

Gewitter-Beobachtungen in Steiermark, Kärnten und Oberkrain.

Bericht für die Jahre 1889 und 1890 und Ergebnisse sechs-
jähriger Beobachtungen (1885—1890).

Von Karl Prohaska.

Über die im Jahre 1885 eingeleiteten Gewitter-Beobachtungen sind in den Mittheilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark Jahresberichte für die Jahrgänge 1885 bis 1888 veröffentlicht worden. Diese Beobachtungen fanden 1889 und 1890 ihre ununterbrochene Fortsetzung. Dem Director der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien, Hofrath Dr. J. Hann, gebürt der Dank dafür, dass er auch in beiden letztverflossenen Jahren den portofreien Verkehr mit den Stationen durch die k. k. Central-Anstalt ermöglichte und überdies veranlasste, dass für die Zusammenstellung der Jahresergebnisse auch die Aufzeichnungen einer größeren Anzahl von Beobachtungsstationen der genannten Anstalt verwendet werden konnten. Im Jahre 1889 liefen von 218 Stationen Meldungen ein; zu Beginn des Jahres 1890 fand ein Zuwachs von 120 neuen Stationen statt, von denen jedoch nur ungefähr die Hälfte regelmäßige Berichte lieferte, so dass also in letzterem Jahre das Gewitter-Beobachtungsnetz 270 Stationen umfasste.

Die Gesamtzahl der Einzelmeldungen über Gewitter betrug im Jahre 1889 8254, das nächstfolgende Jahr brachte deren 10315, eine Zahl, die seit dem Bestehen des Netzes noch nicht erreicht wurde. Über Wetterleuchten liegen von 1889 1370, von 1890 2054 Berichte vor. Die außerordentliche

Steigerung der Gewitterfrequenz, die in Bayern, Württemberg und Baden im Jahre 1889 zu bemerken war, ließ sich auch in den Ostalpen constatieren; während nämlich in den früheren Jahrgängen auf eine Station im Mittel 29 bis 32 Gewitterberichte pro Jahr entfielen, treffen 1889 auf eine Station durchschnittlich 37.9 Meldungen. Diese Gewitterhäufigkeit dauerte auch 1890 noch an, es entfielen in diesem Jahre im Mittel 38.2 Meldungen auf je eine Station.

Die Zahl der Gewittertage betrug in den Jahren 1885 bis 1888 der Reihe nach 156, 159, 134, 132; die Gewittermeldungen der Jahre 1889 und 1890 vertheilen sich auf je 146 Tage; diese Zahl dürfte dem vieljährigen Mittel ziemlich nahe kommen.

Gesamtzahl der Gewittertage in den einzelnen Monaten:

	1889	1890		1889	1890		1889	1890
Jänner . . .	1	7	Mai . . .	24	24	September	19	8
Februar . . .	2	—	Juni . . .	29	23	October . .	14	7
März . . .	2	4	Juli . . .	26	20	November	—	9
April . . .	8	16	August . .	21	26	December	—	2

Das massenhafte Auftreten vieler kleiner Gewitter, die sich in der Regel nur schwer und nur auf kurze Strecken verfolgen lassen, bildete den Charakter der Gewitter in den Jahren 1886 bis 1888. Derselbe änderte sich auch in den beiden letzten Jahren nicht, große Gewitterzüge mit langen Frontlinien sind äußerst selten zu beobachten gewesen.

In der folgenden Tabelle sind die mir pro 1889 und 1890 bekannt gewordenen, auf Steiermark und Kärnten bezüglichen Blitzschäden zusammengestellt; um den Vergleich mit den Jahrgängen 1886—1888 zu ermöglichen, sind die darauf bezüglichen Daten gleichfalls in die Zusammenstellung aufgenommen.

Arten des Blitzschadens:

	1886	1887	1888	1889	1890
1. Todesfälle durch Blitzschlag	24	18	14	10	12
2. Brände durch Blitzschlag	83	67	41	73	59
3. Haustiere vom Blitze getödtet	130	85	43	115	42
4. Diverse andere Blitzschläge	133	94	221	136	155

Wenn überhaupt auf Grund dieser Zahlen die Größe der Blitzgefahr beurtheilt werden darf, so kann man sagen, dass die Gefährlichkeit der Blitzschläge, die 1886 bestand, auch in den beiden letztverflossenen Jahren 1889 und 1890 nicht mehr erreicht worden ist.

Die Herren Beobachter, denen ich mich für die fortgesetzte Mitwirkung an der Berichterstattung über Gewittererscheinungen zu bestem Danke verpflichtet fühle, werden ersucht, den Blitzschäden, sowie allen in irgend welcher Beziehung auffälligen oder bemerkenswerten Entladungen atmosphärischer Elektrizität ihre Aufmerksamkeit zu schenken und darüber wie bisher eingehend zu berichten.

Jährliche Periode der Gewitter.

Tabelle I enthält die auf die einzelnen Tage des Jahres 1889, Tabelle II die auf jeden Tag des Jahres 1890 entfallenden Berichte über Gewitter und Wetterleuchten. Aus Tabelle III ersieht man, wie viele Einzelberichte innerhalb des sechsjährigen Zeitraumes 1885–1890 auf jeden der 365 Kalendertage entfallen.

Der gewitterreichste Monat des Jahres 1889 war der Juni, 29% der Gewittermeldungen dieses Jahrganges entfallen auf denselben, hingegen nur 27% auf den Juli; weiter folgen der Reihe nach der Mai mit nahezu 17%, der August mit nur 15%, dann der September mit 5%, der October mit 4%. Sehr bedeutend war die Gewitterfrequenz des Mai, sie übertraf sogar die des August, was bisher noch nicht verzeichnet werden konnte.

Die größte Zahl der Einzelmeldungen über Gewitter, nämlich 364, entfällt auf den 14. Juli und es ist interessant, aus den auf die Gewitter 1889 bezüglichen Tabellen der königl. bayrischen Centralstation zu entnehmen, dass sowohl in Bayern als auch in Württemberg und Baden die Jahresmaxima der Gewitterhäufigkeit wieder auf die beiden Vortage, nämlich auf den 12. und 13. Juli entfallen. Das secundäre Maximum brachte der 24. Juli mit 289 Einzelmeldungen; mehr als 200 Einzelmeldungen waren überdies noch am 2., 3. und 27. Juni

und am 19. August zu beobachten. November und December hatten einen völlig gewitterfreien Verlauf.

Im Jahre 1890 steigerte sich die Anzahl der Gewittermeldungen an einzelnen Tagen auf eine außerordentliche Höhe, hinter welcher die bisher verzeichneten Maxima (2. August 1888 mit 507, 27. Juni 1885 mit 461 Meldungen) weit zurückbleiben. Vom 25. August sind nicht weniger als 810 Einzelberichte in der Jahrestabelle verzeichnet, außerdem liefen vom 4. August 664 und vom 5. August 696 Meldungen über Gewitter ein. Über 200 Berichte liegen im August noch vom 6., 7., 11., 21., 24. und 26. vor; dieser Monat war überhaupt der gewitterreichste seit Bestand des Beobachtungsnetzes, er lieferte fast die Hälfte der Berichte des ganzen Jahrganges (44%). Auf den Juli fallen 21% der Jahressumme, über 200 Berichte liegen vom 6., 10., 12. und 30. vor, das Maximum entfällt mit 428 auf den 12. Monatstag. Der Juni war nicht gewitterreich, über 200 Berichte sind nur vom 22. und 27. eingelangt; im Gegensatze hiezu war der Mai durch eine ungewöhnliche Häufigkeit der Gewitter ausgezeichnet, es liegen von diesem Monate 1453 Einzelmeldungen vor, welche Zahl in diesem Monat bisher noch nicht erreicht worden war. Jänner und März waren gleichfalls gewitterreicher als dieselben Monate in den fünf letztverflossenen Jahren.

Aus Tabelle III ersehen wir, dass innerhalb der sechs-jährigen Periode 1885—1890 vom 17. April bis incl. 5. November kein Tag völlig gewitterfrei blieb. Die Zahlenreihen derselben sind jedoch noch sehr wenig ausgeglichen und es wird noch einer langen Reihe von Jahren bedürfen, bis aus ihr die Gesetzmäßigkeit der jährlichen Periode deutlich hervortreten dürfte. Aus derselben Tabelle wurde die Vertheilung der Berichte über Gewitter und Wetterleuchten auf Pentaden, Decaden und Halbmonaten abgeleitet. Die bezüglichen Resultate sind in den Tabellen IV, V und VI enthalten.

In den Pentadensummen (Tabelle IV) tritt das bekannte Maximum zu Anfang des Juni und der darauffolgende Rückgang gegen die Mitte dieses Monats deutlich hervor; die Gewitterhäufigkeit wächst dann sehr rasch an, um in der Pentade vom 25. bis 29. das Hauptmaximum des Jahres zu

erreichen. Ein zweites Maximum tritt in den Tagen vom 4. bis 8. August ein. Nach dem 18. August macht sich ein schroffer Abfall in der Gewitterhäufigkeit bemerkbar. Innerhalb der sechsjährigen Periode blieben nur je drei Pentaden des Februar und des December gewitterfrei.

Auf die Decade 31. Mai bis 9. Juni treffen 4801, auf die nächstfolgende nur 2631, auf die dritte Junidecade wieder 5374 Gewitterberichte. Die Gewitterhäufigkeit in der zweiten Junihälfte, namentlich in der letzten Decade, scheint für unser Gewitternetz charakteristisch zu sein. Die gewitterreichste Decade ist die vom 30. Juli bis 8. August mit 6197 Berichten. Ohne Gewitter blieben bisher die letzte Decade des December und die erste des Februar.

