

GEWITTER IN NORWEGEN

VON

GEORG SCHOU

(Eingeliefert am 18. Juni 1931).

1. EINLEITUNG.

In den Jahren 1867—1883 wurden Beobachtungen von Gewittern in Norwegen nach Aufforderung des Meteorologischen Instituts vorgenommen. Die Resultate des eingekommenen Materiales wurden jedes Jahr von Professor *H. Mohn* in «Christiania Videnskabselskabs Forhandling» veröffentlicht, und schliesslich wurde ein Resumé für sämtliche Jahre in dieser Zeitschrift für 1887 Nr. 2 veröffentlicht.

Eine gemeinsame Bearbeitung des Gewitters in Norwegen und Schweden wurde von *H. Mohn* und *H. Hildebrand Hildebrandsson* ausgeführt¹⁾.

Im Dezember 1887 wurde das Publikum aufs neue aufgefordert, behilflich zu sein, Beobachtungen über Gewitter einzuschicken, wodurch das Meteorologische Institut eine Vergleichsreihe von 20 Jahren, von 1888 an gerechnet, bekommen würde.

In den Jahren 1888—1907 wurden ungefähr 4 000 Schemata, jedes Schema Beobachtungen für ein Jahr umfassend, in das Institut eingeschickt. Dieses Material hat bis jetzt, wegen zu geringer Arbeitshilfe, unbearbeitet gelegen.

In dieser Arbeit wird die statistische Bearbeitung dieses Materiales vorgelegt, und zwar in erster Reihe die Häufigkeit der Gewitter in den einzelnen Monaten und im Jahre in den verschiedenen Teilen des Landes. Im letzten Abschnitt wird das Auftreten der Kugelblitze in Norwegen mitgeteilt.

2. DAS BEOBACHTUNGSMATERIAL.

Für die Periode 1888—1907 sind die Beobachtungen der Gewitter genau so ausgeführt worden wie in der Periode 1867—83 angeordnet war. Es sollten auf Schemata angeführt werden: Datum, Angabe der genauen Zeit des ersten und des letzten Donnereschlages, der gehört wurde, die Richtung, aus der das Gewitter kam und die Richtung, in der es wegzog, Wolkenzug, Richtung und Stärke des Windes, sowie Stärke des Blitzes und des Donners, und ob Regen oder Graupeln fiel.

Auf den Schemata der letzten Periode wurde eine Verbesserung vorgesehen, da hier eine genaue Angabe der Zeit verlangt wurde. In der ersten Periode genügte es, die verkürzten Angaben der Tageszeit, wie Vormittag, Nachmittag, Nacht, auf den Schemata anzugeben.

Die von vielen Beobachtern ausgeführten Beobachtungen von «Ferne Blitze» und «Blitze ohne Donner» sind bei der Aufzählung der Gewittertage ausser Betracht gestellt worden.

¹⁾ *H. Mohn* et *H. Hildebrand Hildebrandsson*: Les Orages dans la Péninsule Scandinave. Upsal 1888.

Anzahl der Beobachtungsstationen.

Tabelle 1.

	1888	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	1900	01	02	03	04	05	06	07	Summe	Mittel	Mittel 1867-83
Östfold.	3	3	3	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	88	1.9	1.8
—>—	12	10	5	5	3	4	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	4	103	5.2	3.5
Akershus	20	18	18	18	16	16	14	14	15	10	11	12	10	10	10	10	11	11	10	11	265	13.2	5.9
Hedmark	13	7	5	7	6	6	5	7	10	13	14	12	12	9	12	10	9	9	8	7	181	9.0	9.6
Opland	8	7	7	11	10	10	10	13	14	15	13	19	16	14	13	14	16	15	14	13	252	12.6	5.8
Buskerud	12	10	8	11	10	9	10	16	16	16	13	15	14	13	12	16	14	14	13	11	253	12.6	3.4
Vestfold.	6	6	5	5	5	5	5	5	6	5	5	5	2	2	2	2	1	1	2	3	78	3.9	4.0
—>—	5	5	5	5	5	4	3	3	5	5	3	4	3	3	2	2	2	2	1	0	67	3.4	1.3
Telemark.	6	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	18	0.9	0.8
—>—	5	3	3	3	3	3	2	14	14	15	13	11	14	18	14	11	11	10	11	10	188	9.4	2.4
Aust-Agder.	10	11	8	8	6	5	5	5	6	6	5	3	4	6	3	3	3	3	3	3	103	5.2	3.1
—>—	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	81	4.0	0.9
Vest-Agder.	6	8	7	7	7	6	4	4	4	4	4	4	5	6	4	5	4	5	5	4	103	5.2	4.4
—>—	5	4	4	3	3	3	2	10	9	10	10	8	8	7	9	8	9	9	8	6	135	6.8	0.8
Rogaland.	14	15	16	14	11	10	9	11	13	12	11	8	9	12	13	11	10	10	10	8	201	10.0	8.1
—>—	7	5	2	3	1	1	1	9	7	13	12	12	12	12	13	11	10	10	10	8	159	8.0	0.3
Hordaland.	7	7	4	4	2	2	1	2	2	3	2	2	2	2	3	4	4	3	3	2	61	3.0	5.2
—>—	16	14	12	10	9	8	8	19	17	18	16	15	15	9	15	16	14	15	14	10	270	13.5	1.4
Sogn og Fjordane.	6	6	5	5	4	6	6	5	5	5	3	2	2	1	1	0	1	1	1	0	63	3.2	2.4
—>—	4	3	5	4	3	3	5	15	15	25	20	17	21	20	23	17	17	18	17	9	261	13.0	5.5
Møre.	9	9	8	8	8	8	9	7	8	8	7	6	6	5	4	3	2	2	2	2	121	6.0	6.6
—>—	7	6	4	3	3	4	4	5	5	5	5	6	5	5	5	5	2	2	2	2	137	6.8	3.2
Sør-Trøndelag.	7	5	6	6	4	4	4	5	5	5	5	6	5	5	5	5	2	2	2	2	90	4.5	1.8
—>—	8	4	3	5	5	6	6	10	13	17	14	14	12	13	11	11	13	11	11	7	194	9.7	4.6
Nord-Trøndelag.	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	1.0	2.0
—>—	3	5	5	8	8	8	7	9	10	12	12	12	10	7	9	11	8	9	9	8	170	8.5	1.5
Nordland.	14	11	9	7	5	6	6	5	2	1	1	2	3	4	2	2	3	5	5	3	96	4.8	8.2
—>—	5	7	4	4	5	3	3	4	4	8	6	7	6	8	8	6	6	7	6	6	113	5.6	2.4
Troms.	0	0	0	1	1	1	1	2	2	1	1	3	1	2	0	1	2	2	2	2	25	1.2	2.8
—>—	1	1	2	1	1	1	1	2	3	3	3	4	1	2	2	2	2	2	1	2	37	1.8	0.2
Finnmark.	4	2	3	1	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	61	3.0	2.0
—>—	1	1	3	2	2	3	3	4	5	6	3	4	1	2	1	2	1	0	1	1	46	2.3	2.9
Das ganze Land.....	228	199	172	175	153	152	144	224	232	262	233	235	222	215	209	201	195	197	187	156	3991	199.6	108.4

Tabelle 1 enthält die Anzahl der Beobachtungsstationen während jedes einzelnen Jahres für die Periode 1888—1907, nach grösseren Distrikten eingeteilt, die aus Karte Figur 1 hervorgehen. Die Distrikte, die Küstengrenze haben, sind in Küstengebiete und Inlandgebiete eingeteilt. Eine Ausnahme machen Akershus und Buskerud; alle Stationen werden hier als Inlandstationen betrachtet. Als Küstenstationen sind erstens Stellen gerechnet, die auf Inseln liegen, zweitens Stellen, die sonst an der Küste liegen. In einigen Distrikten sind Stellen, ungefähr 5 km von der Küste entfernt liegend, als Küstenstationen mitgenommen worden.

Die Tabelle gibt auch die Summe der Stationen in den Distrikten und im ganzen Land für die zwanzig Jahre und das aus dieser Summe abgeleitete Mittel. Zum Vergleich sind die Mittelzahlen des Zeitraums 1867—1883 angegeben.

Aus Tabelle 1, Anzahl der Beobachtungsstationen, geht hervor, dass das nördliche Norwegen wenige Stationen gehabt hat. Troms z. B. hat jährlich durchschnittlich 1.2 und 1.8 Stationen, für Küste bzw. Inland. Wir können daher nicht erwarten, dass die hier gefundenen Mittelwerte gut sind. Gering ausgesteuert mit Stationen sind übrigens die Küsten Telemarks und Nord-Trøndelags. Die durchschnittlich grösste Anzahl hat das Inland von Hordaland mit 13.5 Stationen jährlich. Danach kommen Akershus mit 13.2 und das Inland von Sogn og Fjordane mit 13.0 Stationen jährlich.

Die Hochgebirge sind schwach ausgesteuert mit Stationen, was aus der Tabelle nicht hervorgeht.

Die Anzahl der Beobachtungsstationen für das ganze Land ist von 1888 bis 1895 in Abnahme begriffen. Das plötzliche Steigen 1895 ist dadurch verursacht, dass das Institut dieses Jahr mit einer Reihe neuer Niederschlagsstationen, die dann auch Gewitter notierten, ausgesteuert wurde. In den letzten Jahren ist die Anzahl wieder stark im Abnehmen begriffen. Die Ursache dafür ist das abnehmende Interesse für die Beobachtungen, weil sie gratis ausgeführt wurden.

Die Anzahl der Stationen ist am grössten 1897, wo sie bis zu 262 hinaufgeht, und am kleinsten 1894, wo sie 144 beträgt. Die gesammelte Anzahl Jahresschemata, die in den Berechnungen mitgenommen ist, beträgt 3991 oder durchschnittlich 199.6 jährlich, oder beinahe doppelt so viel wie die von Prof. *Mohn* bearbeitete, die durchschnittlich 108.4 jährlich betrug.

Folgende Stationen sind aus der Tabelle ausgelassen: die, die erst spät im Jahr, z. B. 1. Juli, begonnen haben, die, die vor Ausgang des Jahres eingegangen sind, und die, deren Beobachter längere Zeit verreist waren.

Es war erwünscht auch das Material aus den Stationsprotokollen (Protokolle für die Stationen erster, zweiter und dritter Ordnung) zu benutzen. Doch zeigte es sich, dass die Beobachter ihre Pflichten in Bezug auf Angabe der Gewitter ziemlich willkürlich aufgefasst hatten. Die Sache lässt sich vielleicht dadurch erklären, dass in der gedruckten Anleitung für die Beobachter die Gewitter nicht unter den pflichtmässigen Beobachtungen aufgeführt waren. Die besten Beobachtungen sind jedoch benutzt worden.

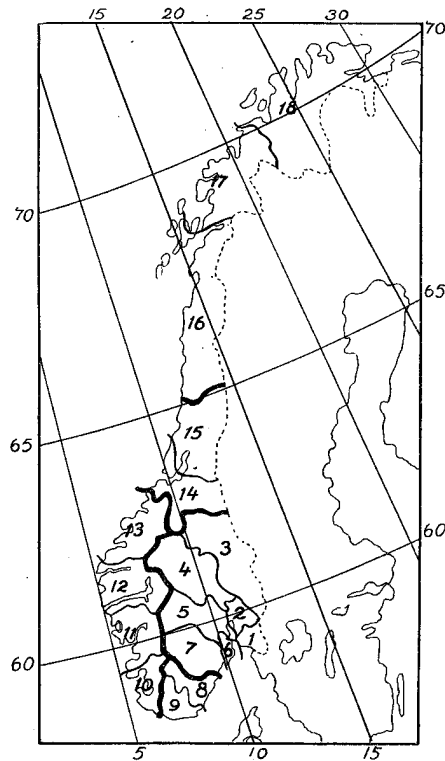


Fig. 1.

Ostland: 1. Östfold, 2. Akershus, 3. Hedmark, 4. Opland, 5. Buskerud, 6. Vestfold, 7. Telemark. *Südländ*: 8. Aust-Agder, 9. Vest-Agder. *Westland*: 10. Rogaland, 11. Hordaland, 12. Sogn og Fjordane, 13. Møre. *Trøndelag*: 14. Sør-Trøndelag, 15. Nord-Trøndelag. *Das nördliche Norwegen*: 16. Nordland, 17. Troms, 18. Finnmark.

3. ANZAHL DER GEWITTERTAGE IN DEN EINZELNEN MONATEN UND IM JAHRE.

Tabelle 2 enthält die mittlere Anzahl der Gewittertage von 1888—1907 für jeden Monat und für das Jahr, nach den Distrikten gruppiert. Die Zahlen der Tabelle sind 20-jährige Durchschnittswerte, welche in der Weise gewonnen wurden, dass die Anzahl der Gewittertage von jedem Monat bzw. vom Jahr summiert und durch die Anzahl der Stationen dividiert wurde. Die Maximalwerte sind durch fetten Druck hervorgehoben. Ein Strich (—) in der Tabelle bezeichnet, dass keine Beobachtungen im Monat ausgeführt worden sind.

