, wenigstens teilweise, durch die nachstehenden Ausführungen ausgefüllt werden, in der die Häufigkeit der in Begleitung von elektrischen Vorkommnissen auftretenden Hagel- und Graupelfälle zur Erörterung gelangt. Besondere Erwägungen bestimmten mich wieder, wie dies schon bei einem ähnlichen Anlaß²⁾ geschah, die Statistik der Hagel- und Graupelfälle nicht für beide getrennt durchzuführen, wengleich ich nicht verhehlen kann, daß manche wichtige Einzelheiten der Untersuchung dadurch entgehen. In Kürze möchte ich die Gründe für mein Verhalten angeben.

Die Durchsicht eines umfangreichen Beobachtungsmaterials, das teils von Stationen II. und III. Ordnung, teils von Gewitterstationen herrührte, — seit Jahren pflege ich alle eingehenden Gewittermeldekarten selbst durchzusehen — führte mich zur Überzeugung, daß seitens der Beobachter trotz der in der „Anleitung“ enthaltenen Vorschrift eine strenge Trennung der Hagel- und Graupelfälle öfter nicht erfolgt. Um ein sicheres Urteil darüber zu gewinnen, wurden aus dem Beobachtungsnetz 32 beliebige Stationen II. und III. Ordnung mit langen Beobachtungsreihen ausgewählt und von diesen die Tage mit Hagel und solche mit Graupeln pentadenweise zusammengefaßt. Aus dieser Übersicht ergibt sich, daß zwischen den Angaben benachbarter Orte mit ähnlichem klimatischen Charakter auffällige, bisweilen sprungweise vor sich gehende Unterschiede bestehen, die sich in den meisten Fällen bei näherer Prüfung auf eine abweichende Auffassung der Beobachter zurückführen lassen. Diese Ungleichheit verschwand meist, sobald man die Summen der Tage mit Hagel- und Graupelfällen vereinigte.

Auch darin erblicke ich eine Bestätigung meiner Auffassung, daß die Beobachter von etwa 120 Gewitterstationen, z. T. öfter als einmal, das gleichzeitige Auftreten von Hagel und Graupeln während desselben Gewitters meldeten. Wenn ich auch nicht daran zweifele, daß diese beiden, physikalisch gedacht, nahe verwandten Niederschlagsformen gleichzeitig auftreten können, so besteht für mich das Befremdende in den Berichten besonders darin, daß solche Wahrnehmungen nicht nur in der kalten Jahreszeit gemacht wurden, sondern daß Mitteilungen dieser Art auch aus der Sommerzeit vorliegen. Auf einen oder den anderen Einwand, der mir wegen der getroffenen Maßnahmen gemacht werden könnte, komme ich im Laufe der Untersuchung noch zurück. Zur schärferen Beurteilung der Verhältnisse sah ich mich veranlaßt, zunächst über die Häufigkeit der Graupelfälle an sich, sowie über die in Begleitung von Gewittern auftretenden Hydrometeore dieser Art einige Ergebnisse mitzuteilen, die sich auf ein umfangreiches Beobachtungsmaterial stützen.

In dem einen Falle bilden fast durchweg die zwanzig Jahrgänge umfassenden Beobachtungen von 32 Stationen II. und III. Ordnung die Unterlage, aus denen die mittlere monatliche und jährliche Zahl der Tage mit Graupelfällen in Prozenten der Gesamtsumme der Tage mit Hagel oder Graupeln hergeleitet wurde. Dieser Zusammenstellung, deren Angaben hier nur zu Gruppen vereinigt wiedergegeben werden, entnimmt man

Tab. a. Mittlere monatliche Häufigkeit der Tage mit Graupelfällen in Prozenten der Gesamtzahl der Tage mit Hagel oder Graupeln. (20 J.)

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Kleve, Köln, Trier, Geisenheim, Marburg . . .	87	85	82	79	54	27	32	28	34	52	88	88
Münster, Lönigen, Jever, Bremen	90	93	92	87	66	62	40	33	62	78	88	91
Celle, Gardelegen, Magdeburg	97	100	93	88	64	28	8	36	35	80	93	92
Göttingen, Nordhausen	100	95	89	86	46	28	38	29	88	80	94	90
Erfurt, Meiningen, Arnberg	98	96	99	93	62	36	24	42	50	88	93	95
Lübeck, Schwerin, Rostock	92	92	74	66	53	22	50	50	67	66	82	79
Grünberg, Görlitz, Breslau, Ratibor, Ostrowo	96	94	88	82	48	29	23	35	39	89	85	97
Köslin, Konitz	93	90	90	76	54	25	6	0	34	60	76	70
Klausthal, Schwarzenborn	100	43	98	98	84	55	49	34	35	42	100	94
Tilsit, Memel, Marggrabowa	95	100	94	80	63	8	50	15	44	64	79	94

¹⁾ Th. Arendt, Gewitterregen. Bericht über die Tätigkeit des Königl. Preuß. Meteorolog. Instituts im Jahre 1914. Anhang. S. (69)–(89). ²⁾ Ders., Gewitter und Hagelgefahr. Meteorolog. Monatsschrift »Das Wetter«. Bd. 22, S. 49–55, 73–82.

das Resultat, daß bei einer ganz allgemein gestellten Frage nach der Häufigkeit der Hagel- und der Graupelfälle an einem Orte der Anteil der letzteren erheblich und bis in die warme Jahreszeit hinein verhältnismäßig groß ist. In den meisten Zahlenreihen tritt der periodische Charakter deutlich hervor; aber in der zeitlichen Lage und in der Größe der Minimalwerte unter einander geben sich häufiger Abweichungen kund, die sich mit den natürlichen Verhältnissen schwer in Einklang bringen lassen. Ich hielt mich nicht für befugt, Orte, deren Material sonst einwandfrei schien, wegen des abweichenden Verhaltens auszuschließen. Das ungleichmäßige Auftreten der Graupelfälle vom Juni bis September während des zwanzigjährigen Zeitraumes verdient besondere Beachtung. Auffallend sind die kleinen Angaben von Bremen und Schwarzenborn (Knüllgebirge) und die großen von Jever und Lübeck. Ganz allgemein betrachtet bietet Tabelle a eine wichtige Ergänzung zu später

Monatliche Häufigkeit der Tage mit Graupelfällen in Prozenten. Ergänzung zu Tab. a.

	Juni	Juli	August	Septbr.
Bremen	31	0	0	0
Schwarzenborn	60	12	0	0
Jever	83	100	50	100
Lübeck	50	50	100	100

ermittelten Angaben, indem man aus dieser Anhaltspunkte gewinnt, wie man sich aus den durch das Zusammenfassen der Gewitter mit Hagel- und Graupelfällen abgeleiteten Resultaten in angenäherter Form über den Anteil der Graupelgewitter unterrichten kann.

Tab. b. Mittlerer monatlicher Anteil der Gewitter mit Graupelfällen in Prozenten der Gesamtheit der Hagel- und Graupelgewitter (1901—1910).

Gebiete	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
	Mittlere Prozentzahlen											
1. Das Land westlich der Elbe												
a) nördlich vom 52. Breitengrad	67	40	53	51	26	11	17	29	20	21	38	48
b) südlich vom 52. Breitengrad	57	64	76	61	28	18	16	19	31	63	55	54
2. Das Land zwischen Elbe und Oder												
a) nördlich vom 52. Breitengrad	62	44	84	44	13	3	6	13	17	12	45	28
b) südlich vom 52. Breitengrad	60	100	75	46	24	24	20	26	50	39	67	67
3. Das Land östlich der Oder	100	100	62	40	17	12	11	11	20	21	14	78

Dem gleichen Zwecke dient auch Tabelle b, zu deren Aufstellung rund 400 Gewitterstationen mit zehnjähriger Dauer Verwendung fanden. Die Zusammenstellung, bei der, um die örtlichen Einflüsse auf die Häufigkeit der Graupelfälle besser hervortreten zu lassen, das ganze Beobachtungsnetz in fünf Gebiete zerlegt gedacht wurde, gibt mittlere Prozentzahlen für die Häufigkeit der Graupelgewitter wieder. Die auf die Wintermonate bezüglichen Angaben überraschen vielfach durch ihren kleinen Betrag; durch ihre hohen Frühjahrs- und Herbstwerte sind die Gruppen 1b und 2b bemerkenswert. Auch sei darauf verwiesen, daß sich das sommerliche Minimum von Juni bis zum August beim Vorrücken vom Küstengebiet der Nordsee nach Süden und Südosten verschiebt.

Wählt man kleinere Zeitabschnitte als den Monat, z. B. Pentaden, so kommen die Gesetzmäßigkeiten in der Verteilung der Graupelgewitter noch schärfer zum Ausdruck, und die Ergebnisse weisen Einzelheiten auf, die auch auf engere Beziehungen zu anderen meteorologischen Vorgängen hindeuten. Um für alle Abschnitte des Jahres ein möglichst ausgeglichenes Material zur Verfügung zu haben, waren zahlreiche Beobachtungen erforderlich. Zu dem Zwecke wurden alle während der Jahre 1910 bis 1918 eingegangenen Meldungen verwendet, also insgesamt etwa 300000 Berichte. Von diesen wurden diejenigen, welche Mitteilungen über das Auftreten von Hagel oder Graupeln enthielten, Tag für Tag getrennt, ausgezogen und die tageweise für Hagel- und Graupelgewitter erhaltenen Summen benutzt zur Herleitung von Prozentzahlen über den Anteil der Graupelgewitter an der Gesamtheit der ausgewählten Gewitter. Der Nachteil gegenüber der Tabelle b besteht darin, daß hierbei das Beobachtungsmaterial aus dem ganzen Netz zusammengefaßt und auf die Zerlegung in einzelne Gebiete verzichtet wurde. Die Wahl der Jahre 1910 bis 1918 erklärt sich dadurch, daß seit 1910 in den Monatslisten der zuständigen Abteilung III gleichzeitig mit den Eintragungen der Einzelgewitter auch die in den Meldekarten angezeigten Hagel- und Graupelfälle durch einen entsprechenden Vermerk (H., T.) kenntlich gemacht wurden. Infolgedessen konnte die Bearbeitung der zahlreichen Beobachtungen mit einem verhältnismäßig kleinen Aufwand von Mühe und Zeit erfolgen. Die in Tabelle c aufgeführte Zahlenreihe zerfällt im wesentlichen in zwei Teile, von denen der eine sich auf den 151 Tage umfassenden Zeitraum vom 25. April bis zum 23. September erstreckt, während der andere sich auf die kältere Jahreszeit bezieht. Der Übergang von dem einen zum anderen geschieht fast unvermittelt. Der hohe Stand der Prozentzahlen und die großen Schwankungen in

Tab. c. Der Anteil der Gewitter mit Graupelfällen in Prozenten der Gesamtheit der Gewitter mit Hagel- und Graupelfällen (1910—1918)

Januar	1—5	80.0	April	1—5	51.8	Juli	30—4	16.7	Oktober	28—2	44.6
	6—10	23.2		6—10	59.1		5—9	23.8		3—7	10.7
	11—15	75.8		11—15	49.1		10—14	16.0		8—12	30.8
	16—20	75.2		16—20	55.1		15—19	19.4		13—17	77.5
	21—25	—		21—25	26.3		20—24	12.7		18—22	0.0
26—30	—	26—30	26.0	25—29	10.1	23—27	46.0				
Februar	31—4	60.0	Mai	1—5	23.7	August	30—3	13.7	Novbr.	28—1	18.5
	5—9	10.0		6—10	20.9		4—8	18.4		2—6	39.1
	10—14	65.0		11—15	23.5		9—13	18.7		7—11	44.7
	15—19	41.2		16—20	26.2		14—18	16.7		12—16	21.0
	20—24	53.4		21—25	26.8		19—23	17.3		17—21	12.5
25—1	64.4	26—30	21.9	24—28	24.7	22—26	27.0				
März	2—6	57.0	Juni	31—4	17.8	Septbr.	29—2	24.8	Dezbr.	27—1	22.2
	7—11	67.5		5—9	19.8		3—7	22.0		2—6	39.1
	12—16	66.4		10—14	16.2		8—12	24.9		7—11	—
	17—21	50.9		15—19	10.5		13—17	23.4		12—16	39.2
	22—26	35.1		20—24	12.8		18—22	29.3		17—21	33.3
	27—31	49.6		25—29	20.4		23—27	50.0		22—26	62.5
										27—31	54.7

den Beträgen verschwinden vom 25. April ab, um einem ruhigeren Verlaufe der Zahlen Platz zu machen. Der entgegengesetzte Charakter zeigt sich wieder vom 23. September an. Man hat es also in den beiden Pentaden April 16—20 und September 23—27 mit zwei kritischen Stellen bezüglich der Häufigkeit der Graupelgewitter zu tun, die offenbar in meteorologischer Hinsicht von größerer Bedeutung sind. Was die Lage der sekundären Minima vom März ab bis zum Oktober anbetrifft, so dürften diese kaum durch Zufälligkeiten in der Beobachtungstätigkeit bedingt sein. Es hat den Anschein, daß die Minima allmählich zeitlich zusammenrücken. Schließlich mag nicht unerwähnt bleiben, daß man auch dem Zahlenverlauf in der kälteren Jahreszeit ein ruhigeres Gepräge verleihen kann, wenn man die Tage, an denen nur ganz vereinzelt Gewitter mit Hagel oder Graupeln auftraten, in Summa etwa bis 3, fortfallen läßt.

Dehnt man die Untersuchung auf die räumliche Verteilung der Graupelgewitter aus, so geben sich auch da durch ihre Größenverhältnisse bemerkenswerte Stellen kund. Daß die mittlere jährliche Zahl (1901 bis 1910) der Vorgänge an den einzelnen Orten sehr verschieden ausfällt, kann man schon der kleinen Übersicht (Tab. d) entnehmen, in der die Werte unter Berücksichtigung der geographischen Lage des Ortes nach Stufen geordnet sind. Diese Einteilung genügt zu einer vorläufigen Orientierung; die in den einzelnen Gegenden vorhandenen

Tab. d. Mittlerer jährlicher Anteil der Gewitter mit Graupelfällen in Prozenten der Gesamtheit der Hagel- und Graupelgewitter (1901—1910). Verteilung nach Stufen.

Gebiete	0	1—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	> 70
	Verteilung in Prozenten								
1. Das Land westlich der Elbe									
a) nördlich vom 52. Breitengrad	11.5	5.8	15.4	11.5	11.5	13.5	15.4	3.8	11.5
b) südlich vom 52. Breitengrad	11.5	12.8	20.7	12.6	15.0	6.9	9.2	5.7	5.7
2. Das Land zwischen Elbe und Oder									
a) nördlich vom 52. Breitengrad	23.9	14.9	13.4	20.9	14.9	9.0	1.5	—	1.5
b) südlich vom 52. Breitengrad	3.7	3.7	7.4	29.6	22.2	11.1	11.1	3.7	7.4
3. Das Land östlich der Oder	27.6	18.1	26.7	13.3	4.8	4.8	2.9	1.0	1.0

Gegensätze treten schon deutlich zutage. Zur genaueren Ermittlung der von Graupelgewittern bevorzugten Örtlichkeiten mußte ein anderer Weg eingeschlagen werden, der darin bestand, daß die mittleren zehnjährigen Prozentzahlen in eine Stationskarte eingetragen wurden und eine nach Stufen fortschreitende Trennung der Orte vorgenommen wurde. Dabei zeigte sich unter anderem, daß die in der Tabelle d getroffene Wahl bezüglich der Grenze zwischen den Gebieten a und b nicht ungünstig war, aber eine anderweitige Absonderung der südwestlichen und südöstlichen Stationsgruppen von Vorteil gewesen wäre.

Das neue Verfahren führte zur Unterscheidung von sechs westlich der Elbe gelegenen Maximalgebieten von ungleichem Umfang, von denen indessen nur zwei hinsichtlich der Größe erheblich hinter den anderen zurückblieben. In allen lag meist die mittlere Prozentzahl der zugehörigen Orte über 50. Das am meisten nach Westen vorgeschobene Maximalgebiet, mit im Mittel 63 Proz., umfaßte fast das ganze Land zwischen Ems einerseits und Hunte-Weser andererseits nebst dem Jeverland. Ein kleineres, hier zu erwähnendes Gebiet mit 61 Proz. lag an der Untereibe. Eine dritte Maximalzone, mit dem Mittelwert 54 Proz., setzte sich aus dem südlichen Teil der Lüneburger Heide, dem westlichen Teil der Altmark und einem Stück der Braunschweiger

Niederung zusammen. Durch den mittleren Betrag von 44 Proz. immer noch bemerkenswert war die Gegend zwischen Weser und Leine. Durch diese hier aufgeführten vier Gebiete wird der größte Teil des Raumes ausgefüllt, der in Tabelle d unter 1b fällt.

Von den drei südlich des 52. Breitengrades gelegenen Maximalzonen umfaßt das am meisten nach Westen vorgeschobene Gebiet das Ruhrgebiet, den östlichen Teil des Sauerlandes und das südlich angrenzende Land bis zur Lahn (50 Proz. im Mittel). Ferner ist zu nennen: der Thüringerwald (52 Proz.) und ein Gebiet, das sich aus dem Eichsfelde, der Goldenen Aue, dem unteren Saaltale und der Saalplatte zusammensetzt (64 Proz.). Beachtenswerte Beträge wiesen auch der Vogelsberg, der Hunstrieck nebst dem unteren Moseltal und das Knüllgebirge (nahe an 40 Proz.) auf.

Zwischen Elbe und Oder ist die Neigung zur Graupelbildung beim Gewitter schon stark zurückgegangen; in fünf kleineren Gebieten, die das übrige Land in betreff der Prozentzahlen übertrafen, lag der Mittelwert zwischen 35 und 50 Proz. Von Norden nach Süden fortschreitend waren es die folgenden Landstriche: das nordöstliche Schleswig, das südöstliche Holstein nebst dem sich anschließenden Teile Mecklenburgs bis zur Warnow; das östliche Mecklenburg ohne Küste, die Gegend an den Havelseen bis zur Elbe und schließlich das Grenzgebiet zwischen Iser- und Glatzgebirge, beide mit eingeschlossen.

In der weiten Fläche östlich der Oder geht die Graupelhäufigkeit weiter zurück. Mit etwas höheren Prozentzahlen, die im übrigen Lande meist unter 20 lagen, hoben sich heraus: der polnische Landrücken zwischen Warthe und Obra; die Gegend nördlich der Radaune; größere Teile der ostpreußischen Seenplatte und das Land nördlich der Memelmündung.

Da es in meiner Absicht liegt, auch die sich durch größere Häufigkeit der unter Hagel- oder Graupelbildung aufgetretenen Gewitter ausgezeichneten Gebiete näher zu kennzeichnen, so dürften die vorliegenden Ausführungen zu Vergleichszwecken gute Dienste tun.

Die jährliche und monatliche Häufigkeit der Gewitter mit Hagel oder Graupeln.

Unsere Kenntnis über die Verbreitung des Hagels in Nord- und Mitteleuropa mit Ausschluß einiger kleiner Gebiete verdanken wir vornehmlich der Tätigkeit des Preußischen Statistischen Landesamtes. Viele Jahre hindurch wurden dort die von den Gemeinden eingehenden Hagelberichte gesammelt, bearbeitet und von Zeit zu Zeit zusammenfassende Übersichten mit ergänzenden Mitteilungen veröffentlicht. Im Jahre 1893 hat auch Sarazin¹⁾ unter Verwendung des Materials von 13 Jahrgängen eine »Hagelkarte« entworfen. Unlängst habe ich den Versuch gemacht, durch Zusammenfassen des Materials Ergebnisse²⁾ von allgemeinerer Bedeutung abzuleiten. Im Hinblick darauf, daß die Hagelfälle oft unter elektrischen Erscheinungen vor sich gehen und ein ursächlicher Zusammenhang beider Vorgänge sehr wahrscheinlich ist, habe ich in dieser Studie auch, so oft dies angängig war, auf die nach Ort und Zeit in Frage kommenden Gewitterverhältnisse Bezug genommen. Dieses Verfahren genügt indessen nur, um Vergleichen in großen Zügen anzustellen, ohne daß es die Möglichkeit bot, durch genauere zahlenmäßige Angaben die vorhandenen Beziehungen aufzuklären. Hierzu war ein zuverlässiges meteorologisches Beobachtungsmaterial erforderlich, das gleichzeitig mit der Gewittermeldung über die dabei auftretenden Begleiterscheinungen Aufschluß gab. Bereits seit dem Jahre 1910 wird im Institut den mit den Gewittern auftretenden Böen, Niederschlägen nach Art und Menge usw. eine erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet. Fortlaufend finden sich seit jener Zeit in den Veröffentlichungen³⁾ Tabellen und Mitteilungen vor, die sich auf Böen, Niederschlagsmengen, Hagel- und Graupelfälle bei elektrischen Vorkommnissen beziehen.

Die folgende Untersuchung bildet gewissermaßen die Fortsetzung einer vor vielen Jahren veröffentlichten Studie⁴⁾ ähnlichen Charakters, der aber ein weit geringeres Beobachtungsmaterial zugrunde lag. Die nachstehenden Betrachtungen stützen sich auf die aus den Jahren 1901 bis 1918 beim Institut eingegangenen Gewittermeldungen, von denen je nach Bedürfnis bald nur ein Teil, bald der ganze Betrag Verwendung fand. Zunächst wurde

Tab. e. Mittlere jährliche prozentische Häufigkeit der Gewitter mit Hagel oder Graupeln, nach Stufen geordnet (1910—1918).

Gebiete	Mitt. Stationszahl	Der Anteil in Prozenten in Stufen von:											
		0.0	0.1-2.0	2.1-4.0	4.1-6.0	6.1-8.0	8.1-10.0	10.1-12.0	12.1-14.0	14.1-16.0	16.1-18.0	18.1-20.0	>20.0
Nordwestliches Gebiet	330	44.0	1.0	15.3	13.6	10.5	5.5	3.8	2.3	1.4	1.2	0.8	0.7
Südwestliches »	340	32.8	1.6	21.3	16.0	10.6	7.3	4.0	2.7	1.5	1.0	0.6	0.6
Nordöstliches »	270	45.5	0.7	12.6	14.5	10.1	6.7	2.9	2.2	1.5	1.0	0.8	1.5
Südöstliches »	170	33.6	3.1	21.6	15.3	11.5	6.9	3.9	1.3	1.1	0.8	0.5	0.4

¹⁾ Sarazin, Wandkarte zur Darstellung der Hagelstatistik (1880—1892) von Nord-Deutschland, östlicher Teil von der russischen Grenze bis zum Flußgebiet der Weser. Berlin 1893. 10 S. Eine Tafel.

²⁾ Th. Arendt, Die Hagelgefahr in Nord- und Mitteleuropa. Landwirtschaftliche Jahrbücher. Bd. 54. S. 539—561.

³⁾ Th. Arendt, Ergebnisse der Gewitter-Beobachtungen 1910; 1911 und 1912; 1913, 1914 und 1915; 1916, 1917 und 1918 — ⁴⁾ Ders., Gewitter und Hagelgefahr. Meteorologische Monatsschrift »Das Wetter«. Bd. 22, S. 49—55, 73—82.

für ca. 1100 Stationen, von denen die Beobachtungen anscheinend lückenlos vorlagen, für die einzelnen Monate und Jahre der Anteil der Hagel- und Graupelgewitter an der Gesamtsumme der Gewitter innerhalb des entsprechenden Zeitraumes in Prozenten ermittelt. Um über die sich im allgemeinen von Jahr zu Jahr vollziehenden Änderungen ein Urteil zu gewinnen, sind die jährlichen Prozentzahlen der Hagel- und Graupelgewitter für eine Anzahl von Jahren nach Gebieten und Stufen gesondert, zusammengestellt, von denen indessen nur mittlere Werte zur Wiedergabe gebracht werden. Die Stufenunterschiede sind aus dem Kopf der Tabelle e ersichtlich; die Abgrenzung der Gebiete erfolgte durch den 14. Meridian und 52. Breitengrad. Die Zahl der Stationen der einzelnen Gebiete schwankte etwas von Jahr zu Jahr; neben der Bezeichnung des Gebietes ist der mittlere Betrag der Stationszahl vermerkt. Auffallend groß ist in einigen Jahren die Zahl der Orte, an denen die Gewitter niemals von einem der beiden Hydrometeore begleitet waren. Im übrigen haben sich die Gewitter im nord-westlichen Gebiet besonders in den Jahren 1910, 1912, 1913 und 1916, im südwestlichen 1912, 1914 und 1916, im nordöstlichen 1912 und 1916 — in den Jahren 1914 und 1915 waren die Meldungen von den Stationen östlich der Weichsel so lückenhaft, daß sie nicht zur Bearbeitung herangezogen werden konnten — und im südöstlichen Gebiet 1914 und 1918 als reich an Hagel oder Graupelfällen erwiesen. In der Tabelle e vollzieht sich die Verteilung der mittleren Prozentzahlen über die einzelnen Stufen von 2 Proz. ab im allgemeinen mit einer gewissen Gesetzmäßigkeit, wobei sich eine besonders gute Übereinstimmung der beiden nördlich und der beiden südlich vom 52. Breitenkreise gelegenen Gebiete unter einander bemerkbar macht.