Tabelle VI enthält schon ziemlich ausgeglichene Zahlen. Die Periode der Gewitter stellt sich in derselben als eine einfache dar, das Minimum entfällt auf die erste Hälfte des Februar, das Maximum mit Entschiedenheit auf die erste Hälfte des August. Auf die erste Junihälfte kommen 5878, auf die zweite 6528 Berichte über Gewitter. Hingegen zeigt das Wetterleuchten jene doppelte Periode, welche auf der Nordseite der Alpen den Gewittern in auffälliger Weise eigen ist; es lässt nämlich nebst dem Maximum gegen Ende des Hochsommers noch ein zweites Maximum zu Beginn des Juni erkennen.

Die außerordentliche Gewitterhäufigkeit des August 1890 hatte zur Folge, dass in der Zusammenstellung der Ergebnisse der sechs Jahrgänge der August dem Juli gleichkommt. Die 52.435 Einzelmeldungen über Gewitter vertheilen sich in folgender Weise auf die einzelnen Monate:

Monat	Gewittermeldungen	%	Monat	Gewittermeldungen	%
Jänner . . .	56	0.1	Juli . . .	13823	26.4
Februar . . .	8*	0.0	August . . .	13825	26.4
März . . .	360	0.7	September . . .	3014	5.7
April . . .	1311	2.5	October . . .	1043	2.0
Mai . . .	6234	11.9	November . . .	239	0.4
Juni . . .	12414	23.7	December . . .	101	0.2

Die tägliche Periode der Gewitter.

Die Tabellen VII, VIII und IX veranschaulichen die tägliche Periode der Gewitter in den Jahren 1889, 1890 und in dem sechsjährigen Zeitraum von 1885 bis incl. 1890. Im April, Mai und Juni 1889 herrschten, wie dies im Frühling und Frühsommer die Regel ist, die Gewitter des wärmsten Tagesviertel entschieden vor, dies wird besonders durch die Quotienten der Tabelle X deutlich veranschaulicht. In dieser Tabelle geben die Zahlen jener Verticalreihen, welche mit der Bezeichnung „Quotient“ versehen sind, an, wie vielmal die Anzahl der auf die Zeit von 5 h p. bis 11 h a. entfallenden Gewitterstunden größer ist, als die Summe der auf das Tagesviertel von 11 h a. bis 5 p. entfallenden Gewitterstunden.¹ In den bezeichneten drei Monaten fällt die größte Zahl von Gewitterstunden übereinstimmend auf die Zeit von 2 bis 3 h p. Eigenartig erscheint die Tagesperiode im Juli; das Hauptmaximum trat schon 12 bis 1 h p. ein, darauf folgt eine Abnahme bis 6 h p., dann ein neues Ansteigen zum zweiten Maximum, das 9 bis 10 p. erreicht wurde. In den drei folgenden Monaten kommt das secundäre Maximum um 1 bis 2 h a. mit dem vorausgehenden Minimum zwischen 10 p. und Mitternacht sehr entschieden zur Geltung. Das Jahr 1889 als Ganzes betrachtet zeigt das Hauptmaximum gegenüber dem Vorjahre um zwei Stunden verfrüht, dasselbe trat nämlich schon 2 bis 3 p. ein, wie fast alljährlich folgt dann 11 p. das secundäre Minimum, 1 bis 2 a. das nächtliche Maximum und 5 bis 6 a. das Hauptminimum.

Besonders eigenthümlich gestaltete sich die Tagesperiode der Gewitter im Jahre 1890. Nur circa ein Drittel der Gewitter dieses Jahrganges war von localer Art. Das Hauptmaximum trat im März 4 bis 5 p., im April bereits 1 bis 2 p., im Mai 2 bis 3 p., im Juni 3 bis 4 p. ein. Im Juli ist das nachmittägige Maximum in zwei gespalten, von denen das eine 5 bis 6 p., das zweite stärkere erst 8 bis 9 p. eintritt. Ganz dasselbe zeigt der August; in diesem Monat ist auch das

¹ Näheres darüber findet sich in den Mittheilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, Jahrgang 1887, p. 15 des Sep.-Abdr.

nächtliche Maximum 1 bis 2 a. gut ausgeprägt. Im September und October kommt die für die Herbstmonate charakteristische Häufigkeit der Abendgewitter deutlich zum Ausdruck.

Leiten wir aus den Monatssummen das Resultat für den Jahrgang 1890 ab, so finden wir, dass das Hauptmaximum ungewöhnlich spät, nämlich erst 5 bis 6 h p. eintrat, 8 bis 9 p. folgt ein secundäres und 1 bis 2 a. das bekannte nächtliche Maximum. Das Hauptminimum trat erst 8 bis 9 h a. ein.

Im sechsjährigen Verlaufe (Tabelle IX) tritt die größte Gewitterhäufigkeit im Jänner 5 bis 7 p. ein, rückt in den folgenden Monaten dem Mittag näher und fällt im Mai auf die Stunde 2 bis 3 p.; im Juni und Juli verlegt sie sich 3 bis 4 p., im August sehr entschieden auf 5 bis 6 p.; im September treten zwei Maxima auf, das eine 3 bis 4 p., das andere 8 bis 9 p., im October tritt dasselbe 7 bis 8 p., im November 8 bis 9 h p. ein.

Das secundäre Maximum 1 bis 2 a. ist fast in jedem Monat zu erkennen. Das Hauptminimum tritt in allen Monaten in den Morgenstunden ein, in den drei Herbstmonaten 6 bis 7 a., im August erst 9 bis 10 a.

Die letzte Horizontalreihe in Tabelle IX dürfte die normale Tagesperiode der Gewitter für das Ostalpengebiet schon ziemlich gut zum Ausdruck bringen. Von 6 a. ab steigt die Gewitterhäufigkeit bis 10 h a. langsam, dann rasch zum Hauptmaximum an, das 3 bis 4 h p. eintritt. Darauf folgt eine anfangs langsame dann von 9 p. ab raschere Abnahme zum ersten Minimum, das 11 bis 12 p. eintritt. Von da ab erfährt die Gewitterfrequenz nochmals eine nicht unbedeutende Steigerung, es tritt 1 bis 2 a. das nächtliche Maximum ein, worauf sich die Gewitterhäufigkeit bis zum 5 bis 6 a. eintretenden Hauptminimum vermindert.

Von den 73.470 Gewitterstunden des sechsjährigen Zeitraumes entfällt, wie die Zahlenreihe in der letzten Verticalspalte derselben Tabelle zeigt, der größte Betrag auf den August, dann folgen der Reihe nach Juli, Juni, Mai und September. April und October weisen dieselbe Gesamtzahl von Gewitterstunden auf; von den drei Wintermonaten scheint der Februar die geringste Gewitterneigung zu besitzen.

Die in Tabelle X zusammengestellten, aus den sechsjährigen Beobachtungen abgeleiteten Quotienten scheinen einen charakteristischen Unterschied anzudeuten, welcher zwischen den Gewittern der einzelnen Jahreszeiten besteht. Im April überwiegen die Gewitter des wärmsten Tagesviertels, also die localen Gewitter, mit dem doppelten Betrage, der Quotient erreicht seinen niedrigsten Wert. Von hier ab steigt derselbe, erreicht im Juli bereits den Wert von 1, im August ist kaum mehr ein Drittel, im October kaum mehr ein Fünftel der gesammten Gewitter von localer Art.

Theilt man die Gesamtzahl der 73.470 Gewitterstunden in der angegebenen Weise in zwei Theile und bestimmt deren Verhältnis, so erhält man 1.22 zum Quotienten.

Gewitter-Chronik 1889.

Bemerkenswert war das Nachtgewitter 1 bis 2 h a. des 23. Jänner, über welches die Station Pöllau berichtete. Seine Zugrichtung wird als nordwestlich (NW—SE) bezeichnet, es herrschte während desselben eine Temperatur von circa 13° Kälte, die Wolken zogen, entsprechend der Vertheilung des Luftdruckes (Maximum über West-, Minimum über Südost-Europa), rasch aus N. Steiermark lag während des Ausbruches des Gewitters bereits im Hochdruckgebiet. Am 28. Februar wurde im Savegebiet spät am Abend ein Gewitter und zugleich ein Elmsfeuer beobachtet, der Bericht hierüber findet sich auf p. 422.

Der durch die gleichmäßige Wärme ausgezeichneten Witterung im Mai und Juni dieses Jahres gab auch der Gewitterverlauf in Steiermark und Kärnten einen ausgesprochenen Charakter. Von Anfang Mai bis gegen Mitte Juni bedeckte hoher Luftdruck den Nordosten, tiefer den Südwesten von Europa und dieser Druckvertheilung entsprechend herrschte in dieser Zeit im bezeichneten Gebiete in der Region der Cumuli und Gewitterwolken fast ausschließlich eine von Ost nach West gerichtete Bewegung. Dabei waren die Gewitter am Ostrande der Alpen ungewöhnlich zahlreich; in Graz wurden an 12 Tagen des Mai und an 19 Tagen des Juni zusammen 60 Einzelgewitter beobachtet;

sie trugen zumeist den Charakter localer Wärmegewitter an sich. Ähnliches gilt von den meisten Stationen der mittleren Steiermark, gegen das Innere der Alpen nahm die Zahl der Gewitter rasch ab; während in Graz im Mai 26 Gewitter notiert wurden, blieb schon das obere Gail- und Drauthal, sowie das Möllthal in diesem Monate noch völlig gewitterfrei. Für dieses Gebiet, sowie für den Osten Tirols brachte der 1. Juni das erste Gewitter des Jahres. Dieser verspätete Beginn der Gewitterperiode in den höchsten Alpen-thälern tritt übrigens alljährlich deutlich hervor.