Tabelle 2. **Mittlere Anzahl der Gewittertage. 1888—1907.**

		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahr
Östfold.	Küste	—	—	—	0.05	0.79	1.32	1.40	1.66	0.26	0.32	—	—	5.80
—>—	Inland	—	0.01	—	0.16	1.05	2.17	3.12	2.95	0.50	0.35	0.08	0.01	10.40
Akershus		—	—	—	0.05	0.71	2.29	2.62	2.21	0.42	0.19	0.05	0.01	8.54
Hedmark		0.01	0.01	—	0.04	0.74	3.18	3.39	1.57	0.49	0.03	0.01	0.01	9.49
Opland		0.02	0.01	—	—	0.38	2.02	2.67	1.31	0.15	0.03	0.02	0.01	6.61
Buskerud		0.01	—	—	0.03	0.52	2.37	2.57	1.95	0.22	0.08	0.01	—	7.75
Vestfold.	Küste	—	—	—	0.09	0.76	1.71	1.78	2.64	0.68	0.63	0.03	—	8.31
—>—	Inland	—	—	—	0.06	0.73	2.48	2.49	2.90	0.48	0.45	0.04	0.01	9.63
Telemark.	Küste	—	—	—	0.22	0.22	1.78	1.67	2.67	0.72	0.44	0.06	—	7.78
—>—	Inland	0.02	—	—	0.03	0.48	1.76	2.18	1.86	0.15	0.23	0.04	0.07	6.82
Aust-Agder.	Küste	0.02	—	—	0.20	0.95	1.45	1.79	3.12	1.01	0.70	0.11	0.12	9.46
—>—	Inland	0.01	—	—	0.05	0.69	1.83	2.75	2.42	0.56	0.35	0.12	0.04	8.81
Vest-Agder.	Küste	0.06	0.04	0.07	0.17	0.97	1.41	1.75	2.64	0.84	1.01	0.23	0.23	9.42
—>—	Inland	0.16	0.11	0.11	0.05	0.70	1.14	1.46	2.06	0.73	0.47	0.32	0.25	7.56
Rogaland.	Küste	0.19	0.07	0.10	0.02	0.49	0.86	0.83	1.68	0.84	0.86	0.35	0.37	6.65
—>—	Inland	0.33	0.25	0.15	0.03	0.30	1.01	1.39	1.41	0.70	0.59	0.43	0.48	7.06
Hordaland.	Küste	0.32	0.25	0.15	0.07	0.29	0.34	0.72	1.02	0.61	0.52	0.32	0.26	4.89
—>—	Inland	0.29	0.25	0.10	0.03	0.23	0.59	0.86	1.09	0.68	0.43	0.41	0.41	5.37
Sogn og Fjordane.	Küste	0.48	0.28	0.25	0.05	0.17	0.15	0.22	0.60	0.83	0.34	0.62	0.88	4.85
—>—	Inland	0.23	0.17	0.02	0.02	0.07	0.49	0.80	0.44	0.22	0.07	0.21	0.25	2.99
Møre.	Küste	0.40	0.22	0.12	0.04	0.12	0.30	0.50	0.40	0.36	0.20	0.45	0.42	3.54
—>—	Inland	0.29	0.14	0.03	—	0.09	0.55	1.00	0.55	0.13	0.04	0.20	0.20	3.22
Sør-Trøndelag.	Küste	0.29	0.36	0.11	—	0.08	0.34	0.86	0.87	0.31	0.13	0.19	0.27	3.80
—>—	Inland	0.16	0.05	0.01	—	0.18	1.10	1.86	1.52	0.19	0.01	0.04	0.08	5.18
Nord-Trøndelag.	Küste	0.54	0.37	0.05	—	—	0.21	0.89	0.26	0.16	0.05	0.05	0.16	2.74
—>—	Inland	0.14	0.11	0.03	0.01	0.17	0.82	1.77	0.94	0.27	0.04	0.13	0.19	4.61
Nordland.	Küste	0.24	0.14	0.02	0.04	0.06	0.16	0.51	0.22	0.12	0.20	0.18	0.34	2.23
—>—	Inland	0.09	0.10	0.02	0.02	0.04	0.31	1.29	0.50	0.10	0.05	0.04	0.16	2.72
Troms.	Küste	0.08	0.12	0.08	0.12	—	0.16	0.60	0.28	0.12	0.04	0.12	—	1.72
—>—	Inland	0.08	0.03	—	—	—	0.22	0.62	0.16	—	0.05	—	0.05	1.22
Finnmark.	Küste	—	—	—	—	0.11	0.67	1.43	0.56	0.02	—	—	0.02	2.80
—>—	Inland	—	—	—	—	0.43	0.52	1.78	0.85	—	—	0.04	0.04	3.67

Das Maximum der Gewitterfrequenz fällt in den Sommer, und zwar Juli und August. Das Gewittermaximum im Juli zeigt sich hauptsächlich über den inneren Gebieten des östlichen Norwegens und über dem ganzen nördlichen Norwegen; dagegen haben die Küstengebiete im südlichen Norwegen Gewittermaximum im August, die Küste von Sogn

og Fjordane ausgenommen; das Maximum fällt hier in den Dezember. Den grössten Monatswert hat Hedmark mit 3.39 Tagen. Die Maximalwerte betragen in den Distrikten nordwärts von Rogaland überall weniger als zwei Tage, während sie über dem Ostland und Südland zwischen 2.06 und 3.39 Tagen liegen, die Küste von Östfold ausgenommen; der Maximalwert ist hier 1.66 Tage. Im Ostland und in den zwei nördlichsten Distrikten Troms und Finnmark fehlen Wintergewitter beinahe ganz. Das Westland und Trøndelag sind im Winter relativ gewitterreich (die Zahlenwerte sind jedoch klein), im Frühling sehr gewitterarm. Die Jahreswerte schwanken zwischen 10.40 im Inlande von Östfold und 1.22 Tagen im Inlande von Troms.

Im Anschluss an Tabelle 2 wird in Tabelle 3 die Anzahl der Gewittertage in den einzelnen Monaten und im Jahre für einige ausgewählte Stationen gegeben, die etwas längeren Beobachtungsreihen haben. Die Stationen sind nach Distrikten geordnet. Wo die Höhen der Stationen bekannt sind, werden sie in der ersten Kolonne angegeben. Die letzte Kolonne zeigt die Periode, aus der die Mittelzahlen der Stationen berechnet sind. Man hätte glauben können, dass uns alle Stationen zweiter Ordnung lange Beobachtungsreihen geben würden. Es zeigt sich aber, dass die Beobachter in hohem Masse unterlassen haben Gewitter zu notieren. Ein Strich (—) bedeutet auch hier, dass keine Beobachtungen im Monate stattgefunden haben. Den grössten Monatswert bekommt man in Åsnes auf Hedmark mit 5.73 Gewittertagen im Juli. Diese Station zeigt auch den grössten Jahreswert, nämlich 15.09 Tage. (Die Beobachtungen an dieser Station wurden von dem Propst *Th. Bugge* ausgeführt, der durch mehr als 40 Jahre als ein sehr gewissenhafter und interessierter Beobachter für das Meteorologische Institut gewirkt hat). Am Schluss der Tabelle sind die drei Stationen Björnøya, Green Harbour und Jan Mayen aufgeführt. Während auf Jan Mayen Gewitter überhaupt nicht beobachtet worden sind, hat man Gewitter sowohl auf Björnøya als auch auf Green Harbour beobachtet, aber nur im August. Die Anzahl entspricht 11 Gewittertagen pro hundert Jahre auf Björnøya und 6 Gewittertagen pro hundert Jahre auf Green Harbour.

Mittels der gefundenen Mittelwerte in Tabelle 2 und mittels Mittelwerten verschiedener Stationen (Tabelle 3) sind für jeden Monat und das Jahr Karten über die durchschnittliche Anzahl der Gewittertage gezeichnet worden (Fig. 2 A, Fig. 2 B, Fig. 3). In allen Monaten, mit Ausnahme der drei Sommermonate Juni, Juli und August, sind die Kurven für jedes Zehntel des Tages, alle zwischen 0 und 1.0 liegend, aufgezeichnet worden. In den drei Sommermonaten dagegen wurden Kurven für jeden halben Tag gezeichnet. Die Kurven auf der Jahreskarte sind für jeden 2.5 Tag aufgezeichnet worden.

Januar zeigt Maximum der Gewittertage an der Küste Nord-Trøndelags und an den Küsten von Sogn og Fjordane mit 0.5 Tagen. Ein kleineres Maximum findet sich auch in Rogaland. In Finnmark, an der Küste Telemarks, in Vestfold, Akershus und Östfold tritt kein Gewitter auf.

Februar hat Maximum längs der Küsten Nord- und Sør-Trøndelags mit 0.37 und 0.36 Tagen. In Aust-Agder und ostwärts bis zu der Küste von Östfold tritt kein Gewitter auf, auch nicht in Finnmark.

Im *März* sind wenige Gewitter. Maximum wird an der Küste von Sogn og Fjordane mit 0.25 Tagen berechnet. In Finnmark, dem Inland von Troms, im Ostland und im Süden, westwärts bis Vest-Agder, tritt kein Gewitter auf.

April hat das Maximum 0.22 Tage an der Küste von Skagerak. Kein Gewitter in Finnmark, dem Inland von Troms, an der Küste Nord-Trøndelags, in Sør-Trøndelag, im Inland von Møre und in Opland.

Mai hat Maximum im östlichsten Teil des Ostlandes und an der Küste Vest- und Aust-Agders mit ungefähr einem Tage. In Troms und an der Küste Nord-Trøndelags ist kein Gewitter zu verzeichnen.

Tabelle 3. Anzahl der Gewittertage in den einzelnen Monaten und im Jahre.

Station	Distrikt	Höhe u. M. Meter	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahr	Periode	
Onsey	Östfold	128	—	—	—	0.05	0.60	1.15	1.05	1.30	0.15	0.35	—	—	4.65	1888—1907	
Råde			—	0.06	—	0.17	1.22	2.61	3.78	4.11	0.89	0.50	0.11	—	13.44	1889—1906	
Eidsberg			—	—	—	0.23	0.77	2.38	3.15	3.15	3.15	0.31	0.23	—	10.46	1895—1907	
Rødnes			—	—	—	0.30	1.70	2.80	3.85	3.55	3.55	0.60	0.15	0.05	—	13.00	1888—1907
Ås	Akershus	97	—	—	—	0.07	0.48	0.87	1.89	1.41	0.43	0.24	0.09	0.02	5.50	1885—1930	
Bjørnholt			—	—	—	—	0.45	1.00	1.45	1.05	0.10	0.05	0.05	—	4.15	1888—1907	
Oslo			—	—	—	0.12	0.81	2.22	3.81	2.92	0.59	0.14	0.06	—	10.69	1867—1930	
Eidsvoll			—	—	—	0.06	0.91	2.13	2.89	1.47	0.33	0.04	0.02	—	7.89	1871—1915	
Nes			—	—	—	0.10	1.30	3.30	4.20	3.10	1.00	0.30	0.10	—	13.40	1888—1897	
Åsnes	Hedmark	234	—	—	—	0.09	0.91	4.73	5.73	2.91	0.73	—	—	—	15.09	1895—1905	
Hamar			—	—	—	0.05	0.50	2.10	2.75	1.22	0.40	0.05	0.05	—	7.08	1890—1930	
Ringsaker			—	—	—	0.05	1.10	3.40	4.15	1.65	0.50	0.10	—	—	10.95	1888—1907	
Åmot			0.05	—	—	0.10	1.05	4.30	4.55	2.65	0.85	—	—	0.10	—	13.65	1888—1907
Atnosén			—	—	—	—	0.55	2.64	3.00	1.73	0.27	—	—	—	—	8.18	1897—1907
Tolga			—	—	—	—	0.25	2.50	3.17	1.50	0.33	—	—	—	—	7.75	1896—1907
Lillehammer	Opland	195	—	—	—	—	0.59	2.71	2.59	1.47	0.12	—	—	—	7.35	1888—1904	
Listad (Vinstra)			0.03	—	—	0.06	0.09	1.37	2.49	0.91	0.09	0.03	—	—	5.06	1891—1925	
Kvikne			—	—	—	—	0.60	2.90	3.05	1.45	0.15	0.05	—	—	—	8.20	1888—1907
Dombås			0.11	0.03	—	—	0.06	0.61	1.25	0.50	0.06	0.06	—	—	—	2.72	1865—1900
Slidre, Ø. (Beito)			—	—	—	—	0.18	1.64	2.91	1.27	0.09	—	—	—	—	6.09	1897—1907
Slidre, V. (Granheim)			—	—	—	—	0.18	1.33	2.23	0.85	0.02	0.02	—	—	0.02	4.65	1870—1930
Biri			—	—	—	—	0.67	2.42	3.00	1.92	0.33	—	—	—	—	8.33	1895—1907
Hol (Sveinhaug)	Buskerud	163	—	—	—	—	0.20	1.00	1.60	0.70	—	0.10	0.05	—	3.65	1888—1907	
Nesbyen			—	—	—	—	0.21	0.68	1.82	0.68	0.03	—	—	—	3.41	1897—1930	
Norderhov			—	—	—	—	0.55	2.00	2.25	1.95	0.10	0.10	0.05	—	—	6.90	1888—1907
Røyken			—	—	—	0.15	0.95	3.75	3.70	3.80	0.75	0.10	0.10	—	—	13.20	1888—1907
Kongsberg			—	—	—	0.05	0.40	1.45	3.75	2.65	0.60	0.20	0.05	—	—	9.15	1911—1930

Lardal.....	99	—	—	—	0.11	0.84	3.00	2.68	3.16	0.47	0.16	—	0.05	10.47	1888—1906
Tjølling.....	—	—	—	—	0.21	0.79	2.43	2.57	3.93	0.79	1.07	0.21	—	12.00	1888—1901
Færder.....	9	—	—	—	0.09	0.78	0.91	1.82	1.67	0.71	0.38	0.07	0.04	6.44	1886—1880
Tinn.....	103	0.06	—	—	0.06	0.41	1.00	2.12	1.06	0.06	0.12	—	0.06	5.24	1891—1907
Dalen.....	—	—	—	—	—	0.50	1.44	2.06	0.67	0.11	0.17	—	0.11	5.06	1890—1907
Holla.....	—	—	—	—	0.16	0.28	2.50	2.28	2.33	0.11	0.16	0.06	—	7.89	1888—1905
Austad.....	240	—	—	—	—	0.46	1.38	2.54	1.69	0.08	0.15	—	0.08	6.38	1895—1907
Evje.....	445	—	—	—	0.08	1.29	2.00	2.85	2.23	0.46	0.31	0.15	—	9.31	1895—1907
Holt.....	—	0.05	—	—	0.15	1.20	2.30	2.75	3.65	0.95	0.40	0.10	0.10	11.65	1888—1907
Tromøy.....	—	—	—	—	0.25	1.50	2.10	2.80	4.60	1.65	1.15	0.25	0.20	14.50	1888—1907
Landvik.....	—	0.10	—	—	0.25	1.05	1.80	1.40	2.65	1.05	0.75	0.20	0.05	9.30	1888—1907
Åseral.....	273	—	—	—	—	0.77	0.92	1.62	1.31	0.23	0.23	0.15	—	5.23	1895—1907
Tonstad.....	59	0.25	0.17	—	—	0.50	0.75	1.08	1.25	0.67	0.25	0.25	0.33	5.50	1895—1906
Spind.....	—	0.15	0.10	0.25	0.10	0.90	0.95	1.35	2.80	0.80	1.25	0.60	0.40	9.65	1888—1907
Oksøy.....	11	0.05	0.02	0.02	0.05	0.59	1.20	2.41	1.85	0.71	0.66	0.17	0.02	7.76	1870—1910
Mandal (Landøy).....	5	0.15	0.10	0.05	0.35	1.35	2.45	2.70	3.75	1.30	1.25	0.30	0.50	14.25	1888—1907
Lista.....	12	0.22	—	—	0.22	0.44	1.33	2.56	2.67	1.00	0.67	0.67	0.11	9.89	1868—1876
Suldal.....	81	0.43	—	0.43	—	0.29	0.43	1.57	0.86	0.14	0.14	0.29	0.57	5.14	1897—1903
Livstøl (Årdal).....	—	0.85	0.54	0.23	0.08	0.46	1.31	2.23	1.77	1.00	0.92	0.92	0.92	11.23	1895—1907
Nedstrand.....	11	0.27	—	0.09	0.09	0.27	1.09	1.09	1.45	0.91	0.82	0.18	0.73	7.00	1897—1907
Stavanger.....	30	0.45	0.20	0.15	—	0.50	1.15	1.00	1.95	0.95	1.05	0.50	0.65	8.55	1888—1907
Skudenes.....	7	0.17	0.04	0.11	0.09	0.34	0.53	0.81	1.19	0.79	0.62	0.34	0.15	5.17	1861—1907
Svandalsfjona.....	1 066	0.10	0.10	—	—	0.10	—	0.70	0.30	—	—	—	—	1.30	1921—1930
Finse.....	1 226	—	—	—	—	—	—	0.05	—	—	—	—	—	0.05	1905—1925
Slirå.....	1 304	—	—	—	—	—	—	0.50	—	—	—	—	—	0.50	1925—1930
Ullensvang.....	55	0.11	0.15	0.04	—	0.09	0.33	1.00	0.74	0.20	0.17	0.33	0.15	3.32	1872—1925
Nesheim.....	430	0.38	0.62	0.08	—	0.15	0.92	0.92	1.00	0.62	0.15	0.23	0.31	5.39	1895—1907
Onarheim (Tysnes).....	—	0.46	0.31	0.15	—	0.62	1.00	0.69	2.69	1.31	0.62	0.62	0.54	9.00	1888—1900
Bergen.....	22	0.63	0.37	0.23	0.12	0.26	0.51	0.72	1.26	0.66	0.69	0.73	0.57	6.71	1866—1930
Rundemannen.....	560	0.18	0.18	—	0.12	0.12	0.41	0.12	0.35	0.41	0.24	0.29	0.24	2.65	1913—1929
Hellesøy.....	19	0.50	0.10	0.10	0.08	0.18	0.37	0.88	0.95	0.52	0.48	0.35	0.20	4.70	1868—1907
Sture (Manger).....	17	0.25	0.17	0.17	0.25	—	0.17	0.67	0.83	0.75	0.17	0.42	0.17	4.00	1895—1906

Tabelle 3. Fortsetzung.