Mehr in das Einzelne gehende Ergebnisse über die Häufigkeitsverhältnisse der in Frage kommenden Gewitter lassen sich erzielen, sobald man das Beobachtungsnetz in eine Anzahl von Gebieten zerlegt denkt. Nach dem Vorgange Admanns wurden hierzu geographische Gruppen von Stationen gebildet, deren Lage aus früheren Veröffentlichungen¹⁾ des Instituts bekannt ist. Hierbei ergaben sich folgende, durch den Reichtum an Gewittern ausgezeichnete Gebiete (Tab. f). Sie wurden durch das folgende Verfahren festgestellt. Entnimmt

Tab. f. Maximalgebiete (Geographische Gruppen).

- | | |
|---|---|
| 1. Sauerland (3). | 6. Eifel und Hohes Venn (2). |
| 2. Hessisches Bergland (3). | 7. Mecklenburgisches Küstengebiet und Vorpommern (2). |
| 3. Neumark (3). | 8. Pommersche Seemplatte (2). |
| 4. Küstengebiet westlich der Elbe (2). | 9. Riesengebirge und Glatzer Gebirge (2). |
| 5. Niederrheinische Tiefebene und westfälisches Becken (2). | 10. Weichselmündung, ostpreussische Küste (2). |

man der hier nicht wiedergegebenen Zusammenstellung Monat für Monat vom April bis September 6 bis 7 Gruppen — die Gesamtzahl beträgt 36 — mit den höchsten Monatsbeträgen, wobei es gelegentlich vorkommt, daß zwei Gruppen gleichzeitig den unteren Grenzwert der Häufigkeitszahl besitzen, und ermittelt dann diejenigen Gebiete, welche in mehreren Monaten in der genannten Weise hervortraten, so gelangt man zu den aufgeführten Maximalgebieten. Die hinter der Bezeichnung der Gruppe stehende Zahl gibt an, in wie vielen Monaten diese mit Höchstwerten auftrat. Die Trennung der Gebiete nach geographischen Gesichtspunkten trägt den einschlägigen meteorologischen Verhältnissen indessen nur in bescheidenem Umfange Rechnung. In weit höherem Maße ist dies der Fall bei dem Verfahren, das der folgenden Betrachtung über die jährliche Verteilung der

Tab. g. Mittlere Häufigkeit der Gewitter mit Hagel- oder Graupelfällen in Prozenten der Monatssumme der Gewitter allgemein (10 J.).

Gruppe	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Gruppe	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Gruppe	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.
1	13.7	6.2	3.1	2.4	3.7	5.0	18	13.2	2.8	2.4	2.7	2.8	1.5	35	13.6	5.4	3.8	2.2	3.9	5.9
2	15.1	6.9	4.9	4.1	3.8	3.9	19	7.7	7.4	2.8	4.0	2.9	3.2	36	19.0	10.5	5.7	4.8	5.4	8.1
3	16.2	12.1	6.2	2.9	3.6	4.0	20	13.2	8.3	7.6	4.4	4.3	7.3	37	11.6	8.7	5.1	2.1	2.4	0.6
4	13.1	9.5	4.2	2.4	3.8	3.3	21	14.4	7.0	4.0	3.0	2.7	2.2	38	10.5	5.3	5.3	1.6	3.4	4.7
5	8.6	8.2	3.6	2.9	3.2	3.5	22	8.1	7.8	3.5	2.7	4.6	3.5	39	14.1	7.0	4.3	2.2	3.8	3.4
6	9.4	5.3	4.6	2.3	1.6	2.0	23	13.3	8.3	6.6	4.7	3.7	6.1	40	15.5	12.0	8.3	7.9	3.7	7.5
7	15.4	10.9	5.6	4.1	3.4	5.2	24	5.2	6.1	6.5	4.0	3.3	1.9	41	8.0	5.7	4.6	2.8	2.2	0.7
8	22.6	7.1	3.5	3.4	3.6	3.6	25	11.0	7.5	5.1	3.1	1.5	3.7	42	6.9	5.6	4.9	4.4	1.9	2.5
9	13.1	6.8	5.2	2.6	2.7	6.9	26	9.0	4.9	5.1	2.2	4.2	3.7	43	7.0	7.3	3.9	4.4	4.1	3.1
10	12.0	9.8	2.9	2.5	3.5	8.9	27	18.1	10.1	4.5	1.8	1.2	3.9	44	9.2	8.4	2.6	2.9	3.6	3.9
11	9.5	7.0	2.6	0.8	2.3	14.4	28	13.1	6.9	5.0	3.7	1.8	5.2	45	13.5	7.6	4.0	2.5	1.7	5.1
12	21.8	6.1	5.1	2.8	2.5	8.5	29	8.4	5.2	4.4	3.1	1.9	7.2	46	13.7	10.6	5.6	5.7	5.0	8.2
13	19.4	1.6	4.3	2.9	7.0	0.0	30	4.0	6.3	3.6	2.2	3.1	4.4	47	17.2	10.7	4.4	2.6	3.1	4.7
14	27.8	3.5	5.1	6.6	6.5	3.7	31	8.3	6.0	4.9	2.3	2.0	4.9	48	2.9	9.5	5.2	2.7	3.0	2.5
15	7.3	5.6	2.4	3.0	3.6	14.0	32	0.0	9.0	5.8	2.8	2.6	4.7	49	10.1	5.5	6.9	3.0	4.4	3.8
16	8.3	5.7	3.3	2.1	3.2	4.0	33	15.1	4.5	6.0	4.4	5.4	10.9	50	22.4	15.7	6.6	2.4	3.1	2.7
17	9.0	5.4	2.6	2.5	3.8	1.7	34	4.0	10.3	2.4	2.2	3.7	6.2	51	10.8	8.1	3.2	4.9	2.0	3.3
														52	5.0	12.2	2.8	5.2	7.2	4.6

¹⁾ Ergebnisse der Gewitter-Beobachtungen in den Jahren 1916, 1917 und 1918. Von Th. Arendt. Berlin 1919.

Gewitter mit Hagel oder Graupeln zugrunde liegt. Den Ausgangspunkt bildete das Material von etwa 450 Gewitterstationen mit gleicher zehnjähriger Beobachtungsdauer; bei der Auswahl der Orte war auf eine möglichst gleichmäßige Verteilung über das ganze Beobachtungsnetz Bedacht genommen worden. Dennoch ließ es sich nicht vermeiden, daß diese im äußersten Westen und Osten nicht ganz den Anforderungen entsprach. Dieses Beobachtungsmaterial wurde nun zunächst dazu verwandt, eine den vorliegenden Zwecken entsprechende Gruppierung der Beobachtungsorte vorzunehmen. Dies geschah, indem man alle von den Stationen vorliegenden Gewittermeldungen — getrennt — dekadeweise anordnete und die ausgeglichenen Summen graphisch zur Darstellung brachte. Von dieser Zeichnung ausgehend wurden diejenigen benachbarten Stationen, welche im Zahlenverlauf einen übereinstimmenden Charakter kundgaben, zu einer Gruppe zusammengefaßt. Auf diese Weise gelangte man zu einer Zerlegung des Beobachtungsnetzes in 52 Gebiete. Die Abgrenzung konnte natürlich nur in groben Umrissen geschehen; eine einigermaßen befriedigende Sicherstellung der Grenzen hätte mindestens die drei- bis vierfache Stationszahl erforderlich gemacht. Auch möchte ich nicht verschweigen, daß hier und da wohl auch Zweifel bestanden, ob eine Station besser dieser oder jener Gruppe zugezählt werden sollte.

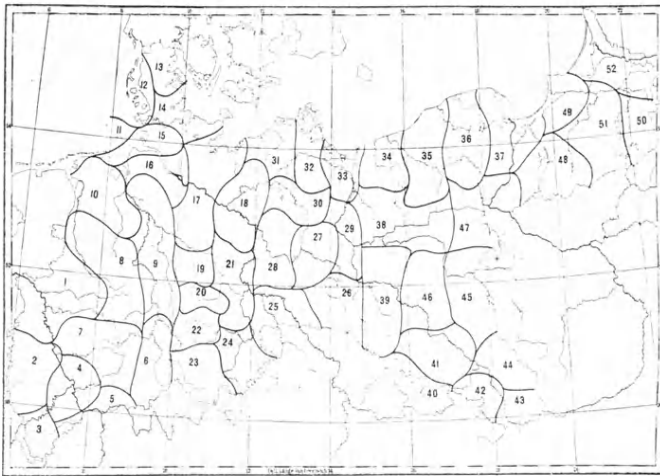


Fig. 1. Gruppierung der Stationen auf Grund der Übereinstimmung der jährlichen Verteilung der Gewittertage.

Dieser Einteilung entsprechend wurde nun für den zehnjährigen Zeitraum (1901—1910) die mittlere monatliche Prozentzahl der Gewitter mit Hagel oder Graupeln bestimmt; die Ergebnisse der Berechnung sind zum größeren Teile — mit Ausschluß der Angaben aus der kalten Jahreszeit — in der Tabelle g enthalten.

Dieser Einteilung entsprechend wurde nun für den zehnjährigen Zeitraum (1901—1910) die mittlere monatliche Prozentzahl der Gewitter mit Hagel oder Graupeln bestimmt; die Ergebnisse der Berechnung sind zum größeren Teile — mit Ausschluß der Angaben aus der kalten Jahreszeit — in der Tabelle g enthalten.

Dieser Einteilung entsprechend wurde nun für den zehnjährigen Zeitraum (1901—1910) die mittlere monatliche Prozentzahl der Gewitter mit Hagel oder Graupeln bestimmt; die Ergebnisse der Berechnung sind zum größeren Teile — mit Ausschluß der Angaben aus der kalten Jahreszeit — in der Tabelle g enthalten.

Tab. h. Häufigkeit der Zugrichtungen der Gewitter in Prozenten (1901—1910).

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Januar, Februar, März	3.3	0.6	1.6	0.6	4.4	19.5	48.4	21.8
April	1.3	1.2	1.3	4.2	14.9	32.0	36.1	8.9
Mai	1.4	1.6	6.2	16.0	15.7	27.4	25.3	6.4
Juni	1.2	2.3	8.2	12.1	10.6	32.1	26.3	7.4
Juli	2.6	3.3	3.3	4.8	7.0	26.8	38.9	13.2
August	2.2	1.7	1.4	2.0	4.9	31.8	46.1	9.8
September	4.1	3.8	2.4	6.7	4.4	31.7	39.2	7.9
Oktober, November, Dezember . . .	—	—	—	—	3.1	31.9	46.1	18.6

Für manche Abweichung in den vertikal stehenden Reihen wird man leichter eine Erklärung finden, wenn man die vorherrschenden Zugrichtungen in den einzelnen Monaten berücksichtigt. Aus dem Grunde hat eine darauf bezügliche Übersicht (Tab. h) Aufnahme gefunden.

Die in den Wintermonaten auftretenden Gewitter spielen sich vornehmlich in der westlichen Hälfte des Landes und dort meist in der Nähe der Nordseeküste¹⁾ ab, von wo sie bisweilen tiefer in das Binnenland eindringen.

Während die Zugrichtung an der Küste überwiegend eine nordwestlich-südöstliche ist, so daß öfter die Gegend zwischen Elbe und Oder durch Graupelgewitter in Mitleidenschaft gezogen wird, kommen bei den Gruppen 4, 5, 6 und 7 Gewitter aus südlicher bis südwestlicher Richtung in Frage. Die recht ungleiche Verteilung der Prozentzahlen im März ist z. T. durch die geringe Frontentwicklung der elektrischen Vorkommnisse bedingt. Ähnlich wie im März verteilen sich im April die Angaben ungleichmäßig über die Gruppen; doch bleiben beim letzteren die Maximalbeträge schon erheblich hinter denen des März zurück und nur vereinzelte Prozentzahlen überschreiten im April die Zahl 20. Auch treten in diesem Monat schon größere Gebiete mit übereinstimmendem Zahlencharakter auf. Die Verschiedenheit in der Verteilung der Zugrichtungen, diese für größere Landstrecken getrennt durchgeführt, deutet darauf hin, daß die Gewitter im Netze selbst erst zur Entwicklung gelangten. Eine für die warme

¹⁾ Th. Arendt, Zur Gewitterkunde an der deutschen Nordseeküste. Ergebnisse der Gewitter-Beobachtungen im Jahre 1897. S. VIII—XXVII. — Ders., Über die Gewitterverhältnisse an der deutschen Nordsee- und Ostseeküste. Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. Berlin 1907. S. 69—83.

Jahreszeit hohe Zahl von Hagel- und Graupelfällen mit elektrischen Erscheinungen weist der Mai auf, in dem die elektrischen Vorgänge bei etwa 20 Proz. aller Fälle unter Böenbegleitung stattfinden. Bei der Hälfte der Gruppen liegen die Prozentzahlen zwischen 5.0 und 7.5. Beträge unter 5 liegen nur von wenigen Gegenden vor, darunter von der Ostküste Schleswig-Holsteins, während ziemlich viele Landstriche mit 10 und mehr Prozent Hagel- oder Graupelgewitter vertreten sind. Die Mehrzahl davon gehört der östlichen Hälfte des Beobachtungsnetzes an. Im Hinblick darauf ist besonders der sich im Laufe des Monats vollziehende Wechsel der Zugrichtungen bemerkenswert, indem mehr und mehr Gewitter mit östlicher Komponente zur Geltung kommen und solche aus westlicher und nordwestlicher Richtung sich der Zahl nach verringern. Der Juni, in Nord- und Mitteldeutschland vielfach der gewitterreichste Monat des Jahres, bringt, obwohl er den Mai noch in der Häufigkeit an Böengewittern übertrifft, einen geringeren Prozentsatz an Hagel- und Graupelgewittern mit sich als sein Vorgänger. Das äußert sich nicht nur darin, daß die Prozentzahlen in den meisten Gruppen zwischen 4 und 6 liegen, sondern es kommt auch in der Größe der Maximalwerte und in deren Verteilung zum Ausdruck. Diese finden sich namentlich in Gebirgsgegenden vor, wie im Harz, im Thüringerwald, auf der Ilm- und Saalplatte, im Iser-, Glatzer- und Riesengebirge. Außerdem aber zeichnet sich ein größerer Landstrich Ostpreußens durch hohe Beträge aus. In der Verteilung der Zugrichtungen der Gewitter hat sich von neuem ein starker Wechsel vollzogen. Die Hagelgefahr beim Auftreten der Gewitter verringert sich im Juli: in dem größten Teil des Netzes sind nur 2 bis 3 Proz. derselben von diesem Hydrometeor begleitet. Nur vereinzelt erhebt sich die Prozentzahl über 6; den Höchstbetrag von 7.9 Proz. weist das schlesische Gebirgsland auf und hierbei spielen die hohen Angaben der Schneekoppe eine wichtige Rolle. Wesentlich geringere Werte, die aber immer noch über 4 Proz. liegen, finden sich in den westlichen Gebirgsgegenden vor; die übrigen Gebiete mit Prozentzahlen über 4 verteilen sich ungleichmäßig über die Osthälfte des Netzes. Im August liegen die Gewitterverhältnisse hinsichtlich des Auftretens der beiden Niederschlagsformen (\blacktriangle) ähnlich wie im Vormonate; jedoch macht sich allgemein in der Größe der Prozentzahlen ein kleiner Anstieg bemerkbar. Trennt man die Gruppen mit Angaben unter und über 3, so zeigt sich, daß der Hauptsache nach ein übereinstimmendes Verhalten in größerer räumlicher Verbreitung besteht. Im ersteren Falle kommen zwei, im letzteren drei Gebiete in Frage. Die Gebirgsländer gehören wieder zu den Maximalzonen, jedoch die größten Werte fallen auf die Ostküste Schleswig-Holsteins und auf einige andere von der Ostsee begrenzte Gruppen; außerdem verdient in dieser Hinsicht der westliche Teil des polnischen Landrückens und ein Teil Ostpreußens Erwähnung. Auch im September lassen sich unter der Voraussetzung, daß die Prozentzahl unter 3 liegt, mehrere Gruppen zu größeren Gebieten vereinigen, von denen das eine im Westen, das andere im Osten des Netzes liegt. Rechnet man als Maximalzonen diejenigen Gruppen, welche über 5 Proz. Hagel- oder Graupelgewitter aufweisen, so würden die folgenden dazu gehören: die Nordseeumgebung in etwas größerer Erstreckung, das westdeutsche Gebirgsland, das schlesische Gebirgsland, die Ostseeküste von Rügen bis zur Weichsel und der polnische Landrücken, also Gegenden, die schon bei der Besprechung der Verhältnisse in anderen Monaten hervorgehoben wurden. Im Oktober nähern sich die Angaben insofern winterlichen Verhältnissen, als sie unter einander schon beträchtliche Abweichungen kundgeben. Größere Gewitterzüge kommen jetzt nur seltener zur Entwicklung; die elektrischen Entladungen stammen meist von mehr lokalen Vorgängen — im weiteren Sinne —, die öfter Hagel- oder Graupelfälle, überwiegend letztere, mit sich bringen.

In den vorstehenden Erörterungen wurde mehrfach auf die Zugrichtungen der Gewitter bezug genommen. Die bei der Bearbeitung eines umfangreichen Beobachtungsmaterials gewonnenen Erfahrungen ließen es nicht unwahrscheinlich erscheinen, daß die aus bestimmten Richtungen kommenden Gewitter sich durch eine größere Häufigkeit von Hagel- oder Graupelfällen als Begleiterscheinung auszeichnen, wie es in betreff der Böenbegleitung und auch der Blitzgefahr bekannt ist. Um Aufklärung darüber zu erhalten, wurden die mehrere Jahre hindurch festgestellten Gewitterzüge von zwei und mehr Stunden Dauer — diese nach der Hörbarkeit des ersten Donners der von einander am meisten entfernten Stationen gerechnet — rund 2450 an der Zahl, mit besonderer Rücksicht auf die Zugrichtung geprüft, wie oft dabei Hagel- oder Graupelfälle aufgetreten waren; dabei wurden 16 Zugrichtungen unterschieden. Die Ergebnisse der Untersuchung sind in der Tabelle i niedergelegt; wegen der

Tab. i. Häufigkeit der Gewitter mit Hagel- oder Graupelfällen in Prozenten auf die Zugrichtungen verteilt.

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
Mai	37.5	0.0	16.7	33.3	7.2	14.3	17.0	17.4	18.8	19.0	26.9	26.4	31.6	11.1	4.8	0.0
Juni	0.0	50.0	9.1	6.7	18.9	13.6	14.4	22.2	13.0	24.3	12.6	16.4	14.4	13.8	29.4	0.0
Juli, August	11.8	7.7	7.1	8.3	8.3	8.3	10.5	0.0	8.2	9.4	11.3	15.6	20.4	9.3	7.1	13.6
September	50.0	0.0	25.0	33.3	20.0	0.0	6.7	0.0	11.1	0.0	18.8	28.6	13.5	0.0	0.0	40.0
Jahr	19.3	10.0	10.6	14.7	14.3	12.2	14.0	17.2	14.1	18.3	15.4	19.2	18.4	14.7	14.0	16.7

bestehenden Unsicherheiten fehlen die Angaben verschiedener Monate. Die mitgeteilten Zahlen geben den Anteil der Züge mit Hagel- oder Graupelfällen an der Gesamtheit der Gewitter aus der betreffenden Richtung an. Obgleich die Zahl der zur Bearbeitung gekommenen Fälle groß genannt werden kann, machen die monatlichen prozentischen Angaben doch vielfach den Eindruck des Unausgeglichenen. Ich glaube auch nicht, daß die Tabelle strengen Anforderungen entspricht. Bei der Darstellung der Gewitterzüge durch Isobronten, und dementsprechend auch bei der Auszählung der Hagel- und Graupelfälle, fanden etwa 850 Stationen Verwendung und das ist sehr wenig. Ein solches Beobachtungsnetz ist viel zu weitmässig, um aus ihm auch wenig verbreitete Hagel- oder Graupelfälle mit hinreichender Schärfe feststellen zu können. Es kann sich also schon aus diesem Grunde hier nur um angenäherte Angaben handeln. Es bleibt nun zu entscheiden, auf welche meteorologischen Umstände die in der Tabelle aufgetretenen Verschiedenheiten zurückzuführen sind; auf die Abhängigkeit der Häufigkeit der Böengewitter von der Zugrichtung habe ich schon früher aufmerksam gemacht. Die Prüfung des Materials mehrerer Jahrgänge, ob zu den mittleren Geschwindigkeiten der aus derselben Zugrichtung ge-

kommenen Gewitter Beziehungen bestehen, hat zu keinem eindeutigen Resultat geführt. Es ergaben sich zwar je nach dem Monat und der Zugrichtung nicht unerhebliche Geschwindigkeitsunterschiede, aber ein gesetzmäßiges Verhalten ließ sich daraus nicht herleiten.

Mit wenigen Worten möchte ich noch Einzelheiten über die jährliche Verteilung der Hagel- und Graupelgewitter innerhalb der 52 Gruppen mitteilen; der bequemeren Übersicht wegen ist eine Umrechnung in Prozenten der Jahresmengen erfolgt. Je nach der Lage des Maximums lassen sich fünf Haupttypen unterscheiden, von denen der Typus mit dem Höchstwerte im Mai bei weitem am häufigsten vertreten ist; weniger Gruppen umfaßt der zweite Typus, der im Juni das Maximum aufweist. Mehr vereinzelt sind die Typen III, IV und V mit Höchstbeträgen im Juli bezw. August und November. Da auch den mehrfach vorkommenden sekundären Maximis eine größere Bedeutung zukommt, so sind noch einige Unterabteilungen geschaffen worden. Dies führte zur Unterscheidung von fünfzehn Typen, welche somit die jährliche Verteilung der Hagel- und Graupelgewitter in fast ganz Nord- und Mitteldeutschland zum Ausdruck bringen. Der Zahlenverlauf dieser fünfzehn Fälle ist in der Figur 2 zur Darstellung gebracht worden. Die zusammengehörigen Gruppen sind:

Im Haupttypus I.	Im Haupttypus II.	Im Haupttypus III.	Im Haupttypus IV.	Im Haupttypus V.
a) 3; 7, 9; 23; 21, 25, 28, 27, 31, 32; 36; 45.	i) 20; 24.	l) 14.	k) 13.	p) 12.
b) 4, 5; 10; 22; 39; 47, 48, 51, 52.	m) 26; 33, 38; 37, 49; 44.	o) 42.		
c) 30.	(d), (e).			
d) 6; 29; 40, 41.				
e) 1, 2.				
f) 8.				
g) 11, 15, 16, 17, 18; 43; 46; 50.				
h) 19.				
n) 34, 35.				

Die Aufführung der Gruppen (d) und (e) unter dem Haupttypus II soll andeuten, daß sie gewissermaßen Übergangsglieder sind, die auch mit einiger Berechtigung dem Haupttypus II zugezählt werden dürfen. In den vorstehenden Zusammenstellungen von Gruppen sind diejenigen, welche aneinander grenzen, nur durch ein Komma geschieden worden, während die getrennt gelegenen Gebiete durch Einfügung eines Semikolons kenntlich gemacht sind.

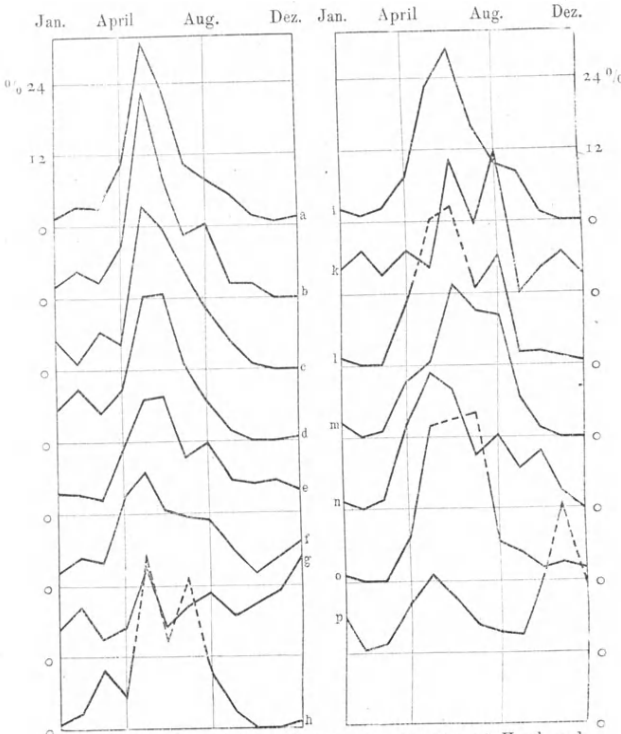


Fig. 2. Typen der jährlichen Verteilung der Gewitter mit Hagel- und Graupelfällen.

Die in der Figur 2 wiedergegebenen Typen entsprechen natürlich mittleren Größenverhältnissen, soweit nicht nur eine einzige Gruppe von demselben Typus vorlag; es mögen deshalb darüber noch einige ergänzende Mitteilungen Platz finden. Auf den Mai fallen nicht nur die meisten Maximalwerte, sondern unter diesen befinden sich auch die überhaupt vorgekommenen größten Beträge, nämlich 42 und 43 Proz. in den Gebieten 34 und 50. Im übrigen lassen sich die bei den Maximalwerten bestehenden Unterschiede dahin zusammenfassen, daß der nordwestliche Teil des Beobachtungsnetzes nebst einem Teile Mecklenburgs sowie Vorpommern die kleinsten Maxima aufweist, während der Hauptsache nach der äußerste Osten mit vereinzelt Ausnahmen die größten Maximalwerte zeigt. In dem ersteren Falle ist eine gleichmäßigere Verteilung der Gewitter mit Hagel- oder Graupelfällen über die einzelnen Monate vorhanden; in dem letzteren Falle sind die Gegensätze zwischen dem Mai und den übrigen Monaten erheblich verschärft. Das kommt auch in den Temperaturverhältnissen dieser Gebiete deutlich zum Ausdruck.