Die östliche Zugrichtung der Gewitter herrschte diesmal auffällig vor; im Mai zogen circa 54% derselben aus E (NE, E, SE), circa 33% aus W (SW und W), der Rest aus N resp. S, wogegen der nordwestliche Gewitterzug, der in normalen Jahren infolge der über Ungarn oder über dem untersten Donaugebiet sich einstellenden Theildepressionen der häufigste ist, in diesem Monat gänzlich fehlte.

Im Juni zogen sogar 67% der Gewitter aus dem östlichen und nur circa 23% aus dem westlichen Quadranten, der Rest aus N resp. S. Das besonders auffällige Vorwiegen der E-Gewitter im Juni wurde hauptsächlich durch die zahlreichen Gewitter der vier ersten Monattage bedingt, von welchen aus unserem Beobachtungsgebiet nahezu 800 Einzelmeldungen vorliegen. Die vielen, aber kleinen Gewitterzüge dieser Tage bewegten sich ohne Ausnahme von E nach W; ich konnte die stündliche Geschwindigkeit für 19 derselben berechnen und erhielt als Mittel nur 18.4 km (Mittel für 7 Gewitter aus NE 19.6 km, für 6 Gewitter aus E 14.3 km, für 6 Gewitter aus SE 20.0 km). Die geringste Geschwindigkeit hatten die Gewitter am 4. Juni, eines derselben legte in der Zeit von 11 h a. bis 3¹/₂ p. einen Weg von nur 42 km zurück, seine mittlere Geschwindigkeit per 9.3 km ist die geringste bisher für einen Gewitterzug berechnete.

Ungewöhnlich war auch die Tageszeit, zu welcher diese Ostgewitter auftraten. Am 1. Juni abends durchzogen zahlreiche kleine, kaum voneinander zu trennende Gewitter in breitem Strome das Beobachtungsgebiet von den niederösterreichischen Alpen bis zu den Dolomiten in der Zeit von 4 h p.

bis 2 h a. Die östliche Luftströmung scheint an diesem Tage in Vorarlberg, das sich gegen den Bodensee senkt, Föhncharakter erhalten zu haben, zu Bregenz begann gegen Abend E₃ und 9 h p. wurde daselbst 24·4% bei E₂ und 60% Luftfeuchtigkeit abgelesen. Am Obir notierte man in Übereinstimmung mit der die ganze Nacht über anhaltenden Bewegungsrichtung des Gewölkes 9 h p. E₃, am Somblickgipfel jedoch WSW₂, was umsomehr auffällt, 1²/₂ h p. eines dieser Ostgewitter sich auch über dem Somblickgipfel (mit Hagel) entlud und bis gegen Mitternacht immer wieder neue Gewitter aus Obersteiermark und dem Lungau nachrückten. Am nächsten Morgen brachen bereits 4 h a. mehrere Gewitter aus Ungarn nach Steiermark herein und ließen sich 3–5 Stunden lang verfolgen. Am 4. Juni war Mittelsteiermark von 6 h a. ab mit kleinen Gewitterwolken bedeckt, die sich sehr langsam von E nach W bewegten, einzelne Gewitter kamen auch an diesem Tage 4 h a. zum Ausbruch, über der ungarischen Tiefebene dauerte das Wetterleuchten vom 3. zum 4. die ganze Nacht über an. Auch am 3. Juni nahmen die Gewitter an manchen Stationen schon in den Frühstunden ihren Anfang, wurden aber erst gegen 9 h a. zahlreicher.

Östlicher Gewitterzug kam im Juni außerdem noch am 5., 11., 15., 16., 17., 18. und 28. zur Beobachtung.

Auf die ungewöhnliche Wärme, die am 11. und 12. Juli in Graz herrschte, folgte eine sehr interessante, bis zum 16. währende Gewitterperiode, die eine eingehendere Bearbeitung rechtfertigen würde. Am 12. Juli herrschten über den größten Theil von Europa gleichmäßig vertheilte Barometerstände; am 13. war über ganz Osteuropa eine flache Depression zu bemerken, während über Westeuropa der Luftdruck fast un geändert blieb; an beiden Tagen traten in ganz Süddeutschland, also auf der Rückseite des Depressionsgebietes, außerordentlich zahlreiche Gewitter auf, von unserem Beobachtungsgebiet wurde nur der westlichste Theil betroffen. Am 14. und 15. Juli war die Wetterlage eine ähnliche, gegen E resp. NE hatten wir tiefen, gegen W hohen Luftdruck. Ersterer Tag brachte uns die größte Zahl von Einzelmeldungen des ganzen Jahrganges. Sämmtliche Gewitter dieser Periode wurden

durch Luftwellen verursacht, die aus dem über SW-Europa liegenden Hochdruckgebiet gegen die seichten Depressionen von Mittel- beziehungsweise Nordeuropa vordrangen.

Trotz der intensiven Abkühlung, die sich am Morgen des 18. Juli im Gebiet der Ostalpen bemerkbar machte, trat in ganz Kärnten, während eines ruhigen, schon seit etlichen Stunden andauernden Landregens und mäßigem Wind aus NE bis E ein starkes Gewitter auf, das 2 bis 3 Stunden ununterbrochen andauerte!

Am 20. Juli gab es bei lebhafter Südströmung und sehr starken Güssen in den Südalpen von Mitternacht ab eine Reihe der heftigsten Gewitter.

Eine gewitterreiche Periode bildeten die Tage vom 22. bis 24. Juli. In der Luftdruckvertheilung herrschte andauernde Unregelmäßigkeit: am 24. trat entschiedenes Steigen des Barometers ein. hoher Luftdruck schob sich aus SW gegen den südwestlichen Theil von Österreich vor, der von einer über der nördlichen Adria liegenden flachen Depression beherrscht war; am 25. lag dieselbe bereits über Russisch-Polen. Die Gewitter waren vom 23. zum 24. im Savegebiet am heftigsten, die Niederschläge daselbst außerordentlich, aus allen Thälern Untersteiermarks wurde über Hochwasser berichtet. In der Zeit von 7 h a. bis Mittag des 24. giengen ungewöhnlich große Regenmengen nieder. Der Niederschlag betrug zu

	am 23. Juli	am 24. Juli
Idria	34 mm	93 mm (9 a. bis Mittag)
Laibach	34 „	58 „
Hotič	43 „	102 „ (bis Mittag)
Gurkfeld	60 „	70 „

An den Stationen im Gebiete der Drau wurden am 24. Juli 30 bis 40 mm gemessen.

Die Unregelmäßigkeiten im Gange des Barometers dauerten noch fort; am 26. lag eine ziemlich tiefe Depression (unter 745 mm) über Dänemark, während sich eine secundäre (unter 750 mm) über der Südseite der Alpen entwickelte. Hoher Luftdruck rückte aus W nach und drängte die De-

pression nach Osten. Abermals traten über dem gesamten Gebiet der Ostalpen Gewitter mit sehr heftigen Niederschlägen ein; Ischl notierte am 24. 61 *mm*, Altaussee 54, St. Gallen 57, Trieben 55 *mm*.

Der 9. und 11. August brachten zahlreiche Morgengewitter; vom ersteren Tage liegen 219 Einzelberichte über Gewitter vor; die Wetterkarte von 7 h a. desselben Tages bietet ein sehr friedliches Bild und hätte durchaus nicht den thatsächlichen Witterungsverlauf erwarten lassen.

Hinsichtlich des interessanten Witterungsverlaufes des 23. und 24. August verweise ich auf meinen in der „Meteorologischen Zeitschrift“ hierüber erstatteten Bericht.¹ Über die am 23. August beobachtete Kugelblitzerscheinung wird p. 423 ausführlich berichtet.

Die außerordentlich heftigen Abendgewitter des 1. September würden gleichfalls ein eingehendes Studium der an diesem Tage herrschenden Witterungsverhältnisse vollkommen rechtfertigen. An diesem Tage breitete sich von NW her hoher Luftdruck über unser Gebiet aus (von einer Depression konnte diesmal wohl keine Rede sein); der Luftdruck stieg zu Klagenfurt von 2 h p. bis 9 h p. um 2.3 *mm*, von 9 h p. bis 7 h a. des 2. September bei NW² wieder um 2.1 *mm*, wogegen er am Hochobir diese ganze Zeit hindurch bei gänzlicher Windstille vollkommen stationär blieb. Über Kärnten tobte von 7 bis gegen 11 h p. ein Gewitter der heftigsten Art; eine so große Zahl von zündenden Blitzen an einem Abend ist daselbst seit dem Bestande des Beobachtungsnetzes nicht vorgekommen; am Ossiacher See empfingen mehrere Beobachter den Eindruck, als stiegen die Blitze, Raketen-Garben ähnlich, aus dem See empor (wohl nur Täuschung); im nahen Feldkirchen wurden per Minute 10 bis 12 heftige Schläge notiert, die Blitze waren schlängelnd und von grünlicher Farbe, auch Perlenblitze wurden beobachtet. Station Pattergassen meldete: „Eigenthümlich erschienen die intensiven Blitzstrahlen, denen grünliche Nachstrahlen folgten.“ Zu St. Anton am Bacher schlugen drei Blitze nacheinander in

¹ Meteorol. Zeitschrift, 1889, p. 472.

das Dach einer Stallung, ohne zu zünden. Am Sonnblick schneite es 9 h p., 6 p. war daselbst ein Gewitter mit lichtrothen Blitzen und Regen, 7 p. waren die Blitze bläulich, es begann zu schneien. Zu Klagenfurt waren 9 h p. noch 20° Wärme; man kann daher die Zunahme des Luftdruckes in der zwischen 400 und 2050 *m* gelegenen Luftschichte nicht als Folge der durch das Gewitter verursachten Abkühlung der untersten Schichten betrachten. Es zeigt sich somit wieder deutlich, dass die in den untersten Luftschichten beginnende von NW nach SE fortschreitende Verdichtung der Luft die Gewitterbildung verursacht hat.