Station	Distrikt	Höhe u. M. Meter	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahr	Periode
Fortun.....		46	0.08	—	—	—	—	0.42	1.00	0.67	0.08	0.08	0.08	—	2.42	1895—1907
Vetti.....		309	—	—	—	—	—	0.27	0.45	0.18	—	0.09	—	—	1.00	1895—1907
Ringreide.....	Sogn	24	0.20	0.10	—	0.20	0.10	0.50	1.20	0.80	0.60	0.10	0.80	0.70	5.30	1895—1906
Gjerland.....	og Fjordane	298	0.25	0.50	—	0.08	0.08	0.58	1.17	0.50	—	—	0.25	0.41	3.83	1895—1906
Briksdal.....		167	—	—	—	—	—	0.18	0.18	0.18	—	—	0.09	—	0.64	1895—1906
Ulvesund.....			0.50	0.10	0.20	0.10	0.20	0.30	0.30	0.50	0.60	0.20	0.60	0.80	4.40	1888—1897
Dale (Norddal).....			0.35	0.10	—	—	0.15	0.35	0.60	0.45	0.05	—	0.30	0.15	2.50	1888—1907
Mauset (Kleive).....			—	0.15	—	—	0.15	0.61	1.00	0.77	0.08	0.08	—	0.08	2.92	1890—1902
Hogstenen (Borgund).....	Møre		0.47	—	0.13	—	0.13	0.33	0.47	0.53	0.33	0.07	0.60	0.60	3.67	1888—1902
Ona.....		12	0.38	0.27	0.08	0.03	0.06	0.14	0.35	0.22	0.19	0.11	0.24	0.30	2.38	1868—1930
Kristiansund.....		18	0.35	0.18	0.07	0.04	0.04	0.29	0.69	0.24	0.16	0.13	0.25	0.25	2.69	1861—1915
Sunnalen.....		200	—	—	—	—	0.03	0.36	1.42	0.45	0.03	—	—	0.03	2.33	1898—1930
Røros.....		630	0.10	0.02	—	—	0.10	0.85	1.51	0.68	0.08	0.02	0.03	—	3.37	1872—1930
Trondheim.....	Sør-Trøndelag	40	0.33	0.22	0.07	0.04	0.33	0.80	1.96	1.36	0.20	0.07	0.07	0.09	5.54	1886—1930
Krokstad.....		360	0.08	—	—	—	—	1.31	2.46	2.00	0.15	—	—	0.08	6.08	1895—1907
Dolm.....			0.56	0.89	0.33	—	0.33	0.33	0.78	1.67	0.22	0.22	0.44	0.44	6.22	1888—1896
Steinkjer.....	Nord-Trøndelag	10	0.18	0.06	—	—	0.15	0.65	1.68	0.68	0.12	0.03	0.03	—	3.56	1884—1915
Nordøyen.....		31	0.32	0.18	0.02	—	0.12	0.22	0.58	0.32	0.12	0.02	0.10	0.05	2.08	1891—1930
Foldereid.....			0.22	0.11	0.06	—	0.11	0.33	1.95	0.39	0.11	0.11	0.17	0.39	3.94	1890—1907
Brønnøysund.....		6	0.10	0.18	0.05	0.03	0.05	0.10	0.59	0.25	0.13	0.11	0.16	0.16	1.91	1870—1930
Umbukta.....	Nordland	540	—	—	—	—	—	0.46	1.69	0.54	0.15	—	—	—	2.85	1895—1907
Kopskarno (Vefsn).....			0.08	0.31	0.08	—	—	0.15	1.69	0.62	0.15	—	0.08	0.15	3.31	1895—1907
Skomvær.....		16	0.08	0.02	—	0.02	0.08	0.12	0.35	0.12	0.05	0.05	0.02	0.15	1.08	1891—1930

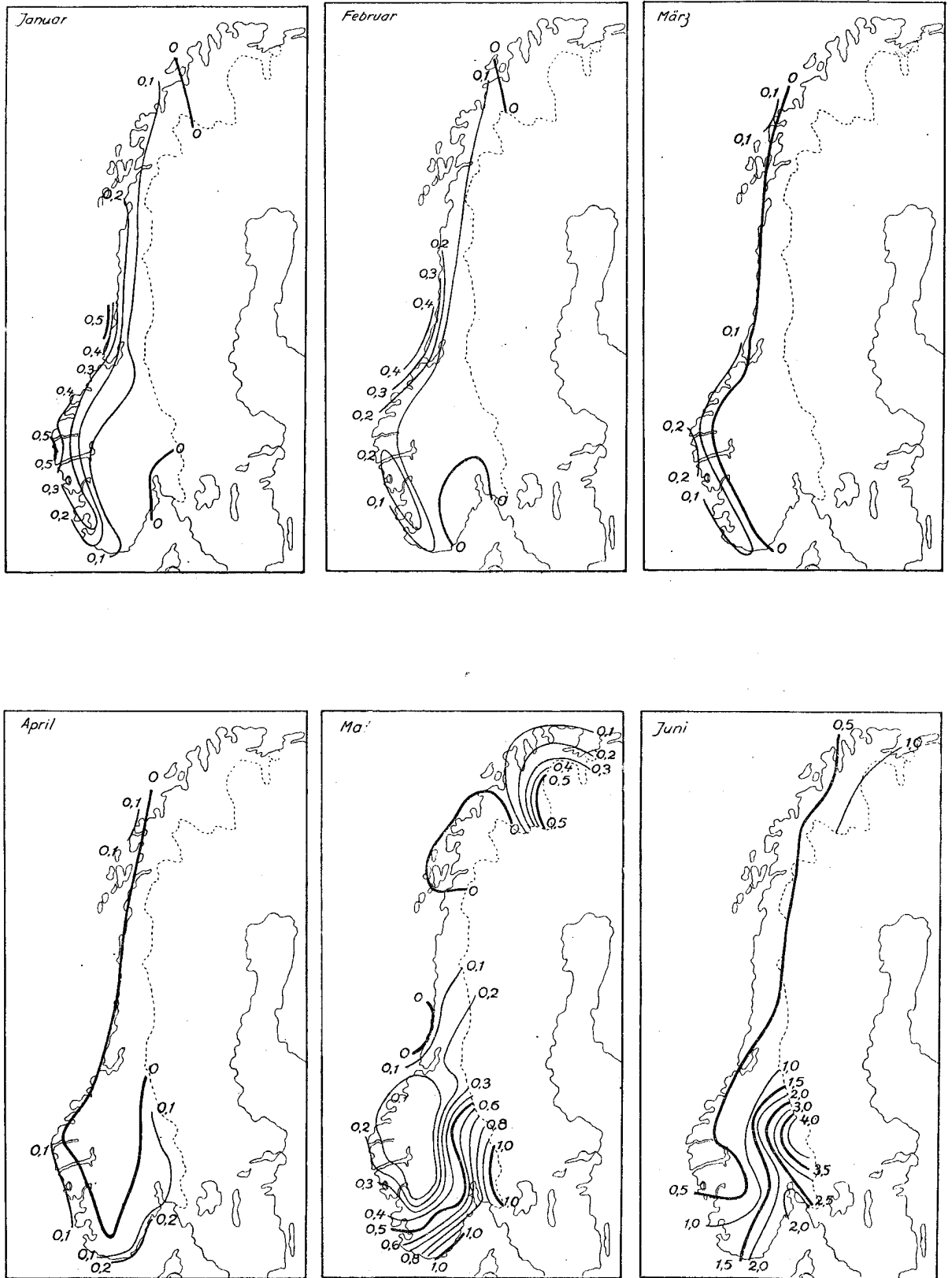


Fig. 2 A. Mittlere Anzahl der Gewittertage von Januar—Juni.

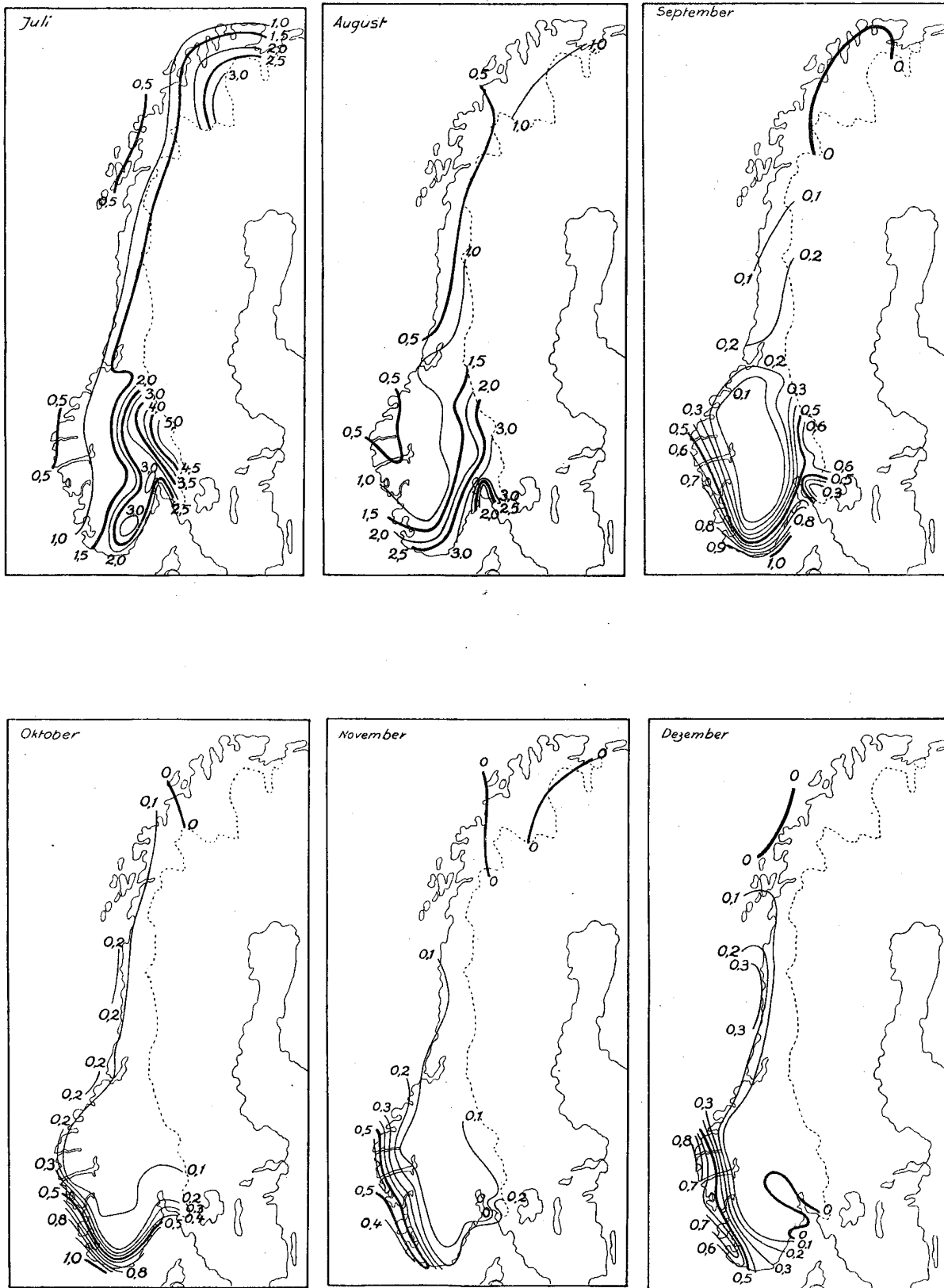


Fig. 2 B. Mittlere Anzahl der Gewittertage von Juli-Dezember.

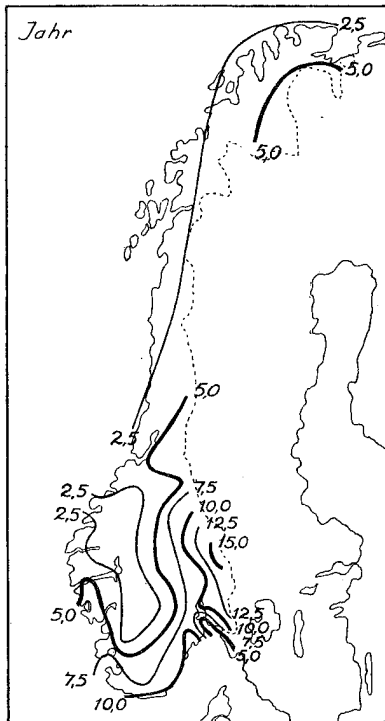


Fig. 3. Mittlere Anzahl der Gewittertage im Jahre.

Juni hat die meisten Gewittertage in Hedmark mit Durchschnittswert des Distriktes von 3.18 Tagen, aber mit Einzelwerten der Stationen von mehr als 4 Tagen, und ausserdem viele im östlichsten Teil des Ostlandes. Die wenigsten Gewittertage sind an der Küste von Rogaland und weiter nordwärts bis Finnmark zu verzeichnen.

Juli zeigt ein ausgezeichnetes Maximum in Hedmark. Der Durchschnittswert für Hedmark ist 3.39 Tage, aber einzelne Stationen zeigen Monatswerte von über 5 Tagen. Übrigens gibt es zwei Maximumzentren, das eine nahe Oslo, das andere in Aust-Agder mit 3 Tagen. Längs der Küste von Westland, Trøndelag, Nordland und Troms gibt es die wenigsten Gewitter.

August hat Maximum an der Küste von Aust-Agder mit 3 Tagen, ebenfalls im Inland von Östfold und teilweise Akershus. Die wenigsten Gewitter sind an der Küste von Sogn og Fjordane bis Kirkenes zu verzeichnen.