Besondere Vorteile versprach ich mir von einer Verteilung des Beobachtungsmaterials über kleinere Zeitabschnitte als es die Monate sind, und so entschloß ich mich auch Dekaden- und Pentadenwerte abzuleiten. Es geschah dies in der Voraussetzung, daß es auf diese Weise gelingen würde, die aus früheren Gewitterstudien her bekannte große Veränderlichkeit in der Häufigkeit der Gewitter auch in den hier interessierenden Vorgängen kennen zu lernen und einen Weg aufzufinden, der die Beziehungen der Gewitter mit Hagel- und Graupelfällen zu anderen meteorologischen Vorgängen, wenigstens andeutungsweise, zeigt.

Bei der Aufstellung der Pentaden, die in betreff der Gewitter mit und ohne Hydrometeore der genannten Art erfolgte, wurde das gesamte Beobachtungsmaterial der Jahrgänge 1910 bis 1918 herangezogen. Jahr für Jahr wurde der Anteil der Pentaden an der Jahressumme in Prozenten ermittelt und dann pentadenweise Mittelwerte für den neunjährigen Zeitraum abgeleitet. Fast

Gebietseinteilung bei verschiedener Gruppierung der Gewitterstationen (Fig. 1).

Gruppenzahl		Gruppenzahl		Gruppenzahl		Gruppenzahl		Gruppenzahl		Gruppenzahl	
39	52	39	52	39	52	39	52	39	52	39	52
1	1, 8	8	4	15	7	22	32	29	39, 46	36	49
2	2	9	12	16	5	23	21	30	40	37	52
3	3	10	13	17	6	24	25, 28	31	41	38	48, 51
4	11	11	14	18	5	25	33	32	42	39*	50
5	10	12	15, 16	19	19, 20, 22	26	26	33	43, 44, 45		
6	9	13	17	20	23, 24	27	27, 29, 30	34	34		
7	8	14	9	21	18, 31	28	35, 36, 38	35	37		
							34				in Tab. k nicht berücksichtigt

durchweg macht sich in dem Zahlenverlaufe bei der Steigerung der Gewittertätigkeit auch eine Zunahme der Hagel- und Graupelfälle bemerkbar. Während aber der Rückgang in der Zahl der Gewittermeldungen während der Sommermonate nur mäßig ist, vollzieht sich dieser bei den unter Hagelbegleitung auftretenden Gewitter in schnellerer Folge.

Tab. k. Die Verteilung der Gewitter mit Hagel oder Graupeln in Prozenten der Gesamtmenge nach Dekaden (1901—1910).

Gruppe	März		April		Mai			Juni			Juli			August			September		
	22—31	1—10	11—20	21—30	1—10	11—20	21—30	31—9	10—19	20—29	30—9	10—19	20—29	30—8	9—18	19—28	29—7	8—17	18—27
1	20.4	25.3	13.2	10.2	8.8	5.8	3.2	5.3	2.7	0.9	2.5	2.7	2.4	2.8	3.3	2.3	5.3	4.6	1.7
2	48.0	20.0	0.0	9.9	4.2	6.1	5.7	7.5	3.5	7.0	2.8	4.5	2.4	3.0	0.7	3.4	6.1	3.8	1.8
3	58.3	20.0	10.0	6.9	10.7	8.7	7.6	7.1	1.4	5.1	4.6	4.0	1.5	2.3	4.7	3.9	0.8	1.1	1.6
4	0.0	66.0	3.6	17.6	8.2	4.6	13.4	0.9	3.2	1.3	0.0	0.0	1.3	0.2	1.7	6.2	2.8	2.5	0.0
5	50.0	24.3	1.2	12.7	16.5	8.7	7.1	5.4	2.0	2.6	3.7	1.5	1.5	1.9	4.6	2.1	4.2	24.9	2.0
6	33.3	36.2	7.6	14.8	8.7	4.4	4.2	3.5	5.4	3.6	1.9	3.5	4.1	1.5	3.2	6.3	4.8	7.1	1.3
7	26.7	25.3	6.7	8.0	13.4	9.6	9.3	1.5	6.1	2.6	4.7	0.8	2.6	3.4	2.6	1.3	3.5	4.0	0.0
8	0.0	33.3	6.6	33.3	11.8	6.1	9.8	5.6	5.9	1.2	1.3	2.7	0.8	1.7	6.0	0.0	3.6	0.0	0.0
9	0.0	0.0	11.7	49.1	8.2	8.1	1.4	3.3	7.8	1.1	0.0	0.0	5.6	1.0	0.0	4.5	3.3	0.0	6.7
10	0.0	0.0	8.3	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	4.3	3.9	0.0	1.4	1.6	10.4	2.1	5.5	1.8	0.0	0.0
11	33.3	25.0	26.2	8.0	8.4	3.0	0.0	2.3	1.4	5.7	4.8	2.2	4.1	0.0	4.5	8.5	2.9	5.0	0.0
12	42.8	33.3	4.2	8.2	10.6	4.5	4.7	1.3	6.9	2.1	3.5	1.2	1.2	4.1	1.6	2.9	4.8	8.8	0.0
13	43.7	25.5	7.0	4.8	8.8	3.4	2.6	3.1	3.5	2.3	4.3	3.0	1.3	3.6	2.8	5.0	7.5	1.4	0.0
14	16.7	20.8	0.0	12.3	8.6	7.6	6.4	4.2	0.7	4.6	2.9	3.2	2.3	1.7	2.1	3.1	9.9	0.0	8.3
15	0.0	0.0	5.6	7.4	10.8	5.6	10.5	8.6	4.4	3.9	9.4	2.8	1.6	10.1	6.0	0.0	6.9	11.1	0.0
16	0.0	16.6	9.1	0.0	13.3	2.2	1.8	3.2	10.2	1.8	3.3	0.0	2.2	0.0	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0
17	30.9	6.5	9.6	5.9	3.9	5.7	5.9	3.6	4.9	3.4	3.0	2.9	0.7	2.1	1.6	1.2	0.0	3.0	0.0
18	0.0	6.7	11.7	15.0	16.4	12.0	4.9	4.2	0.0	0.0	7.1	0.0	2.0	4.1	1.5	0.0	2.1	5.6	0.0
19	20.0	21.6	2.1	6.4	9.1	7.2	5.7	4.4	4.7	3.5	4.7	3.0	2.7	1.3	4.8	1.3	4.3	4.4	0.0
20	57.1	5.5	9.6	13.8	5.1	7.6	4.5	7.7	5.6	3.6	7.8	1.5	3.8	3.6	5.8	1.8	1.4	4.1	3.1
21	20.0	6.7	8.9	8.7	5.7	4.8	3.4	2.5	8.4	3.3	4.2	2.1	1.7	2.4	3.7	1.4	3.9	7.5	25.0
22	0.0	0.0	0.0	6.7	5.3	4.7	7.1	9.0	0.0	3.8	2.4	3.3	2.3	4.9	0.0	1.5	3.5	24.0	0.0
23	20.8	27.4	4.7	13.4	6.8	8.2	8.2	3.6	5.9	3.9	3.8	4.1	2.1	5.0	2.3	1.4	2.8	7.6	0.0
24	16.7	16.7	8.4	4.8	6.2	5.7	6.5	5.5	3.8	5.1	4.2	3.8	1.9	1.8	1.7	3.6	4.4	2.9	6.7
25	0.0	16.7	22.9	16.7	5.3	0.0	2.4	8.0	5.0	4.6	5.4	3.5	1.3	4.9	2.8	7.0	9.3	10.7	0.0
26	0.0	16.6	6.9	10.5	8.7	6.4	4.8	6.2	0.6	7.6	2.4	2.7	2.4	3.5	6.9	2.4	1.2	6.7	4.2
27	33.3	17.0	9.3	4.5	6.1	5.2	5.1	4.2	2.5	4.5	2.6	1.8	0.6	0.1	4.7	2.0	3.8	6.9	7.7
28	33.3	7.7	8.9	10.5	8.7	6.7	6.5	5.8	3.2	3.4	3.6	3.7	2.8	4.1	3.1	4.0	5.6	6.0	0.0
29	0.0	14.3	9.2	14.4	7.4	9.0	4.4	3.8	4.0	5.1	2.2	1.3	2.7	3.6	3.1	1.8	1.1	6.3	3.1
30	75.0	0.0	0.0	16.1	5.3	9.7	7.0	11.9	9.1	7.2	6.9	2.1	0.8	2.0	3.4	0.0	0.0	5.0	0.0
31	40.0	13.6	10.0	5.8	6.2	5.1	6.3	6.2	5.6	3.5	3.8	2.7	3.0	4.8	2.0	1.4	0.9	2.0	0.0
32	50.0	33.3	23.1	0.0	9.2	13.4	6.2	6.0	4.1	2.4	5.4	3.9	1.9	5.9	4.9	1.5	11.7	17.5	0.0
33	30.5	11.1	8.3	8.3	8.3	7.4	6.4	3.9	5.2	3.7	3.4	3.3	3.0	4.2	4.0	1.2	4.4	4.5	0.0
34	0.0	3.3	7.7	14.3	6.3	11.2	4.7	4.8	4.1	4.5	1.8	1.6	0.9	6.4	1.2	1.3	2.5	0.0	6.2
35	0.0	1.4	3.9	9.4	10.3	8.1	10.3	4.1	2.1	4.0	2.8	4.4	2.6	5.6	1.7	3.2	1.7	5.1	0.0
36	0.0	12.5	25.0	7.3	4.3	2.9	6.5	4.1	7.9	6.1	3.7	6.4	2.4	0.0	3.5	2.6	4.9	4.2	0.0
37	—	0.0	0.0	0.0	8.3	0.0	30.5	4.5	0.0	0.0	4.5	9.1	0.0	11.3	3.8	0.0	16.6	0.0	50.0
38	0.0	14.3	7.3	5.5	14.2	3.8	7.9	3.7	2.7	3.7	2.3	7.2	3.9	4.2	1.2	1.8	8.6	5.7	—

b*

Bei der Verwendung der Dekadeneinteilung wurde die Berechnung vereinfacht und zur Gruppeneinteilung der Stationen in 39 Gebiete geschritten, deren Zusammenhang mit der in Fig. 1 angegebenen Gebieteinteilung aus dem beigefügten Schema ersichtlich ist; sie gründet sich auf eine befriedigende Übereinstimmung der Dekadenmittelwerte der 52 Gebiete, außerdem sind noch einige Gebietsverschiebungen mit Rücksicht auf die Stationsverteilung erfolgt. Ich schicke wieder einige Bemerkungen über die Art der Berechnung voraus. Für die einzelnen Jahre wurden dekadenweise die Prozentzahlen für die mit Hagel- oder Graupelfällen aufgetretenen Gewitter ermittelt und schließlich der Mittelwert jeder Dekade für den zehnjährigen Zeitraum abgeleitet; diese Angaben findet man in Tabelle k vor. Die aus der kalten Jahreszeit stammenden, noch zu unsicheren Werte, kamen in Fortfall, und die Angaben beziehen sich somit nur auf den Zeitraum vom 22. März bis 27. September: Es lassen sich bei je einem Drittel der Gruppen fünf bis sechs Maxima unterscheiden; bei den übrigen beträgt deren Zahl zwei bis vier. Sobald vier und mehr von ihnen in Erscheinung treten, kommen häufiger große Gebiete mit übereinstimmender Häufigkeit in Frage, die aber in betreff der zeitlichen Lage der Maxima Abweichungen aufweisen. Die Abgrenzung der Bezirke nach der Zahl der Maxima war jedoch nicht streng durchführbar; die in den Zahlenreihen vorhandenen Schwankungen der Größenverhältnisse veranlaßten Unsicherheiten bei der Auszählung. Die größte Verbreitung zeigten die Maxima am: 22.—31. März; 21.—30. April; 1.—10. Mai; 21.—30. Mai; 30. Juli — 8. August; 8.—17. September; 28. September — 7. Oktober. Die größten Beträge darunter finden sich überwiegend im Frühjahr und Herbst vor.

Nach dem Vorhergehenden lag die Annahme nahe, daß sich diejenigen Dekaden, welche besonders zahlreiche Gewitter mit Hagel- oder Graupelfällen gezeitigt hatten, sich auch durch eine bemerkenswert hohe Gewitterhäufigkeit auszeichnen würden. Diese kann sich in einer größeren Zahl der Gewittertage wie auch in der Gewitterdichte äußern. Da beide Angaben in der jährlichen Verteilung größere Verschiedenheiten aufweisen, so ergab sich die Notwendigkeit, sie auch getrennt zu behandeln. Die Prüfung des Zusammenhanges der Gewitterhäufigkeit im allgemeinen, wie sie durch die Zahl der Gewittertage und durch die mittlere Gewitterdichte zum Ausdruck kommt, mit den unter elektrischen Erscheinungen vor sich gehenden Hagelfällen geschah in der Weise, daß in den drei hierfür bestehenden, nach Dekaden fortschreitenden Zahlenreihen Gruppe für Gruppe festgestellt wurde, wie oft einer hohen Prozentzahl der Hagelgewitter eine große Zahl der Gewittertage oder ein entsprechend hoher Wert der

Tab. 1. Gruppen mit hoher Prozentzahl der Gewitter mit Hagelfällen.

		a) bei übernormaler Zahl der Gewittertage:	
Mai	1—10	3, 9, 12, 34, 36, 38.	
»	11—20	11, 18, 19, 20, 21, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35.	
»	21—30	4, 8, 18, 19, 23.	
Juni	31—9	1, 3, 5, 8, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 38, 39.	
»	10—19	4, 6, 7, 9, 16, 29, 30, 31, 33.	
»	20—29	1, 3, 11, 14, 22, 23, 24, 25, 27, 29, 32, 34, 35, 36, 38, 39.	
Juli	30—9	18, 24, 25, 30.	
»	10—19	37.	
»	20—29	6, 9, 10, 11.	
Aug.	30—8	7, 12, 13, 22, 26, 29, 31, 32, 33, 38.	
»	9—18	1, 3, 5, 11, 15, 16, 20, 21, 36.	
»	19—28	4, 9, 10.	
		b) bei übernormal hoher Gewitterdichte:	
Mai	1—10	2, 4, 26, 36, 38, 39.	
»	11—20	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 17, 20, 21, 22, 23, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35.	
»	21—30	2, 3, 4, 6, 7, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 35, 38, 39.	
Juni	31—9	1, 3, 5, 8, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37.	
»	10—19	2, 4, 7, 8, 10, 16, 17, 19, 20, 25, 30, 31, 36.	
»	20—29	3, 6, 11, 14, 15, 22, 27, 29, 30, 34, 39.	
Juli	30—9	7, 19, 24, 30, 36, 37.	
»	10—19	3, 8, 23.	
»	20—29	6, 9, 11.	
Aug.	30—8	1, 10, 18, 22, 23, 26, 31, 38.	
»	9—18	3, 11, 15, 16, 36, 37.	
»	19—28	9, 10, 11, 13.	

Gewitterdichte entsprach. Den bei der letzteren auftretenden Schwankungen wurde dadurch Rechnung getragen, daß für verschiedene Zeiträume, die je nach der Zeitlage 4 bis 6 Dekaden umschlossen, von neuem die untere Grenze des Maximalbetrages aus Mittelwerten festgestellt wurde. Bei der Zahl der Gewittertage genügte die Aufstellung von Maximalwerten für das Frühjahr (März, April), für die warme Jahreszeit im weiteren Sinne, und für den Herbst. Mit Rücksicht auf den Umfang des Beobachtungsmaterials beschränke ich mich darauf, die für die warme Jahreszeit, vom 1. Mai bis 28. August, ermittelten Verhältnisse durch eine Übersicht bekannt zu geben. Ausdrücklich sei noch hervorgehoben, daß darin also verschiedenen Zeiträumen auch verschiedene große Beträge der Gewitterdichte entsprechen. Hinsichtlich der allgemeinen Größenverhältnisse gilt für diese folgendes. Die mittlere sommerliche Gewitterdichte schwankte zwischen den einzelnen Gruppen zwischen 1.50 und 1.20; der daraus abgeleitete Mittelwert 1.35 weist fast den gleichen Betrag auf wie das Mittel aus allen Gruppenwerten, nämlich 1.34. Es empfiehlt sich deshalb als untere Grenze des Maximalbetrages eine etwas höhere Zahl anzusetzen. Auf Grund anderweitiger Erwägungen geschah dies auch bisher beim Entwerfen der Karten mit Linien gleicher Gewitterdichte, welche Jahr für Jahr von mir entworfen wurden, und deren Ergebnisse in den Veröffentlichungen des Instituts Erwähnung fanden: je nach der Gewitterhäufigkeit des betreffenden Jahres wurde diese Grenze zu 1.39 oder ein wenig darüber angenommen. Das der vorliegenden Übersicht zugrunde liegende Verfahren kann nicht als streng angesehen werden, aber es ermöglicht einen Einblick in die zur Erörterung stehenden Gewitterverhältnisse. Ich habe natürlich noch auf anderen Wegen einen solchen zu gewinnen gesucht, aber der hier betretene schien mir immer noch die größten Vorzüge zu besitzen.

Bemerkenswert in der vorstehenden Zusammenstellung ist nicht allein die ungleiche Verteilung der Gruppen auf die verschiedenen Dekaden, sondern auch der Zusammenhang der Hagelhäufigkeit zur Gewitterhäufigkeit kommt in verschiedener Weise zum Ausdruck. Während sich dieser im großen und ganzen in der ersten Hälfte des in Frage kommenden Zeitraumes in dem

Zusammentreffen hoher Beträge der Hagelgewitter und der Gewitterdichte in zahlreichen Gruppen ausspricht, zeigt sich im allgemeinen vom 20. Juni ab eine engere Beziehung zwischen den ersteren und der Gewittertätigkeit an und für sich. Bei genauerer Betrachtung der Gruppenzahlen erkennt man leicht, daß vielfach einer höheren Gewitterzahl auch eine höhere Gewitterdichte entspricht.

Die Maximalgebiete der Gewitter mit Hagel- oder Graupelfällen.

Die Vergleichung der mittleren Prozentzahlen für die einzelnen Monate und Jahre führte dazu, Gebiete kennen zu lernen, die sich durch hohe Beträge auszeichnen, und die deshalb nicht nur in meteorologischer Hinsicht, sondern auch aus rein praktischen Gründen eine größere Beachtung verdienen. Um bei der schärferen Ermittlung dieser durch Gewitter mit Hagel- oder Graupelfällen besonders bevorzugten Landstriche möglichst von Zufälligkeiten unabhängig zu sein, wurde die Prüfung nach verschiedenen Verfahren getroffen.

Zunächst wurden die monatlichen Prozentzahlen, welche aus den Jahren 1910 bis 1918 von rund 1000 Stationen vorlagen, in der von Abmann¹⁾ angegebenen Abgrenzung — nach geographischen Gesichtspunkten — zu Gruppen vereinigt und für die genannten Jahre Mittelwerte der einzelnen Monate und Jahre abgeleitet. Jahr für Jahr wurden dann den Monaten April bis September sieben (gelegentlich acht) Gruppen entnommen, welche sich durch die höchsten Beträge auszeichneten. Aus diesen Zusammenstellungen wurden diejenigen wieder ausgewählt, welche am häufigsten vertreten waren. Die mit Rücksicht auf die Häufigkeit ihres Auftretens geordneten Gebiete finden sich in Tabelle m vor. Die unmittelbar neben den Namen aufgeführten Zahlen geben die Reihen-

Tab. m. Maximalgebiete der Gewitter mit Hagel- und Graupelfällen.

Gebietsgruppierung für die Monate April bis September								Gebietsgruppierung für die Monate April bis September									
Gebiete	Ma	Se	Ap	Ma	Ju	Ju	Aug	Se	Gebiete	Ma	Se	Ap	Ma	Ju	Ju	Aug	Se
	is	ptbr.	ril	i	ni	li	ust	ptbr.		is	ptbr.	ril	i	ni	li	ust	ptbr.
I.								II.									
Sauerland	1		a	a	c	a	d	d	Harz	12	c	e	d	e	d	d	d
Hessisches Bergland und oberes Eichsfeld	3	c	a	c	b	d	d	d	Schleswig-Holstein	16	b	e	a	c	e	d	d
Siebengebirge und Westerwald	2	e	b	c	a	b	d	d	Rheingau, Wetterau u. Rheinhessen	9	d	c	b	c	e	e	d
Riesengebirge und Glatzer Gebirge	5	b	b	b	b	e	d	d	Südliche Werraplatte und nordfränkisches Bergland	13	c	d	a	—	d	e	—
Niederrheinische Tiefebene u. westfälisches Becken bis zur Ems	4	d	c	d	a	b	c	e	Küstengebiet westlich der Elbe	15	c	b	—	c	e	—	—
Thüringerwald	6	c	d	b	c	e	d	d	Mecklenburgisches Küstengebiet u. Vorpommern	17	c	e	—	c	d	e	e
Oberschlesische Platte	7	c	e	b	b	e	b	b	Saargebiet, Hunsrück und Taunus	18	c	e	d	d	c	—	—
Ostpreussische Seenplatte	8	d	e	b	d	a	b	b	Mittel- und Niederschlesien östlich der Oder	10	c	a	—	c	e	a	—
									Posener Hochfläche u. Kulmerland	14	c	f	b	b	d	—	—
									Weichselmündung, ostpreussische Küste und Memeliederung	11	d	e	c	d	e	c	e

folge an, welche eintreten würde, wenn die Angaben des April unberücksichtigt gelassen worden wären. Die dadurch veranlaßte Änderung würde in der Abteilung I keine nennenswerte Umstellung der Gruppen zur Folge gehabt haben, aber in der zweiten Abteilung würde sich die Aufeinanderfolge der Gebiete ganz anders gestalten, die dadurch bemerkenswert ist, daß dem Osten angehörige Gruppen eine frühere Stelle einnehmen würden, während z. B. Schleswig-Holstein jetzt erheblich später folgt. Nicht allein aus diesem Grunde erfolgte die Trennung der ausgewählten Gruppen in zwei Abteilungen, sondern diese ergab sich schon aus den Häufigkeitsverhältnissen der Maximalgebiete. Die in der Abteilung I enthaltenen Gruppen kamen jährlich durchschnittlich in 3 bis 4 Monaten mit Höchstbeträgen vor, die der zweiten Abteilung zugehörigen hingegen weniger oft. Der Tabelle ist eine Buchstabenzusammenstellung beigefügt; aus der Reihenfolge läßt sich der Einfluß der einzelnen Monate auf das Endresultat erkennen. Jedem Buchstaben entspricht eine gewisse Zahl, welche angibt, wie oft in den neun Jahren die Gruppe mit Höchstwerten vertreten war; a gibt die Höchstzahl an, b die nächstfolgende usw.

Eine schärfere Abgrenzung der Maximalgebiete erreicht man auf kartographischem Wege; diese ist jedoch nur unter Zuhilfenahme von Jahreswerten durchgeführt worden. Die aus den Jahressummen der Gewitter abgeleiteten Prozentzahlen wurden in Stationskarten eingetragen und die Maximalgebiete abgegrenzt. Die untere Grenze der dafür in Betracht kommenden Zahlenwerte blieb aber nicht für alle Jahre konstant; sie verschob sich nach oben oder nach unten, je nachdem die Prozentzahlen in ihrer Gesamtheit einen an und für sich hohen oder niedrigen Betrag anzeigten. Im allgemeinen umfaßten die Maximalgebiete solche Stationen, an denen die Prozentzahl über 10 lag. Die Auswahl der Gebiete erfolgte dann nach denselben Gesichtspunkten wie vorher, und die von Gewittern bevorzugten Gruppen wurden wieder nach der Häufigkeit des Auftretens von Maximalwerten geordnet (Tab. n); die neben der Bezeichnung des Gebietes in Klammern befindliche Ziffer gibt die Zahl der Jahre an, in denen große Angaben auftraten. Der bequemeren Übersicht wegen sind drei

¹⁾ cfr. Ergebnisse der Gewitterbeobachtungen in den Jahren 1916, 1917 und 1918. Von Th. Arendt. Berlin 1919.

Tab. n. Maximalgebiete der Gewitter mit \triangle (\blacktriangle), auf Grund der Jahresbeträge.