Der außerordentlich große Regenfall des October wurde durch Depressionen über Westeuropa und gleichzeitig hohen Luftdruck über den Südosten unseres Continentes herbeigeführt, wie dies bei allen größeren Niederschlägen der Südalpen die Regel ist. Im Monatsverlaufe lassen sich drei größere Regenperioden unterscheiden: die erste währte vom 9. bis 12., die zweite vom 20. bis 22., die dritte vom 26. bis 31.

Am 9. lag ein tiefes Luftdruck-Minimum (unter 730 *mm*) über Schottland, das Gebiet geringen Druckes reichte ziemlich weit gegen den Golf von Biscaya (Scilly 739 *mm*), während über Süditalien, Südost- und Osteuropa das Barometer auf 764 bis 765 *mm* stand. Am 10. und 11. dauerte dieselbe Wetterlage an, nur verflachte sich die Depression allmählich; am 12. zeigten sich an ihrer Stelle über dem nordwestlichen Viertel von Europa vier Theildepressionen. An den oberitalienischen Seen fielen schon am 8. ziemlich beträchtliche Regen, zu Lugano wurde $\frac{1}{2}$ 10 p. ein Gewitter notiert. Am 9. gab es wieder im Canton Tessin in den Abendstunden Gewitter, auch am 10. wurden an mehreren Stationen der Schweiz, aber auch bereits in Südtirol elektrische Entladungen verzeichnet. Am 11. erreichten die Gewitter das Gail-, am 12. das Isonzothal. Bemerkenswert ist, dass die Gewitter dieser Periode ausschließlich die Abend- und Nachtstunden betrafen: innerhalb unseres Gewitter-Beobachtungsnetzes beschränkten sich dieselben übrigens auf vereinzelte Donnerschläge an einzelnen Stationen während des continuierlich fallenden Regens.

Am 10., an welchem Tage eine Theildepression an der

Nordseite der Alpen nach E gezogen zu sein scheint, herrschte um die Mittagszeit in den österreichischen Nordalpen Föhn; auf der Strecke von Rosenheim bis Ischl stieg die Temperatur auf 22 bis 24°. Station Neukirchen im oberen Pinzgau meldet: „Niedere Wolken ziehen stürmisch aus SW, mittags herrschte SW⁹, vernichtete zahlreiche Dächer und brach Bäume.“

Neukirchen (Pinzgau) am 10. October 1889:

	Temperatur	Relative Feuchtigkeit	Wind
7 h a	14·5 ⁰	38 ⁰ / ₀	SW ⁵
11 h a.	22·2 ⁰	20 ⁰ / ₀	SW ⁸
2 h p.	20·7 ⁰	31 ⁰ / ₀	SW ⁷
9 h p.	11·6 ⁰	86 ⁰ / ₀	

Auch aus Kärnten wurde über heulenden Süd Sturm berichtet, der hier besonders in den Nächten zum 11. und 12. heftig war und in den engen Thalspalten der Karawanken, z. B. im Loiblthal, durch Umreißen von Gartenpfeilern, Zäunen, sowie durch Abtragen von Dächern mehrfachen Schaden stiftete. In rasender Eile zogen drei Tage lang tief herabhängende Wolken von SW nach NE über Kärnten hinweg, am Obir hielt von 9. bis 12. ununterbrochener SW-Sturm an. Am 11. October fiel in den Venetianischen und Karnischen Alpen der stärkste Regen (zu Raibl 173 mm), Klagenfurt blieb an diesem Tage bei 18·5° Mitteltemperatur jedoch noch fast völlig trocken (2 mm Regen), die relative Feuchtigkeit war die geringste des ganzen Monats. Am folgenden Tage wurde im Lieserthal an mehreren Orten Erdbeben wahrgenommen.

Am 12. und 13. October trat infolge der starken Regen in den Südalpen ein sehr bedeutendes, zumeist noch durch die Schneeschmelze im Hochgebirge verstärktes Hochwasser ein, in vielen Thälern wurde der Wasserstand des October 1882 überschritten, die Möll hatte seit November 1851 einen so hohen Stand nicht mehr erreicht. Die Drau zeigte zu Villach am 9. mittags einen Stand von nur 0·98 m über Null, war aber bis zum 13. auf 4·60 m gestiegen, so dass nur noch 2 cm auf den hohen Stand vom October 1882 fehlten. Die zweite Regenperiode umfasste die Tage vom 20. bis incl. 22. October. Am 19. bedeckte eine ziemlich tiefe Depression (unter 740 mm)

Irland, der tiefe Druck reichte ziemlich weit in den Continent herein. Die Wetterkarte des folgenden Morgens zeigt ein ähnliches Bild, über Südost-Europa war der Luftdruck etwas gestiegen; diese Witterungslage herrschte im wesentlichen auch am 21. und 22.; eine Theildepression lag am Morgen letzteren Tages über der Gegend der oberrheinischen Tiefebene, sie zog im Laufe der nächsten 24 Stunden auf östlicher Bahn bis Polen, wodurch vom 23. ab der bis dahin herrschenden Südostströmung über dem Alpengebiet vorläufig ein Ende bereitet wurde. Innerhalb dieser Periode fielen in den Südalpen täglich durchschnittlich 20 bis 40 *mm*, das Maximum zumeist am 22. an welchem Tage auch vielfach Gewitter verzeichnet sind. Raibl hatte am 22. 101 *mm*, Fiume am 20. 140 *mm*, Idria vom 20. bis 22. 307 *mm* Niederschlag. Aus unserem Beobachtungsgebiet liegen 48 Berichte über Gewitter vor, deren eines sich von den Karnischen Alpen (5 h p.) über Villach und Klagenfurt bis zum Krappfeld verfolgen ließ, wo es 9 h p. endete (stündliche Geschwindigkeit = 27 *km*). Ein zweiter Gewitterzug war vom Isonzo zum oberen Savethal gerichtet (stündliche Geschwindigkeit = 32 *km*).

Die dritte Periode nahm am 26. damit ihren Anfang, dass sich über dem Golf von Biscaya eine neue Depression einstellte; am 27. hatte sich dieselbe beträchtlich vertieft, am 28. wieder mehr verflacht. Gleichzeitig verlegte sich das Gebiet hohen Druckes aus dem Norden nach dem Südosten Europas und verharnte daselbst bis zum Monatschluss, am 29. war das Barometer 7 h a. zu Constantinopel bis auf 776, zu Odessa sogar auf 780 *mm* gestiegen, während über dem Atlantischen Ocean eine neue Depression erschien. Am 30. und 31. bestand dieselbe Witterungssituation fort. Innerhalb dieser sechs Tage wurde das Alpengebiet anfangs von südöstlichen bis südlichen, dann von südwestlichen Winden überweht und es fielen auf dessen Südseite abermals beutende Regenmengen, die sich wie bei der ersten Periode wieder von West nach Ost ausbreiteten.

In der Schweiz wurden schon am 27. vielfach Gewitter verzeichnet, die sich am 28. daselbst wiederholten. Für Südtirol und die westliche Hälfte von Kärnten war der

29. October der Hauptgewittertag des ganzen Monats, im Etschthal hielten die Gewitter von 6 h a. mit wenig Unterbrechung bis 8 h p. an. In Kärnten gab es schon in der Nacht zum 29. von 0 bis 3 h a. ein sehr starkes Gewitter, Nachmittag und Abend löste ein Gewitter das andere ab. Am 30. erscheint die Gewitterthätigkeit wieder weiter nach Osten verlegt, aus der östlichen Hälfte von Kärnten, aus Steiermark und Krain sind von diesem Tage 140 Einzelmeldungen über Gewitter eingelangt, während der Vortag deren 103 gebracht hatte. Innerhalb der Zeit von 7 p. des 29. bis 7 h a. des 30. giengen fünf verschiedene Gewitterzüge, die sich vorherrschend von WSW nach ENE bewegten, über das Beobachtungsgebiet hinweg, dabei immer südlicher gelegene Gebietsstreifen durchziehend. Der erste Zug gieng in den Abendstunden durch das Salzburgische; der zweite gieng vom obersten Möllthal (8 $\frac{1}{2}$ p.) bis Knittelfeld (Mitternacht), seine mittlere Geschwindigkeit betrug 37 km. Der dritte Zug, durch besonders heftige und zahlreiche elektrische Entladungen ausgezeichnet, durcheilte von $\frac{1}{2}$ 12 p. bis 3 h a. das Gebiet von Arnoldstein bis Graz mit einer mittleren Geschwindigkeit von 43 km; ein vierter Zug gieng von 3 bis 4 h a. durch das Santhal (Geschwindigkeit = 41 km) und der fünfte Zug kam aus Unterkrain und erreichte 6 $\frac{1}{2}$ a. die Save bei Rann. Bald nach Mitternacht kamen überdies noch im Traun-Eunthal, sowie in Nordost-Steiermark und im Savegebiet kleine Gewitter zur Beobachtung, die jedoch nicht weiter verfolgt werden konnten. Im Isonzothal waren vom 28. bis incl. 31. October täglich wiederholt Gewitter, besonders heftig waren sie auch hier in den Morgenstunden des 30. zu Karfreit fiel in dieser Nacht unter anhaltendem SW-Sturm Hagel. Auch am 31. gab es auf der Strecke Görz-Raibl-Villach 2 bis 5 h a. ein Donnerwetter. Das auffällige Vorwiegen der Gewitter zur Nachtzeit tritt in der Vertheilung der 474 Gewitterstunden dieses Monats (Tabelle VII) deutlich hervor.