September hat Maximum mit einem Tage an der Küste von Aust-Agder. Über den zentralen Teilen des südlichen Norwegens ist ein Minimum. Im Inland von Finnmark und Troms tritt kein Gewitter auf.

Im *Oktober* hat sich das eintägige Maximum nach der Küste von Vest-Agder verschoben. In Finnmark ist kein Gewitter.

Im *November* hat die Küste von Sogn og Fjordane ein Maximum mit einem Durchschnittswert von 0.62 Tagen. An der Küste von Finnmark, im Inland von Troms und an der Küste von Östfold ist kein Gewitter zu verzeichnen.

Im *Dezember* hat die Küste von Sogn og Fjordane noch ein Maximum mit 0.88 Tagen. An der Küste von Troms, an den Küsten von Telemark, Vestfold und Östfold sowie in Buskerud treten keine Gewitter auf.

Die *Jahreskarte* zeigt, dass die meisten Gewitter in den östlichsten Bezirken des Ostlandes vorkommen. Die höchsten Durchschnittswerte zeigen Östfold (Inland) mit 10.40 Tagen, Vestfold (Inland) mit 9.63 Tagen, Hedmark mit 9.49 Tagen und Aust- und Vest-Agder (Küste) mit 9.46 bzw. 9.42 Tagen. Die einzelnen Stationswerte (Tabelle 3) zeigen jedoch, dass wir Kurven bis zu 15.0 Tagen in Hedmark verzeichnen können. Am wenigsten kommen Gewitter in Troms und über dem Hochgebirge des südlichen Norwegens vor.

4. DIE JÄHRLICHE PERIODE DER GEWITTERHÄUFIGKEIT.

Natürlich schwankt das Maximum der Gewittertätigkeit in Bezug auf Jahreszeit ein wenig von Jahr zu Jahr. Der Maximumwert beschränkt sich gewöhnlich auf die drei Sommermonate. Für die Küste von Sogn og Fjordane zeigt der Mittelwert jedoch ein Maximum im Dezember. Um den jährlichen Verlauf der Gewitterhäufigkeit durch Kurven zu veranschaulichen, soll die prozentuale Verteilung der Gewittertage (Tabelle 4 b) benutzt werden. Bei dieser Untersuchung sind die Distrikte in fünf grössere Gebiete eingeteilt, nämlich Ostland, Südland, Westland, Trøndelag und das nördliche Norwegen.

Ostland umfasst die Distrikte Östfold, Akershus, Hedmark, Opland, Buskerud, Vestfold und Telemark (Distrikte 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 7 in Fig. 1). *Südland* umfasst Aust-Agder und Vest-Agder (Distrikte 8 und 9 in Fig. 1). *Westland* besteht aus

Tabelle 4 a. Prozentische Verteilung der Gewittertage.

		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Östfold.	Küste	—	—	—	0.9	13.6	22.7	24.1	28.6	4.5	5.5	—	—
—»—	Inland	—	0.1	—	1.5	10.1	20.9	30.0	28.4	4.9	3.4	0.7	0.1
Akershus		—	—	—	0.6	8.3	26.9	30.7	25.9	4.9	2.2	0.6	0.1
Hedmark		0.1	0.1	—	0.4	7.8	33.5	35.7	16.6	5.2	0.3	0.1	0.1
Opland		0.2	0.1	—	—	5.8	30.6	40.4	19.8	2.3	0.4	0.2	0.1
Buskerud		0.1	—	—	0.4	6.7	30.6	33.2	25.2	2.9	1.0	0.1	—
Vestfold.	Küste	—	—	—	1.1	9.1	20.5	21.5	31.8	8.2	7.6	0.3	—
—»—	Inland	—	—	—	0.6	7.4	25.7	25.9	30.1	5.0	4.7	0.5	0.2
Telemark.	Küste	—	—	—	2.9	2.9	22.9	21.4	34.3	9.3	5.7	0.7	—
—»—	Inland	0.3	—	—	0.4	7.0	25.8	31.9	27.2	2.3	3.4	0.5	1.1
Aust-Agder.	Küste	0.2	—	—	2.2	10.1	15.3	18.9	33.0	10.7	7.4	1.1	1.2
—»—	Inland	0.1	—	—	0.6	7.8	20.7	31.2	27.5	6.3	3.9	1.4	0.4
Vest-Agder.	Küste	0.6	0.4	0.7	1.8	10.3	14.9	18.6	28.0	9.0	10.7	2.5	2.5
—»—	Inland	2.1	1.5	1.5	0.7	9.3	15.1	19.3	27.2	9.6	6.3	4.2	3.3
Rogaland.	Küste	2.8	1.0	1.5	0.3	7.4	12.9	12.5	25.2	12.6	12.9	5.3	5.5
—»—	Inland	4.6	3.5	2.1	0.4	4.3	14.3	19.7	19.9	9.8	8.4	6.1	6.9
Hordaland.	Küste	6.7	5.0	3.0	1.3	6.0	7.0	14.8	20.8	12.4	10.7	6.7	5.4
—»—	Inland	5.4	4.7	1.9	0.5	4.3	10.9	16.0	20.2	12.7	7.9	7.7	7.7
Sogn og Fjordane.	Küste	9.8	5.7	5.1	1.0	3.5	3.2	4.4	12.4	17.1	7.0	12.7	18.1
—»—	Inland	7.6	5.8	0.8	0.8	2.3	16.4	26.8	14.6	7.3	2.4	7.2	8.2
Møre.	Küste	11.2	6.3	3.3	1.2	3.3	8.4	14.3	11.4	10.3	5.6	12.9	11.9
—»—	Inland	8.8	4.3	0.9	—	2.7	17.0	31.1	17.2	4.1	1.1	6.3	6.3
Sør-Trøndelag.	Küste	7.6	9.4	2.9	—	2.0	9.1	22.5	22.8	8.2	3.5	5.0	7.0
—»—	Inland	3.2	1.0	0.2	—	3.4	21.2	35.8	29.3	3.6	0.2	0.7	1.5
Nord-Trøndelag.	Küste	19.2	13.5	1.9	—	—	7.7	32.7	9.6	5.8	1.9	1.9	5.8
—»—	Inland	3.1	2.3	0.6	0.3	3.7	17.7	38.4	20.3	6.0	0.8	2.8	4.2
Nordland.	Küste	10.7	6.1	0.9	1.9	2.8	7.0	22.9	9.8	5.6	8.9	7.9	15.4
—»—	Inland	3.3	3.6	0.7	0.7	1.3	11.4	47.6	18.6	3.6	2.0	1.6	5.9
Troms.	Küste	4.7	7.0	4.7	7.0	—	9.3	34.9	16.3	7.0	2.3	7.0	—
—»—	Inland	6.7	2.2	—	—	—	17.8	51.1	13.3	—	4.4	—	4.4
Finnmark.	Küste	—	—	—	—	4.1	24.0	50.9	19.9	0.6	—	—	0.6
—»—	Inland	—	—	—	—	11.9	14.2	49.0	23.1	—	—	1.2	1.2

Tabelle 4 b.

Prozentische Verteilung der Gewittertage nach den grösseren Landesgebieten.

Distrikt	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Ostland	0.07	0.03	—	0.88	7.87	26.01	29.48	26.79	4.95	3.42	0.37	0.17
Südland	0.75	0.48	0.55	1.42	9.38	16.50	22.00	28.92	8.90	7.08	2.30	1.85
Westland. Küste	7.62	4.50	3.22	0.95	5.05	7.88	12.50	17.45	13.10	9.05	9.40	10.24
—»— Inland	6.60	4.58	1.42	0.42	3.40	14.62	24.40	17.98	8.52	4.92	6.82	7.28
Trøndelag	8.28	6.55	1.40	0.08	2.28	13.92	32.35	20.50	5.90	1.60	2.60	4.62
Das nördl. Norwegen	4.23	3.15	1.05	1.60	3.35	13.95	42.73	16.83	2.80	2.93	2.95	4.58

Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane sowie Møre (Distrikte 10, 11, 12 und 13 in Fig. 1). *Trøndelag* besteht aus Sør-Trøndelag und Nord-Trøndelag (Distrikte 14 und 15 in Fig. 1), und *das nördliche Norwegen* aus Nordland, Troms und Finnmark (Distrikte 16, 17 und 18 in Fig. 1).

Wegen der verschiedenen Eigenschaften von Küste und Inland im Westland, werden die zwei Regionen getrennt. Wie man aus der Tabelle 4 a ersieht, haben die Küsten im Ostland Maximum der Gewitterhäufigkeit im August. Jedoch werden hier die Küste und das Inland zusammengegeben, da die Küstenregionen, mit dem Inland verglichen, eine kleine Rolle spielen.

Aus der Fig. 4 ersieht man, dass die angegebenen Landesgebiete einen verschiedenen jährlichen Gang in der Gewitterhäufigkeit aufweisen. Wir wollen den abweichenden Charakter in der Häufigkeit kurz besprechen.

Bei der Betrachtung der zeitlichen Lage der Maxima, können die Kurven in zwei Gruppen eingeteilt werden, je nachdem das Maximum im Juli oder im August auftritt. Zur ersten Gruppe gehören das Ostland, das Inland des Westlandes, Trøndelag und das nördliche Norwegen. Dagegen gehören das Südland und die Küste des Westlandes zur Gruppe mit Maximum im August.

Wir fassen zunächst die verschiedenen Maximalbeträge ins Auge. Der grösste Maximalwert zeigt sich im nördlichen Norwegen mit mehr als 40 Prozent im Juli. Danach folgt Trøndelag mit 32 Prozent. Dann kommen das Ostland und das Südland mit beinahe 30 Prozent als Maximalwert. Das Inland des Westlandes zeigt ungefähr 25 Prozent, und am wenigsten hat die Küste des Westlandes mit ungefähr 18 Prozent als Maximalwert.

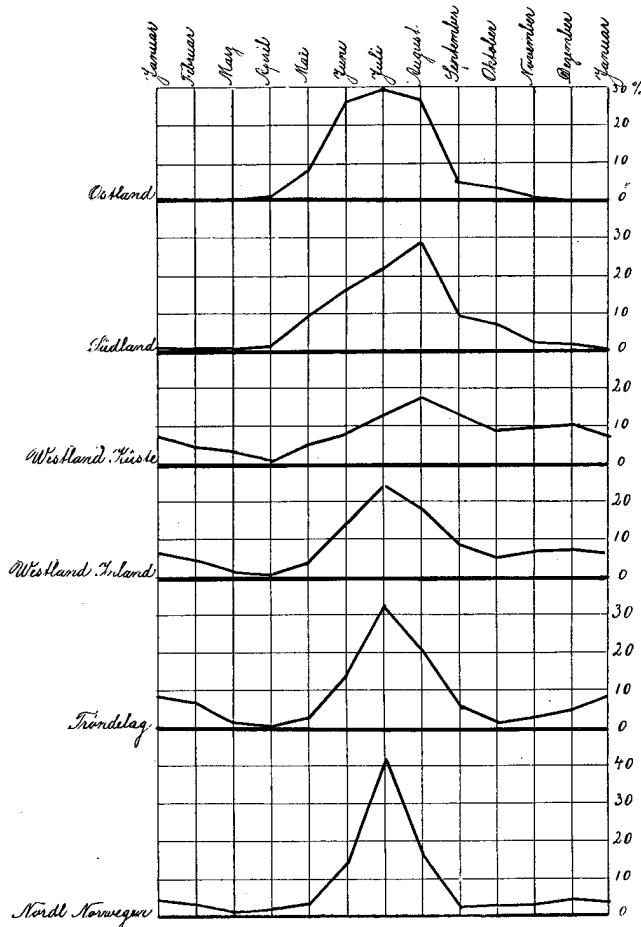


Fig. 4. Jährliche Periode der Gewitterhäufigkeit.

Zuletzt wollen wir den Verlauf der Kurven durch das ganze Jahr betrachten. Die Kurve des Ostlandes zeigt eine fast symmetrische Form mit Juli als Achse. Weiterhin sehen wir, dass die Gewittertätigkeit im wesentlichen auf die drei Sommermonate Juni bis August beschränkt ist. Wintergewitter gibt es fast nicht. Die Kurve für das Südland verläuft im Sommerhalbjahr in einer ganz anderen Weise. Sie steigt von April bis August ziemlich gleichmässig an, um dann zum September wieder schroff abzufallen. Die kleine Gewittertätigkeit im Winterhalbjahr wird in der Figur sichtbar.

Die Kurve für die Küste des Westlandes zeigt ein gleichmässiges Steigen vom Minimalwert im April bis zum August, fällt sodann gleichmässig bis Oktober ab, um dann weiter zu einem sekundären Maximum im Dezember zu steigen. Die Anzahl der Wintergewitter ist bedeutend.

Die letzten drei Kurven zeigen in grossen Zügen denselben Verlauf. Sie haben eine annähernd symmetrische Form mit Juli als Achse. Sie unterscheiden sich jedoch von der Kurve des Ostlandes

darin, dass Juli eine auffallend grössere Häufigkeit hat als Juni und August. Hier kommen ausserdem die Wintergewitter in Betracht.

Die Wintergewitter zeigen Maximum im Dezember, sowohl im Westland als auch im nördlichen Norwegen; Trøndelag dagegen bekommt Maximum im Januar.

5. DIE TÄGLICHE PERIODE DER GEWITTER

Die Tabelle 5 gibt die Übersicht über die verschiedene Häufigkeit des Auftretens der Gewitter zu den verschiedenen Tages- und Jahreszeiten. Die Zahlen sind in Prozenten von der monatlichen Anzahl der Beobachtungen ausgedrückt. Die für das Gewitter angegebene Zeit ist die Zeit des ersten Donners.

Auf den Schemata sind die Zeiten mit Zahlen von 1 bis 12 mit verkürzten Bezeichnungen für Vormittag und Nachmittag angegeben. Hier wollen wir dagegen die Zeit von 0 bis 24 rechnen. Die Aufzählung in Tab. 5 ist in der Weise vorgenommen worden, dass zu der angeführten Zeit des Gewitteranfangs die Minutenzahlen vernachlässigt worden sind. Die Stundenzahl, die wir allein berücksichtigen, entspricht der Zeit im Tabellenkopf, sodass z. B. alle Gewitter zwischen 13 und 14 Uhr zu 13 Uhr gerechnet worden sind. Wo mehrere Gewitter für ein und denselben Tag angegeben sind, ist nur das erste benutzt worden. Die übrigen sind ausgelassen worden. Einige Beobachter haben die Zeit ohne Hinzufügen von Vormittag oder Nachmittag angegeben. Ich habe dann soweit als möglich die Zeit des entsprechenden Gewitters an einer naheliegenden Station zu Hilfe gezogen, um das Fehlende auszufüllen. Ganz wenige Beobachter haben nur gelegentlich die Bezeichnungen: Vormittag, Mittag, Nachmittag, Abend oder Nacht, ohne Zeitangabe, benutzt. Ich habe dann Vormittag zu 10, Mittag zu 12, Nachmittag zu 16, Abend zu 18 und Nacht zu 24 Uhr angenommen. Dieses Verfahren hat jedoch zur Folge, dass zu diesen Zeitpunkten eine geringere Anhäufung eintritt. Wenige Male wird nur Datum, nicht Tageszeit angegeben. Diese Fälle sind nicht mitgerechnet worden.