- | Abteilung I. | Abteilung II. | Abteilung III. |
|---|--|--|
| 1. Das Land zwischen Ruhr, Rothaar-Gebirge, Westerwald und Bergischen Höhen (8). | 8. Das westliche Münsterland und der nordwestliche Teil der niederrheinischen Tiefebene (5). | 16. Vogelsberg und südliche Rhön (3). |
| 2. Der Ostharz (8). | 9. Die Gegend westlich der Roer (5). | 17. Der Fläming (3). |
| 3. Der Küstenstrich im weiteren Sinne zwischen Wipper u. Danziger Bucht (8). | 10. Das nordöstliche Schleswig und gelegentlich auch südlicher gelegene Küstenstriche (4). | 18. Die westliche pommersche Seenplatte (3). |
| 4. Teile des Kulmerlandes und das sich anschließende südliche Masuren (8). | 11. Die Eifel in wechselnder Erstreckung (4). | 19. Waldgebiet um Malapane und Stober, sowie das sich südlich anschließende Land in wechselnder Erstreckung (3). |
| 5. Die Westküste Holsteins und vorgelagerte Inseln; die Küste in wechselnder Ausdehnung, bisweilen noch die Umgebung der Unterelbe umfassend (7). | 12. Das Knüllgebirge und das nordwärts anschließende Land zwischen Eder und Fulda (4). | 20. Der größere Teil Litauens (3). |
| 6. Das Land zwischen Weser und Hunte mit örtlichen Verschiebungen, teils nach Norden (Jeverland), teils nach Westen (Sauerland) (7). | 13. Der nordwestliche Thüringerwald (4). | 21. Ostfriesland in wechselnder Ausdehnung (2). |
| 7. Der Südrand des Beobachtungsnetzes zwischen Lausitzer und Glatzer Neiße, vielleicht noch etwas darüber hinaus (7). | 14. Die Umgebung der Warthe zwischen Proсна- und Odra-Einfluß (4). | 22. Der Rheingau und das sich östlich anschließende Land (2). |
| | 15. Samland und das sich östlich und südöstlich anschließende Land (4). | 23. Ith-Hils, Hildesheimer Hügelland (2). |
| | | 24. Teile der Lüneburger Heide (2). |
| | | 25. Saalplatte (2). |
| | | 26. Die Gegend zwischen Warnow, Peene und Mecklenburger Seenplatte (2). |
| | | 27. Die östliche Umgebung — im weiteren Sinne — der unteren Oder (2). |

Abteilungen unterschieden worden. Die in der ersten untergebrachten Gegenden traten fast in jedem Jahre durch die Höhe der Prozentzahlen hervor; es handelt sich dabei vornehmlich um Gebirgsgegenden und Küstengebiete.

Zu ähnlichen Resultaten gelangt man nach dem Entwurfe einer Karte, der das Mittel aus den neun Beobachtungsjahren zugrunde liegt. Zur Darstellung der Karte (Fig. 3) wurde jedoch außer dem genannten Beobachtungsmaterial zur Kontrolle und Ergänzung auch das aus den Jahren 1901 bis 1910 vorliegende berücksichtigt. Man erkennt unschwer, daß die Zonen größter Werte vorwiegend größere Seen oder Gebirge enthalten. Bereits bei der Erörterung der jährlichen Periode der Phänomene konnte ich unter Beifügung einer Zusammenstellung der Meldungen über Böen- und Hagelgewitter auf die gute Übereinstimmung des Zahlenverlaufes

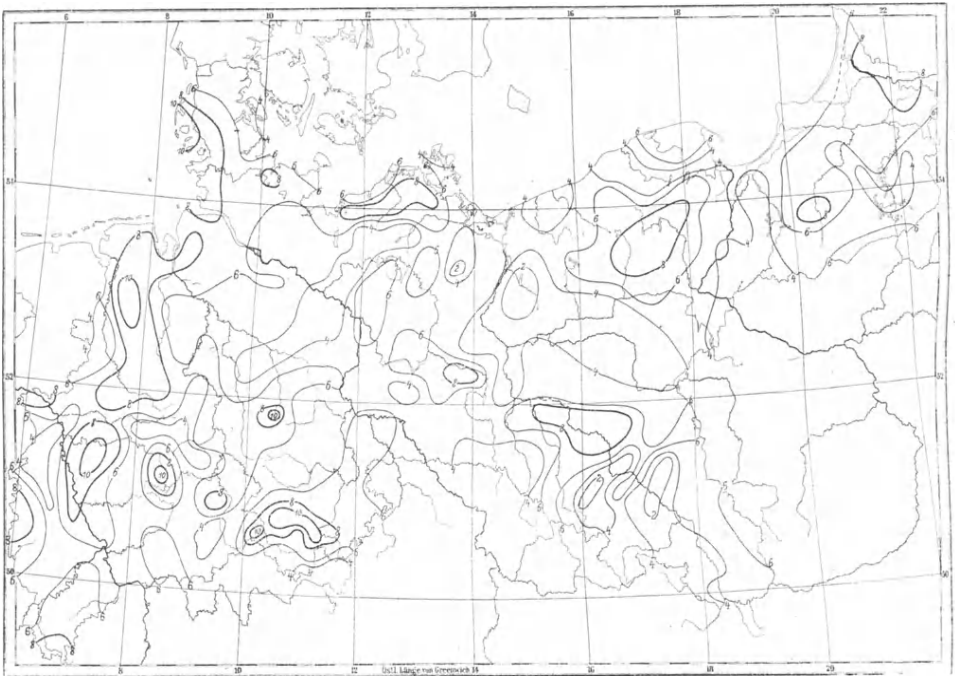


Fig. 3. Mittlere jährliche Häufigkeit der Gewitter mit Hagel- oder Graupelfällen in Prozenten der Gesamtzahl der Gewitter.

in zeitlicher Hinsicht hinweisen. Allerdings kamen damals keine eng begrenzten Gebiete in Frage, sondern es war das ganze aus dem Netze stammende Beobachtungsmaterial zusammengefaßt worden. Um so mehr bestand das Bedürfnis, auch die in räumlicher Hinsicht bestehenden Beziehungen der beiden Vorgänge genauer kennen zu lernen. Durch die Ermittlung der Maximalgebiete, sowohl für die Gewitter mit Hagel- oder Graupelfällen wie für die Böengewitter, besteht die Möglichkeit, die Frage der Hauptsache nach zu beantworten. Die

in der beistehenden Tabelle o gemachten Angaben sind nach dem gleichen Verfahren, wie vorher die Gewitter mit Hagel, unter Benutzung der Jahrgänge 1914 bis 1918 ermittelt worden; bei den ersteren konnten aber neun Jahre Verwendung finden. Die in der Tabelle namhaft gemachten Gegenden weisen Prozentzahlen für Böengewitter über 20 auf und häufiger stiegen die Beträge daselbst auch auf 30 Proz. Im übrigen aber darf nicht unbemerkt bleiben, daß derartig hohe, oder noch höhere Beträge, die wohl durch örtliche Verhältnisse, vielleicht durch die besondere Tallage einer Station bedingt waren, auch vereinzelt außerhalb der hervorgehobenen

Tab. o. Maximalgebiete der Böengewitter (1914—1918).

Abteilung I.		Abteilung II.
1. Das Land zwischen Weser und Hunte mit gelegentlichen örtlichen Verschiebungen nach Westen und Norden (5).	7. Der Oberharz (4).	12. Das nordöstliche Schleswig (3).
2. Das Sauerland und Umgebung in nördlicher und westlicher Richtung (5).	8. Priegnitz und Ruppinerland (4).	13. Die Gegend zwischen Hunsrück, Saar und Nahe (3).
3. Muldeniederung, Torgauer Elbniederung, Fläming (5).	9. Die Umgebung der Warthe zwischen Netzbruch (eingeschlossen) und Küdow (4).	14. Die Saalplatte mit Ausdehnung nach Osten (3).
4. Der größere Teil des Münsterlandes (4).	10. Das Waldgebiet um Malapane und Stober (4).	15. Das Land zwischen Oker, Leine und Braunschweiger Niederung (3).
5. Die Umgebung der Weser zwischen Diemel- und Eder-Mündung (4).	11. Die Umgebung der Oder, namentlich in östlicher Richtung in weiterem Sinne, zwischen Warthe- und Bartschmündung (4).	16. Die Gegend zwischen Kätzsch und Weistritz (3).
6. Die Rhön (4).		17. Die Netzesen (3).
		18. Die Umgebung der Danziger Bucht und des Frischen Haffes (3).
		19. Die ostpreussische Seenplatte und das südliche Masuren (3) (2 Jahre fehlen ¹⁾).

Maximalzonen vorkamen. Etwas erschwert wurde deren Auswahl dadurch, daß die für die einzelnen Jahrgänge entworfenen Karten mit Linien gleicher Häufigkeit der Böengewitter, teils infolge des Ausfalles einer Anzahl von Stationen, teils infolge wechselnder Ausbreitung und Zugrichtung der Gewitter, sich jährlich Änderungen des Umfanges der Gebiete zeigten. Für die hier in Frage kommende Zusammenstellung wurde nur das immer wieder hervortretende Land ausgewählt. Bedauerlich war es, daß das Material vom Lande östlich der Weichsel vielfach lückenhaft vorlag; das gilt besonders bezüglich der Jahre 1914 und 1915. Infolgedessen mußten viele Stationen von dort von der Bearbeitung ausgeschlossen bleiben.

Schon an einer früheren Stelle nahm ich Gelegenheit auf jene Gebiete aufmerksam zu machen, die sich durch das häufige Auftreten von lokalen Gewittern, oft mit Hagelfällen, auszeichnen. Von solchen Wärmeinseln mit hohem Feuchtigkeitsgehalte, die günstige Bedingungen für aufsteigende Luftströme und starke Wolkenbildung liefern, sind unter den in der Tabelle n aufgeführten Gegenden mehrere vertreten. Es wird sich dabei um Gebiete handeln, in denen größere Moor- oder Seeflächen vorhanden sind, oder wo sich entsprechend große Gebirgskessel vorfinden. Die Ermittlung lokaler Gewitter ist mit manchen Schwierigkeiten verbunden; aus den Eintragungen der Meldungen von den 850 an das Institut sofort berichtenden Stationen in die gebräuchlichen Stationskarten vom Maßstabe 1:1500000 kann man nur schwer den gewünschten Aufschluß gewinnen; dies würde erst gelingen bei Erhöhung der Stationszahl auf das Doppelte und bei Benutzung einer Karte von doppelt so großem Maßstabe. Ein derartiger Versuch wurde auch schon vor etwa 30 Jahren von Abmann gemacht, der aber leider seine Ermittlungen zum Teile auf die über 3000 qkm umfassenden Flächen einzelner »Quadratfelder« bezog. Die sonst von ihm noch vorliegenden Mitteilungen darüber deuten darauf hin, daß in dem betreffenden Jahre — das in den Monaten April bis Juni in mittleren Verhältnissen normale und z. T. übernormale Temperaturen aufwies, während der eigentliche Sommer zu kalt blieb — in den folgenden Gegenden »Anhäufungen von lokalen Gewittern« stattfanden: Im südwestlichen Teile der Rheinprovinz, im Thüringerwald, im Glatzer Gebirge, im östlichen Oberschlesien, an der holländischen Grenze und im nördlichen Teile der Rheinprovinz, bei Hannover, bei Hamburg, auf den ostfriesischen Inseln, bei Magdeburg, nördlich und östlich bei Berlin, in der Warthegegend, in der Lausitz und in Niederschlesien, sowie im östlichen Ostpreußen. Weiter wurde auch die Bevorzugung der Gebirgsstationen durch Hagelfälle beim Auftreten elektrischer Entladungen betont. Viele Angaben in der vorstehenden Aufzählung sind infolge des Mangels an einer ausreichenden Zahl von Stationen — daß Netz umfaßte damals etwa 1100, von welchen einige Hundert nur lückenhaft berichteten — sehr allgemein gehalten; ein Fortschreiten auf dem eingeschlagenen Wege würde wahrscheinlich schon zu wichtigen Aufschlüssen über Blitz- und Hagelgefahr geführt haben.

Die vorliegende Abhandlung bietet in erster Linie die Unterlagen zur Beurteilung der in Begleitung elektrischer Erscheinungen aufgetretenen Hagelfälle.

Gestützt auf die Ergebnisse einer früheren Untersuchung¹⁾, aus der hervorging, daß die Hagelfälle meist von elektrischen Erscheinungen begleitet sind, und auf Grund vergleichender Betrachtungen der über 25 Jahre umfassenden Hagelstatistik des Preussischen Statistischen Landesamtes¹⁾, die leider eine mehr in das Einzelne gehende Bearbeitung nicht durchweg zuließ, halte ich den Schluß für berechtigt, daß den in der vorliegenden Mitteilung auf die räumliche und zeitliche Verteilung der Hagelfälle abgeleiteten Resultaten eine allgemeinere Bedeutung zukommt.

¹⁾ vgl. S. III.

Noch in anderer Hinsicht scheinen mir die verschiedenen kleinen Beiträge über die wechselnde Gestaltung der Begleiterscheinungen der Gewitter und deren ungleiche Intensitätsverhältnisse einige Beachtung zu verdienen, indem sie die Bedeutung der elektrischen Vorgänge auch bei der Behandlung klimatologischer Aufgaben, bei denen man sich gewöhnlich nur mit der Aufzählung der Gewitter begnügte, hervortreten lassen.

Die geographische Verbreitung der Gewitter in Nord- und Mitteldeutschland.

Von Th. Arendt.

Die beistehende »Gewitterkarte«, welche zum ersten Male im Jahre 1915 in den »Mitteilungen¹⁾ für die öffentlichen Feuerversicherungs-Anstalten« erschien, stützt sich der Hauptsache nach auf das zwanzigjährige Beobachtungsmaterial 1891 bis 1910 von rund 600 Stationen. Da aber deren räumliche Verteilung nicht gleichmäßig ausgefallen war, so wurden zur Ausfüllung von Lücken etwa 160 Stationen mit zehnjähriger Beobachtungsdauer (1901 bis 1910) herangezogen. Bei der Vergleichung der Jahreswerte mit zwanzigjähriger und zehnjähriger Beobachtungsdauer zeigte sich, daß bei einem Drittel der Orte in betreff der Jahresmittel der Gewittertage eine sehr gute Übereinstimmung bestand, und daß bei einem anderen Drittel nur Unterschiede von ± 1 Gewittertag vorhanden waren. Unter diesen Umständen konnte man ohne Bedenken weitere zehnjährige Beobachtungsreihen nach vorhergegangener Prüfung zur Ergänzung heranziehen. Ursprünglich bestand die Absicht, eine neue Karte auf Grund eines fünfundzwanzig oder noch mehr Jahrgänge umfassenden Beobachtungsmaterials zu entwerfen; dies schien sich um so leichter ausführen zu lassen, als das Netz seiner Stationszahl nach bis zum Jahre 1916 keine merkliche Verminderung erfahren hat. Aber in dem Maße, als sich der zeitliche Umfang der Beobachtungen erhöht, nimmt auch die Zahl der Stationen mit lückenlosem Material ab; namentlich im letzten Jahrzehnt sind Beobachterwechsel und Stationsverlegungen häufig vorgekommen, die nicht ohne Störung der Beobachtungsreihen, und zwar sind die Unterbrechungen oft von längerer Dauer, vorübergehen.

Der Gewitterkarte liegt die Zahl der Gewittertage, nicht die der Einzelgewitter zugrunde. Auf die Unsicherheiten, welche gerade diesen Angaben infolge der bei der Ermittlung des Tatbestandes bestehenden Schwierigkeiten anhaften, ist schon so oft verwiesen worden, daß ein nochmaliges Eingehen auf diese überflüssig erscheint.

Zur Entstehung der Karte ist folgendes zu bemerken. In eine Stationskarte wurden die Jahresmittel (1891 bis 1920) der Gewittertage eingetragen und dann die räumlich nahe gelegenen Orte, deren Beträge sich innerhalb der in der Karte gekennzeichneten Grenzen, also von 3 zu 3 Gewittertagen fortschreitend, bewegten, durch Linien abgegrenzt; die Gebiete mit ungleicher Gewitterhäufigkeit sind dann in leicht verständlicher Weise gekennzeichnet worden.

Im großen und ganzen sind in der nördlichen Hälfte des Beobachtungsnetzes, dem der Freistaat Sachsen nicht mit angehört, die gewitterärmeren Gebiete enthalten; mit der Annäherung an den Südrand macht sich deutlich eine Steigerung bemerkbar. Ein großer Teil des Landes, der als gewitterreich hervortritt, wozu man mit Fug und Recht Gebiete mit mehr als 25 Gewittertagen im Jahre rechnen darf, fällt mit solchen Gegenden zusammen, in denen an heißen Sommertagen verhältnismäßig oft Gewitter zu entstehen pflegen. Aber andererseits fehlt es auch nicht an Beispielen, wo Maximalzonen vorliegen, ohne daß daselbst diese Tatsache für die größere Häufigkeit der Gewitter geltend gemacht werden könnte. In betreff der Abgrenzungslinien verdient der Umstand Beachtung, daß diese im Küstengebiet im wesentlichen einen westöstlichen Verlauf zeigen, während es im südlichen Teile des Netzes mehr zu Zonen mit nordsüdlicher Erstreckung kommt. Da sich mehr in das Einzelne gehende Erörterungen über die Verteilung der Gewittertage sowohl in der unten genannten Abhandlung, wie auch in den »Ergebnissen der Gewitter-Beobachtungen« der letzten Jahre vorfinden, so kann auf eine Wiederholung an dieser Stelle verzichtet werden.

Da der säkuläre Gang der Gewitterhäufigkeit nicht unbeträchtliche Schwankungen aufweist, über deren Größe und Umfang schon mehrfach²⁾ berichtet wurde, ohne daß es bisher gelungen ist, zuverlässige Aufschlüsse über einen periodischen Gang der Vorgänge zu gewinnen, so dürfen die zwanzigjährigen Mittelwerte nur als Näherungswerte betrachtet werden. Die in benachbarten Gebieten zutage getretenen Verschiedenheiten werden wahrscheinlich auch bei Verwendung längerer Beobachtungsreihen bestehen bleiben, aber der Gesamtcharakter ausgedehnter Landstriche kann Änderungen unterliegen.

¹⁾ Th. Arendt, Die mittlere jährliche und monatliche Verteilung der Gewitter in Nord- und Mitteldeutschland. Kiel 1915.

²⁾ Ders., Ein Beitrag zur Gewitterkunde. Ebenda. Kiel 1908. — Ders., Die räumliche und zeitliche Verbreitung der Gewitter. Meteorologische Monatsschrift »Das Wetter« 1922.

Die Entstehung der Gewitter in Norddeutschland in ihrer Abhängigkeit von den Geländebeziehungen und der allgemeinen geographischen Lage.

Von K. Langbeek.

Die Gewitterbeobachtungen der Jahre 1901—1910 hatten zu einer ausgedehnten Untersuchung über den Einfluß des Geländes auf die Gewitterentstehung Veranlassung gegeben. Diese Arbeit, die sich auf Grund der Isobrontendarstellung nur auf die Ursprungstellen der Gewittertage stützt, und deren Veröffentlichung nach gesonderten Gesichtspunkten in der »Meteorologischen Zeitschrift«, z. T. auch in der Monatsschrift »Das Wetter« erfolgen soll, hat zu nachstehenden Ergebnissen geführt:

Eine Begünstigung seitens besonderer bodenphysikalischer Verhältnisse auf eine stärkere Gewitterausbildung ist keineswegs zu verkennen; es sei nur hingewiesen auf die in den Winter- und auch noch Aprilmonaten bei den Bodenerhebungen des Flachlandes sich häufenden Ausbrüche der dynamisch bedingten Gewitter, auf die für den Sommer frühzeitig einsetzende und auch sonst rege bleibende Anteilnahme der wasserreichen Niederungen, von denen eine ganze Anzahl sich in ihrer Art als Überschwemmungsgebiete der Frühjahrsmonate charakterisieren lassen; es muß aber auch erinnert werden an die der Berg- und Talwindbildung besonders ausgesetzten Gebiete, unter denen die muldenartigen oder gar von Flußläufen durchzogenen Taleinschnitte besonders gewitterauslösend wirken. Bei einem Überblick über die Zusammenstellung der Gewitterherde findet man mit Überraschung die soeben genannten Arten der Bodengestaltung im besonderen Maße darin vertreten, so daß darüber hinaus nur das Forstgebiet der östlichen Lausitz als stark ausgeprägter Herd erwähnt werden müßte. Jedoch — und darin liegt die Einschränkung — gelten die aufgeführten als Gewitterherde ausgeprägten Bezirke immerhin nur als Repräsentanten ihrer bodenphysikalischen Eigenart; denn gleichgeartete Gebiete treten ihnen gegenüber auffallend zurück, ja lassen sich von Gebieten anderer Beschaffenheit in ihrer Umgebung durch größere Gewitterentstehung übertreffen.

Die weitere Untersuchung sollte über dieses differierende Verhalten von Bezirken gleicher Bodenbeschaffenheit Aufschluß schaffen; sie zeigt, daß hinsichtlich der Gewitterbildung die bodenphysikalischen Einflüsse stark überdeckt werden durch das bestimmende Spiel in der Gestaltung der Luftdruckverhältnisse auf der einen Seite. So konnte z. B. bezüglich der Verteilung der Herdstellen über das Beobachtungsgebiet in den Monaten Juli, August und September die Einwirkung der allgemeinen Verlagerungstendenzen des Luftdruckes für diese Monate nachgewiesen werden. Auf der anderen Seite gibt auch die Wärmeverteilung noch einen maßgebenden Faktor ab, und zwar sowohl bei ihrer jeweiligen, vielleicht nur vorübergehend geltenden Gestaltung der Verhältnisse, als auch — wie wir im zweiten Abschnitte der Untersuchung erfahren — durch die Wärmegegensätze zwischen Land und Meer, im engeren Rahmen auch zwischen Berg und Tal.

Bei der nach verschiedenen Gesichtspunkten tabellarisch geordneten Diskussion des Zahlenmaterials, wie sie im zweiten Teile erfolgte, wurden zunächst einmal für die einzelnen untersuchten Bezirke Relativwerte als Ausdruck der Intensität ihrer Gewitterbegünstigung gebildet. Zu festen geographischen Gruppen zusammengefaßt, zeigen diese Zahlenwerte eine charakteristische Abnahme von Westen nach Osten zu und deuten auf eine stärkere Neigung der in der Nähe der Küsten gelegenen Gebiete zur Gewitterentstehung hin gegenüber den inneren Teilen des Kontinentes.

Um das abweichende Verhalten der Einzelgebiete stark hervorkehren zu lassen, wurde in der jährlichen und täglichen Periode und für die Richtungsverteilung der ausgesandten Gewitter aus der Zusammenfassung des gesamten Beobachtungsmaterials für das Gesamtgebiet eine gewisse Normalverteilung errechnet; die für die einzelnen Gebiete sich ergebenden »Anomalien« gaben somit leicht Aufschluß über ihre Eigenarten. Jedesmal zeigte sich nun, daß die Abweichungen nicht so sehr von Bezirk zu Bezirk wechseln, sondern regionalen Eigenheiten entsprachen. In der jährlichen Periode des Gewitterausbruches zeigte das eigentliche Küstenland erst in den Juli- und Augustmonaten, d. h. in der Zeit der stärksten sommerlichen Durchwärmung, eine regere Gewitteraussendung.

Die tägliche Periode läßt mancherlei Einflüsse der Wärmegegensätzlichkeit unterscheiden, wenn einmal in der Zeit von 6—9^h das Ostseeküstengebiet, von 9—12^h neben dem Stettiner Haß auch der östliche Teil der Ostseeküste, ferner aber auch die Talsenken sich abheben, wenn in den Stunden von 6—9^h die flachen Hügel der Ebene, aber auch einzelne Erhebungen des Berglandes hervortreten, und wenn in den ersten Nachtstunden von 9—12^h das weitere Nordseeküstengebiet verhältnismäßig wirksam wird. Bei der genaueren Untersuchung des täglichen Ganges der Gewitterbildung ließ sich der regionale Charakter für geographisch zusammenschließbare Gebietsgruppen erkennen, ja dieser ließ häufig eine eintretende Verspätung der maximalen Begünstigung nach dem Osten oder Binnenlande zu auffallend in Erscheinung treten. Man kann daher in der Zeit der größten Tageserwärmung offenbar von Impulsen sprechen, die vom Nordseegebiet, im schwächeren Maße auch von der hinterpommerschen Küste, ja selbst vom Rheintal aus ostwärts gehen und offenbar mit sich eine Anregung zur Gewitterauslösung fortpflanzen. Das läßt sich nur so auffassen, daß etwa der in den erwähnten Gebieten vor sich gehende vertikale Luftaustausch die Luftunruhe mit der bevorzugten Windrichtung auch an andere Stellen

überträgt. Es ist zu vermuten, daß diese Impulse in ihren Wiederholungen den Anlaß für die periodische Aufeinanderfolge der Gewitter bieten, und daß sie andererseits auch mit den kurzperiodischen Schwankungen im täglichen Gange der Windgeschwindigkeit, wie sie E. Barkow¹⁾ in seiner Untersuchung über die Struktur des Windes erkannt hat, im Zusammenhang stehen.

Auch in der Richtungsverteilung der von den einzelnen Bezirken ausgehenden Gewitter zeigen sich lediglich Unterschiede regionaler Art, die hier in krasser Weise schon durch die bevorzugten Richtungen auf gewisse Wärmegegensätze zwischen Land und Meer, ja im weitergehenden Sinne zwischen kontinentalem und ozeanischem Klima hindeuten; so ist im mittleren Elbe- und Weser-Gebiet, im binnländischen West- und Ostpreußen, aber auch im südöstlichen Flachlande bis nach Schlesien hinein die bevorzugte Zugrichtung der Gewitter sowohl die nordwestliche, wie die südöstliche, so daß die Richtung der Gegensätzlichkeit sich jedesmal in scharfer Weise in diametral entgegengesetzter Weise ausspricht.