Gewitter-Chronik 1890.

Die sehr bedeutenden Schwankungen des Luftdruckes, die sich in der zweiten Hälfte des Jänner einstellten, waren

nicht nur in Deutschland, sondern auch in der westlichen Hälfte und im Süden Österreichs von Gewittern begleitet. Schon am 13. Jänner entlud sich zu Gmunden (in Oberösterreich) vor Mitternacht während eines Weststurmes ein blitzreiches Gewitter. Diese Station hatte im Jänner überhaupt vier Gewittertage zu verzeichnen. Am 16. Jänner gieng 3 h p. über Obersteiermark ein von einzelnen Donnerschlägen begleiteter Regenguss nieder. An beiden Tagen zog das Gewittergewölk mit großer Geschwindigkeit aus WNW bis NW.

Interessant durch die für Wintergewitter ganz ungewöhnlich lange Front-Entwicklung war das Gewitter vom 20. Jänner. An diesem Tage trat gegen 5 h p. eine Regenböe, von W nach E fortschreitend, aus Deutschland nach Böhmen und Oberösterreich herein; südwärts erstreckte sie sich bis in das Gebiet der Nordalpen, ihre Nordgrenze lag nicht mehr auf österreichischem Gebiet. 4 h 30 p. war der Meridian von Prag erreicht und von hier ab — zum Theil auch schon früher — war diese Böenwolke von Gewittererscheinungen begleitet; nur im Donauthale selbst kam es nicht zu elektrischen Entladungen, so dass also das Gewitter aus einem größeren nördlichen und einem kleineren südlichen Flügel bestand. Ersterer durchzog die östliche Hälfte von Böhmen, das westliche Mähren und den nördlichen Theil von Ober- und Niederösterreich, letzterer die österreichischen Nordalpen vom Salzkammergut bis zum Semmering. 6¹/₂ h p. scheinen die elektrischen Entladungen sowohl im nördlichen als auch im südlichen Flügel ihr Ende gefunden zu haben. Im östlichen Böhmen betrug die stündliche Fortpflanzungs-Geschwindigkeit, die sich hier allerdings nur angenähert bestimmen ließ, nahezu 70 km. In Nordsteiermark konnte dieselbe auf Grund zahlreicher und genauer Daten mit Sicherheit bestimmt werden, sie erreichte hier den Betrag von 75 km; eine so bedeutende Zuggeschwindigkeit ist daselbst seit dem Bestehen des Gewitter-Beobachtungsnetzes noch nicht verzeichnet worden, die mittlere Geschwindigkeit beträgt hier kaum 30 km pro Stunde. An vielen Orten war dieses Gewitter von Hagelschlag begleitet, in der Station Liezen (Ennsthal) fiel durch 10 Minuten Hagel in der Größe von Haselnüssen. In Südsteiermark und

in Kroatien kamen in der darauffolgenden Nacht um 1 h Gewitter zum Ausbruch, die jedoch zu dem eben besprochenen Gewitterzuge nicht in directer Beziehung gestanden sein dürften.

Die Gewitter, welche am 23. Süddeutschland von der Pfalz bis Böhmen durchzogen, erlangten auf österreichischem Boden zwar keine namhafte Verbreitung, es liegen jedoch nicht nur aus Böhmen, sondern auch aus Tirol, Oberösterreich, Steiermark, und aus dem Occupationsgebiete vereinzelte Berichte über Gewitter vor, die an diesem Tage zum Ausbruch kamen.

Am 22. März hatte sich 1 h p. in N von Graz ein locales Gewitter entwickelt; sein Centrum entlud sich über Peggau; zuerst fiel Regen, der jedoch, wie Station Deutsch-Feistritz berichtet, alsbald in ein sehr heftiges Graupeln überging. Die gefrorenem Schnee ähnlichen Körner fielen in solchen Massen, dass der Boden 2 bis 3 *em* hoch mit denselben bedeckt war und auch noch am folgenden Tage diese Decke trug; nebst sehr vielen kleineren, bis haselnussgroßen Körnern gab es auch solche über Nussgröße.

Nachdem am 29. und 30. März fast sommerliche Temperaturen (in Graz 2 h p. 23 bis 24^o) zu verzeichnen gewesen waren, begann am 31. hoher Luftdruck aus WNW gegen E vorzudringen und brachte zahlreiche kleine Gewitterzüge (150 Meldungen), die in der Richtung von NW nach SE das Beobachtungsgebiet durchzogen.

Der Mai 1890 war seit 1885 der gewitterreichste von allen seinen Vorgängern. Wie im Vorjahre war er auch diesmal reich an E-Gewittern; solche traten bereits am 8. und 9. insbesondere aber in den Tagen vom 21. bis incl. 24. in großer Zahl auf. Schon am 20. machte sich infolge des hohen Barometerstandes über NE-Europa und der seichten Depression über dem SW und SE unseres Continentes östlicher Wolkenzug geltend; an den folgenden Tagen bestand eine ähnliche Luftdruckvertheilung fort und es traten am Ostrand der Alpen zahlreiche kleine von E nach W ziehende Gewitter auf, die am 21. örtlich von wolkenbruchartigem Regen und Hagel begleitet waren: zu Reichenau (Niederösterreich) fielen

an diesem Tage 108 *mm* Regen mit Hagel, am Schneeberg (Niederösterreich) 106 *mm* mit Hagel, der eine 17 *cm* hohe Lage bildete. Die Nächte blieben fast ganz gewitterfrei, das Verhältnis $S_1 : S_2$ (vergl. p. 401) beträgt für diese viertägige Periode nur 0·35, das Maximum der Häufigkeit tritt schon 1 bis 2 h p. auf. Ähnliches wurde im Juli 1887 beobachtet.

Der Juni 1890 war bis incl. 18. ungewöhnlich arm an Gewittern. Eine größere Verbreitung erlangten die Gewitter erst am 22. 10¹/₂ a. entstand bei Obervellach im Möllthal ein Gewitter, es nahm seinen Zug nach ESE, um Mittag hatte sich in der Gewitterwolke ein Hagelwirbel entwickelt; die ersten Spuren des Hagels wurden in der Goldeckgruppe wahrgenommen; in gerader Linie gieng das Hagelwetter über Villach (1·08 h p.), wo nussgroße Schlossen fielen, Föderlach, St. Jakob (2 p.), Maria-Elend und Kappel a. d. Drau (2¹/₄ p.) gegen die Koschutta und war 3¹/₄ p. jenseits derselben in Seeland angelangt. Es wurde sonach die 93 *km* lange Strecke vom Goldeck bis Seeland in 3¹/₄ Stunden zurückgelegt, woraus eine mittlere stündliche Geschwindigkeit von 28·6 *km* resultiert.

Am folgenden Tage (23. Juni) entwickelte sich aus einem von N nach S ziehenden Gewitter, das 3 h p. auf der Linie Gleisdorf-Graz-Voitsberg entstanden war, bei Pöbnitz ein Hagelwetter, das sich über Marburg hinaus so verstärkte, dass das obere Pettauerfeld stellenweise mit einer 6 bis 10 *cm* hohen Schlossenschichte bedeckt war. Der Hagelzug scheint sich weit nach S ausgedehnt zu haben (Ponigl, Pöltschach, Cilli etc. melden starken Hagel). Das Beobachtungsnetz ist hier jedoch zu wenig dicht, um dies mit Sicherheit zu entscheiden.

Am 29. Juni trat im oberen Innggebiet unter Gewittererscheinungen Schneefall ein (Gargellen hatte 3 h p. nur mehr + 5°); in den Nachtstunden erreichten die Gewitter Kärnten; von hier zog ein sehr starkes Gewitter gegen NE nach Steiermark und erreichte 3 h a. den Semmering. Je eine Woche später wiederholte sich dieser Witterungsvorgang: vom 5. zum 6. und vom 12. zum 13. Juli bricht unter sehr starken Gewittererscheinungen ein Wettersturz aus W herein, von denen letzterer eingehend geschildert werden soll.

Schon am 11. Juli machte sich in der Region der unteren

Wolken die Südwestströmung geltend; am 12. Juli zogen Tag und Nacht über dem bezeichneten Gebiete Cumuli und Nimbi mit ungewöhnlicher Schnelligkeit von SW nach NE dahin. Schon in der Nacht zum 12. bewegte sich in der Zeit von 10 h p. bis 1 h a. ein Gewitter mit der bedeutenden Geschwindigkeit von 46 *km* pro Stunde vom Isonzogebiet bis zur Koralpe. Am Vormittag des 12. brach um 9 Uhr ein zweites Gewitter mit ähnlicher Geschwindigkeit aus Oberitalien nach Kärnten herein; von 2 h p. ab wurden diese Gewitterzüge immer häufiger und gegen den Abend folgten sie sich aus SW so schnell, dass sie einzeln trotz der großen Zahl von Meldungen der Gewitterstationen (vom 12. Juli liegen 428 und vom 13. Juli 134 Berichte vor) nicht mehr verfolgt werden können. Viele Beobachter empfingen eben den Eindruck, als handle es sich um ein großes, von der Dämmerung bis in die Morgenstunden andauerndes Gewitter, indes man es zufolge der Meldungen der verlässlicheren Stationen mit einer raschen Folge von Südwestgewittern zu thun hatte. Die Hauptstärke der Gewitter fiel mit dem Einbrechen einer unteren lebhaften West- beziehungsweise Nordwestströmung zusammen, die sich im unteren Innthal circa 5 bis 6 h p., im Salzburgischen 7 h p., am Schafberg 7 $\frac{1}{2}$ h p. geltend machte und das steirische Ennsthal 8 h p., das Hochschwabgebiet circa 9 h p. erreichte.