Am 1. Januar 1895 wurde durch Gesetz die mitteleuropäische Zeit, eine Stunde früher als Greenwich, in Norwegen eingeführt. Früher wurde Lokalzeit verwendet.

Die Zeitänderung betrug rund + 40 Minuten im Westen bis — 1 Stunde im Osten Norwegens. Bei Aufstellung der Tabelle ist keine Rücksicht auf diese Differenzen genommen worden.

Das Ostland hat wenige Beobachtungen von Januar—April, November und Dezember. Wir bekommen daher nicht die richtige Verteilung der Häufigkeiten in diesen Monaten. Von Mai—Oktober treten die Gewitter am häufigsten in der wärmsten Zeit des Tages auf, zwischen 11 und 17 Uhr. Mai und Juni zeigen Maximum um 15 Uhr, Juli, August und September um 14 Uhr, und Oktober wieder um 15 Uhr.

Das Südland hat genau so wie das Ostland wenige Beobachtungen von Januar—April, November und Dezember. Die Maximumzeiten der anderen Monate, mit Ausnahme von Juli und August, fallen nicht in die wärmste Zeit, sondern abends, ausgenommen Juni. Dieser Monat zeigt Maximum am Vormittag um 11 Uhr, Mai und September um 20 Uhr, Oktober um 21 Uhr, während Juli und August das Maximum um 14 Uhr haben.

Das Westland: Während in den Sommermonaten Gewitter am häufigsten in der wärmsten Zeit auftreten, zeigen September—Dezember, dass die Häufigkeit dieser Zeit abends am grössten ist. Im Januar, März und April haben wir zwei Maximumzeiten, sonst aber haben die ersten Monate des Jahres wenige Züge gemeinsam.

Trøndelag hat wenige Gewitter, mit Ausnahme der Sommermonate Juni, Juli und August. Im Juni und August fällt das Maximum auf 14 Uhr, im Juli dagegen auf 13 Uhr.

Tabelle 5. **Tägliche Gang der Gewitterhäufigkeit.**

In Prozenten von der monatlichen Anzahl der Beobachtungen ausgedrückt.

Ostland:

Uhrzeit	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	Anzahl Beobachtungen
Januar	—	—	—	9.1	—	9.1	—	9.1	—	—	9.1	—	—	—	—	—	9.1	18.2	—	—	—	—	—	9.1	11
Februar	16.7	—	—	16.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33.3	—	16.7	16.7	—	—	—	6
März	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100.0	—	—	—	1
April	—	—	1.5	4.6	4.6	4.6	—	—	—	—	—	—	—	10.8	12.3	27.7	4.6	—	4.6	18.5	—	3.1	3.1	—	65
Mai	1.3	0.9	0.6	1.0	1.6	2.7	2.4	1.9	2.7	3.0	4.1	6.6	10.1	11.6	12.3	11.4	6.9	5.4	4.4	3.8	2.0	1.3	1.0	1.3	933
Juni	0.7	0.9	0.9	0.6	0.8	0.9	1.0	1.2	1.7	5.2	7.4	10.7	10.2	9.9	11.8	9.4	7.3	5.8	4.3	2.9	2.4	1.9	0.9	1.2	3122
Juli	0.4	0.3	0.4	0.6	0.7	0.5	0.8	1.0	2.1	5.6	10.0	9.1	10.8	11.1	11.0	8.9	8.8	5.9	4.6	2.9	2.1	1.0	0.7	0.7	3614
August	2.0	1.3	1.0	1.2	1.7	1.5	1.6	2.0	1.9	3.2	6.4	8.8	10.2	11.1	9.6	9.6	7.6	5.0	4.2	3.4	2.0	1.9	1.3	1.5	2785
September	2.6	1.2	1.6	1.2	1.8	3.8	4.6	6.0	3.0	4.4	4.8	3.0	7.4	10.4	8.2	9.2	7.6	3.4	3.8	1.8	2.6	2.8	3.4	1.6	501
Oktober	3.0	1.1	1.5	2.6	1.5	3.7	4.1	6.4	4.5	5.2	4.5	2.6	3.0	4.1	8.6	7.1	5.6	3.4	5.6	4.1	3.0	4.5	5.6	4.5	267
November	2.0	—	2.0	—	—	—	—	2.0	2.0	10.2	14.3	10.2	4.1	6.1	4.1	8.2	12.2	8.2	4.1	2.0	—	2.0	2.0	2.0	49
Dezember	3.1	—	—	9.4	12.5	6.3	6.3	3.1	—	—	—	3.1	6.3	6.3	3.1	6.3	3.1	6.3	3.1	6.3	3.1	6.3	3.1	3.1	32

Südland:

Januar	—	—	—	3.4	13.8	3.4	6.9	6.9	—	6.9	—	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	3.4	—	6.9	10.3	3.4	10.3	—	29
Februar	20.0	—	15.0	5.0	—	5.0	5.0	—	—	—	—	15.0	10.0	—	—	—	—	5.0	—	—	—	5.0	—	10.0	20
März	—	—	—	—	5.0	20.0	—	—	10.0	5.0	—	—	—	—	—	—	—	5.0	5.0	5.0	—	5.0	—	—	20
April	—	—	—	2.0	—	2.0	4.1	4.1	10.2	4.1	10.2	2.0	2.0	8.2	20.4	4.1	6.1	4.1	6.1	6.1	2.0	6.1	4.1	6.1	49
Mai	2.7	2.7	2.7	4.7	2.4	2.7	1.5	2.1	5.6	5.0	7.4	4.4	4.4	3.5	6.5	6.5	3.8	4.7	5.3	9.4	4.7	1.2	1.8	4.4	339
Juni	1.0	2.0	1.0	1.0	0.2	2.2	1.8	2.5	2.3	5.9	11.6	7.6	9.6	9.4	9.9	6.0	4.5	3.0	2.2	3.0	3.7	5.2	2.5	1.8	596
Juli	1.1	1.0	1.1	1.5	2.4	1.8	2.0	2.0	1.8	4.2	7.6	6.1	8.9	11.3	11.2	10.8	5.3	4.7	3.6	2.4	3.0	2.2	1.7	2.2	787
August	2.3	3.2	2.6	2.9	2.9	2.8	3.8	2.5	2.7	3.8	3.0	6.1	7.8	9.6	7.7	7.7	5.3	5.3	2.7	3.8	3.7	2.4	1.6	3.8	1066
September	2.3	4.1	4.7	5.0	7.3	2.9	5.3	2.9	1.2	2.3	4.1	1.8	4.4	5.3	6.4	2.9	3.8	4.1	6.4	8.2	4.7	3.2	1.2	5.6	342
Oktober	5.2	1.9	3.0	3.3	3.7	6.3	3.7	3.7	2.6	5.2	1.9	1.5	3.3	5.2	5.2	3.0	5.6	4.8	6.3	6.3	8.9	0.7	3.3	5.6	270
November	—	3.5	4.8	4.8	1.2	1.2	4.8	3.6	2.4	3.6	1.2	6.0	1.2	3.6	2.4	6.0	9.6	12.0	6.0	2.4	4.8	9.6	2.4	2.4	83
Dezember	2.7	4.1	5.4	2.7	6.8	4.1	4.1	1.4	2.7	—	1.4	6.8	1.4	4.1	2.7	2.7	5.4	8.1	8.1	8.1	8.1	2.7	4.1	2.7	74

Das nördliche Norwegen hat gleichfalls wenige Gewitter in allen Monaten, mit Ausnahme der Sommermonate. Juni hat Maximum um 14, Juli um 15 und August um 18 Uhr.

Sowohl das Südland als auch das Westland haben Maximum der Gewitter in den letzten Monaten des Jahres, zwischen 18 und 19 Uhr. Mohn fand bei seiner Untersuchung, dass die grösste Häufigkeit der Gewitter an der Küste in den kälteren Monaten um 20 Uhr eintrat.

Die Tabellen 6 und 7 zeigen die tägliche Periode der Gewitter in den fünf Landesgebieten, für Sommer- bzw. Winterhalbjahr. Die Zahlen sind in Prozenten von der

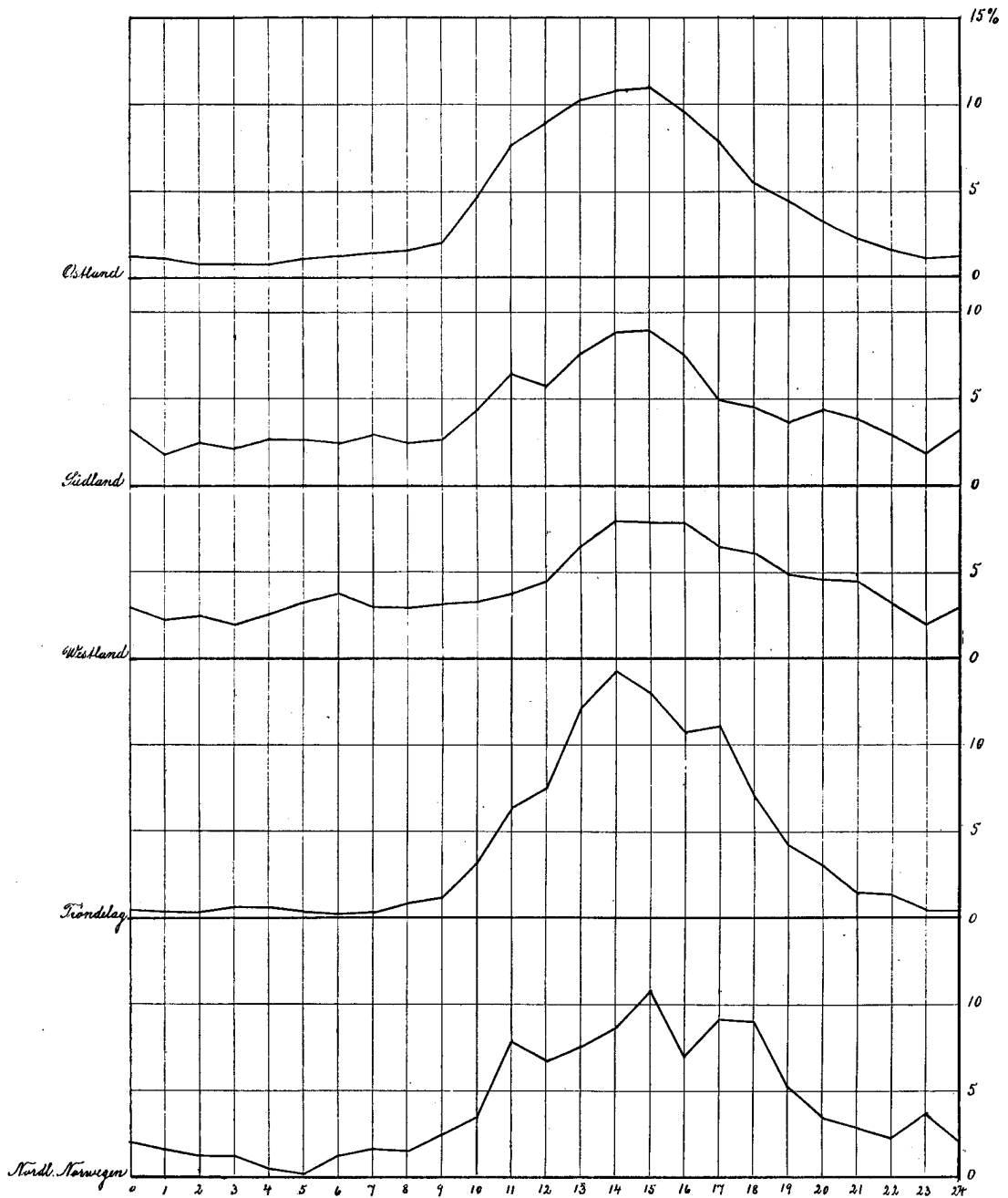


Fig. 5. Die tägliche Periode der Gewitter im Sommerhalbjahr in Norwegen in dem Zeitraum 1888—1907.

Die tägliche Periode der Gewitter im Sommerhalbjahr.
In Prozenten von der ganzen Anzahl der Beobachtungen in jedem Distrikt ausgedrückt.

Distrikt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ostland	1.1	0.8	0.8	0.8	1.1	1.2	1.4	1.6	2.0	4.6	7.6	8.9	10.2	10.8	10.9	9.5	7.8	5.4	4.4	3.2	2.2	1.6	1.1	1.2
Südland	1.8	2.4	2.1	2.6	2.6	2.4	2.9	2.4	2.6	4.3	6.4	5.7	7.6	8.8	8.9	7.5	4.9	4.5	3.6	4.3	3.8	2.9	1.8	3.2
Westland	2.2	2.4	1.9	2.5	3.2	3.7	2.9	2.9	3.1	3.2	3.7	4.4	6.4	7.9	7.8	7.8	6.4	6.0	4.8	4.5	4.4	3.1	1.9	2.9
Trøndelag	0.3	0.3	0.6	0.6	0.3	0.2	0.3	0.8	1.1	3.2	6.4	7.5	12.1	14.2	12.9	10.7	11.0	7.0	4.2	3.0	1.4	1.3	0.4	0.4
Nördl. Norwegen . . .	1.6	1.2	1.2	0.4	0.1	1.2	1.6	1.5	2.4	3.4	7.8	6.7	7.5	8.6	10.7	6.9	9.1	9.0	5.2	3.4	2.8	2.2	3.6	2.0
Mittel	1.4	1.4	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	1.8	2.2	3.7	6.4	6.6	8.8	10.1	10.2	8.5	7.8	6.4	4.4	3.7	2.9	2.2	1.8	1.9

Die tägliche Periode der Gewitter im Winterhalbjahr.
In Prozenten von der ganzen Anzahl der Beobachtungen in jedem Distrikt ausgedrückt.