Es mag auffallen, daß bei der Mannigfaltigkeit der Luftdruck- und Temperaturzustände, die für die Möglichkeit einer Gewitterentstehung immerhin in Frage kommen, die durch die Wärmegegensätze bedingten regionalen Eigenheiten noch derartig durch die angewandte Differenzmethode sich hervorkehren ließen. Aber da die untersuchten Anomalien nur in wenigen Fällen über 10 Proz., in den allerseltensten Fällen über 20 Proz. hinausgehen, muß man sich andererseits auch vor einer zu generellen Übertreibung der hier gefundenen Ergebnisse hüten und muß sich damit begnügen, daß in der Gewitterentstehung derartige Umstände, wie Wärmegegensätze oder Fortpflanzung von Impulsen, sich andeuten. Die hier angewandte Methode, den prozentischen Anteil der Gewitterbildung als vergleichbares Maß zu benutzen, bot den Vorteil, auch weniger wirksame Gebiete in den Bereich der Untersuchung mit einzubeziehen; bei dieser Arbeitsweise ginge man aber in dem Gedanken fehl, etwa durch eine längere Beobachtungsreihe die sich in den Zahlenwerten andeutenden Umstände, noch stärker herausheben zu können. Weit eher dürfte man hoffen, durch Berücksichtigung der lokalen und vereinzelt Gewitterscheinungen, die bei dieser Untersuchung außer acht gelassen wurden, noch eine Vertiefung zu erzielen sowohl hinsichtlich der Kenntnisse über gewisse bodenphysikalische Eigenheiten, wie im Hinblick auf die über die klimatische Gegensätzlichkeit und über einen Gewitterimpuls gewonnenen Erfahrungen. Hoffentlich sind Ergänzungen und Erweiterungen nach dieser Richtung hin für später einmal möglich.

Ergebnisse der Gewitter-Beobachtungen

in den Jahren 1919, 1920 und 1921.

Allgemeines.

Der vorliegende Band umfaßt wiederum drei Jahrgänge, 1919 bis 1921, von denen aus äußeren Gründen nur ein geringer Teil des bearbeiteten Gewitter-Beobachtungsmaterials zur Veröffentlichung kommen konnte. Leider war es nicht möglich, den beschreibenden Teil und die bisher im Anhang gegebenen Tabellen in dem früher gebotenen Umfange beizubehalten. Von den letzteren kam Tabelle I, die zuletzt eine Übersicht über die Monats- und Jahressummen von 420 ausgewählten Stationen bot, in Fortfall. Außerdem fanden in der textlichen Darstellung mehrfach Kürzungen statt. Tabelle a bringt nur noch die betreffenden Angaben seit dem Jahre 1919; die Karten, welche ein Bild von der jährlichen Verteilung der Gewittertage gaben, fanden in dieser Veröffentlichung keine Aufnahme mehr. Da die Zeichnungen an anderer Stelle²⁾ zur Wiedergabe gelangten, so besteht noch die Möglichkeit einer Einblicknahme in diese Verhältnisse für weitere Kreise. Über die Abweichungen der monatlichen und jährlichen Mittelwerte der Tage mit Gewittern in den geographischen Gruppen vom vieljährigen Durchschnitt wird, allerdings ohne Beifügung der Tabellen mit den Unterschieden der einzelnen Jahre, nach wie vor berichtet. Über die Wiederholung der Gewitter an mehreren aufeinanderfolgenden Tagen an demselben Orte ist eine kleine, die vieljährigen Ergebnisse zusammenfassende Untersuchung in Vorbereitung, so daß auf die Bekanntgabe der darauf bezüglichen Angaben in den einzelnen Jahren Verzicht geleistet werden konnte. Da die Erörterungen über die Häufigkeit der Hagel- und Graupelgewitter (bisher in Tab. c) besser an die Mittelwerte der sechs aus den 34 geographischen Gruppen zusammengesetzten Gebiete anknüpfen, so erwies sich die Gruppierung des Materials nach anderen Gesichtspunkten als überflüssig.

Neu hinzu kam eine im Buchhandel vergriffene Karte mit begleitendem Text von Th. Arendt, welche die jährliche Verteilung der Gewittertage auf Grund eines gleichzeitigen zwanzigjährigen Beobachtungsmaterials

¹⁾ E. Barkow, Untersuchungen über die Struktur des Windes. Bericht über die Tätigkeit des Kgl. Preuß. Meteorolog. Instituts im Jahre 1912. Berlin 1913.

²⁾ Mitteilungen der öffentlichen Feuerversicherungsanstalten. Kiel 1922.

von etwa 600 Stationen in Nord- und Mitteldeutschland zur Anschauung bringt. Diese Karte ist ein Abdruck aus einer früheren Veröffentlichung in den »Mitteilungen für die öffentlichen Feuerversicherungsanstalten«, zu dem diese in dankenswerter Weise ihre Genehmigung erteilten.

Ferner enthält der Band eine Abhandlung des Abteilungsvorstehers »Hagel- und Graupelfälle als Begleiterscheinungen der Gewitter«. Ergänzungen dazu und andere auf die Gewitterverhältnisse des Netzes bezügliche Mitteilungen desselben Verfassers kamen aus Sparsamkeitsgründen in den letzten drei Jahren in wissenschaftlichen Zeitschriften zum Abdruck. Diese Abhandlungen betrafen folgende Gegenstände: Die Hagelgefahr in Nord- und Mitteldeutschland¹⁾. Die jährliche Verteilung der Gewitter im Zusammenhange mit anderen meteorologischen Vorgängen²⁾. Die tägliche Verteilung der Gewitter im Zusammenhange mit anderen meteorologischen Vorgängen³⁾. Die geographische Verbreitung des Hagels in Nord- und Mitteldeutschland⁴⁾. Räumliche und zeitliche Unterschiede der Gewitterhäufigkeit in Norddeutschland⁵⁾.

Die Untersuchung über den Einfluß der Geländeverhältnisse auf die Entstehung der Gewitter, die von Prof. Dr. Langbeck durchgeführt wurde, lag seit längerer Zeit abgeschlossen vor. Da sie zur Veröffentlichung zu umfangreich war, so soll sie in ihren wesentlichen Teilen in der Meteorologischen Zeitschrift, wie auch in der Zeitschrift »Das Wetter« zum Abdruck gelangen, während in dieser Publikation nur eine kurze Inhaltsangabe auf die Ergebnisse dieser Untersuchung hinweisen soll.

Unbeschadet der bei der Drucklegung des Bandes getroffenen Einschränkungen ist das gesamte Beobachtungsmaterial ständig einer genauen Prüfung unterzogen worden. Bekanntlich erfuhr das Netz am Ende 1919 eine erhebliche Verringerung seines Umfanges, wodurch die Stationszahl auf 1352 Orte herabsank; zweckdienliche innere Ausgestaltung führte dann bis Ende 1921 zum Bestande von 1374 Stationen.

Zur allgemeinen Kennzeichnung der Gewitterverhältnisse der drei letzten Jahre dienen die Angaben der Tabellen a und b.

Tab. a. Zahl der Tage mit Meldungen über elektrische Erscheinungen

Jahr	Stationszahl	Mittlere Zahl der Gewittertage	Zahl der Tage mit			Proz. Verhältnis der Tage mit Wetterleuchten allein zu den Tagen mit elektrischen Erscheinungen überhaupt
			Gewitter	elektrischen Erscheinungen überhaupt	Wetterleuchten	
1919	1352	11,9	207	241	34	14,0
1920	1365	19,8	222	240	18	7,5
1921	1374	13,6	216	237	20	8,4

Tab. b. Monatliche Verteilung der Meldekarten in Prozenten der Jahressumme.

Jahr	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktbr.	Novbr.	Dezbr.
1919	0,0	0,4	1,5	3,6	11,6	20,3	30,7	18,4	11,2	1,2	0,2	1,0
1920	0,4	0,7	0,7	11,3	23,6	7,3	30,6	19,1	5,3	0,2	0,2	0,4
1921	0,9	0,0	0,4	4,3	25,2	17,6	22,3	20,0	3,9	2,8	0,7	1,8

Die jährliche und monatliche Verteilung der Gewitter.

Über die jährliche und monatliche Verteilung der Gewittertage geben die Tabellen Ia—Ic Aufschluß. Die nachstehenden, mehr in das Einzelne gehenden Angaben sind den kartographischen Darstellungen der Jahressummen der Gewittertage von etwa 1100 Stationen entnommen, die lückenlos vorlagen. Die höchsten Beträge weist im Jahre 1919 der östliche Teil des Beobachtungsnetzes auf, wo innerhalb kleiner Gebiete 30 Gewittertage verzeichnet wurden. Zonen mit 25 und mehr Gewittertagen fanden sich nur im Riesengebirge und dessen Vorlande, im Glatzer Gebirge, im Leobschützer Hügelland, im Pleß-Rybniker Hügelland, im Oberschlesischen Hüttenrevier und auf der ostpreußischen Seenplatte, hier allerdings nur stellenweise, vor. Da in dem gewitterarmen Jahre schon Orte mit 18 Gewittertagen zu den von elektrischen Vorgängen bevorzugten gehören, so sollen auch solche Gebiete, an denen sich die Häufigkeitszahl zwischen 18 und 24 bewegt, namhaft gemacht werden. Westlich der Elbe kommt dabei nur Thüringen in Frage, das im Thüringerwalde und in der Umgebung der oberen Saale bis zu 20 Gewittertagen aufwies. Ähnliche Häufigkeitsverhältnisse bestanden auf der pommerischen Seenplatte und in einem davon ausgehenden Ausläufer, der sich bis zur Posener Platte erstreckte; ferner an den Netzeseeen und im Kulmerland, in der Weichselniederung und in einem größeren Teil der ostpreußischen Seenplatte sowie in der Memelniederung. Im Südosten war es besonders die Umgebung der Oder, von der Obramündung stromaufwärts, wo sich die Gewittertätigkeit lebhafter gestaltet hatte. Außerdem zeichneten sich die Muskauer und

¹⁾ Landwirtschaftliche Jahrbücher. Berlin 1919. — ²⁾ Ebendas., Berlin 1921. — ³⁾ Ebendas., Berlin 1922. — ⁴⁾ Petermanns Geographische Mitteilungen. Gotha 1922. — ⁵⁾ Meteorologische Monatsschrift »Das Wetter«. Braunschweig 1922.

Pförtener Heide, das Land zwischen Katzbach und Weistritz, sowie der östliche Teil des mittelschlesischen Landrückens aus. Die Gewitterarmut machte sich am stärksten im nordwestlichen Teil des Netzes bemerkbar, wo vielfach noch nicht die Hälfte der Gewittertage normaler Jahre zu verzeichnen war.

Im darauf folgenden Jahre näherten sich die Gewitterverhältnisse in betreff der Jahreszahl der Gewittertage vielfach denen im langjährigen Durchschnitte; dementsprechend wurden auch nur solche Gebiete als Maximalzonen angesprochen, in denen der Jahresbetrag 25 Gewittertage überschritt. Die hierbei in Frage kommende Gesamtläche war ziemlich groß. Nachstehend sollen die durch Gewitterreichtum ausgezeichneten Gebiete in kurzen Umrissen gekennzeichnet werden. Zunächst die Maximalgebiete nördlich des 52. Breitengrades: das Land zwischen Hase und Saterland, ein Teil Ostfrieslands, die Gegend zwischen Hunte und Aller, das westlich an die Untereibe angrenzende Gebiet, die Lüneburger Heide, die Letzlinger Forst, Westhavelland, die Mecklenburgische Seenplatte, die Uckermark, die Umgebung der Elbe zwischen Elbe-Travekanal und Mündung der Aland, das nördliche Anhalt nebst Zauche, das Land zwischen Warthe, Oder und Ihna und auf der ostpreußischen Seenplatte ein schmaler, von Nordosten nach Südwesten zwischen Alle und Angerap bis zur Johannsburger Heide verlaufender Streifen.

Südlich vom 52. Breitengrade waren folgende Maximalgebiete vorhanden: Das Ruhrgebiet, ein großer Teil des Sauerlandes, die Gegend zwischen unterer Werra, oberer Leine und Solling, das untere Eichsfeld, der nordwestliche Thüringerwald, Frankenwald und Vogtland, das Land zwischen Mulde und Saale nördlich von Halle, der Nordostrand des Unterharzes, Magdeburger Börde, Zauche und Nordrand des Fläming, die südwestliche Niederlausitz, die Muskauer und Görlitzer Heide. Ferner der ganze Südrand des Netzes von der Görlitzer Neiße bis zur russischen Grenze; im westlichen Teile erweiterte sich dieser gewitterreiche Saum beträchtlich einige Male nordwärts und erreicht z. B. zwischen Görlitzer Neiße und Bober die Oder, während er zwischen Bober und Oder sogar die letztere noch überschreitet. Südlich der Weistritzmündung ist die ganze Umgebung der Oder stromabwärts gewitterreich gewesen.

Gewitterarme Gebiete waren im Jahre 1920 nur in kleinem Umfange vertreten. Außer Borkum und Helgoland gehörte dazu der größte Teil der Eifel und des Hunsrück, sowie das Quellgebiet von Sieg, Lahn und Eder.

Im Jahre 1921 ging die Gewittertätigkeit in Nord- und Mitteldeutschland wieder zurück und 20 Gewittertage im Jahre machten schon einen hohen Betrag aus; Stationsgruppen mit 25 und mehr Gewittertagen traten nur selten in Erscheinung. Über 20 Gewittertage wiesen folgende Gegenden auf: Aachen-Dürener Hügelland, das Gebiet zwischen Mosel und Nahe, Taunus und Rheingau, Wetterau, Vogelsberg, Rhön, Knüllgebirge, der nordwestliche Teil des Thüringerwaldes und Saalplatte, Ruhrgebiet, der südwestliche Teil der Lüneburger Heide, Westhavelland und das anschließende Gebiet zwischen Finer Bruch, Fläming und Zauche, die Umgebung der Havel zwischen Nuthe und Finowkanal, das Land zwischen Dahme und Unterspree einerseits und Fläming andererseits, die Gegend zwischen Eulen-, Glatzer und Reichensteiner Gebirge, das Leobschützer und Pleß-Rybniker Hügelland, sowie das oberschlesische Hüttenrevier. Demnach war der Südwesten des Netzes am gewitterreichsten, aber dennoch fanden sich hier auch eine Anzahl gewitterarmer Gebiete, mit weniger als 10 Gewittertagen, vor. Nachstehend sollen auch diese Gebiete des Netzes namhaft gemacht werden. Dazu gehörten: Der nördliche Teil Schlesiens mit beträchtlicher Verbreiterung im Binnenlande, das Land zu beiden Seiten der Unterweser, Saterland, Hümpling, die Gegend zwischen unterer Ems und Hase, das westlich des Rheins gelegene Grenzland nördlich der Roermündung, ein schmaler Streifen mit Teilen der Eifel und deren nördlichem Vorlande bis zur Erit, das Gebiet der Sieg, das Land zwischen Lahn und Westerwald, der südwestliche Harz nebst Vorland, ein großer Teil des Unterharzes nebst Halberstädter Becken, das Land südlich des Elm und der westliche Teil der Magdeburger Börde, eine schmale Zone mit kleinen Gebieten der Braunschweiger Niederung, der Lüneburger Heide und der Altmark, der größte Teil Mecklenburgs, in dem sich ausgedehnte Gebiete mit weniger als fünf Gewittertagen abgrenzen ließen, das Fischland und die Nordhälfte Rügens, eine Zone, die sich östlich der Drage hinzieht, und die sich auf der Seenplatte etwas nach nordwestlicher Richtung fortsetzt, der östliche Teil der pommerischen Seenplatte und des pommerischen Küstengebietes, das Land zwischen Queis und Weistritz, der Grenzzaum Schlesiens zwischen Bartsch und Malapane, Masuren, Ermeland und das sich nördlich und östlich anschließende Land bis zum Haff und bis zur Alle, das Gebiet der großen Seen und ein schmaler Landstreifen, der sich von da zur Rominter Heide erstreckt.

Diese Ausführungen sind natürlich noch zu lückenhaft, um schon eine klare Darstellung in der jährlichen Verteilung der Gewittertage zu erwecken. Aber der Leser kann das Fehlende leicht durch Einblicknahme in die in den Mitteilungen für die öffentlichen Feuerversicherungsanstalten Deutschlands zur Wiedergabe gelangten Karten ergänzen und mit Hilfe der an früherer Stelle dieses Bandes veröffentlichten »Gewitterkarte«, der ein vieljähriges Beobachtungsmaterial zugrunde liegt, die in den drei Jahren bestehenden Abweichungen von den normalen Verhältnissen feststellen. Unter diesen Umständen konnte ich mich in den vorliegenden Erörterungen einer größeren Kürze befleißigen.

Auch in der jährlichen Verteilung der Gewittertage, die aus den Tabellen Ia bis Ic ersichtlich ist, gab sich ein ungewöhnliches Verhalten kund. Nur einige der Gruppen zeigen 1919 in dem einen oder anderen Monat größere Mittelwerte; meist sind diese, und zwar z. T. sehr beträchtlich, hinter den Normalwerten zurückgeblieben. Am auffallendsten tritt dies im Mai zutage, in dem sich in der Wetterau, im Rheingau und in Rhein-

hessen die negative Abweichung sogar auf 4.0 Gewittertage beläuft; in 18 Gruppen überschritt diese in dem gleichen Monat 3.0 Tage, während dies im Juni nur noch achtmal vorkam. Besondere Beachtung verdienen bei den eigenartigen Gewitterverhältnissen die Gebiete, die sich noch durch Gewitterreichtum auszeichneten. Sieht man hierbei von solchen Gruppen ab, in denen der vieljährige Durchschnittswert nur um kleine Beträge, weniger als 1.0 Tage, überschritten wurde, so kommen im Juli folgende Gebiete in Frage: Riesen- und Glätzer Gebirge, Mittel- und Niederschlesien östlich der Oder, Weichselmündung, ostpreußische Seenplatte und Memelniederung, sowie die ostpreußische Seenplatte, wo der Überschuß sich sogar auf 2.4 Tage belief. Eine lebhaftere Gewittertätigkeit im September brachte es mit sich, daß fast bei der Hälfte aller Gruppen die Beträge die normalen übertrafen; freilich kommen hierbei nur kleine Größen in Betracht. Die Abweichung erstreckte sich auf mehr als 1.0 Tage im Küstengebiet westlich der Elbe, in Schleswig-Holstein, auf der südlichen Werraplatte und dem nordfränkischen Bergland, sowie im Riesen- und Glätzer Gebirge. Infolge der Gewitterarmut fielen naturgemäß die Jahresmittel sehr klein aus; in 19 Gruppen betrug die negative Abweichung vom Normalwerte über 10.0 Tage; am geringsten war diese in den oben namhaft gemachten Gebieten ausgefallen, die sich im Juli durch besonders günstige Gewitterverhältnisse auszeichneten.

Das auffallendste Merkmal der Gewittertätigkeit des Jahres 1920 bildete die große Gewitterarmut des Juni, während es in den übrigen Monaten bald hier, bald da teils zu positiven, teils zu negativen Abweichungen der Monatswerte vom Normalmittel innerhalb der üblichen Grenzen kam. Durch einige zahlenmäßige Angaben soll die Größe der im Juni aufgetretenen Unterschiede gekennzeichnet werden. Sie betragen im Sauerland — 4.6, im Rheingau, in der Wetterau und in Rheinhessen — 4.8, im hessischen Bergland und oberen Eichsfeld — 5.1, im Vogelsberg, Spessart und Rhön — 5.0, auf der südlichen Werraplatte und im nordfränkischen Bergland — 4.7 und auf der Saalplatte — 4.6 Tage. Der große Ausfall an elektrischen Vorgängen brachte es mit sich, daß das Jahresmittel der Gewittertage im größten Teile des Netzes zu klein ausfiel.

Im Jahre 1921 wurden die normalen Monatswerte vom April bis September oft nicht erreicht; auch hier war es wieder der Juni, der die größten negativen Abweichungen aufwies. Sie bewegten sich da im allgemeinen zwischen 2.5 und 4.1 Tagen. Die Gewitterarmut des Jahres wird am besten durch den Hinweis gekennzeichnet, daß es im April nicht einmal, im Juli nur in zwei Gruppen, nämlich in der Eifel und dem Hohen Venn, sowie im Sauerlande, und im August nur in einer Gruppe, an der ostpreußischen Küste und Memelniederung, zu Beträgen der Monatswerte kam, die ein wenig höher als die normalen waren. Unter diesen Umständen wurden auch zu kleine Jahresmittel der Gewittertage erhalten; jedoch nur bei vier Gruppen blieben diese über 10 Tage hinter dem Normalwerte zurück, während sich diese Abweichung bei der Mehrzahl der Fälle zwischen 6 und 10 Tagen bewegte.

Die Gewittertätigkeit der einzelnen Tage erstreckte sich 1919 selten auf größere Gebiete; Ausnahmen bildeten der 11. Mai, 24. Juni, 19. und 20. Juli und der 29. August. Jedoch betrug an keinem dieser Tage die Zahl der eingegangenen Gewittermeldungen 1000. Im darauf folgenden Jahre wurde diese Zahl mehrfach überschritten, obgleich das Beobachtungsnetz inzwischen einen Rückgang um rund 150 Stationen zu verzeichnen hatte. Solche Tage waren der 26. und 27. Mai, der 18. Juli und der 19. August.

Über die Zahl der aufeinanderfolgenden Tage mit Gewittern wurden gleichfalls statistische Erhebungen nach dem schon früher eingeschlagenen Verfahren angestellt. Danach kam es 1919 und 1920 im nordwestlichen, südwestlichen und nordöstlichen Gebiete nur häufiger zu einer Aufeinanderfolge von drei Gewittertagen. Deren vier traten aber verhältnismäßig oft 1920 im südöstlichen Gebiete, sowie 1921 in den drei übrigen Gebieten auf; am meisten erwies sich in dieser Hinsicht fast durchweg der Juli als der von Gewittern bevorzugte Monat, in dem es im nordwestlichen Gebiete unter 360 Stationen 66mal und im südwestlichen bei 400 Stationen 42mal vorkam, während es 1920 im südöstlichen Gebiete bei Verwendung von 160 Orten nur 12 und 1921 im nordöstlichen Gebiete bei 220 Stationen 15mal der Fall war. Bemerkenswert ist die hohe Zahl (16) betreffend die Häufigkeit der Gewitter an 5 aufeinanderfolgenden Tagen im südöstlichen Gebiete 1920.

Die Begleiterscheinungen der Gewitter.

a) Die Gewitter mit Böenbegleitung.

In der räumlichen Verteilung der Gewitter trat eine ausgesprochene Abhängigkeit von der Häufigkeit der Gewitter verschiedenen Charakters zutage. Das gewitterarme Jahr 1919, welches mit Ausnahme des Juni, wo der Prozentsatz an Böengewittern in den meisten Gegenden Nord- und Mitteldeutschlands besonders groß war, vornehmlich Wärmegewitter brachte, ließ vielfach in der räumlichen Verteilung eine Abhängigkeit von den örtlichen Verhältnissen erkennen. Die Mehrzahl der Maximalgebiete fiel auf Gegenden, die längst als Örtlichkeiten bekannt sind, welche die Entstehung von elektrischen Vorgängen begünstigen.

Die große Verschiedenheit in der Häufigkeit der Böengewitter innerhalb dieses Jahres, sowie bei Bertücksichtigung der drei Jahrgänge veranlaßte mich, eine kleine Zusammenstellung über die mittlere Prozentzahl der Böengewitter in den einzelnen Monaten wiederzugeben (Tab. c). Bezüglich der Entstehung der Zahlen sei folgendes bemerkt. In jeder der 34 geographischen Gruppen der Tabellen Ia—Ic wurde von jeder Station die Zahl der Gewitter mit Böenbegleitung in bezug auf die Gesamtzahl aller Gewitter des betreffenden Ortes im Monat ermittelt und aus den daraus hervorgegangenen Summen Mittelwerte der Prozentzahlen für die sechs

hier in Frage kommenden Gebiete berechnet. Die aus den 34 Gruppen bestehende, hier nicht zum Abdruck gebrachte Übersicht zeigt für das Jahr 1919 unter anderem, daß die prozentische Häufigkeit der Böengewitter im Juni vereinzelt zu Beträgen über 40 Proz. stieg, nämlich in der niederrheinischen Tiefebene und im westfälischen Becken bis zur Ems, in der Oldenburger Geest- und hannoverschen Tieflandschaft bis zur Aller, im Sauerlande, im Teutoburger Walde, sowie im Weser-Leinegebirge und am Solling. Hierbei verdient aber auch der Umstand Erwähnung, daß in demselben Monat auch Gruppen mit kleinen Prozentzahlen unter 10 vorhanden waren, wie es im unteren Saaltal und in der Halle-Leipziger Tieflandsbucht, im mecklenburgischen Seengebiet

Tab. c. Mittlere Prozentzahl der Gewitter in Böenbegleitung.