Ein solcher unterer Luftstrom wird von Thalstationen in geschützter Lage häufig nicht wahrgenommen, was begreiflich ist; an anderen tobt er bisweilen mit der Stärke eines Sturmes. So war es auch diesmal; in der Gegend von Bischofhofen und Radstadt deckte der Sturm Dächer ab. Unterdessen gieng in der Höhe von etwa 2500 *m* aufwärts der Wind mit den Wolken noch immer rasch aus SW; der unten eindringende, kalte W beziehungsweise NW verstärkte¹ den in der oberen Schichte sich ausscheidenden Niederschlag und mit diesem zugleich auch die Gewittererscheinungen. Infolgedessen kann man bei Betrachtung einer Karte unserer Alpenprovinzen, in welche man die Gewitterdaten eingezeichnet hat, auch zu der

¹ Die Begründung dieser Anschauung findet sich in den „Mittheilungen“ 1888, p. 199 u. f.

Meinung gelangen, es habe mit diesem Weststrom ein großes Gewitter von W nach E das Gebiet durchzogen. (Der südöstliche Theil der Ostalpen wurde von dieser unteren Strömung in der Nacht noch nicht erreicht und hier fehlen auch die starken Nachtgewitter.) Es würde sich hierbei eine sehr bedeutende Fortpflanzungs-Geschwindigkeit für das aus W hereinbrechende Gewitter ergeben und es ist in der That recht schwer zu entscheiden, welche Auffassung in diesem und in ähnlichen Fällen die richtigere ist, einen großen, mit dem Unterwind von W nach E fortschreitenden Gewitterzug anzunehmen, oder viele kleine, nur kurze Strecken durchlaufende, von SW nach NE gerichtete Einzelgewitter zu unterscheiden und die Berechnung der Fortpflanzungs-Geschwindigkeit darauf zu gründen.

Die Nachtgewitter waren durch einen ungewöhnlichen Reichthum an Blitzen ausgezeichnet, so meldet z. B. der Beobachter von Kornat (oberes Gailthal), Herr J. Kristler, dass von Mitternacht ab die Karnischen Alpen ununterbrochen beleuchtet waren, er zählte von 12 h 16 Min. bis 12 h 54 Min. a. über 1000 Blitze. Am Schafberg wurde, nachdem 10 h p. Schneefall eingetreten war, an der Flaggenstange vor dem Hotel ein über zwei Meter langes und drei Centimeter dickes, grelles Elmsfeuer beobachtet, gleichzeitig war ein intensives Sausen zu hören. (Bericht des Herrn Hotelbesizers W. Grömer. S. p. 424.)

Die Niederschläge hatten auf der Südseite der Alpen den Charakter wolkenbruchartiger Güsse, zu Korat fielen um 8 h p. binnen kaum 8 Min. 64 mm; in den Nordalpen regnete es andauernd und mehr gleichmäßig; in der Nacht zum 13. gieng daselbst der Regen in einen starken Schneefall über, der bis in den Vormittag hinein anhielt. Bis circa 500 m herab legte sich über den Nordabhang der Alpen von Graubünden bis zum Semmering ein dichter Schneemantel; insbesondere melden die Thalstationen Innsbruck (oberhalb Imst fiel im Innthal selbst bis in das Engadin kein Schnee), Schwaz, Jenbach, Neukirchen im Pinzgau, Zell am See, Bischofshofen, Radstadt, Tamsweg, Hallstadt, Aussee, Mitterndorf, Gröbming und Gollrad (bei Mariazell) Schneefall im Thal; zu Neukirchen

gab der Schnee nahezu 30 *mm* Wasser, in der Station Großsölk betrug die Schneelage 12 *cm*, in 1500 *m* Höhe 30 *cm* und darüber. Solche Schneemengen im Thale um die Mitte des Juli dürften in der That in diesem Jahrhundert kaum dagewesen sein. — Auffällig groß war der Temperatur-Unterschied zwischen dem Nordwesten und Südosten unseres Gebietes um 9 h p. Meran und Zell am See hatten zu dieser Stunde 8°, Brixen 7° (um 11 h p. nur mehr 5°), hingegen z. B. Klagenfurt 19°, Görz 23° Wärme. 7 h a. des 13. betrug die Morgentemperatur zu Neukirchen 1°, zu Zell am See und Tamsweg 2° C.! Die Tagesmenge des am 12. Juli gefallenen Niederschlages war sehr bedeutend und namentlich in den Centralalpen relativ sehr groß; hier wurde an mehreren Stationen (z. B. in Brixen, Neukirchen etc.) eine so große Tagessumme überhaupt noch nicht beobachtet.

Niederschlag am 12. Juli 1890.

Lugano ¹	67 <i>mm</i>	Klagenfurt	37 <i>mm</i>
Pejo	53 "	Obir	35 "
Riva	65 "	Liescha	33 "
Bozen	90 "	Bregenz	38 "
St. Georgen bei Bozen	85 "	Gargellen	52 "
Schneeberg (Tirol)	115 "	Innsbruck	81 "
Brixen	69 "	Wendelstein	61 "
Toblach	66 "	München	33 "
Oberdrauburg	87 "	Neukirchen ²	83 "
Kornat	118 "	Zell am See	70 "
Jauckenberg	92 "	Bischofshofen	97 "
Weißbriach	46 "	Salzburg	68 "
Raibell	42 "	Tamsweg	55 "
Görz	37 "	Ischl	51 "
Greifenburg	48 "	Hallstatt	65 "
Glocknerhaus	57 "	Alt-Aussee	64 "
Maltein	43 "	Schladming	58 "
Villach	74 "	St. Gallen	45 "
Lind bei Velden	75 "	Attenz	47 "
Radweg	58 "	Bruck	55 "
Knappenberg	52 "	Kraubath	33 "

¹ In der Schweiz fiel die Hauptmasse des Niederschlages zum Theil schon am 11. Juli, an welchem Tage zu Lugano 206 *mm* Regen gemessen wurden.

² Bisheriges Niederschlagsmaximum 46 *mm* (seit 5 Jahren).

Diese Zusammenstellung zeigt, dass die Niederschläge in allen Theilen der Ostalpen sehr stark waren; insbesondere in den Centralalpen traten alle Bäche aus, auch solche, welche im allgemeinen selten Überflutungen verursachen. Etsch und Inn stifteten bedeutenden Schaden.

Wenn man die Wetterkarten dieser Tage mit den eben geschilderten Witterungsvorgängen vergleichen, muss die anhaltende und sehr rasche südwestliche Luftströmung in dem etwa zwischen 3000 und 5000 *m* gelegenen Niveau der unteren Wolken auffällig erscheinen; man ist genöthigt anzunehmen, dass in dieser Höhe die Gradienten über den Ostalpen (speciell über Steiermark und Kärnten) nach NW gerichtet sind. Und wirklich gibt der Wetterbericht der Wiener Centralanstalt, welcher auf das Niveau von 2500 *m* reducierte Barometerstände von Bergstationen enthält, am 12. Juli 7 h a. für den Sonnblick tieferen Luftdruck an, als für die östlich und westlich desselben gelegenen Hochstationen. In noch größerer Höhe könnte vielleicht über dem Nordfuß der bayrischen oder salzburgischen Alpen eine Depression bestanden haben, wofür auch die tiefe Temperatur spricht, die dort herrschte. Es ist mir häufig aufgefallen und ich habe auch im Bericht über die Gewitter des 27. Juni 1888¹ darauf hingewiesen, dass sich über den Ostalpen in der bezeichneten Region die Südwestströmung schon geltend macht, wenn zwischen dem Südosten und Nordwesten noch Gleichheit im Luftdruck herrscht, ja selbst wenn über Nordtirol und Südbayern das Barometer etwas höher steht, als über Steiermark. In gleicher Weise zeigt sich häufig eine seichte Depression über Ungarn insoferne unwirksam, als sie nicht imstande ist, Wolkenzug aus NW zur Geltung zu bringen.

Während das Luftdruck-Minimum vom 12. zum 13. Juli vom Golf von Genua sich bis Kroatien verschob, rückte, wie die Wetterkarten zeigen, hoher Luftdruck aus Frankreich gegen Mitteleuropa vor; es strömte daher dichte, kalte Luft aus W, beziehungsweise aus NW gegen das Alpengebiet und verstärkte durch Hebung der darüber hinfließenden feuchten,

¹ Mittheilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, Jahrgang 1888, p 215.

aus SW kommenden Luftmassen die Condensation des Dampfes. Das Einbrechen dichter Luft an der Basis des Luftmeeres ergibt sich auch aus folgender Berechnung. Von 7 h a. des 12. bis 7 h a. des 13. Juli sank die Temperatur in Salzburg um 6.4° , zu Klagenfurt um 6.2° und am Sonnblick um 6.4° . In Salzburg stieg in dieser Zeit der Luftdruck um 6.3 mm , während sein Stand am Sonnblick am 12. und 13. Juli derselbe blieb.

Nimmt man nun an, die Temperatur sei in der zwischen dem Niveau des Salzachthales und des Sonnblickgipfels gelegenen, circa 2700 m hohen Luftsäule vom 12. zum 13. um 6.4° gesunken, so ergibt sich daraus nach der von Hann angegebenen Rechenmethode (Meteorol. Zeitschrift 1888, p. 11) für den Sonnblick ein Zurückbleiben im Anstiege des Luftdruckes von nur 4.1 mm , während dasselbe thatsächlich 6.3 mm betrug. Es kann also der Unterschied im Gange des Luftdruckes nicht allein als ein Temperatureffect angesehen werden, sondern es musste in den untersten Schichten auch eine Verdichtung der Luft stattgefunden haben, die durch den aus W hereinbrechenden Unterwind bewirkt wurde, während, wie früher angedeutet wurde, das im S liegende Minimum in höheren Schichten der Atmosphäre weiter nach N verschoben gewesen sein, oder doch wenigstens sich weiter nach N ausgedehnt haben dürfte.