Distrikt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ostland	3.0	0.8	1.4	3.6	2.2	3.6	3.6	5.5	3.6	5.2	5.4	3.6	3.6	4.4	7.1	6.8	6.3	5.2	4.9	4.1	3.0	4.6	4.6	4.1
Südland	4.0	2.2	3.8	3.6	3.6	6.0	3.6	3.4	2.6	4.0	1.4	3.8	3.0	4.8	4.0	3.6	6.0	6.2	6.5	5.6	7.1	3.0	3.4	4.2
Westland	3.0	3.7	4.3	2.9	2.5	3.7	3.5	3.4	3.1	4.3	4.3	3.7	4.2	4.0	3.9	5.1	5.6	6.4	6.5	5.5	5.0	3.9	3.6	4.0
Trøndelag	2.2	3.5	3.2	2.2	0.6	3.5	4.2	3.5	5.2	3.5	6.5	2.2	4.5	4.2	6.8	4.8	7.7	6.1	6.5	4.5	4.5	3.5	2.6	3.5
Nördl. Norwegen . . .	1.5	2.6	0.5	1.0	1.5	6.2	5.7	6.2	3.6	4.1	6.7	4.1	2.6	0.5	8.2	8.8	5.7	7.2	6.7	5.7	4.6	0.5	1.5	4.1
Mittel	2.7	2.6	2.6	2.7	2.1	4.6	4.1	4.4	3.6	4.2	4.9	3.5	3.6	3.6	6.0	5.8	6.3	6.2	6.2	5.1	4.8	3.1	3.1	4.0

ganzen Anzahl der Beobachtungen in jedem Distrikt ausgedrückt. Die unterste Linie «Mittel» ist das arithmetische Mittel der Distriktwerte. Wegen des geringen Materiales in den Wintermonaten wird man keine sicheren Daten in dieser Zeit erhalten. Wir wollen dagegen die Daten in der Tabelle 6 näher betrachten. Es zeigt sich, dass das tägliche Maximum der Gewitter für das ganze Land im Sommerhalbjahr zwischen 15 und 16 Uhr und das Minimum zwischen 3 und 4 Uhr fällt. Die Mittelzahl für 24 Uhr zeigt sich, als Folge der gewählten Methode, als zu hoch, wie schon voraus bemerkt. Wir wollen jetzt die Tagesperiode der Gewitter im Sommer graphisch darstellen (Fig. 5). Wir sehen aus der Figur, dass die Gewittertätigkeit von 11 Uhr — vom Zeitpunkte der sich steigernden Gewittertätigkeit — bis 16 Uhr im Westland sich deutlich von den anderen Gebieten unterscheidet, da der Kurve hier die rasche Steigung fehlt, und da die Stundenwerte niedriger als diejenigen der anderen sind. Zwischen 5 und 10 Uhr und 19 und 23 Uhr brechen mehr Gewitter los als in den anderen Gebieten.

6. DIE ZUGRICHTUNG UND DIE ZUGGESCHWINDIGKEIT DER GEWITTER.

Die Berichtformulare enthielten die Frage nach der Zugrichtung der Gewitter. Die Rubriken dieser Frage sind nicht immer ausgefüllt. Wahrscheinlich kommen die heftigeren Gewitter in weit höherem Masse bei der Aufzählung der Richtungen zur Geltung.

Die Ergebnisse der Zugrichtung der Gewitter sind in Tabelle 8 angegeben. Die Tabelle zeigt diese Angaben auf 8 Windrichtungen reduziert. Die Zahlen sind in Prozenten ausgedrückt.

Tabelle 8.

Zug der Gewitter.

Distrikt	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N-SE	S-NW
Östfold	8.0	8.5	13.5	16.0	16.7	16.2	11.9	9.2	46.0	54.0
Akershus	9.1	10.6	10.1	10.8	12.8	18.7	14.7	13.4	40.6	59.6
Hedmark	7.6	7.2	8.6	12.9	14.7	18.0	16.5	14.6	36.3	63.8
Opland	8.1	7.5	9.5	12.8	19.5	14.4	15.9	12.4	37.9	62.2
Buskerud.....	7.9	7.8	9.6	10.5	15.7	20.0	18.6	9.9	35.8	64.2
Vestfold	12.6	6.0	9.5	11.3	14.6	17.0	14.7	14.3	39.4	60.6
Telemark	7.5	7.6	11.1	13.8	15.1	17.7	15.3	12.0	40.0	60.1
Aust-Agder	10.6	8.8	11.6	7.8	13.2	17.5	19.8	10.8	38.8	61.3
Vest-Agder	8.5	9.0	11.1	13.9	19.3	19.5	13.1	5.7	42.5	57.6
Rogaland.....	2.7	4.0	5.7	12.4	20.9	29.0	16.5	8.8	24.8	75.2
Hordaland	2.7	3.1	5.6	9.8	23.1	30.3	18.1	7.4	21.2	78.9
Sogn og Fjordane.....	4.0	3.7	4.7	11.1	20.4	31.9	15.8	8.4	23.5	76.5
Møre	5.6	4.6	9.5	9.3	14.9	21.1	25.1	10.1	29.0	71.2
Sør-Trøndelag	4.8	2.4	6.2	7.5	21.9	25.2	24.2	7.9	20.9	79.2
Nord-Trøndelag	5.3	3.6	8.4	12.6	22.6	22.5	18.5	6.5	29.9	70.1
Nordland.....	3.1	4.1	8.1	9.5	25.3	25.1	20.1	4.8	24.8	75.3
Troms	6.8	4.5	6.8	5.7	22.7	30.7	11.4	11.4	23.8	76.2
Finnmark	2.7	2.4	4.8	10.2	27.5	25.4	22.1	5.1	20.1	80.1

Es ist gleich ersichtlich, dass in den meisten Fällen das Gewitter aus südwestlicher Richtung heraufzieht. Elf Distrikte zeigen diese Richtung, fünf Distrikte dagegen S und zwei W als Maximum. Weiter geht aus der Tabelle hervor, dass im Ostland und Südland ungefähr $\frac{3}{5}$ und im Westland, Trøndelag und dem nördlichen Norwegen $\frac{3}{4}$ der gesammelten Gewitter Zugrichtung zwischen S und NW haben.

Die mittleren Zugrichtungen der Gewitterausbrüche in ganz Norwegen sind aus folgender Tabelle ersichtlich:

Tabelle 9.

Die Zugrichtungen der Gewitter in ganz Norwegen (Proz.) 1888—1907.

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
6.5	5.9	8.6	11.0	18.9	22.2	17.4	9.6

Gewitter ziehen also im ganzen Lande durchschnittlich am meisten von Süden, Südwesten und Westen, am wenigsten von Norden, Nordosten und Osten herauf.

Diese allgemeine Regel passt auch gut für die einzelnen Distrikte. Jedoch zeigen Östfold und Vest-Agder mehr Gewitter von Südosten als von Westen, und die Distrikte Östfold, Aust-Agder, Vest-Agder, Nord-Trøndelag und Nordland weniger Gewitter von Nordwesten als von Osten.

Eine genauere Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gewitter durch alle Monate hindurch hat sich als sehr schwierig gezeigt. Denn bei Benutzung der Methode auf Karten die Zeit des ersten Donnerschlages einzuzeichnen und mittels Linien diejenigen Orte zu verbinden, wo das Gewitter gleichzeitig ausgebrochen ist, sodass der Abstand zwischen jenen Linien, den sog. Isobronten, die Strecke angibt, die das Gewitter während der Zeit, die zwischen den zu den betreffenden Isobronten gehörenden Augenblicken liegt, zurückgelegt hat, zeigt es sich, dass man in unserem Lande wenige gute Beispiele bekommt, wegen der zu kurzen Strecke, auf der man das Gewitter verfolgen kann, besonders in den Wintermonaten. Ich habe darum meine Messungen und Berechnungen auf den Juli eingeschränkt und die schönsten Beispiele aus den Jahren 1888—1892 ausgewählt, wobei ich als Forderung aufgestellt habe, dass man das Gewitter 100 km oder mehr verfolgen könne. Als Resultat ergab die Fortpflanzungsgeschwindigkeit folgenden Mittelwert: 33 km pro Stunde. Die kleinste Geschwindigkeit, 25 km pro Stunde, hatte ein Gewitter mit Bewegungsrichtung N—S über das Ostland hinüber. Die grösste Geschwindigkeit, 40 km pro Stunde, zeigte ein Gewitter mit Zugrichtung aus W.

Eine Aufzählung der Windrichtungen nach den Angaben der Beobachter habe ich als überflüssig angesehen. Denn wenn man eine richtige Vorstellung von den Gewitterwindrosen bekommen wollte, hätte man Angaben der Windrichtungen vor und nach dem Gewitter angeben müssen. Da die Frage für den Wind in derselben Weise formuliert war wie in der älteren Periode, werden die Resultate von Mohn kurz hinzugefügt: für die Küste waren die Windrichtungen aus SW durch alle Monate hindurch am häufigsten. In zweiter Reihe kam die südliche Richtung. Im Inlande war S die häufigste Windrichtung in den Sommermonaten Juni—August. Die anderen Monate zeigten SW als die häufigste.

7. VERGLEICH DER GEWITTERHÄUFIGKEIT MIT MITTELTEMPERATUR UND SONNENFLECKEN.

In «Meteorologische Zeitschrift» 1906 (Hann-Band), hat *A. S. Steen* eine Übereinstimmung der Sonnenfleckensperiode mit der Häufigkeit der Gewitter gezeigt. Den meteorologischen Jahrbüchern für Dänemark, Schweden und Norwegen, 1873 bis 1903, hatte er die Jahressumme der Anzahl der Tage mit Gewittern entnommen und für jedes Jahr die Zahlen der einzelnen Stationen jedes Landes zu einem Mittel vereinigt. Er hatte 8 dänische, 28 schwedische und 20 norwegische Stationen benutzt. Er erreichte

eine offensichtliche Übereinstimmung des Verlaufs der Gewitterkurven mit dem der Sonnenfleckenkurve, und die Übereinstimmung trat am schärfsten in der Mittelkurve von Dänemark, Schweden und Norwegen zusammen, hervor. Jedoch wies die Gewitterkurve eine Doppelperiode auf.

H. E. Hamberg hat bei einer entsprechenden Untersuchung in Schweden gefunden, dass man schwerlich eine Übereinstimmung zwischen der Gewitter- und der Sonnenfleckenperiode erzielen kann.

Ich werde hier eine kurze Darstellung von dem Zusammenhange der Sonnenflecken mit Mitteltemperatur und Gewitter geben. Fig. 6 zeigt übrigens klar die angewandte Methode. Die erste Kurve stellt die Sonnenfleckenkurve im Juli dar. Die Zahlengrößen

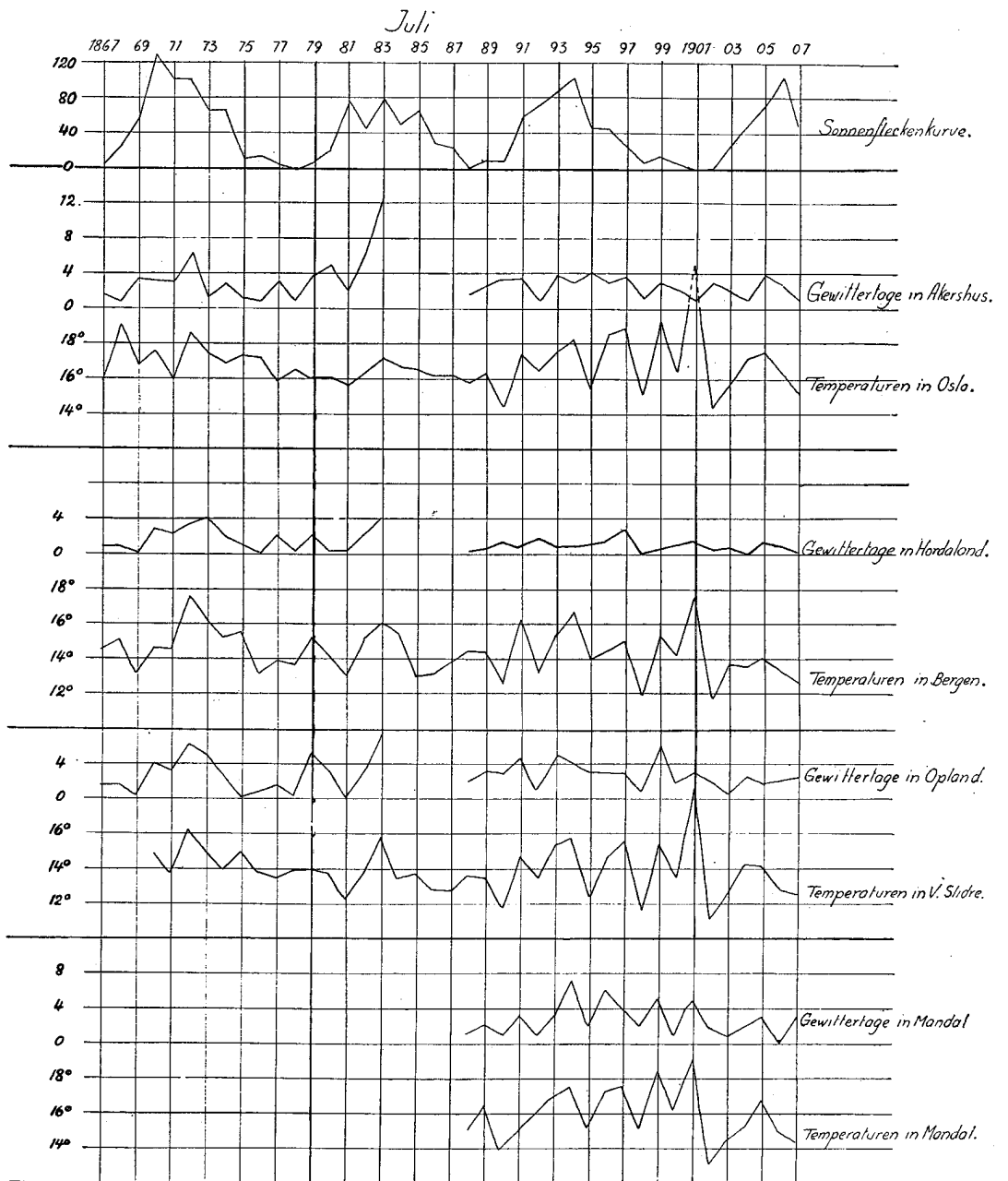


Fig. 6. Vergleich der Gewitterhäufigkeit mit Mitteltemperatur und Sonnenflecken.

sind von Wolfers bekannten Werten genommen. Wir wählen nun die Gewittertage im Juli in Akershus in den Perioden 1867—1883 und 1888—1907 und lassen die Mitteltemperaturen desselben Monats in Oslo¹⁾ die Mitteltemperaturen des Distriktes repräsentieren. Auf genau dieselbe Weise sind die Gewittertage in Hordaland und in Opland mit den Mitteltemperaturkurven aus Bergen²⁾ und V. Slidre zusammengestellt. Als letztes Beispiel sind die Gewittertage und die Mitteltemperatur in Mandal in den Jahren 1888—1907 gewählt worden.

Wenn man die Gewitterkurven mit der Sonnenfleckenkurve vergleicht, wird man schwerlich einen Zusammenhang finden. Auch findet man kaum eine Übereinstimmung zwischen den Gewittertagen und den Mitteltemperaturen. Die Kurven für Mandal zeigen jedoch eine verhältnismässig gute Übereinstimmung, weil mit höheren Temperaturen mehr Gewittertage folgen als mit niedrigeren Temperaturen.

Im jährlichen Gang zeigen dagegen Mitteltemperatur und Gewitterhäufigkeit Übereinstimmung, indem Maximum der Gewitterhäufigkeit mit der wärmsten Jahreszeit zusammenfällt. (Eine Ausnahme macht die Küste von Sogn og Fjordane). Wie man aus der Tabelle 2 ersieht, zeigen die Skagerakküste und das Westland bis zu der Küste von Sogn og Fjordane Maximum der Gewittertage im August. Dies steht möglicherweise damit in Verbindung, dass die Mitteltemperaturen³⁾ dieser Küstendistrikte in diesem Monate höher oder nur ganz wenig niedriger sind als im Juli. Jedenfalls sind sie höher als die Mitteltemperaturen im Juni.