Gebiete	1919							1920							1921							
	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Jahr	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Jahr	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Jahr	
Tiefland westlich der Elbe	2	8	27	14	11	14	14	13	12	10	23	22	10	18	31	20	23	22	16	33	22	
Tiefland zwischen Elbe, Mulde und Oder	11	6	13	8	12	7	10	20	15	13	26	26	13	19	42	16	18	24	24	28	24	
Tiefland östlich der Oder	5	17	14	12	13	7	12	16	15	8	17	20	22	19	26	16	24	31	19	19	25	
Bergland links und rechts des Rheins	8	4	28	17	7	8	13	18	5	10	19	20	17	16	31	16	23	16	3	19		
Mitteldeutsches Bergland	6	10	29	5	13	11	12	11	12	11	12	25	16	22	8	15	25	16	14	16	13	15
Schlesisches Bergland	6	12	15	8	12	7	9	14	6	16	17	16	4	13	19	10	12	22	23	36	17	

und auf der pommerschen Seenplatte der Fall war. Allerdings kam es auch in anderen Monaten dieses Jahres zu einer größeren Anzahl von Böengewittern: im Mai in der Oldenburgischen Geest- und hannoverschen Tieflandschaft bis zur Aller (27 Proz.), im Juli in der Lüneburger Heide, Gohrde und Altmark (25 Proz.), im Siebengebirge und Westerwald (23 Proz.), im August im unteren Saaltal und in der Halle-Leipziger Tieflandsbucht (40 Proz.), in der Mulde-Elbniederung (23 Proz.), im östlichen Thüringer Hügelland und im oberen Saaltal (31 Proz.), auf der südlichen Werraplatte und im nordfränkischen Bergland (24 Proz.), im September im Sauerlande (24 Proz.). Auf die Gewitter der kalten Jahreshälfte erstreckt sich die Erörterung aus naheliegenden Gründen nicht.

Im Jahre 1920 lassen sich hinsichtlich des Auftretens der verschiedenen Gewittertypen zwei Perioden unterscheiden, von denen die eine mit den Monaten April, Mai und Juni in geringerem Maße Böengewitter aufwies als die später einsetzende, welche Juli, August und z. T. den September umfaßte. Dies gilt natürlich nur im großen und ganzen, und an Ausnahmen fehlte es in beiden Zeitabschnitten nicht. Eine verhältnismäßig große Prozentzahl Böengewitter wiesen im April Schlesien zwischen Riesengebirge und Oder (32 Proz.), Siebengebirge und Westerwald (33 Proz.), Rheingau, Wetterau und Rheinhessen (38 Proz.) auf. Im Mai kam es nicht zu so hohen Beträgen; die größten fanden sich auf der pommerschen Seenplatte (21 Proz.) und auf der ostpreußischen Seenplatte (22 Proz.) vor. Im Juni waren von Böengewittern bevorzugt: der Teutoburger Wald, das Weser-Leine-Gebirge und der Solling (25 Proz.), das hessische Bergland und obere Eichsfeld (33 Proz.), das untere Eichsfeld und das westliche Thüringer Hügelland (38 Proz.), das östliche Thüringer Hügelland, das obere Saaltal (33 Proz.), sowie die Saalplatte (37 Proz.). Infolge kleiner Monatswerte verdienen im Juli und August folgende Gruppen besondere Beachtung: das Sauerland (12 Proz.), der Teutoburger Wald nebst dem Weser-Leine-Gebirge und dem Solling, sowie der Harz (10 Proz.), und im August, in dem die kleinsten Prozentzahlen noch über 13 lagen: die niederrheinische Tiefebene und das westfälische Becken bis zur Ems (14 Proz.), Schleswig-Holstein (15 Proz.), die Ostseeküste zwischen Weichsel und Oder, und der Thüringerwald.

Auch im Jahre 1921 waren Böengewitter ziemlich häufig; in etwas geringerem Maße war es der Fall im Mai und August als im April, Juni, Juli und September. Während im Mai und August Prozentwerte über 25 nur in ganz wenigen Gruppen auftraten, kam es doch achtmal vor, daß 10 Proz. nicht erreicht wurden. Hingegen in den übrigen Monaten der warmen Jahreshälfte wurde die oben genannte Maximalgrenze von 25 Proz. häufig überschritten, und zwar im April in 17 Gruppen, im Mai in 7, im Juli in 13 und im September in 11; Beträge unter 10 Proz. waren in allen diesen Monaten selten.

In den meisten Fällen, in denen Böen mit starken zerstörenden Wirkungen auftraten, wußten die Beobachter auch gewöhnlich über das Auftreten von Windhosen zu berichten. Derartige Vorgänge wurden gemeldet: 1919 den 14. August aus Bellinchen a. O., 1920 den 16. April aus Mittelschlesien, den 28. Juni aus Mecklenburg und der Altmark, den 18. Juli aus dem Bobergebiet; 1921 den 4. Juni aus Hardehausen, den 24. Juli aus Drusken, den 26. Juli aus Arneburg, den 26. Juli aus Glückstadt, den 27. Juli aus Elmpt, den 29. Juli aus Kl. Wubiser und Königsberg i. N. Eine Nachprüfung der darüber eingegangenen Berichte durch eine Besichtigung der Örtlichkeit konnte nicht erfolgen. Dies ist um so mehr zu bedauern, als hinsichtlich des gleichzeitigen Auftretens beider Vorgänge große Widersprüche bestehen, die sich erst nach Sammlung reicher Erfahrungen beseitigen lassen.

b) Die Gewitter mit Hagel- oder Graupelbegleitung.

Der Tabellenanhang enthält drei Übersichten IIa bis IIc mit den Häufigkeitswerten der Gewitter mit Hagel- oder Graupelfällen in den Jahren 1919 bis 1921; die Anordnung entspricht der in betreff der Gewittertage in den Tabellen Ia bis Ic getroffenen Einteilung. Die Angaben zeigen einen unregelmäßigen Charakter sowohl bezüglich der einzelnen Jahre untereinander, wie auch bei der Vergleichung der Mittelwerte der verschiedenen geographischen Gruppen und Monate. Im großen und ganzen war die Hagelhäufigkeit gering; die großen Aprilbeträge der drei Jahre sind auf Graupelfälle zurückzuführen. Im übrigen, wenn man von den hohen Werten einzelner Gruppen absieht, zeichneten sich nur Mai und Juni 1919, der Mai 1920, sowie Mai und Juni 1921 durch häufigeres Auftreten von Gewittern mit Hagelbegleitung aus. Da bei der Entstehung des Hagels ähnliche Ursachen wirksam sind wie bei der Entstehung vieler Gewitter, so kann es nicht überraschen, daß in den gewitterarmen Jahren auch die Neigung zur Hagelbildung in geringem Maße bestand.

Solange man die Aufgabe ganz allgemein behandelt und nur die Absicht besteht, über die Beziehungen allgemeiner Art zwischen der Häufigkeit der Böen- und Hagelgewitter Aufschluß zu gewinnen, genügt das bei der Aufstellung der Tabelle IV eingeschlagene Verfahren, welches darin besteht, daß aus allen innerhalb eines Jahres beim Institut eingegangenen Gewittermeldungen, diese nach dem Auftreten von Böen und Hagel- oder Graupelfällen getrennt, die Pentadensummen in Prozenten des Jahresbetrages ermittelt wurden. Während sich in den früheren, gewitterreicheren Jahren im Zahlenverlauf für die Böen- und Hagelhäufigkeit eine gute Übereinstimmung aussprach, treten in den Jahren 1919 bis 1921 starke Abweichungen zutage, die teils in der geringeren Hagelhäufigkeit beim Auftreten von Böengewittern, teils in den verhältnismäßig häufigen Hagelfällen bei Wärmegewittern ihren Grund haben. Dieses Ergebnis soll noch an einigen Beispielen klargelegt werden. Im Jahre 1919 wiesen die niederrheinische Tiefebene und das westfälische Becken bis zur Ems einen kleinen Prozentsatz (4) an Böengewittern, aber eine große Zahl (18) für die Hagelhäufigkeit auf, während in Mittel- und Niederschlesien der prozentische Betrag für Böengewitter 19 und der für Gewitter mit Hagelfällen 3 war. Im Juni zeigten die beiden zuerst genannten Gebiete in bezug auf Böen- (45 Proz.) und Hagelhäufigkeit (6 Proz.) das entgegengesetzte Verhalten. Im Jahre 1920 erreichte die Zahl der Böengewitter in den Thüringer Landen den hohen Betrag von 30 und mehr Proz., ohne daß Hagelfälle gemeldet wurden.

Bisweilen handelte es sich um Hagelfälle, die schwere Schädigungen nach sich zogen. Zum Teil kam dies daher, weil sie von heftigen Stürmen begleitet waren, zum Teil auch waren die Schäden eine Folge der Größe der Hagelstücke. Viele Beobachter sandten eingehende Beschreibungen der Hagelwetter ein; auch liegen ausführliche Angaben über die Struktur und sonstige physikalische Verhältnisse des Hydrometeors vor. Häufiger schwankte die Größe des Hagels zwischen der eines Tauben- und Hühnerweies; die bevorzugtesten Formen waren die scheibenförmigen und ellipsoidartigen; seltener beobachtet wurden Doppelkegel und Eiskugeln mit Krystallansätzen. Beachtung verdient auch der aus Wedel (Unterelbe) erwähnte Bericht, nach dem sich in der Eismasse am 19. September 1919 eine eigentümlich rote Färbung bemerkbar machte.

c) Niederschläge beim Auftreten von Gewittern.

Messungen der bei Gewittern niedergegangenen Regenmengen erfolgten im Jahre 1919 an 326, 1920 an 486 und 1921 an 529 Stationen. Allerdings mußten mehrfach Lücken in den Angaben mit Hilfe der »Regenkarten« ergänzt werden. Einen Einblick in die Größe der Beträge der Gewitterregen bietet Tabelle d, in der eine Trennung des Netzes durch den 14. Meridian und den 52. Breitengrad in vier Gebiete durchgeführt wurde.

Tab. d. Jahressumme der Gewitterregenmengen nach Stufen in mm (Prozentzahlen).

Gebiete	1919							1920							1921							
	bis 50.0	50.1-75.0	75.1-100.0	100.1-125.0	125.1-150.0	150.1-175.0	> 175.0	bis 50.0	50.1-75.0	75.1-100.0	100.1-125.0	125.1-150.0	150.1-175.0	175.1-200.0	> 200.0	bis 50.0	50.1-75.0	75.1-100.0	100.1-125.0	125.1-150.0	150.1-175.0	> 175.0
NW	75	17	7	1	—	—	—	3	8	11	19	18	18	7	16	22	34	26	10	7	—	—
SW	49	35	9	5	2	—	—	3	9	20	29	17	11	5	6	11	32	28	15	9	—	5
NE	33	25	24	7	3	5	3	2	9	19	20	20	12	12	6	22	26	26	23	3	—	—
SE	25	36	15	11	8	5	—	1	—	11	16	19	18	8	27	31	37	16	10	4	2	—

Die Angaben sind nach Stufen geordnet und geben die Verteilung der Niederschlagssummen in Prozenten der Gesamtzahl wieder. Der Zahlencharakter der einzelnen Gruppen und Jahre ist in erster Linie durch die verschiedene Gewitterhäufigkeit bedingt und nur in geringerem Maße kommt in den Ergebnissen der Einfluß der ungleichen Niederschlagsmengen bei den Einzelgewittern zur Geltung.

Die Häufigkeit der Gewitterregen mit Rücksicht auf eine nach geographischen Gruppen, die den Tabellen I und II zugrunde liegen, erfolgte Zerlegung des Beobachtungsnetzes gibt die nächstfolgende Zusammenstellung, deren Entstehung aus dem Kopf der Tabelle e ohne weiteres ersichtlich ist. Für das Jahr 1920 ist bemerkenswert, daß schwache Gewitterregen weniger häufig aufgetreten sind, als in den beiden übrigen Jahren, und dabei die höheren Stufen stärker hervortreten. Betrachtet man die Verbreitung der schwächsten und niederschlagreichsten Gewitterregen, so tritt uns im Jahre 1919 im Nordwesten des Beobachtungsgebietes, wie auch im schlesischen Berglande, eine besondere Häufung der Gewitter mit Regen unter 0.2 mm entgegen, während die ertragreichsten

Tab. e. Verteilung der Gewitterregen nach der Menge in Stufen (Prozentzahlen).

Geogr. Gruppen	1919							1920							1921									
	0.0-0.2	0.3-2.5	2.6-5.0	5.1-7.5	7.6-10.0	10.1-15.0	15.1-20.0	> 20.0	0.0-0.2	0.3-2.5	2.6-5.0	5.1-7.5	7.6-10.0	10.1-15.0	15.1-20.0	> 20.0	0.0-0.2	0.3-2.5	2.6-5.0	5.1-7.5	7.6-10.0	10.1-15.0	15.1-20.0	> 20.0
1, 2, 3	31.0	27.0	23.0	8.9	5.5	3.3	0.2	1.2	21.6	24.1	20.8	11.9	7.6	7.4	4.1	2.5	31.6	24.2	15.8	10.3	6.5	6.1	2.5	3.1
4, 5, 6	32.4	31.0	16.5	8.8	2.9	4.0	1.6	2.7	20.7	24.0	20.4	14.4	7.6	7.2	3.2	2.4	28.8	23.0	15.8	10.7	6.4	8.3	3.0	4.0
7, 8, 9	30.1	25.4	18.1	10.5	4.4	5.3	2.6	3.6	21.4	20.7	19.5	11.7	8.8	7.4	4.9	5.5	24.5	21.4	17.4	12.7	8.3	6.1	4.1	5.7
10, 11, 12	28.4	32.6	20.9	7.0	2.8	5.6	1.8	0.9	23.3	22.3	18.2	11.2	6.2	8.4	4.8	5.7	29.1	26.3	15.2	9.4	5.7	5.5	3.9	5.0
13, 14, 15	27.8	24.5	18.9	11.7	7.6	3.8	2.7	3.0	25.8	21.4	17.5	12.9	6.8	7.3	3.9	4.5	26.7	29.9	13.1	10.4	5.7	7.7	3.4	3.2
16, 17, 18	28.7	24.7	15.1	9.7	5.7	7.6	4.4	4.1	27.9	18.9	16.0	11.8	7.9	8.0	3.5	6.1	26.6	25.8	17.8	9.6	7.0	7.2	3.3	2.9
19, 20, 21, 22	21.4	22.1	20.5	13.5	9.5	8.9	3.1	1.1	20.0	25.2	17.9	10.6	7.5	8.7	4.5	5.6	35.2	22.3	14.8	8.3	5.3	6.6	4.8	2.7
24, 25, 28	36.8	27.9	16.8	9.0	5.7	2.0	0.5	1.4	18.9	24.2	19.8	12.7	9.3	7.7	3.9	3.5	32.8	20.8	14.1	7.7	6.8	8.1	6.3	3.5
23, 26, 27, 29, 30, 31, 32	27.2	25.6	16.7	11.3	7.5	6.9	3.9	1.0	23.7	22.1	17.4	10.7	9.0	7.2	5.1	4.9	30.4	21.6	14.3	10.5	7.2	6.8	4.1	5.2
33, 34	30.1	27.5	15.5	11.8	5.5	4.9	3.1	1.7	30.0	20.1	13.8	9.2	6.0	7.3	5.3	8.4	37.3	21.7	13.8	8.8	3.4	7.6	3.0	4.4

Gewitterregen im Gebiete der Ostseeküste und im östlichen Flachlande niedergegangen sind. Das Jahr 1920 teilt auffallenderweise die größten Häufigkeitswerte für die niedrigste und höchste Stufe beidemal dem Osten unseres Gebietes zu, was vielleicht dadurch erklärt werden kann, daß hier häufiger als sonst auch Gewitter durch die Vb-Depressionen veranlaßt worden sind. Im Jahre 1921 wiederum besitzt der äußerste Westen, wie das gesamte Bergland die größten Zahlen für die sehr schwachen Gewitterregen, während die stärksten Gewitterniederschläge einmal das hessische und thüringische Bergland, dann den mittleren Teil des norddeutschen Flachlandes bevorzugen.

Die nächste Tabelle f bietet einen Überblick über die mittleren prozentischen Anteile der Gewitterregen an der Monats- und Jahressumme der Niederschläge. In denjenigen Monaten, wo in bestimmten Gebietsgruppen die Zahl der Gewitter gering bleibt, ergibt sich folgerichtig ein recht geringer Gewitterregen-Anteil, und das ist auch in dem gewitterärmeren Jahr 1919 häufiger der Fall als in den beiden folgenden Jahren, wo fast nur im September Werte unter 10 Proz. auftreten. Der Juli 1919, der gegenüber den anderen Sommermonaten nach den norddeutschen Witterungsberichten durchschnittlich etwa noch den Normalwert der Niederschlagshöhe erreicht, ist relativ gewitterreich, sodaß die Prozentbeträge hier einen höheren Wert annehmen und für den Osten sogar über 33 Proz. hinausgehen. Im Jahre 1920 liegen die prozentischen Anteile namentlich im Mai und Juli mehrfach über 50 Proz. infolge der lebhaften Gewittertätigkeit dieser Monate. Demgegenüber fällt der dazwischen liegende Juni stark ab; er ist verhältnismäßig gewitterarm, dabei aber auch sonst zu trocken. Reich an Gewittern, aber auch an sonstigen Regenfällen ist der dann folgende August verlaufen, so daß sich die

Tab. f. Mittlerer prozentischer Anteil der Gewitterregen an der Monats- und Jahressumme der Niederschläge.

Geographische Gruppen	1919						1920						1921					
	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Jahr	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Jahr	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Jahr
1, 2, 3	9	13	15	20	15	6	45	14	51	42	11	24	37	25	47	39	12	14
4, 5, 6	10	15	21	12	16	6	54	22	54	31	6	26	34	17	38	34	30	15
7, 8, 9	17	21	23	17	7	7	48	18	50	33	9	24	39	25	37	25	18	12
10, 11, 12	21	8	21	17	18	7	38	19	46	22	14	23	40	13	46	40	29	16
13, 14, 15	3	5	29	22	19	9	48	18	53	22	11	24	54	17	50	38	22	16
16, 17, 18	11	13	34	27	12	14	30	16	45	18	11	21	28	27	41	39	16	13
19, 20, 21, 22	14	14	24	31	10	8	31	20	46	22	22	16	34	27	61	49	3	17
24, 25, 28	8	26	17	19	13	7	57	12	54	38	14	24	42	9	27	26	11	15
23, 26, 27, 29, 30, 31, 32	19	30	26	29	20	10	47	12	47	33	20	22	38	16	44	39	5	20
33, 34	18	15	42	25	11	12	41	35	54	20	10	26	25	28	37	29	25	14

Prozentwerte nur für vereinzelte Gruppen über 33 Proz. hinaus erheben. Im Sommer 1921 finden sich die höchsten Werte ebenfalls wieder im Mai und Juli vertreten, die noch relativ gewitterreich verliefen, wohl aber in einzelnen Gebietsgruppen einen Mangel an sonstigen Niederschlägen aufweisen; denn besonders der Juli ist durchweg zu trocken geblieben. Der August, nur wenig gewitterreicher als der Juni, zeigt gleichfalls einen Mangel an Regenfällen an, und so liegen denn die prozentischen Anteile auch hier merklich höher und überwiegend zwischen 33—50 Proz.

Die geographische Verteilung der Jahresprozentbeträge der Gewitterregenhöhe läßt für das Jahr 1919 eine besondere Häufung der schon bemerkenswerten Beträge von 10 Proz. und darüber erkennen: einmal im südwestlichen Berglande, dann aber besonders in Schlesien und Ostpreußen, sowie in Teilen der ehemaligen Provinz Westpreußen. Die größten Anteile für das Jahr 1920 erhöhen sich auf 30 Proz. und darüber. Sie sind besonders häufig anzutreffen im thüringischen Hügellande bis zur Saalplatte und am Ostrande des Harzes, dergleichen in einem Gebiete, das sich von der unteren Weser und Leine ostwärts bis nach Mecklenburg erstreckt; ferner aber auch noch in der Mittelmark und in Oberschlesien. Für 1921 sind an Gebieten, die einen über 20 Proz. hinausgehenden Jahresanteil besitzen, zu erwähnen: das obere Moseltal, der Taunus und Westerwald, die Rhön, ferner die Saalplatte mit der Halle-Leipziger Tieflandsbucht und Torgauer Elbniederung, das Glatzer Bergland, dann ein Landstrich, der von der unteren Havel und der Mittelmark sich über die Uckermark und das Spreengebiet bis zur Neumark und zum Ihnagebiet hin erstreckt.

Bei der Aufarbeitung und Drucklegung wurde der Abteilungsvorsteher von dem Herrn Observator Prof. Dr. Langbeck, sowie von den Herren Rechnungsrat Brehm und außerordentlichen Bürohilfsarbeiter Ullé unterstützt.

Tab. Ia. Zahl der Gewittertage, nach geographischen Gruppen geordnet. 1919.

Gruppe	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Niederrheinische Tiefebene und westfälisches Becken bis zur Ems	—	0.0	0.5	0.5	0.9	2.2	2.9	2.1	1.1	0.4	0.3	1.0	12.1
Küstengebiet westlich der Elbe	—	—	0.1	0.6	0.5	3.3	1.3	1.7	2.7	0.7	—	0.1	10.9
Oldenburger Geest- und hannoversche Tieflandschaft bis zur Aller	—	—	0.1	0.4	0.6	1.8	1.7	1.8	1.5	0.2	0.1	—	8.2
Lüneburger Heide, Göhrde und Altmark	—	—	0.1	0.9	0.9	2.5	1.8	1.2	1.8	0.1	—	—	9.3
Nördliches Vorland des Harzes und Magdeburger Börde	—	—	0.1	0.4	0.3	1.7	1.9	1.2	0.8	—	—	—	6.4
Unteres Saatal und Halle-Leipziger Tieflandsbucht	—	—	—	0.5	1.1	2.3	3.4	1.4	1.0	—	—	—	9.8
Schleswig-Holstein	—	—	0.0	0.6	0.7	2.5	1.4	0.8	2.4	0.3	—	0.0	8.7
Mecklenburgisches Küstengebiet und Vorpommern	—	—	0.1	0.4	0.6	2.6	2.0	1.3	0.8	0.1	—	—	7.8
Mecklenburgische Seenniederung und brandenburgische Elb- und Havelniederung	—	—	0.3	0.8	1.4	2.5	1.9	1.9	0.6	0.2	—	0.0	9.6
Mittelmark, Uckermark, Spreeniederung, Niederlausitz	—	—	0.5	0.6	1.7	2.0	2.4	2.5	0.8	0.2	—	—	10.6
Mulde-Elbniederung, Fläming, Oberlausitz	—	0.1	0.2	0.8	1.8	2.1	2.9	1.9	1.1	0.1	0.1	0.0	11.2
Schlesien zwischen Riesengebirge und Oder	—	0.1	0.4	0.3	3.4	2.7	5.3	2.2	1.8	0.1	—	0.0	16.4
Ostseeküste zwischen Oder und Weichsel	—	0.0	0.1	0.3	0.3	2.6	2.5	1.7	1.1	0.1	—	—	8.8
Pommersche Seenplatte	—	—	0.1	0.1	0.8	2.1	4.9	2.5	1.6	—	—	—	12.1
Neumark	—	—	0.5	0.6	0.9	1.7	3.3	3.0	1.2	0.2	—	—	11.4
Mittel- und Niederschlesien östlich der Oder	—	0.1	0.3	0.2	2.7	3.3	7.4	1.3	0.6	0.2	—	0.0	16.1
Weichselmündung, ostpreußische Küste, Memelniederung	—	—	—	0.3	1.2	3.3	6.0	2.7	0.8	0.0	—	—	14.4
Ostpreußische Seenplatte	—	—	—	0.5	2.2	2.4	6.5	2.6	1.1	—	—	—	15.3
Eifel und Hohes Venn	—	—	0.2	—	1.3	2.2	3.4	2.6	0.5	0.2	—	1.1	11.4
Sauerland	—	—	0.2	0.4	0.9	1.9	4.2	2.9	0.9	0.3	0.2	0.8	12.7
Siebengebirge und Westerwald	—	—	—	0.0	0.8	1.4	3.0	1.7	0.3	—	—	0.2	7.5
Saargebiet, Hunsrück und Taunus	—	0.2	0.2	0.6	1.0	2.1	3.7	3.1	1.3	0.0	—	1.0	13.2
Rheingau, Wetterau und Rheinhessen	—	0.2	0.2	1.1	0.8	2.8	4.5	2.5	1.3	0.1	0.1	0.6	14.1
Teutoburger Wald, Weser-Leine-Gebirge und Solling	—	0.1	0.1	0.6	1.0	2.0	2.2	1.8	0.7	0.0	0.1	0.4	8.9
Harz	—	—	—	0.3	1.0	2.6	3.1	1.6	1.3	—	—	—	10.0
Hessisches Bergland und oberes Eichsfeld	—	0.0	—	0.7	0.9	3.1	3.9	3.1	0.5	—	—	0.0	12.3
Vogelsberg, nördlicher Spessart und Rhön	—	—	—	0.6	0.9	2.8	3.7	2.7	1.6	—	—	0.0	12.4
Unteres Eichsfeld, Goldene Aue und westliches Thüringer Hügelland	—	—	—	0.5	1.5	2.3	3.0	3.1	1.1	—	—	0.0	11.6
Östliches Thüringer Hügelland und oberes Saatal	—	—	—	0.3	1.3	2.1	4.0	2.7	1.7	—	—	—	12.0
Thüringerwald	—	—	—	1.1	1.8	2.4	4.3	3.1	1.9	—	—	—	14.6
Südliche Werraplatte und nordfränkisches Bergland	—	—	0.1	0.9	2.0	3.3	3.1	3.2	2.5	—	—	—	15.1
Saalplatte	—	—	—	0.0	0.2	2.3	3.3	3.9	3.1	1.8	—	—	13.6
Riesengebirge und Glatzer Gebirge	—	0.1	0.5	0.4	4.7	3.9	8.3	1.8	2.4	0.3	—	—	22.4
Oberschlesische Platte	—	0.0	0.1	0.3	5.2	3.7	7.9	2.8	1.5	0.6	—	—	22.2
Tiefland westlich der Elbe	—	0.0	0.1	0.6	0.7	2.4	2.0	1.6	1.6	0.3	0.1	0.2	9.6
Tiefland zwischen Elbe, Mulde und Oder	—	0.0	0.2	0.6	1.5	2.4	2.6	1.7	1.3	0.2	0.0	0.0	10.5
Tiefland östlich der Oder	—	0.0	0.2	0.4	1.4	2.5	5.1	2.4	1.0	0.1	—	0.0	13.1
Bergland links und rechts des Rheins	—	0.1	0.2	0.5	0.9	2.1	3.8	2.7	1.0	0.1	0.1	0.8	12.2
Mitteld deutsches Bergland	—	0.0	0.0	0.6	1.3	2.5	3.3	2.5	1.3	0.0	0.0	0.1	11.7
Schlesisches Bergland	—	0.1	0.3	0.3	4.9	3.8	8.1	2.3	2.0	0.5	—	—	22.3
Tiefland	—	0.0	0.2	0.5	1.2	2.4	3.2	1.9	1.3	0.2	0.0	0.1	11.0
Bergland	—	0.1	0.1	0.5	1.8	2.6	4.3	2.5	1.3	0.1	0.0	0.3	13.6
Mittel aller Stationen	—	0.0	0.2	0.5	1.5	2.5	3.5	2.1	1.3	0.2	0.0	0.1	11.9

Tab. Ib. Zahl der Gewittertage, nach geographischen Gruppen geordnet. 1920.