Es bestand also am 12. Juli im Gleichgewicht der Luft auch in verticaler Richtung eine Strömung, deren voller Betrag aus den uns zu Gebote stehenden Beobachtungen natürlich nicht beurtheilt werden kann. Die Größe solcher Störungen dürfte für die Stärke der Niederschläge und der Gewitter von Wichtigkeit sein.

Am 18. Juli entwickelte sich über Westösterreich eine flache Depression; gegen Abend drang aus W unter starkem Sturm höherer Luftdruck auf der Nordseite der Alpen zunächst über Salzburg und Oberösterreich, später über Steiermark und Niederösterreich herein. Nicht während des Sinken des Barometers am Nachmittag, sondern erst gleichzeitig mit dem Beginn des Steigen oder 1 bis 2 Stunden später brachen sehr heftige Gewitter aus W in Oberösterreich und Salzburg los; auf

der Strecke von Vöcklamarkt über Kammer bis über Gmunden hinaus fiel sehr starker Hagel. Im oberen Ennsthal trat der Sturm ohne Gewitter auf; erst von Hieflau ab war er von einem Gewitter begleitet, das sich bis zum Sonnwendstein (10 p) verfolgen ließ. Dies sei erwähnt, weil daraus deutlich hervorgeht, dass der die dichteren Luftwellen aus W nach E führende Sturm in diesem Falle nicht als die Folge des Gewitters betrachtet werden kann. Der Luftdruck betrug vom 18. zum 19. Juli an den Stationen

	2 h p.	9 h p.	7 h a.
Salzburg (428 m) . . .	721·0 mm	726·5 mm	725·7 mm
Schafberg (1776 „) . . .	617·5 „	619·1 „	617·9 „
Sonnblick (3095 „) . . .	527·8 „	526·3 „	524·2 „

Während also in Salzburg das Barometer von 2 h p. bis 9 h p. um $5\frac{1}{2}$ mm angestiegen war, sank es in dieser Zeit am Sonnblick noch um $1\frac{1}{2}$ mm.

Der August 1890 war, seit das Beobachtungsnetz in den Ostalpen besteht, in Bezug auf Gewitter der interessanteste Monat. Seine Gewitterhäufigkeit stellt das Maximum dessen dar, was bisher überhaupt erreicht wurde, es liegen von diesem Monate allein 4516 Berichte über Gewitter und 1044 Meldungen über Wetterleuchten vor. Ich habe mit Hilfe der Hochstationen die in diesem Monat in unserem Gebiet bestehende verticale Temperaturabnahme untersucht und bin zu dem Ergebnis gekommen, dass dieselbe bei Berücksichtigung des Umstandes, dass der Monat auf der Südseite der Alpen relativ wärmer war als auf deren Nordseite, sich als normal ergab.

Die Resultate des eingehenden Studiums der Gewitter vom 3. bis 8. August finden sich in der Meteorol. Zeitschrift 1891, p. 28 - 32 veröffentlicht. Ich beschränke mich hier darauf, zu erwähnen, dass von Mitternacht des 3. bis 4. August an durch 48 Stunden eine außerordentlich große Zahl von Gewitterzügen zu verzeichnen war, die merkwürdigerweise in den Süd-, Central- und Nordalpen mit gleicher Heftigkeit auftraten; die mittlere Zugrichtung war, mit dem Wolkenzug übereinstimmend, am 4. aus S, am 5. auf der Südseite der Alpen aus SSE, auf der Nordseite aus SE. Die Zahl der

Einzelmeldungen über Gewitter betrug am 4. 664 und am 5. 696; diese Zahlen stehen, seit das Gewitter-Beobachtungsnetz in den Alpenländern existiert, unerreicht da und übertreffen die bisherigen Maxima bedeutend. In Ober- und Niederösterreich sollen in den Tagen vom 4. bis 7. August ungefähr 120 Brände durch Blitzschlag verursacht worden sein. In den Südalpen war die Blitzgefahr gleichfalls sehr groß; im Gailthal, über welches am 4. allein zwölf Gewitterzüge hinweggingen, wurden Kugelblitze beobachtet; zu Villach, in dessen Umgebung am 4. zwölf Objecte vom Blitz getroffen wurden, sprangen während des ärgsten Tobens bei einem Blitzschlage Funken aus Telegraphendrähten und Blechdächern.

Am 6. und 7. August dauerte die Gewitterneigung trotz der zahllosen Entladungen und Regengüsse der beiden Vortage auf der Nordseite der Ostalpen noch fort; die unteren Wolken kamen am 6. aus SE bis E, am 7. aus E bis NE, der Gewitterzug war, zumeist damit übereinstimmend, vorwiegend aus SE oder E; letzterer Umstand wurde von vielen Beobachtern als etwas zu dieser Jahreszeit ganz Außergewöhnliches hervorgehoben. Vom 6. August sind noch 356, vom 7. 286 Einzelberichte über Gewitter eingelangt, so dass also auf die viertägige Periode vom 4. bis 7. August gegen 2000 Meldungen und 2930 Gewitterstunden entfallen.

Die Untersuchung hat ergeben, dass die Ursachen der andauernden Gewitterneigung während dieser merkwürdigen Witterungsperiode wesentlich verschieden waren von jenen Bedingungen, welche sonst erfahrungsgemäß die Gewitterzüge einleiten; charakteristisch für die Wetterlage war der andauernde Temperaturgegensatz zwischen W und E sowie der Umstand, dass hiebei nicht die westliche sondern die östliche Luftströmung die herrschende blieb. Die Gewitter traten dort am stärksten auf (abgesehen von der Lage an der Luvseite), wo auch der Temperaturgradient ein sehr bedeutender war und besonders begünstigt war die Gewitterbildung dann, wenn die durch die Luftdruckvertheilung bedingte Strömung die feuchtwarmer Luft der Nachbarschaft direct über kalte, von conträrem Unterwind überwehte Ländergebiete hinführte.

Über die Gewitter des 20. und 21. August vergleiche die vorangehende Abhandlung dieses Bandes. Der Wettersturz vom 25. bis 26. August gehört zu den interessantesten Witterungserscheinungen des Jahrganges 1890; vom 25. allein sind 810 Gewitterberichte eingelangt, ein Betrag, der selbst die großen Maxima des 4. und 5. August noch weit übertrifft. Der Witterungsverlauf, der vielfach an den früher besprochenen Wettersturz des 12. bis 13. Juli erinnerte, soll an anderer Stelle ausführlich besprochen werden.

Der September war seit dem Bestehen des Beobachtungsnetzes noch nie so arm an Gewittern als diesmal. Am 16. October brachte der Vorübergang einer von der Nordsee weit nach S reichenden Ausbuchtung tiefen Barometerstandes starke Niederschläge in Begleitung von NW-Sturm und Gewitter, die über dem größten Theil der Ostalpen bereits in der Form von Schnee fielen. Über die sehr starken Schneefälle vom 27. bis 28. October, 27. bis 29. November und 1. bis 3. December 1890, sowie über die damit verbundenen Gewitter und abnormen Witterungsvorgänge habe ich in der Zeitschrift „Das Wetter“ 1891, p. 18–19, berichtet. Die Schneelage erreichte am 3. December über der westlichen Hälfte von Kärnten 1 bis $1\frac{1}{2}$ mm, im oberen Gailthäl (zu Mauthen, Cornat etc.) 2 m und darüber.

Elmsfeuer, Kugelblitze und andere bemerkenswerte Entladungen atmosphärischer Electricität.

Elmsfeuer, am 28. Februar 1889 zu Hotič (Krain) beobachtet. Herr Lehrer Janko Toman berichtete mir hierüber: „Am 28. Februar 1889 war ein stark nebeliger Abend. Ich kam vielleicht circa 10 Uhr nach Haus. Der Weg führte mich an der Save hin. Als ich in den dichtesten Nebel eintrat, hörte ich hinter mir ein Geräusch. Als ich mich umschaute, sah ich am Ende meines mit Stahl beschlagenen Stockes, den ich unter dem Arme trug, ein Feuer. Ich nahm den Stock in die Hand und hielt ihn umgekehrt aufrecht. Da konnte ich erst recht das schöne Spiel betrachten: Unaufhörlich sprühten die Funken vom Stahle und knisterten. Mit Unterbrechung (1 bis 6 Secunden) wiederholte sich das Schauspiel, aber nicht

mehr so stark. Dies dauerte auf einem circa 3 Minuten langen Wege.“ Hiezu ist noch zu bemerken, dass gleichzeitig sich ein Gewitter entlud; es schneite bei Blitz und Donner.

Bemerkenswerter Donnerschlag, am 6. Juli 1889 zu Metnitz beobachtet. Herr Peter Bergner meldet: „Um 5 Uhr Nachmittag wurden wir während eines leichten Regenwetters durch einen Knall erschreckt, den man mit dem Worte „Pretzler“ am genauesten bezeichnet; man glaubte, der Blitz habe eingeschlagen, es fehlte jedoch jeglicher Blitzschein, es erfolgte auch nicht das mindeste donnerähnliche Nachrollen. Ganz dasselbe wurde gleichzeitig in dem 8 Stunden entfernten Dorfe Stadl ob Murau wahrgenommen.“

Elmsfeuer zu Brückl am 15. Juli 1889. An diesem Tage abends wurde, während ein Gewitter aus W nahte, ein ganz schwaches Elmsfeuer an der Auffangstange des Blitzableiters am Stadlgebäude bemerkt. (Herr M. Kriebernig.)