Genau so wie die Mitteltemperaturen ihre höchsten Werte im Sommerhalbjahr über dem Inland und im Winterhalbjahr in den Küstenregionen erreichen, zeigt die Gewitterhäufigkeit ihren Maximalwert in den entsprechenden Gebieten zu denselben Jahreszeiten. Trotzdem zeigen die Mitteltemperaturen und die Gewitterhäufigkeit in der Variation von Jahr zu Jahr keine grosse Übereinstimmung.

8. VERGLEICH DER RESULTATE DER ZWEI BEOBACHTUNGSPERIODEN 1867—1883 UND 1888—1907.

Wir wollen jetzt die in Tabelle 2 gegebenen Mittelzahlen der Periode 1888—1907 mit den in der folgenden Tabelle entsprechenden Zahlen der Periode 1867—1883 vergleichen. Beim Vergleich muss man sich merken, dass die Küstenstationen in den zwei Perioden verschieden gewählt sind. In der älteren Periode sind Stationen mit einem Abstand von 40 km von der Küste, mit Ausnahme von Stellen an der Skagerakküste, wo 14 km gewählt worden sind, als Küstenstationen gerechnet. Darum sind die Mittelzahlen des Inlandes und der Küste am besten zusammen zu benutzen.

Mit wenig Worten können wir sagen, dass die Resultate in allen Monaten unverändert sind, mit Ausnahme der Sommermonate Juni, Juli und August. Während das Ostland, das Südland und Finnmark durchweg grössere Zahlen bekommen haben, hat das Westland durchweg unveränderte oder verminderte Zahlen bekommen. Die Änderungen werden am besten in den Jahresmitteln gesehen. Die grösste Änderung zeigt das Jahresmittel für Östfold, im ganzen 6.6 Tage mehr. Darauf kommt Telemark mit 5.6 Tagen mehr, dann Vestfold mit 4.5 Tagen mehr, Aust-Agder und Finnmark mit ungefähr 3 Tagen

¹⁾ *B. J. Birkeland*: Ältere meteorologische Beobachtungen in Oslo (Kristiania). Luftdruck und Temperatur in 100 Jahren. Geof. Publ. Vol. III. Nr. 9.

²⁾ *B. J. Birkeland*: Ältere meteorologische Beobachtungen in Bergen. Luftdruck und Temperatur seit 100 Jahren. Geof. Publ. Vol. V. Nr. 8.

³⁾ *B. J. Birkeland*: Temperaturmidler 1861—1920, 60 år. Norsk Geografisk Tidsskrift. 1928.
B. J. Birkeland og *Georg Schou*: Temperaturmidler 1861—1920, 60 år. Norsk Geografisk Tidsskrift. 1931.

Tabelle 10. **Mittlere Anzahl der Gewittertage 1867—1883.**

Distrikt	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahr	△
Östfold.	0.03	—	—	—	0.19	0.52	0.94	1.13	0.13	0.13	0.06	—	3.13	+ 6.57
—>—	0.02	—	—	—	0.48	1.38	1.78	2.12	0.49	0.23	0.03	0.02	6.50	— 0.17
Akershus.	—	—	—	0.03	0.90	2.18	3.00	2.07	0.48	0.05	—	0.01	8.71	+ 1.23
Hedmark.	—	—	0.01	—	0.55	2.00	3.14	2.29	0.23	0.04	0.01	—	8.26	+ 0.59
Opland.	0.02	0.01	—	—	0.07	1.34	2.88	1.66	0.02	0.02	—	—	6.02	+ 1.52
Buskerud.	0.02	—	—	0.03	0.60	1.41	2.34	1.60	0.17	0.03	—	0.02	6.23	+ 4.50
Vestfold.	0.07	—	—	0.03	0.44	1.21	1.76	2.22	0.63	—	0.11	—	6.62	+ 5.63
—>—	0.09	—	—	—	0.64	1.32	2.23	2.14	0.41	—	—	—	6.82	+ 3.02
Telemark.	—	—	—	0.08	0.15	0.15	0.77	1.92	0.08	—	—	—	3.15	+ 1.91
—>—	—	—	—	0.02	0.62	0.88	1.70	1.90	0.63	0.05	0.02	—	5.82	+ 1.73
Aust-Agder.	—	—	0.02	0.02	0.65	1.00	3.13	2.60	0.83	0.38	0.21	—	8.85	— 0.45
—>—	0.07	—	—	—	0.27	0.67	2.07	2.67	0.33	0.33	—	—	6.40	+ 0.74
Vest-Agder.	0.18	0.03	0.05	0.06	0.51	1.09	1.95	2.12	1.14	0.62	0.30	0.09	8.14	— 1.29
—>—	0.14	0.07	—	—	0.36	1.00	2.21	1.79	0.43	0.86	—	0.07	6.93	+ 0.49
Rogaland.	0.20	0.06	0.07	0.08	0.33	0.77	1.61	1.81	0.63	0.72	0.41	0.10	6.78	— 1.46
—>—	—	—	—	—	—	1.00	1.60	2.00	0.40	0.20	—	—	5.20	— 0.01
Hordaland.	0.43	0.23	0.10	0.03	0.22	0.58	1.50	1.63	0.50	0.60	0.38	0.18	6.38	+ 2.99
—>—	0.13	0.08	0.04	—	—	0.42	1.67	0.88	0.25	0.37	0.38	0.13	4.33	+ 0.74
Sogn og Fjordane.	0.85	0.23	0.22	0.20	0.28	0.38	1.18	1.08	0.82	0.90	0.60	0.45	7.18	— 0.49
—>—	0.16	0.11	0.02	0.02	0.01	0.14	0.61	0.51	0.07	0.13	0.11	0.06	1.95	+ 1.46
Møre.	0.45	0.16	0.03	0.02	0.09	0.13	0.50	0.28	0.35	0.24	0.42	0.30	2.97	— 1.46
—>—	0.24	0.13	0.13	0.02	0.04	0.22	0.85	0.50	0.26	0.11	0.31	0.24	3.05	— 0.01
Sør-Trøndelag.	0.57	0.07	0.03	0.03	—	0.70	0.77	0.63	0.10	0.27	0.30	0.23	3.70	+ 0.69
—>—	0.12	0.03	0.01	—	0.15	1.21	2.32	1.65	0.18	0.03	0.06	0.01	5.77	— 0.01
Nord-Trøndelag.	0.24	0.26	0.06	0.09	0.09	0.59	1.29	0.79	0.24	0.32	0.18	0.38	4.53	+ 2.99
—>—	—	0.04	—	0.04	0.08	1.48	1.36	0.92	0.16	—	0.20	—	4.28	— 0.01
Nordland.	0.27	0.14	0.09	0.04	—	0.14	0.55	0.56	0.12	0.16	0.32	0.14	2.53	+ 0.69
—>—	0.12	0.18	0.05	—	—	0.25	0.88	0.60	0.10	0.08	0.08	0.10	2.43	— 0.69
Trons.	0.06	0.19	0.02	—	—	0.13	0.30	0.43	—	—	—	—	1.13	+ 2.99
—>—	—	—	—	—	—	0.50	1.00	0.75	—	—	—	0.25	2.50	— 0.69
Finnmark.	0.03	—	—	—	—	0.12	0.36	0.21	—	—	—	—	0.73	+ 2.99
—>—	0.02	—	—	—	0.04	0.57	1.33	0.73	—	0.02	0.02	0.02	2.75	— 0.69

(△ bezeichnet die Differenzen zwischen den Jahressummen der Distrikte in den zwei Perioden 1888—1907 und 1867—1883).

mehr. Dagegen ist das Jahresmittel für Nord-Trøndelag und Sogn og Fjordane mit 1.5 bzw. 1.3 Tagen zurückgegangen.

Bei Aufzählung der Zeiten teilte Mohn das Land nur in Küste und Inland ein, während in der letzten Periode das Land in die fünf Gebiete Ostland, Südland, Westland, Trøndelag und das nördliche Norwegen eingeteilt wurde. Mohns Ergebnisse können folgendermassen kurz zusammengefasst werden: Die Gewitter treten am häufigsten nachmittags um 16 Uhr auf und haben ein Häufigkeitsminimum morgens 2—4 Uhr. Die neuen Ergebnisse können kurz ausgedrückt werden: In den Sommermonaten scheint die Häufigkeit der Gewitter am grössten zwischen 13 und 17 Uhr zu sein. In den Wintermonaten dagegen treten die Gewitter am häufigsten zwischen 15 und 20 Uhr auf. Die Mitternachtsstunden zeigen Minimum.

9. BLITZSCHADEN.

R. Süring hat in seinem Buch «Leitfaden der Meteorologie», S. 330 angegeben, wie viele Menschen jährlich durchschnittlich vom Blitz getötet werden. Es heisst hier: «Die Zahl der jährlich vom Blitz Getöteten ist nicht so unbedeutend, wie man gewöhnlich glaubt. In Steiermark und Kärnten werden jährlich durchschnittlich 17 Personen vom Blitz erschlagen (nicht ganz 10.6 pro Million), in Belgien etwa 2.1, in Schweden 3.1, in Preussen 4.4, in den Vereinigten Staaten etwa 7—8 östlich vom Felsengebirge, in Frankreich 3, in England und Wales bloss 0.36 pro Million». In Finnland werden nach *Sundell*¹⁾ 3.7 pro Million getötet. Für Dänemark²⁾ ist die Zahl etwa 2 pro Million. Die folgende Tabelle zeigt die entsprechende Statistik für Norwegen. Ausser der Anzahl der getöteten Menschen nehmen wir die Anzahl der getötenen Haustiere mit.

Tabelle 11.

Die vom Blitz getöteten Menschen und Haustiere in den Jahren 1917—1928.

Jahr	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	Durchschnittlich
Menschen	2	3	5	3	1	2	3	2	3	0	3	4	2.4
Haustiere	5	4	8	10	2	11	11	8	2	6	3	9	6.6

In Norwegen werden also jährlich durchschnittlich 2.4 Personen vom Blitz erschlagen. Pro Million wird die Zahl durchschnittlich 0.9, wenn wir mit 2.7 Millionen Einwohnern rechnen. Diese Zahl ist überraschend niedrig verglichen mit 3.1 in Schweden.

Mittels «Brandskadestatistikk over Brander i Norge» (Brandschadenstatistik über Brände in Norwegen) können wir auch den Schaden berechnen, den der durch Blitzschlag entstandene Brand verursacht hat. Die folgende Tabelle gibt die Anzahl der durch Blitzschlag verursachten Brände wieder und die wegen dieser Brände entstandenen Ersatzsummen während der Jahre 1923—1928.

Die Ersatzsumme beträgt durchschnittlich 1.7 Prozent der totalen Brandschadenersatzkosten.

¹⁾ A. F. Sundell: Åskvädren i Finland. 1887—96. Helsingfors.

²⁾ Statistisk Aarbog. 1921. (Danmark).

Tabelle 12.

**Die Anzahl der durch Blitzschlag verursachten Brände und ihre Ersatzsummen
in den Jahren 1923—1928.**

Jahr	1923	1924	1925	1926	1927	1928	Durchschnittlich
Anzahl Brände	183	140	189	213	206	137	178
Ersatzsummen Kr.	892 781	325 491	394 373	559 893	394 734	99 881	444 525,50

10. KUGELBLITZE.

In Norwegen treten von den verschiedenen Arten von Blitzen hauptsächlich die gewöhnlichen Funkenblitze auf. Von den mehr seltenen Arten fehlen Flächenblitze und Perlenschnurblitze gänzlich. Die wenigen Fälle von Kugelblitzen wollen wir hier näher beschreiben. Der Kugelblitz besteht aus einem kugel- oder eiförmigen Gebilde, am häufigsten als von Faust- bis zu Kopfgrösse beschrieben. Er bewegt sich langsam, sodass man leicht der Bewegung folgen kann. Die Wege, die die Kugelblitze verfolgen, sind oft höchst merkwürdig. In sämtlichen Fällen, die hier beschrieben werden sollen, sind sie an einem gewöhnlichen Gewittertage aufgetreten, mit Ausnahme eines zweifelhaften Falles. Auch in Zimmern sind sie gesehen worden, mit Ausnahme des zuerst beschriebenen und des zweifelhaften Falles. Und schliesslich sind sämtliche Erscheinungen, mit Ausnahme des zweifelhaften Falles, in den Sommermonaten gesehen worden.

Wir wollen jetzt die neun bekannten Beispiele von Kugelblitzen beschreiben:

1. Am 21. August 1900 um 24 Uhr wurde in der Stadt Drammen ein gewaltiges Krachen gehört, das von Vielen im ersten Augenblick für einen Brandschuss gehalten wurde. Glücklicherweise erwies sich dies als ein Irrtum. Aber es war etwas sehr Seltsames, nämlich ein Kugelblitz, der genau gegenüber dem Park explodierte. Ein Herr, der im selben Augenblick den Park passierte, berichtet folgendes: «Ich kam Storgaten entlang am Park vorüber, als ich plötzlich eine Feuerkugel von der Form einer Birne und ungefähr von der Grösse einer elektrischen Glühlampe über der Häuserreihe der Dronningensgaten langsam schwebend in den Park kommen sah. Sie strahlte ein blendendes, blauweisses Licht aus, sodass der ganze Park beleuchtet wurde. Ungefähr am Musikpavillon gelangte die Kugel an die Erde und hüpfte oder schwebte eine Strecke an ihr entlang. Dann fing sie wieder langsam an zu steigen, bis sie über dem Flaggenmast mit einem gewaltigen, schussähnlichen Krachen explodierte. Der Beobachter fand die Situation ziemlich unangenehm, als es einen Augenblick so aussah, als ob der Kugelblitz gegen ihn ginge. Das Krachen, als die Kugel explodierte, war so gewaltig, dass eine Menge Menschen in der ganzen Stadt von diesem erweckt wurde».

Das Wetter wird in folgender Weise beschrieben:

Es fing um 19.30 Uhr an zu regnen. Gegen 22 Uhr und später wurde der dunkle Herbstabend aufs grellste von einem Gewitter, das ziemlich weit entfernt in westlicher Richtung vorüberzog, momentan beleuchtet.