Gruppe	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Niederrheinische Tiefebene und westfälisches Becken bis zur Ems	0.0	0.3	—	1.2	4.0	1.4	6.1	3.4	1.0	0.2	0.0	—	17.6
Küstengebiet westlich der Elbe	—	0.2	—	4.2	5.3	0.8	7.4	3.7	1.0	—	0.1	—	22.7
Oldenburger Geest- und hannoversche Tieflandschaft bis zur Aller	0.1	0.4	0.0	2.4	5.2	1.0	7.2	4.6	1.0	0.0	0.0	0.0	22.0
Lüneburger Heide, Göhrde und Altmark	0.2	0.3	0.0	3.1	5.0	1.9	6.9	4.3	1.3	—	—	0.2	23.1
Nördliches Vorland des Harzes und Magdeburger Börde	—	0.4	0.6	0.5	5.8	2.1	5.5	4.3	0.6	0.0	—	0.2	20.1
Unteres Saatal und Halle-Leipziger Tieflandsbucht	—	0.2	0.1	1.7	4.9	1.7	5.4	4.7	2.1	0.1	—	—	20.8
Schleswig-Holstein	0.1	0.2	0.0	2.6	2.5	0.6	7.2	3.2	0.8	0.0	0.3	—	17.5
Mecklenburgisches Küstengebiet und Vorpommern	0.1	0.1	0.2	3.5	4.5	1.5	6.0	3.4	0.5	—	0.0	—	19.8
Mecklenburgische Seenniederung und brandenburgische Elb- und Havelniederung	0.2	0.3	0.2	3.7	5.0	2.4	5.3	3.6	0.7	—	—	0.0	21.4
Mittelmark, Uckermark, Spreeniederung, Niederlausitz	0.0	0.0	0.2	3.7	4.6	2.6	4.5	3.9	1.0	—	—	0.2	20.8

Tab. Ib. Zahl der Gewittertage, nach geographischen Gruppen geordnet. 1920. (Fortsetzung.)

Gruppe	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Mulde-Elbniederung, Fläming, Oberlausitz	0.1	0.0	0.2	3.0	4.3	2.3	5.3	4.0	1.5	—	—	0.1	20.7
Schlesien zwischen Riesengebirge und Oder	0.0	0.1	0.2	2.7	5.3	2.8	7.3	3.6	1.2	—	—	0.4	23.5
Ostseeküste zwischen Oder und Weichsel	—	—	0.0	3.1	3.2	0.9	5.6	3.0	1.3	—	—	—	17.2
Pommersche Seenplatte	0.1	—	0.1	4.0	3.0	1.6	5.5	3.7	0.3	—	—	0.1	18.3
Neumark	0.1	0.1	—	3.8	4.7	2.3	6.4	3.7	1.2	—	—	—	22.2
Mittel- und Niederschlesien östlich der Oder	—	0.1	—	2.4	4.5	2.9	7.4	3.2	0.8	—	—	0.1	21.4
Ostprenßische Küste, Memelniederung	0.1	—	—	3.8	1.9	1.0	4.2	3.9	0.9	—	—	—	15.8
Ostprenßische Seenplatte	—	—	0.1	2.8	2.6	1.0	4.8	4.5	1.1	—	0.0	—	16.9
Eifel und Hohes Venn	0.0	0.1	0.1	0.6	1.6	1.9	4.9	1.4	1.0	0.2	—	—	11.8
Sauerland	0.1	0.7	0.0	1.1	4.6	1.3	7.1	3.6	1.6	0.1	0.0	—	20.2
Siebengebirge und Westerwald	0.1	0.2	0.1	0.4	1.6	1.4	5.6	2.0	1.0	0.4	—	—	12.8
Saargebiet, Hunsrück und Taunus	0.0	0.2	0.5	0.7	1.7	1.9	5.3	1.4	1.0	0.1	—	—	12.8
Rheingau, Wetterau und Rheinhessen	0.1	0.8	0.8	1.0	2.6	1.1	5.3	2.6	1.2	0.3	—	—	15.6
Teutoburger Wald, Weser-Leine-Gebirge und Solling	0.1	0.1	0.1	1.0	5.4	1.0	5.9	4.4	0.8	—	—	0.0	18.7
Harz	—	0.2	0.4	0.3	6.0	1.4	5.9	4.4	1.2	0.0	—	0.1	19.9
Hessisches Bergland und oberes Eichsfeld	0.1	0.1	0.5	1.2	5.1	0.3	4.7	3.6	1.9	0.1	—	—	17.6
Vogelsberg, nördlicher Spessart und Rhön	0.1	0.8	0.6	0.9	3.2	0.1	4.9	3.9	1.1	—	—	0.1	15.6
Unteres Eichsfeld, Goldene Aue und westliches Thüringer Hügelland	0.1	0.2	0.1	1.0	6.5	0.7	5.5	4.3	2.1	—	—	—	20.6
Östliches Thüringer Hügelland und oberes Saatal	0.1	0.1	0.2	1.7	6.1	0.9	5.8	3.4	2.6	—	—	—	20.9
Thüringerwald	0.1	0.3	0.5	1.3	5.8	0.8	6.0	3.6	2.7	—	—	—	21.1
Südliche Werraplatte und nordfränkisches Bergland	0.2	0.5	0.5	1.5	5.1	0.8	5.2	3.8	1.5	0.1	—	—	19.1
Saatalplatte	0.1	—	0.3	2.6	4.6	1.1	5.3	3.9	2.4	0.0	—	0.0	20.4
Riesengebirge und Glatzer Gebirge	—	0.0	0.0	2.6	6.9	2.6	7.5	4.2	1.1	—	—	0.2	25.2
Oberschlesische Platte	—	0.1	0.0	1.4	6.5	4.0	8.0	4.2	1.4	—	—	0.1	25.6
Tiefland westlich der Elbe	0.1	0.3	0.1	2.4	5.0	1.4	6.7	4.1	1.1	0.1	0.0	0.1	21.2
Tiefland zwischen Elbe, Mulde und Oder	0.1	0.1	0.2	3.2	4.4	2.0	5.9	3.6	0.9	0.0	0.0	0.1	20.6
Tiefland östlich der Oder	0.0	0.0	0.0	3.3	3.1	1.4	5.4	3.8	1.0	—	0.0	0.0	18.2
Bergland links und rechts des Rheins	0.1	0.4	0.3	0.8	2.6	1.6	5.8	2.2	1.2	0.2	0.0	—	15.1
Mitteldeutsches Bergland	0.1	0.2	0.3	1.2	5.4	0.8	5.5	4.0	1.7	0.0	—	0.0	19.3
Schlesisches Bergland	—	0.1	0.0	2.1	6.7	3.2	7.7	4.2	1.2	—	—	0.2	25.4
Tiefland	0.1	0.2	0.1	3.0	4.2	1.7	6.0	3.8	1.0	0.0	0.0	0.1	20.1
Bergland	0.1	0.2	0.3	1.2	4.8	1.4	6.0	3.6	1.5	0.1	0.0	0.0	19.2
Mittel aller Stationen	0.1	0.2	0.2	2.4	4.4	1.6	6.0	3.7	1.2	0.0	0.0	0.1	19.8

Tab. Ic. Zahl der Gewittertage, nach geographischen Gruppen geordnet. 1921.

Gruppe	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Niederrheinische Tiefebene und westfälisches Becken bis zur Ems	0.1	—	0.1	0.4	3.0	2.5	3.5	2.6	0.3	0.3	0.1	0.2	13.1
Küstengebiet westlich der Elbe	0.2	—	0.1	0.2	2.4	3.0	2.2	2.3	0.7	0.2	0.2	0.3	11.8
Oldenburger Geest- und hannoversche Tieflandschaft bis zur Aller	0.1	—	0.0	0.1	1.9	2.9	2.8	2.3	1.2	0.7	0.1	0.2	12.3
Lüneburger Heide, Gohrde und Altmark	0.1	—	0.0	0.1	2.2	3.6	2.7	1.6	1.1	0.5	0.2	0.2	12.4
Nördliches Vorland des Harzes und Magdeburger Börde	0.1	—	—	0.3	2.8	2.5	2.7	2.4	1.3	1.0	0.2	0.1	13.4
Unteres Saatal und Halle-Leipziger Tieflandsbucht	—	—	—	1.1	4.8	2.0	1.9	2.6	0.7	0.8	0.1	0.2	13.9
Schleswig-Holstein	0.1	—	0.1	0.2	2.5	1.8	1.8	2.0	1.3	0.7	0.1	0.4	11.2
Mecklenburgisches Küstengebiet und Vorpommern	0.0	—	0.1	0.2	2.2	2.3	2.4	2.2	0.4	0.3	0.1	0.3	10.4
Mecklenburgische Seenniederung und brandenburgische Elb- und Havelniederung	0.1	—	—	0.4	2.2	3.2	2.5	1.9	0.6	0.4	0.3	0.1	11.8
Mittelmark, Uckermark, Spreeniederung, Niederlausitz	0.0	—	0.0	0.8	4.6	2.8	3.3	2.7	0.6	0.3	0.1	0.2	15.4
Mulde-Elbniederung, Fläming, Oberlausitz	0.0	—	—	0.9	3.6	2.4	2.8	2.4	1.0	0.9	—	0.3	14.5
Schlesien zwischen Riesengebirge und Oder	0.1	0.0	0.1	1.1	3.3	1.2	1.8	2.4	0.7	0.4	0.0	0.3	11.5
Ostseeküste zwischen Oder und Weichsel	0.0	—	0.1	0.3	2.8	2.3	2.7	3.1	0.2	0.0	0.0	0.1	11.6
Pommersche Seenplatte	0.1	—	—	0.9	3.3	2.4	2.5	2.2	0.6	0.0	0.2	0.0	12.2
Neumark	0.1	—	0.0	0.3	3.8	2.1	3.3	2.7	0.9	—	—	0.1	13.5
Mittel- und Niederschlesien östlich der Oder	0.0	—	—	1.0	3.8	1.2	1.8	2.3	1.0	0.3	0.1	0.1	11.7
Ostprenßische Küste, Memelniederung	0.0	—	0.3	0.3	1.8	2.2	2.4	3.7	0.7	—	0.5	—	11.8
Ostprenßische Seenplatte	0.0	—	0.4	0.4	2.0	1.5	3.2	3.2	0.3	0.0	0.0	—	11.2
Eifel und Hohes Venn	0.3	0.2	—	0.7	3.2	2.2	4.3	3.2	0.1	—	0.1	0.0	14.4
Sauerland	0.1	0.0	—	0.4	4.0	2.6	4.2	3.1	0.6	0.7	—	0.3	16.3
Siebengebirge und Westerwald	0.1	—	—	0.3	3.4	1.9	3.3	2.9	—	0.4	—	—	12.4
Saargebiet, Hunsrück und Taunus	0.2	—	—	0.8	4.3	2.1	4.4	3.6	0.0	0.6	0.5	0.1	16.7
Rheingau, Wetterau und Rheinhessen	0.4	—	—	1.4	4.7	1.9	3.2	2.8	—	0.7	—	—	15.3

Tab. Ie. Zahl der Gewittertage, nach geographischen Gruppen geordnet. 1921. (Fortsetzung.)

Gruppe	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Teutoburger Wald, Weser-Leine-Gebirge und Solling	0.3	—	0.1	0.7	2.7	2.8	3.1	3.0	1.3	0.7	0.0	0.6	15.2
Harz	0.1	—	0.0	0.6	4.5	1.9	2.1	2.2	0.8	0.4	—	0.3	12.9
Hessisches Bergland und oberes Eichsfeld	0.3	—	0.0	0.7	4.1	2.5	3.6	3.8	0.2	0.4	—	0.3	16.1
Vogelsberg, nördlicher Spessart und Rhön	0.5	—	0.2	1.1	5.4	2.4	4.0	4.3	0.1	0.6	—	—	18.5
Unteres Eichsfeld, Goldene Aue und westliches Thüringer Hügelland	0.2	—	—	0.6	5.5	1.5	2.5	3.2	1.7	0.8	—	—	14.5
Östliches Thüringer Hügelland und oberes Saaltal	0.6	—	—	1.1	6.6	2.3	3.2	2.7	0.3	0.7	0.1	0.1	17.6
Thüringerwald	0.6	—	—	1.3	5.9	2.6	4.5	5.2	0.3	0.5	—	0.1	20.8
Südliche Werraplatte und nordfränkisches Bergland	0.4	—	—	0.9	6.4	2.2	5.2	4.3	0.1	1.3	0.1	0.2	21.0
Saalplatte	0.2	—	—	1.2	6.4	2.8	3.4	3.7	0.6	0.4	—	—	18.6
Riesengebirge und Glatzer Gebirge	0.1	—	0.0	1.3	2.6	2.2	3.5	3.1	0.8	0.5	0.1	0.0	14.0
Oberschlesische Platte	0.2	—	0.1	2.3	4.2	2.3	1.6	2.1	0.5	—	0.1	0.1	13.9
Tiefland westlich der Elbe	0.1	—	0.0	0.2	2.6	2.9	2.7	2.2	0.9	0.5	0.2	0.2	12.6
Tiefland zwischen Elbe, Mulde und Oder	0.1	0.0	0.1	0.6	3.1	2.3	2.4	2.3	0.8	0.5	0.1	0.3	12.5
Tiefland östlich der Oder	0.0	—	0.2	0.5	2.7	1.9	2.8	3.0	0.5	0.1	0.1	0.1	11.8
Bergland links und rechts des Rheins	0.2	0.0	—	0.7	3.9	2.2	4.1	3.2	0.2	0.5	0.1	0.0	15.4
Mitteldeutsches Bergland	0.3	—	0.0	0.8	4.8	2.4	3.3	3.4	0.6	0.6	0.0	0.2	16.6
Schlesisches Bergland	0.1	—	0.0	1.6	3.2	2.2	2.8	2.8	0.7	0.3	0.1	0.0	13.8
Tiefland	0.1	0.0	0.1	0.3	2.8	2.4	2.6	2.5	0.7	0.4	0.1	0.2	12.4
Bergland	0.3	0.0	0.0	0.9	4.3	2.3	3.5	3.2	0.5	0.5	0.1	0.2	15.8
Mittel aller Stationen	0.1	0.0	0.1	0.5	3.3	2.4	2.9	2.7	0.7	0.4	0.1	0.2	13.6

Tab. IIa. Mittlerer prozentischer Anteil der Gewitter mit Hagel oder Graupeln an der Monats- und Jahressumme der Gewitter. 1919.

Gruppe	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Niederrheinische Tiefebene und westfälisches Becken bis zur Ems	—	0.0	6.7	28.8	18.0	5.6	1.8	2.3	0.0	35.0	33.3	38.1	9.6
Küstengebiet westlich der Elbe	—	—	0.0	16.7	0.0	2.9	1.9	0.0	3.9	24.1	—	25.0	4.6
Oldenburger Geest- und hannoversche Tieflandschaft bis zur Aller	—	—	25.0	43.8	5.9	4.0	6.1	0.0	2.0	41.7	0.0	—	4.4
Lüneburger Heide, Göttrde und Altmark	—	—	0.0	5.9	6.3	9.8	7.8	0.0	1.1	0.0	—	—	6.1
Nördliches Vorland des Harzes und Magdeburger Börde	—	—	0.0	25.0	0.0	3.4	1.7	0.0	0.0	—	—	—	2.6
Unteres Saaltal und Halle-Leipziger Tieflandsbucht	—	—	—	21.4	2.9	4.6	0.0	0.0	0.0	—	—	—	2.5
Schleswig-Holstein	—	—	0.0	14.0	7.1	4.1	2.6	1.2	1.8	33.3	—	0.0	5.5
Mecklenburgisches Küstengebiet und Vorpommern	—	—	0.0	17.9	5.9	4.0	0.0	0.0	0.0	66.7	—	—	3.7
Mecklenburgische Seenniederung und brandenburgische Elb- und Havelniederung	—	—	0.0	5.6	7.9	12.2	3.7	0.5	0.0	81.3	—	100.0	6.8
Mittelmark, Uckermark, Spreeniederung, Niederlausitz	—	—	20.5	18.0	9.0	2.5	3.2	1.2	0.0	66.7	—	—	5.2
Mulde-Elbniederung, Fläming, Oberlausitz	—	33.3	28.6	20.0	8.6	3.7	2.0	2.1	1.9	50.0	0.0	0.0	5.1
Schlesien zwischen Riesengebirge und Oder	—	0.0	3.3	25.0	10.4	3.5	5.1	1.5	0.0	0.0	—	0.0	5.1
Ostseeküste zwischen Oder und Weichsel	—	0.0	0.0	25.0	0.0	9.1	4.5	3.3	0.0	0.0	—	—	4.2
Pommersche Seenplatte	—	—	0.0	0.0	0.0	3.0	0.8	3.6	0.0	—	—	—	1.0
Neumark	—	—	6.3	12.5	7.6	5.0	4.6	2.4	0.0	78.6	—	—	5.1
Mittel- und Niederschlesien östlich der Oder	—	0.0	0.0	33.3	2.6	5.9	2.1	0.0	0.0	0.0	—	0.0	3.0
Ostpreußische Küste, Memelniederung	—	—	—	11.5	13.0	7.5	2.4	1.2	0.0	100.0	—	—	6.1
Ostpreußische Seenplatte	—	—	—	23.0	9.8	6.1	2.3	7.9	4.2	—	—	—	5.0
Eifel und Hohes Venn	—	—	0.0	—	5.6	4.2	0.0	2.3	0.0	0.0	—	10.0	2.9
Sauerland	—	—	0.0	16.7	10.0	8.3	1.7	0.0	0.0	37.5	33.3	17.9	4.6
Siebengebirge und Westerwald	—	—	—	0.0	0.0	7.8	11.4	0.0	0.0	—	—	50.0	7.5
Saargebiet, Hunsrück und Taunus	—	40.0	37.5	30.0	1.3	7.9	5.5	6.1	0.0	0.0	—	40.6	8.6
Rheingau, Wetterau und Rheinhessen	—	50.0	0.0	24.1	5.6	7.7	2.8	1.8	0.0	100.0	0.0	20.0	6.3
Teutoburger Wald, Weser-Leine-Gebirge und Solling	—	16.7	33.3	22.0	0.0	3.7	0.5	0.9	0.0	0.0	0.0	35.3	4.7
Harz	—	—	—	38.9	0.0	3.5	5.8	0.0	1.8	—	—	—	3.4
Hessisches Bergland und oberes Eichsfeld	—	0.0	—	28.3	0.0	5.2	3.3	0.0	0.0	—	—	0.0	3.4
Vogelsberg, nördlicher Spessart und Rhön	—	—	—	22.2	8.9	3.1	1.6	2.5	0.0	—	—	0.0	3.4
Unteres Eichsfeld, Goldene Aue und westliches Thüringer Hügelland	—	—	—	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	—	—	0.0	0.3
Östliches Thüringer Hügelland und oberes Saaltal	—	—	—	0.0	8.3	0.0	0.8	0.0	4.1	—	—	—	1.5
Thüringerwald	—	—	—	7.1	7.9	12.9	3.8	1.3	1.4	—	—	—	5.1
Südliche Werraplatte und nordfränkisches Bergland	—	—	0.0	0.0	13.6	14.8	5.6	1.8	0.0	—	—	—	5.8
Saalplatte	—	—	0.0	25.0	7.6	4.9	2.4	1.6	1.9	—	—	—	3.6
Riesengebirge und Glatzer Gebirge	—	0.0	10.0	36.4	13.6	9.4	5.1	1.1	0.9	0.0	—	—	7.5
Oberschlesische Platte	—	0.0	0.0	57.1	12.6	4.5	5.7	0.7	7.5	0.0	—	—	6.4

Tab. IIa. Mittlerer prozentischer Anteil der Gewitter mit Hagel oder Graupeln an der Monats- und Jahressumme der Gewitter. 1919. (Fortsetzung.)

Gruppe	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Tiefland westlich der Elbe	—	0.0	6.3	20.1	7.4	5.3	3.5	0.4	1.6	27.8	25.0	37.0	5.2
Tiefland zwischen Elbe, Mulde und Oder	—	14.3	11.7	15.4	8.4	5.2	2.8	1.1	0.8	45.1	0.0	25.0	5.3
Tiefland östlich der Oder	—	0.0	3.6	18.1	7.4	6.4	3.0	5.8	1.4	4.1	—	0.0	4.5
Bergland links und rechts des Rheins	—	42.9	11.5	24.8	5.4	7.5	4.0	2.4	0.0	36.4	28.6	23.4	6.2
Mitteldeutsches Bergland	—	14.3	20.0	16.9	4.3	5.0	2.6	0.9	1.1	0.0	0.0	30.0	3.6
Schlesisches Bergland	—	0.0	8.8	44.4	13.2	7.2	5.4	0.9	3.6	0.0	—	—	7.0
Tiefland	—	8.3	8.5	17.4	7.8	5.6	3.1	2.3	1.2	36.8	23.1	33.9	5.0
Bergland	—	21.5	11.4	22.5	6.4	6.0	3.4	1.3	1.3	10.8	20.0	25.4	4.9
Mittel aller Stationen	—	16.1	9.2	19.2	7.2	5.7	3.2	1.9	1.3	29.9	21.7	27.9	5.0

Tab. IIb. Mittlerer prozentischer Anteil der Gewitter mit Hagel oder Graupeln an der Monats- und Jahressumme der Gewitter. 1920.