2. *H. Mohn* hat in «Meteorologische Zeitschrift», 1908, S. 314, folgenden Kugelblitz beschrieben:

«Hr. Dr. *K. Nielsen*, Larvik (etwas westlich von der Mündung des Kristiania-Fjords), hat mir folgende Mitteilung geschickt:

Während eines Gewitters (am 20. Juni) sass eine alte Frau in ihrem Zimmer in Helgeraaen, nahe bei Larvik. Sie sah eine grosse Kugel, grösser wie ein Maunskopf,

durch ein offenstehendes Fenster hereinkommen und ohne grössere Geschwindigkeit ins Zimmer hineinschweben in der Richtung nach dem Ofen. Die Kugel passierte gerade über einen Tisch, wo verschiedene kleine Sachen standen, ohne doch diese zu berühren, und war der Frau so nahe, dass sie sich unwillkürlich zur Seite beugte. Die Kugel war leuchtend, «im Grunde schön». Sie zeigte Regenbogenfarben. Als sie an den Ofen gekommen war, explodierte sie, so dass die Frau glaubte, dass das Haus in die Luft gehen würde. Die Kugel wurde auch von einem erwachsenen Mädchen, das im selben Zimmer war, gesehen, aber sie konnte keinen Bescheid geben, da sie betäubt war. Beide waren unbeschädigt. Nicht so glücklich waren eine junge Frau und ihr Kind, welche im Augenblick in einem anderen Zimmer waren, in der Nähe des Ofens, welcher in dem einzigen Schornstein des Hauses ausmündete. Als die Explosion stattfand, wurden beide Personen bewusstlos und kamen erst nach einer Weile zum Bewusstsein. Beide konnten auf der Haut Streifen und zackige Linien nach dem Funken zeigen. Der Schornstein auf dem Dache des Hauses war halb niedergebrochen. Die meisten Fensterscheiben waren gesprungen. Alle Öfen waren zerrissen, die Ofenröhren teilweise abgerissen und herausgeschleudert, zusammen mit Asche, Russ und Kalk. Die Ofenmauer war an mehreren Stellen gerissen und durchlöchert, der Fussboden teilweise aufgebrochen, die Tapeten von den Wänden gerissen und die Wände an mehreren Stellen versengt. Eine Weste, die an einem Haken hing, fing Feuer. So sah es aus in der Küche und in allen anderen Räumen im ersten und zweiten Stockwerk. Merkwürdig war es, dass kein Brand entstand».

3. Am Nachmittag des 18. August 1916 um 17.30 Uhr wurde ein Kugelblitz in dem Pfarrhof in Fyrisdal beobachtet.

Die meisten Bewohner des Pfarrhofes machten in der Mittagszeit einen Spaziergang nach einem naheliegenden Bergkamm, sodass sich nur drei Personen im Hauptgebäude befanden, das Hausmädchen, die fünfzehnjährige Tochter des Pfarrers und eine andere Dame.

Der Pfarrhof liegt mit der südlichen Front gegen Fyrisvann. In der südöstlichen Ecke liegt die Küche, in der nordöstlichen das Esszimmer. Hinter der Küche befindet sich die Stube, mit einer offenen Veranda ausserhalb. Hinter dem Esszimmer liegt der Flur. Ausserhalb der Küche ist eine Vorhalle, mit einer Treppe vom Hofplatz, in der Richtung von Norden nach Süden angebaut.

Das Wetter war um die Mittagszeit strahlendes Sonnenscheinwetter, aber um 17 Uhr kam ein heraufziehendes und sehr heftiges Gewitter, das längs der Gebirgshöhen, NE—SW, zog, aber so weit entfernt, dass die Blitze nicht gesehen wohl aber der Donner sehr stark gehört wurde.

Während dieses Donnerns, ehe die nachfolgenden gewaltigen Regenschauer kamen, war das Hausmädchen damit beschäftigt den Küchenboden zu waschen und hatte sich eben mitten im Raume halb erhoben. Die Tochter des Pfarrers stand in der südwestlichen Ecke. Die oben erwähnte Dame war auf der Veranda. Die Tür zur Vorhalle stand offen, ebenso die Tür des Esszimmers, sowie die zwei anderen Türen des Esszimmers, zur Wohnstube und zum Flur führend. In der Wohnstube stand die Tür zur Veranda offen.

Als sich das Hausmädchen erhoben hatte, sah sie eine runde leuchtende Kugel, einen guten Zoll im Durchmesser, rot, stark leuchtend, aber mit wenigen, dunklen Farbentönen durch die Tür der Vorhalle schwebend kommen und mit grosser Geschwindigkeit durch die Tür des Esszimmers schweben. Die Geschwindigkeit war ungefähr so rasch wie die einer Schwalbe im Fluge. Sie schwebte ungefähr einen Meter über dem Boden.

Eine ganz kurze Weile, nachdem sie in das Esszimmer hereingekommen war — so lange, dass sie Zeit genug hatte die entgegengesetzte Wand zu erreichen. — wurde ein Krachen gehört, ungefähr wie ein Pistolenschuss. Es wurde deutlich in der Küche und auf der Veranda gehört. Die erwähnte Dame und das Hausmädchen standen gleichzeitig

jede an einer Tür des Esszimmers um zu sehen, was dies bedeute, aber sie konnten nichts entdecken.

Als die Familie zurückgekommen war, wollte man den Fernsprecher benutzen. Es zeigte sich dann, dass sein Schmelzstück verschwunden war. Ein Teil davon wurde am nächsten Tage auf ein Büfett geschleudert gefunden.

4. In einer Privatwohnung auf Kråkerøy zeigte sich während des Gewitters am 21. August 1919 mittags ein kleiner «Funken» unter der Decke. Plötzlich explodierte er, und eines der Kinder spürte einen gewaltigen Stoss in dem einen Arm. Weder das Kind noch irgend etwas in der Küche zog sich aber einen Schaden zu.

5. Ein mehr zweifelhafter Fall von einem Kugelblitz ist folgende Notiz¹⁾:

«Donnerstagabend um 19 Uhr verlöschte das elektrische Licht in Stavanger plötzlich. Nach und nach kam wieder ein schwaches Licht in die Birnen, doch es dauerte zirka vier Stunden, ehe das Licht wieder normal war. Die Ursache war ein Durchschlag an einem Isolator an der Kraftleitung bei Hinna. Alle Anzeichen sprachen dafür, dass es ein Kugelblitz war, der in den Isolator eingeschlagen hatte. Diese Annahme wird durch den Umstand gestützt, dass mehrere Leute erzählen, dass sie draussen einen Kugelblitz durch die Luft fahren gesehen haben, zu dem Zeitpunkt, wo das Licht verschwand».

6. Fräulein *Margit Berg* aus Kråkstad hatte die Güte, mir folgenden Bericht über die Beobachtung eines Kugelblitzes zu senden. Die Zeugin ist höchst zuverlässig. Sie hat keine vorgefasste Meinung gehabt und niemals von Kugelblitzen sprechen gehört. Die Betreffende hatte erst die Beobachtung dem Lehrer des Ortes erzählt, und durch dies wurde ich auf die Erscheinung aufmerksam gemacht. Datum ist unsicher. Es ist aber anzunehmen, dass es Ende Juli 1928 gewesen sein müsse.

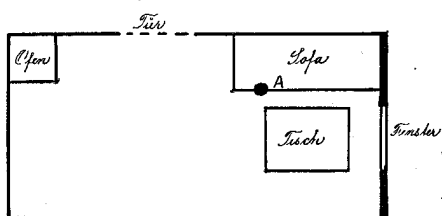


Fig. 7. A bezeichnet Frau Berg.

«Es war in meiner Heimat. Die Mutter, die sehr krank war, war aufgestanden, in die Küche gegangen, und hatte sich an den Tisch gesetzt, um Stachelbeeren zu säubern. Sie war allein in der Küche. Türe und Fenster waren geschlossen. Das N Donnern war fern. Dann auf einmal wird sie von einem gewaltigen Krachen erschreckt, kurz und hart wie ein Schuss, gerade ausserhalb des Fensters. Das

Krachen wirkte wie lähmend auf sie, und sie blieb still sitzen und starrte auf einen runden gleitenden Körper, so gross wie ein gewöhnlicher Teller. Der Körper war dick, aber flach. Er blieb stehen und bebte ein paar Sekunden (meinte sie) in der Richtung nach dem Fenster, gerade über dem Tisch, zirka $\frac{1}{2}$ Meter von ihr. Dann fing er an an den Kanten schwarz zu werden und zu einer kleinen glühenden Kugel einzuschwinden, die zuletzt, ohne Krachen oder Geruch, verschwand. Das Fenster, durch das sie hereingekommen zu sein scheint, war vollständig unversehrt. Meine Mutter fühlte sich krank und kam nur mit Mühe in ihr Bett hinein. Sie meint, dass es der Schrecken und das Krachen gewesen, seien, die sie gelähmt hatten».

7. Herr Professor *J. Bjerknes* hat mir in liebenswürdiger Weise die folgenden zwei Beschreibungen von Kugelblitzen, mitgeteilt.

In Bergen wurden am 28. Juli 1930 gleichzeitig, nämlich um 15.15 Uhr, an zwei verschiedenen Stellen, unmittelbar vor einem gewöhnlichen Blitze mit Donner, Kugelblitze

¹⁾ In «Social-Demokraten» am 7. Februar 1920 beschrieben.

beobachtet. Nicht weit von der Explosionsstelle wurde ebenfalls um dieselbe Zeit von Professor *H. Solberg* eine Explosion gehört.

Die zwei Stellen, wo Kugelblitze beobachtet wurden, sind später von Herrn Meteorologen *Sverre Petterssen* besucht worden, dem von Augenzeugen folgendes berichtet wurde:

In Teatergaten 13, Erdgeschoss, beobachteten drei Damen eine leuchtende Kugel, die in der Richtung nach einem offenen Fenster zu gesehen wurde. Die Kugel zeigte sich als fast stillstehend unter einer Gaslampe im Zimmer. Nach einigen Sekunden explodierte die Kugel in einer Entfernung von ungefähr 1.5 Metern von der am nächsten sich befindenden Beobachterin und wahrscheinlich nur 20—50 Zentimeter unter genannter Lampe. Der Durchmesser der leuchtenden Kugel wird von sämtlichen Damen in der Grösse als von ungefähr dem Durchmesser eines gewöhnlichen Lichtschalters angegeben. Im Explosionsaugenblick zeigte die Erscheinung eine radiale Struktur. Die Beobachter hatten nicht den Eindruck, dass Strahlen in der Richtung auf sie gingen. Auch waren keine wesentlichen Strahlen auf die Gaslampe gerichtet. Die Explosion war von einem kräftigen und scharfen Knall, der einem Gewehrschuss aus der Nähe ähnelte, begleitet. Es wurden keine anderen Leucht-, Knall- oder Gerucherscheinungen beobachtet. Die Explosion verursachte keine Spuren auf den Gegenständen im Zimmer.

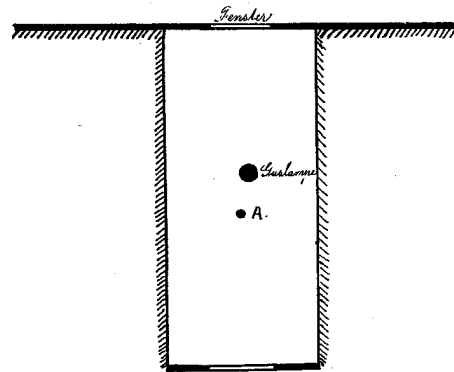


Fig. 8. A bedeutet den Platz des sich am nächsten befindenden Beobachters.

8. In einem Lagerraum in Engen wurde zu derselben Zeit eine Explosion von ähnlicher Art beobachtet. Die eine Wand des Zimmers war mit Regalen bedeckt, die mit Pappschachteln gefüllt waren. Hinter diesen Schachteln lag eine elektrische Leitung in Metallmantel. Zwischen diesen, in der Nähe der elektrischen Leitung, explodierte eine leuchtende Kugel mit einem scharfen Explosionsknall. Die Pappschachteln wurden gleich untersucht, aber von der Explosion war keine Spur zu finden.

Gerade nachdem dieser Kugelblitz beobachtet worden war, entlud sich ein Gewitter über dem Bezirk Bergen, das den ganzen Tag anhielt.

9. Durch den Lehrer des Ortes, Herrn *O. Nordby*, bin ich auf untenstehenden Bericht über einen Kugelblitz aufmerksam gemacht worden.

Ein Kugelblitz wurde während des Gewitters Sonnabend den 12. Juli 1930 um 14 Uhr von *H. Jørstad* auf Midsem in Kråkstad beobachtet. Anwesend waren Herr Jørstad, seine Frau und deren Stiefmutter. Jørstad und die Stiefmutter hielten sich in der Stube auf. Plötzlich wurde ein Knall, der so stark wie ein Kanonenschuss war, gehört. Jørstad glaubte, dass er von dem Fernsprecher käme. (Dieser erzeugte sich jedoch später in Ordnung). Die Stiefmutter meinte dagegen, dass er von der Lampe käme. Frau Jørstad stand im Schlafzimmer vor einem Spiegel (da sie sich einer Reise wegen in Ordnung machte). Plötzlich erblickte sie eine Feuerkugel, ganz nahe an ihrem rechten Knie. Wie begreiflich geriet sie momentan aus der Fassung, sodass sie keine Gelegenheit hatte, den Weg dieser Kugel weiter zu verfolgen. Sie beschreibt sie als eine kreisrunde Scheibe, stark leuchtend in der Mitte und von einem dunklen Rand umgeben. Die Grösse war die einer gewöhnlichen Untertasse. Auch die Stiefmutter, so erzählen Herr Jørstad und seine Frau, hatte sie sich langsam der Stubendecke entlang bewegen sehen, nahe an der elektrischen Leitung. Zur selben Zeit zersprangen eine Kochplatte und eine Sicherung auf der elektrischen Schalttafel. (Die Tafel war im Obergeschoss angebracht). In der Küche war die elektrische Leitung quer über das Abzugsrohr gelegt. Ein Monteur hat einige Tage später ein neues Leitungsstückchen an beiden Seiten des Rohres eingesetzt.

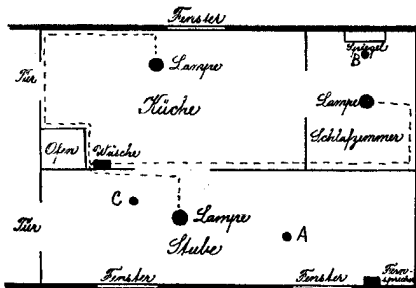


Fig. 9.

- A bezeichnet Herrn Jørstad.
 B —»— Frau Jørstad.
 C —»— die Stiefmutter.
 ---- —»— die elektrische Leitung.

Da die Paneelbretter in der Decke deutliche Brandstellen oberhalb des Abzugrohres zeigten, fragte ich bei einem Besuch auf Midsem, ob sie das alte Leitungsstückchen aufbewahrt hätten. Zufällig hatten sie dies getan. An diesem zeigte sich ein Loch parallel mit dem Rohr und mit einem Querschnitt von einem Millimeter quer durch die Leitung, wo diese über dem Abzugsrohr angebracht gewesen war. Dass es gerade an dieser Stelle war, wurde dadurch leicht ersichtlich, dass Farbstein vom Abzugsrohr noch an der Leitung festhing. Andere Zeichen, als die beschriebenen, konnten nicht entdeckt werden.

Die Tür zwischen der Stube und der Küche stand offen, zwischen der Küche und dem Schlafzimmer ist eine Türöffnung ohne Tür.

Auf die Anfrage, ob das Krachen vor oder nach der Erscheinung des Kugelblitzes gehört wurde, wurde angegeben, dass das Krachen zuerst kam, dass aber die Zeit zwischen beiden Erscheinungen kurz war.