Gruppe	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Niederrheinische Tiefebene und westfälisches Becken bis zur Ems	100.0	30.0	—	10.5	1.8	4.3	1.7	0.2	0.0	0.0	0.0	—	4.7
Küstengebiet westlich der Elbe	—	22.2	—	16.0	5.4	0.0	3.7	1.0	3.6	—	33.3	—	5.8
Oldenburger Geest- und hannoversche Tieflandschaft bis zur Aller	0.0	14.3	—	19.6	0.7	1.3	1.7	2.6	1.6	—	0.0	0.0	3.7
Lüneburger Heide, Gohrde und Altmark	12.5	40.0	0.0	13.9	4.3	7.4	1.8	1.3	0.0	—	—	11.1	4.9
Nördliches Vorland des Harzes und Magdeburger Börde	—	0.0	0.0	4.7	2.2	9.2	1.5	1.3	0.0	0.0	—	—	2.8
Unteres Saaltal und Halle-Leipziger Tieflandsbucht	—	25.0	0.0	0.0	0.0	8.7	0.0	0.9	0.0	0.0	—	—	1.7
Schleswig-Holstein	33.3	64.0	0.0	5.9	9.4	3.2	1.7	0.2	1.2	0.0	20.3	—	4.1
Mecklenburgisches Küstengebiet und Vorpommern	20.0	20.0	0.0	8.1	3.5	1.7	1.8	3.9	5.8	—	0.0	—	3.2
Mecklenburgische Seenniederung und brandenburgische Elb- und Havelniederung	0.0	9.0	0.0	6.9	4.4	2.7	0.9	2.4	0.0	—	—	0.0	3.2
Mittelmark, Uckermark, Spreeniederung, Niederlausitz	0.0	0.0	0.0	11.0	3.3	2.8	3.9	1.8	0.0	—	—	8.3	1.7
Mulde-Elbniederung, Fläming, Oberlausitz	0.0	100.0	0.0	11.7	1.2	2.2	1.2	5.0	3.0	—	—	—	3.4
Schlesien zwischen Riesengebirge und Oder	0.0	0.0	14.2	12.2	4.5	2.8	4.4	2.8	0.0	—	—	0.0	4.6
Ostseeküste zwischen Oder und Weichsel	—	—	0.0	2.1	1.5	10.1	2.1	1.2	7.9	—	—	—	2.4
Pommersche Seenplatte	50.0	—	0.0	3.2	5.6	2.2	2.3	1.7	0.0	—	—	0.0	3.4
Neumark	75.0	33.0	—	8.4	0.9	5.5	2.7	1.3	1.6	—	—	—	3.4
Mittel- und Niederschlesien östlich der Oder	—	0.0	—	1.3	1.5	0.7	3.3	7.7	0.0	—	—	0.0	1.9
Ostpreussische Küste, Memelniederung	50.0	—	—	4.3	4.3	13.7	1.2	0.7	1.9	—	—	—	4.3
Ostpreussische Seenplatte	—	—	25.0	5.6	3.9	11.2	1.0	2.5	14.4	—	0.0	—	4.0
Eifel und Hohes Venn	0.0	0.0	0.0	23.3	0.8	3.5	5.6	0.0	0.0	0.0	—	—	5.0
Sauerland	0.0	20.0	0.0	11.6	6.7	0.0	0.9	1.5	2.0	0.0	0.0	—	3.1
Siebengebirge und Westerwald	0.0	0.0	0.0	33.3	0.0	12.0	4.5	2.5	6.2	0.0	—	—	5.6
Saargebiet, Hunsrück und Taunus	0.0	20.0	35.7	15.2	3.0	5.5	0.6	3.7	0.0	0.0	—	—	4.4
Rheingau, Wetterau und Rheinhessen	0.0	44.4	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	—	—	2.7
Teutoburger Wald, Weser-Leine-Gebirge und Solling	33.3	33.3	0.0	17.5	3.0	0.0	1.0	0.3	0.0	—	—	0.0	1.9
Harz	—	0.0	7.6	12.5	7.3	0.0	2.6	2.7	5.0	0.0	—	—	4.2
Hessisches Bergland und oberes Eichsfeld	0.0	0.0	0.0	16.7	3.7	0.0	0.0	0.7	3.3	0.0	—	—	2.8
Vogelsberg, nördlicher Spessart und Rhön	0.0	36.3	0.0	22.7	3.1	0.0	5.4	0.0	4.5	—	—	0.0	5.6
Unteres Eichsfeld, Goldene Aue und westliches Thüringer Hügelland	0.0	0.0	0.0	32.1	2.8	0.0	1.6	3.4	0.0	—	—	—	2.8
Östliches Thüringer Hügelland und oberes Saaltal	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	—	—	—	1.3
Thüringerwald	50.0	0.0	4.5	6.2	5.9	0.0	3.0	0.6	0.7	—	—	—	3.8
Südliche Werraplatte und nordfränkisches Bergland	0.0	0.0	0.0	2.7	3.7	0.0	3.0	3.2	4.1	0.0	—	—	3.2
Saalplatte	0.0	—	0.0	4.9	2.2	1.1	1.4	0.7	2.2	0.0	—	0.0	2.8
Riesengebirge und Glatzer Gebirge	—	0.0	0.0	9.6	4.9	3.5	7.1	0.0	5.2	—	—	11.1	5.4
Oberschlesische Platte	—	0.0	0.0	3.8	4.9	1.0	1.3	2.5	1.8	—	—	33.3	2.4
Tiefland westlich der Elbe	16.6	22.2	0.0	12.6	2.7	4.8	2.0	1.2	1.0	0.0	20.0	7.1	4.3
Tiefland zwischen Elbe, Mulde und Oder	8.6	26.7	2.3	9.3	4.4	2.5	2.3	2.6	1.4	0.0	18.3	2.7	3.3
Tiefland östlich der Oder	62.5	25.0	16.6	4.7	2.9	7.6	1.8	2.2	7.0	—	0.0	0.0	3.5
Bergland links und rechts des Rheins	0.0	24.2	22.2	14.1	3.2	3.7	2.1	2.0	1.2	0.0	0.0	—	4.1
Mitteldeutsches Bergland	12.1	14.2	2.1	12.7	4.0	1.7	1.8	1.2	2.0	0.0	—	0.0	3.1
Schlesisches Bergland	—	0.0	0.0	7.2	4.9	2.3	4.5	1.1	3.7	—	—	16.6	4.1
Tiefland	20.9	23.8	2.9	8.9	3.5	4.5	2.1	2.1	2.8	0.0	17.6	3.8	3.7
Bergland	8.6	18.3	7.6	11.6	3.9	2.5	2.4	1.4	2.0	0.0	0.0	11.7	3.5
Mittel aller Stationen	16.6	21.3	5.7	9.7	3.6	3.8	2.2	1.8	2.3	0.0	16.6	5.7	3.6

Tab. IIc. Mittlerer prozentischer Anteil der Gewitter mit Hagel oder Graupeln an der Monats- und Jahressumme der Gewitter. 1921.

Gruppe	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Niederrheinische Tiefebene und westfälisches Becken bis zur Ems	0.0	—	0.0	0.0	2.2	2.5	1.6	0.5	0.0	11.1	0.0	30.0	2.5
Küstengebiet westlich der Elbe	11.1	—	0.0	46.2	3.4	4.2	0.3	1.5	5.2	0.0	41.7	50.0	5.1
Oldenburger Geest- und hannoversche Tieflandschaft bis zur Aller	50.0	—	0.0	60.0	1.5	0.6	1.5	0.0	0.9	0.0	25.0	0.0	1.8
Lüneburger Heide, Göhrde und Altmark	33.3	—	50.0	50.0	6.5	3.6	0.0	0.0	5.6	0.0	35.0	22.2	3.3
Nördliches Vorland des Harzes und Magdeburger Börde	0.0	—	—	6.6	5.7	13.1	2.5	1.0	14.8	0.0	0.0	17.0	5.7
Unteres Saatal und Halle-Leipziger Tieflandsbucht	—	—	—	5.6	2.0	7.4	2.8	0.0	7.8	4.5	0.0	0.0	3.0
Schleswig-Holstein	50.0	—	20.0	33.3	4.3	6.0	0.0	0.8	7.3	0.0	33.3	46.1	6.6
Mecklenburgisches Küstengebiet und Vorpommern	100.0	—	33.3	25.0	1.3	9.0	4.8	0.0	3.6	0.0	100.0	16.7	5.1
Mecklenburgische Seenniederung und brandenburgische Elb- und Havelniederung	0.0	—	—	7.9	1.9	1.2	0.0	0.0	3.7	3.8	33.3	37.5	2.5
Mittelmark, Uckermark, Spreeniederung, Niederlausitz	100.0	—	—	12.8	0.9	7.4	2.6	0.0	9.1	0.0	80.0	65.4	4.0
Mulde-Elbniederung, Fläming, Oberlausitz	0.0	—	—	1.0	3.2	8.3	0.0	0.0	3.0	17.2	0.0	26.7	3.3
Schlesien zwischen Riesengebirge und Oder	33.3	50.0	0.0	37.7	6.4	1.7	0.6	2.2	8.0	10.5	0.0	40.0	8.2
Ostseeküste zwischen Oder und Weichsel	0.0	—	0.0	33.3	0.0	15.9	0.5	2.3	0.0	0.0	100.0	66.7	5.6
Pommersche Seenplatte	33.3	—	—	21.3	4.6	11.7	3.0	5.9	0.0	0.0	87.5	0.0	6.7
Neumark	0.0	—	0.0	33.3	4.0	7.0	1.4	0.0	0.0	—	—	25.0	2.5
Mittel- und Niederschlesien östlich der Oder	0.0	—	—	33.3	2.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	4.6
Ostpreußische Küste, Memelniederung	0.0	—	16.7	8.3	3.9	4.0	1.1	3.2	8.7	—	67.9	—	6.3
Ostpreußische Seenplatte	0.0	—	25.0	5.0	8.8	15.9	0.8	1.4	0.0	0.0	0.0	—	6.0
Eifel und Hohes Venn	68.8	0.0	—	1.4	8.0	12.3	2.5	0.0	0.0	—	50.0	100.0	6.0
Sauerland	20.0	0.0	—	0.0	3.8	7.4	3.2	2.3	0.0	4.1	—	—	3.7
Siebengebirge und Westerwald	50.0	—	—	0.0	9.6	1.7	2.5	2.5	—	0.0	—	—	4.2
Saargebiet, Hunsrück und Taunus	0.0	—	—	4.8	9.6	4.8	0.9	0.0	—	0.0	46.7	50.0	4.7
Rheingau, Wetterau und Rheinhessen	80.0	—	—	0.0	0.9	11.5	0.0	0.0	—	0.0	66.7	—	4.3
Teutoburger Wald, Weser-Leine-Gebirge und Solling	23.1	—	0.0	3.7	2.6	1.1	7.0	0.3	0.0	0.0	100.0	5.3	2.6
Harz	33.3	—	0.0	5.6	5.3	1.1	5.5	0.5	4.2	13.6	—	0.0	4.4
Hessisches Bergland und oberes Eichsfeld	33.3	—	0.0	6.3	8.3	2.4	3.9	1.8	0.0	0.0	—	0.0	3.6
Vogelsberg, nördlicher Spessart und Rhön	22.2	—	50.0	7.9	2.6	4.2	9.4	2.8	0.0	0.0	—	—	4.6
Unteres Eichsfeld, Goldene Aue und westliches Thüringer Hügelland	0.0	—	—	3.3	4.5	2.8	5.1	0.5	0.0	0.0	—	—	3.6
Östliches Thüringer Hügelland und oberes Saatal	10.0	—	—	10.7	6.7	7.8	5.5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5
Thüringerwald	23.1	—	—	5.3	4.1	6.3	1.8	1.6	0.0	11.1	—	100.0	4.5
Südliche Werraplatte und nordfränkisches Bergland	25.0	—	—	2.8	2.5	4.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7
Saalplatte	0.0	—	—	4.6	1.6	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	—	—	1.8
Riesengebirge und Glatzer Gebirge	0.0	—	—	36.3	5.4	4.4	2.8	8.0	9.3	0.0	25.0	0.0	7.1
Oberschlesische Platte	40.0	—	0.0	31.2	10.2	1.8	6.7	0.0	10.0	—	50.0	0.0	11.1
Tiefland westlich der Elbe	16.7	—	10.0	21.9	3.7	4.4	1.2	0.6	5.7	1.7	27.1	27.3	3.6
Tiefland zwischen Elbe, Mulde und Oder	38.5	50.0	15.4	18.7	3.0	5.5	1.3	0.5	6.0	2.6	45.2	39.2	4.9
Tiefland östlich der Oder	4.7	—	20.5	17.0	4.5	10.7	1.1	2.0	1.9	0.0	63.6	40.0	5.5
Bergland links und rechts des Rheins	42.6	0.0	—	1.8	6.6	7.5	2.0	1.0	0.0	1.5	50.0	11.8	4.6
Mitteldeutsches Bergland	20.3	—	33.3	5.6	4.3	3.4	4.9	1.1	0.9	13.2	25.0	5.3	3.5
Schlesisches Bergland	28.6	—	0.0	34.7	7.0	3.6	3.9	5.6	9.5	0.0	33.3	0.0	8.4
Tiefland	21.4	50.0	17.6	18.8	3.6	6.5	1.2	1.0	4.9	2.1	42.6	35.3	4.6
Bergland	26.7	0.0	28.6	14.6	5.4	4.6	3.8	1.7	3.0	1.2	43.3	7.0	4.6
Mittel aller Stationen	25.2	14.3	18.7	16.8	5.2	5.9	2.1	1.3	4.4	1.7	42.8	26.9	4.6

Tab. IIIa. Anzahl der von jedem Tage des Jahres eingelaufenen
Meldungen über Gewitter und Wetterleuchten. 1919.

Datum	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni		Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾
1	—	—	—	1	—	—	20	—	45	—	46	31	10	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	2	—	—	—	—	1	—	65	2	252	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	188	—	186	7	46	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	21	—	333	4	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	237	18	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	464	5	117	3	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	296	1	23	1	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	185	9	413	14	—	—	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	367	7	107	4	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19	2	69	2	—	—	—	—	—	—	—	—
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	—	6	40	32	222	35	609	9	1958	52	3442	103	5197	152	2949	270	1625	325	177	34	23	6	158	17

Tab. IIIb. Anzahl der von jedem Tage des Jahres eingelaufenen
Meldungen über Gewitter und Wetterleuchten. 1920.

Datum	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni		Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾
1	—	—	—	—	—	—	114	2	11	2	3	—	85	4	459	6	156	9	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	257	35	45	15	2	3	198	4	124	4	257	10	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	—	56	1	218	17	2	—	678	13	725	39	130	6	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	85	7	22	—	9	—	584	8	77	—	25	1	—	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	—	—	138	4	—	—	5	1	439	12	968	30	9	—	—	—	—	—	—	—
6	—	—	—	—	—	—	56	—	2	3	83	—	109	6	186	4	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	—	56	—	139	3	102	—	52	31	7	—	48	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—	3	1	19	1	14	—	662	22	6	1	3	1	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	92	7	39	1	12	—	377	12	302	32	2	1	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	157	18	6	—	32	—	18	4	544	7	—	—	—	—	—	—	—	—
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	—	—	—	—	—	—	95	23	261	33	14	—	265	25	15	1	6	2	—	—	—	—	—	—
13	—	—	—	—	—	—	21	8	244	21	2	—	880	8	6	—	4	—	—	—	—	—	—	—
14	—	—	—	—	—	—	199	14	4	1	33	—	10	3	4	1	215	8	8	—	—	—	—	—
15	—	—	—	—	—	—	81	8	7	1	6	—	10	1	1	2	2	1	—	—	—	—	—	—
16	—	—	—	—	—	—	314	35	37	7	56	1	4	1	1	—	5	1	—	—	—	—	—	—
17	—	—	—	—	—	—	13	3	471	19	248	2	826	62	00	7	78	10	—	—	—	—	—	—
18	—	—	—	—	—	—	155	36	40	15	182	—	1473	31	162	51	161	10	—	—	—	—	—	—
19	—	—	—	—	—	—	456	20	138	35	137	1	487	2	1078	19	32	5	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	125	2	321	63	11	1	8	1	208	14	3	1	—	—	—	—	—	—
21	—	—	—	—	—	—	15	10	566	36	45	3	7	1	34	1	14	7	—	—	—	—	—	—
22	—	—	—	—	—	—	47	8	67	—	120	—	546	14	33	7	23	—	—	—	—	—	—	—
23	—	—	—	—	—	—	101	1	3	—	20	—	68	3	115	4	5	—	—	—	—	—	—	—
24	—	—	—	—	—	—	3	—	123	12	22	—	741	10	240	1	—	—	—	—	—	—	—	—
25	—	—	—	—	—	—	6	—	699	43	5	—	27	—	42	—	7	1	—	—	—	—	—	—
26	—	—	—	—	—	—	—	—	1094	58	8	—	197	14	9	1	10	—	—	—	—	—	—	—
27	—	—	—	—	—	—	6	2	1032	17	21	—	125	2	8	—	52	1	—	—	—	—	—	—
28	—	—	—	—	—	—	136	6	187	4	533	—	84	2	13	—	22	2	—	—	—	—	—	—
29	—	—	—	—	—	—	260	4	93	10	20	4	31	1	—	1	3	1	—	—	—	—	—	—
30	—	—	—	—	—	—	93	4	492	18	296	5	5	1	3	1	197	38	—	—	—	—	—	—
31	—	—	—	—	—	—	—	—	382	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	77	43	192	32	201	17	3192	264	6762	435	2185	21	9025	301	5595	238	1495	126	43	12	23	34	86	20

Tab. IIIc. Anzahl der von jedem Tage des Jahres eingelaufenen Meldungen über Gewitter und Wetterleuchten. 1921.

Datum	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni		Juli		August		September		Oktober		November		Dezember	
	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾	☉	☾
1	2	—	—	—	—	—	—	1	121	6	158	21	23	—	4	2	1	—	—	—	7	6	—	—
2	—	1	—	—	1	2	1	1	126	22	284	43	93	2	3	3	24	3	1	7	25	—	—	
3	—	1	—	—	—	—	—	—	154	2	527	77	8	—	693	34	2	—	249	7	—	1	—	
4	—	—	—	—	—	—	337	4	20	—	385	59	133	—	202	5	1	2	1	2	2	1	—	
5	—	—	—	—	—	—	1	1	28	3	895	65	110	—	19	1	—	—	1	1	72	6	—	
6	1	—	—	—	—	1	3	—	2	—	10	—	3	—	157	16	—	—	1	1	30	7	—	
7	1	—	—	2	—	—	—	—	3	—	—	—	—	74	5	—	—	7	14	5	1	1	—	
8	—	—	—	—	—	—	—	—	58	5	9	7	3	—	18	3	—	1	6	2	—	—	1	
9	—	—	—	—	—	—	—	—	195	63	347	2	2	—	41	5	—	—	—	—	—	—	2	
10	3	1	—	—	—	—	—	—	511	73	10	—	1	2	16	4	—	116	11	—	—	—	—	
11	12	2	—	—	—	—	—	—	229	28	356	—	26	17	372	50	160	26	3	3	—	—	—	
12	2	—	—	—	—	—	1	—	23	4	23	—	32	1	494	26	187	2	16	—	—	—	—	
13	2	1	—	—	—	—	3	—	4	—	5	—	5	3	273	7	2	1	2	—	—	—	—	
14	—	—	1	—	—	—	4	—	2	—	5	—	5	—	238	2	—	—	88	6	—	—	—	
15	—	—	—	—	—	—	22	—	83	9	1	—	3	—	35	1	225	28	—	—	—	—	—	
16	—	—	2	1	—	—	21	—	18	5	2	—	88	1	17	—	61	1	2	2	—	1	—	
17	1	2	—	—	—	—	—	—	276	21	2	—	242	4	1	—	1	—	—	—	—	—	4	
18	125	13	—	—	3	—	6	—	311	26	55	2	322	8	2	—	—	—	—	—	—	35	5	
19	7	—	—	—	1	1	7	—	490	3	39	—	46	1	1	—	—	—	2	—	—	—	2	
20	—	1	—	—	—	—	1	—	410	10	2	—	67	—	22	3	—	—	73	36	—	—	93	
21	—	—	—	—	—	—	3	—	32	—	113	—	21	1	126	31	3	—	8	1	1	—	2	
22	1	—	—	—	—	—	15	3	—	—	2	—	2	1	371	27	1	—	2	1	—	—	4	
23	15	8	—	—	—	—	51	2	1	3	—	—	6	1	202	26	—	—	59	6	—	—	2	
24	1	—	—	—	—	—	3	—	17	20	1	—	110	1	38	35	—	1	4	1	—	—	1	
25	8	—	—	—	—	—	27	1	221	37	5	—	13	1	101	24	—	—	—	—	—	—	—	
26	—	—	4	—	—	—	26	—	836	64	234	12	742	62	61	2	—	—	—	—	—	—	—	
27	5	—	—	—	53	—	6	—	770	19	157	4	772	74	—	3	—	—	—	—	—	—	1	
28	—	1	—	—	10	—	231	8	289	13	6	—	831	71	1	4	—	—	—	—	—	68	45	
29	—	—	—	—	—	—	1	94	3	113	7	3	2	889	35	294	66	—	3	2	—	—	50	
30	—	—	—	—	21	1	63	4	1	1	10	6	97	4	190	4	—	—	1	—	—	—	5	
31	—	—	—	—	1	—	—	—	56	1	—	—	—	1	34	2	—	—	—	—	—	—	9	
Summe	187	23	7	3	91	6	926	28	5200	445	3646	300	4695	291	4100	393	785	76	526	95	142	23	271	

Tab IV. Anzahl der Gewittermeldungen mit Hagel, Graupeln oder Böen in Prozenten der Jahressumme nach Pentaden. 1919—1921.

Pentade	Zahl der Gewittermeldungen						Pentade	Zahl der Gewittermeldungen						Pentade	Zahl der Gewittermeldungen								
	mit Hagel oder Graupeln			mit Böen				mit Hagel oder Graupeln			mit Böen				mit Hagel oder Graupeln			mit Böen					
	1919	1920	1921	1919	1920	1921	in Prozenten der Gesamtsumme der Meldungen	1919	1920	1921	1919	1920	1921	in Prozenten der Gesamtsumme der Meldungen	1919	1920	1921	1919	1920	1921	in Prozenten der Gesamtsumme der Meldungen		
Januar	1-5	—	—	—	—	0.02	1-5	0.14	0.89	3.95	0.30	0.73	1.42	Septbr.	1919	1920	1921	1919	1920	1921	in Prozenten der Gesamtsumme der Meldungen		
1-5	—	—	—	—	—	0.02	1-5	0.14	0.89	3.95	0.30	0.73	1.42	3-7	0.34	0.78	—	1.67	0.25	—	—		
6-10	—	0.09	—	—	—	0.07	6-10	1.31	2.95	3.95	0.26	0.85	2.26	8-12	0.34	1.13	3.10	0.17	0.21	3.53	—		
11-15	—	0.87	0.64	—	0.34	0.17	11-15	7.38	1.39	1.17	5.54	1.62	0.93	13-17	0.89	0.87	1.17	1.98	1.08	1.21	—		
16-20	—	—	3.95	—	—	1.42	16-20	0.89	2.17	2.88	0.69	2.40	4.54	18-22	1.57	0.09	0.10	3.05	0.89	—	—		
21-25	—	—	0.64	—	0.02	0.26	21-25	6.94	4.26	1.28	1.89	3.18	0.92	23-27	0.11	—	—	0.09	0.09	—	—		
26-30	—	0.09	0.21	—	0.02	0.09	26-30	3.24	9.56	4.27	1.85	7.05	10.01	28-2	—	0.09	—	—	0.28	—	—		
Februar	31-4	—	—	—	—	—	Juni	31-4	5.70	1.48	4.48	1.29	1.06	4.91	3-7	—	—	0.32	0.09	—	1.02		
5-9	—	—	—	—	—	—	5-9	2.35	4.52	7.58	3.26	0.60	5.71	8-12	3.13	—	—	0.43	—	0.07	—		
10-14	—	1.48	0.11	—	0.39	—	10-14	3.24	0.52	2.03	12.92	0.57	2.61	13-17	3.13	—	0.21	0.60	0.12	0.47	—		
15-19	—	—	—	—	0.02	—	15-19	0.11	1.91	5.02	0.39	1.72	0.58	18-22	—	—	0.10	—	—	0.11	—		
20-24	0.56	—	—	0.09	—	—	20-24	6.38	0.17	3.52	10.39	0.51	0.54	23-27	—	—	0.75	—	—	0.56	—		
25-1	0.11	1.91	—	0.04	0.53	—	25-29	2.24	1.22	0.32	1.67	1.85	3.44	28-1	—	—	0.32	—	—	0.15	—		
März	2-6	2.01	0.09	—	0.99	—	Juli	30-4	4.92	2.09	1.02	4.17	7.15	0.54	Novbr.	2-6	—	—	5.77	—	—	1.55	
7-11	—	0.09	—	—	0.02	—	5-9	6.04	4.17	0.21	7.00	5.45	0.28	7-11	—	—	—	0.04	0.02	—	—		
12-16	—	—	—	—	—	—	10-14	1.79	2.52	0.21	3.56	4.47	0.26	12-16	—	0.43	—	—	0.12	—	—	—	
17-21	0.11	0.17	—	—	0.04	0.02	15-19	2.80	8.08	1.39	5.28	12.46	2.39	17-21	0.56	0.09	—	0.04	0.02	0.02	—	—	
22-26	0.22	—	—	0.09	—	—	20-24	3.13	2.95	0.43	5.41	7.58	2.03	22-26	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27-31	0.22	0.70	1.49	0.04	0.48	0.58	25-29	1.45	0.43	6.51	1.20	1.56	17.85	27-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
April	1-5	0.45	5.11	1.71	—	1.33	30-3	0.89	1.56	0.11	1.42	5.85	3.25	Dezbr.	2-6	3.58	—	—	0.86	—	—	—	—
6-10	2.69	0.89	—	0.47	0.67	0.02	4-8	0.22	1.30	0.43	1.37	6.37	2.75	7-11	—	—	—	0.04	—	—	—	—	—
11-15	3.13	2.26	1.17	0.64	0.89	0.15	9-13	0.22	1.91	2.46	1.20	3.59	5.01	12-16	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16-20	2.57	7.73	1.49	0.26	4.74	0.07	14-18	1.79	0.09	0.75	2.53	0.51	1.29	17-21	0.89	—	—	4.38	0.26	—	—	1.73	
21-25	0.56	1.48	1.39	0.09	0.46	0.52	19-23	—	3.74	1.07	0.34	6.11	1.49	22-26	0.11	—	—	0.32	—	—	—	0.04	
26-30	3.80	11.29	10.20	0.99	1.76	2.86	24-28	2.91	0.70	—	4.30	0.66	0.58	27-31	—	0.70	—	3.74	0.04	0.44	1.98		