Kugelblitz, beobachtet zu Hermagor (Kärnten) am 23. August 1889. Am bezeichneten Tage zog eine große Anzahl von Gewittern über das Gailthal hinweg. Um 8 h p., im Momente einer heftigen Entladung, wurde im Gasthofe des Herrn Peter Rieder in Hermagor ein Kugelblitz beobachtet. In der ebenerdig gelegenen Küche des bezeichneten, in der Mitte des Marktes gelegenen Gasthofes befanden sich zur genannten Zeit Frau Rieder sammt Tochter und Magd. Letztere stand bei der Thüre, mit dem Gesichte gegen den Herd gewendet; plötzlich blitzte es heftig und in demselben Augenblicke sah sie über der Herdplatte einen leuchtenden Ball in der Größe einer Kegelkugel. Sein Licht war blau und dem einer Spiritusflamme ähnlich; er war in Rotation, bewegte sich wälzend über die erhitzte Herdplatte hin und fiel sodann zu Boden. Weitere Beobachtungen konnten nicht angestellt werden, da die genannten drei Personen flüchtend die Küche verlassen hatten. Als diese nach einiger Zeit die Küche wieder betreten hatten, konnten sie keinerlei Spur einer zerstörenden Wirkung des elektrischen Phänomenes wahrnehmen; ob sein Verschwinden von einer Detonation begleitet war, blieb wegen des gleichzeitig erdröhnenden Donners unentschieden.

Elmsfeuer am Schafberg am 12. Juli 1890. Herr Hotelbesitzer W. Grömer meldet, dass 10 p. nach vorausgegangenem sehr starken Gewitter Schneefall eintrat und nun an der Flaggenstange vor dem Hotel eine über zwei Meter lange und drei Centimeter dicke, grelle Flamme beobachtet wurde. Gleichzeitig war ein intensives Sausen zu hören.

Eigenartiges Geräusch während einer elektrischen Entladung zu Arnoldstein am 29. Juli 1890. Herr J. Fischer meldet: „Ich befand mich gerade auf einer großen Waldwiese, als bei hellem Sonnenscheine aus der sich in WNW entwickelnden Gewitterwolke ein Blitz über meinen Standort in der Richtung von NW nach SE fuhr. Das Geräusch, das die Entladung begleitete, war von einem gewöhnlichen Donner ganz verschieden, es war ungefähr so, als ob eine Schar großer Vögel über meinem Kopf flöge.“

Blitzschläge in eine Rauchsäule zu Kolbnitz (Möllthal, Kärnten) am 30. Juli 1890. Herr C. Wiltschnig berichtet: „... Der 16. Blitz entlud sich in den 40 Schritte vom Beobachter entfernten Kirchthurm, der keine Blitzableiter hatte und spaltete die Sparren des Daches. Nach 20 Secunden wurde Rauch bemerkt und wenige Secunden später waren die Flammen sichtbar. Es folgte nun Schlag auf Schlag und ein paar Blitzschläge erfolgten in die Rauch- und Feuersäule des Thurmes.“

Kugelblitze am 25. August 1890. Während der starken Gewitter dieses Tages wurden zu Bischofshofen in Salzburg ein, zu St. Andrä in Kärnten von Professor F. Jäger sowie auch von anderen Personen mehrere Kugelblitze gesehen.

Am Somblick wurde 1889 am 13., 14., 26 und 28. Juli, am 2., 9., 20. und 23. August, am 2. und 8. September und am 9. und 10. October, im Jahre 1890 am 16. März, am 22. und 29. Juni, am 6., 12., 13., 18. und 29. Juli, am 4., 5., 12., 14., 21., 22. und 29. August **Elmsfeuer** beobachtet.

GEWITTER-TABELLEN
(I—X).

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA) Original Downloaded from The Biodiversity Heritage Library / <http://www.biodiversitylibrary.org/> <http://www.biodiversitylibrary.org/>

Tabelle I. Anzahl der Meldungen über

Datum	Jänner		Februar		März		April		Mai		Juni	
	⌘	◁	⌘	◁	⌘	◁	⌘	◁	⌘	◁	⌘	◁
1.	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	157	104
2.	—	—	—	—	—	—	1	—	11	23	238	32
3.	—	—	—	—	—	—	—	—	52	1	210	12
4.	—	—	—	—	—	—	—	—	5	1	184	19
5.	—	—	—	—	—	—	—	—	147	2	7	1
6.	—	—	—	—	—	—	—	—	115	7	—	—
7.	—	—	—	—	—	—	—	—	132	2	1	—
8.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1
9.	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	50	4
10.	—	—	—	—	—	—	47	—	73	26	26	—
11.	—	1	—	—	—	—	—	1	156	5	68	2
12.	—	—	—	—	—	—	—	—	4	1	65	—
13.	—	—	—	—	—	—	4	—	6	—	84	4
14.	—	—	—	—	—	—	6	—	4	2	145	5
15.	—	—	1	—	—	—	24	—	81	1	125	—
16.	—	—	—	—	—	—	—	—	131	51	53	1
17.	—	—	—	—	—	—	—	—	61	13	110	5
18.	—	—	—	—	—	—	—	—	22	—	95	4
19.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	95	4
20.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	93	8
21.	—	—	—	—	—	1	—	—	40	17	43	3
22.	—	—	—	1	4	1	18	7	72	4	65	3
23.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	54	2
24.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	71	1
25.	—	—	—	—	—	—	—	—	15	1	33	2
26.	—	—	—	—	—	—	6	3	—	2	2	1
27.	—	—	—	—	1	—	—	—	53	11	49	34
28.	—	—	2	3	—	—	—	—	87	3	242	9
29.	—	—	—	—	—	—	32	—	98	1	15	10
30.	—	—	—	—	—	—	—	—	7	1	17	2
31.	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
Summe	1	1	3	4	5	4	138	12	1377	178	2398	273

Gewitter und Wetterleuchten vom Jahre 1889.

Datum	Juli		August		September		October		November		December	
	⚡	☁	⚡	☁	⚡	☁	⚡	☁	⚡	☁	⚡	☁
1.	14	5	—	—	108	57	1	—	—	—	—	—
2.	58	1	135	53	52	26	1	1	—	—	—	—
3.	—	—	37	3	74	10	—	—	—	1	—	—
4.	127	36	1	4	36	5	—	—	—	1	—	—
5.	134	8	117	10	8	3	—	1	—	—	—	—
6.	109	8	11	7	3	3	—	1	—	—	—	—
7.	4	—	139	32	1	—	6	1	—	—	—	—
8.	15	4	5	3	6	3	—	1	—	—	—	—
9.	4	—	219	4	10	—	—	—	—	—	—	—
10.	4	—	12	3	1	1	1	—	—	—	—	—
11.	—	12	140	4	—	—	4	—	—	—	—	—
12.	62	64	2	1	—	—	6	2	—	—	—	—
13.	58	29	61	1	—	—	1	1	—	—	—	—
14.	364	30	29	3	4	3	8	10	—	—	—	—
15.	102	16	5	—	11	5	—	—	—	—	—	—
16.	76	25	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
17.	8	5	—	1	—	—	3	—	—	1	—	—
18.	92	2	7	37	4	7	—	—	—	—	—	—
19.	1	4	—	2	—	—	—	1	—	—	—	—
20.	196	3	50	16	—	2	1	2	—	—	—	—
21.	—	2	—	7	17	3	—	—	—	—	—	—
22.	192	50	6	18	2	—	50	20	—	—	—	—
23.	196	41	78	17	2	1	—	—	—	—	—	—
24.	289	6	178	2	—	—	—	1	—	—	—	—
25.	—	1	—	—	11	9	—	1	—	—	—	—
26.	74	25	—	—	29	2	—	3	—	—	—	—
27.	96	4	28	—	—	—	—	2	—	—	—	—
28.	56	1	—	—	—	—	19	24	—	—	—	—
29.	8	—	—	—	2	2	103	40	—	—	—	—
30.	4	—	—	—	—	—	140	26	—	—	—	—
31.	—	—	—	—	—	—	6	1	—	—	—	—
Summe	2343	382	1261	229	381	145	347	139	—	3	—	—

Tabelle II. Anzahl der Meldungen über

Datum	Jänner		Februar		März		April		Mai		Juni	
	℞	◁	℞	◁	℞	◁	℞	◁	℞	◁	℞	◁
1.	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2	2
2.	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	10	2
3.	—	—	—	—	—	—	—	—	9	3	—	—
4.	—	—	—	—	—	—	1	—	9	2	—	1
5.	—	—	—	—	—	—	—	—	79	4	81	9
6.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	78	41
7.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	95	5
8.	—	—	—	—	—	—	44	3	65	6	—	2
9.	—	—	—	—	—	—	1	1	29	2	—	—
10.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—
11.	—	—	—	—	—	—	1	6	—	—	45	4
12.	—	—	—	—	—	—	—	—	38	1	36	8
13.	1	1	—	—	—	—	—	—	90	—	21	13
14.	—	—	—	—	—	—	—	—	33	—	19	3
15.	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	1	3
16.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4
17.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
18.	—	—	—	—	—	2	7	—	81	2	38	4
19.	—	—	—	—	—	1	21	—	—	—	112	16
20.	28	13	—	—	—	—	13	—	11	4	13	4
21.	3	6	—	—	1	—	—	—	256	24	25	27
22.	—	—	—	—	9	—	—	—	133	15	313	16
23.	4	1	—	—	3	—	39	16	140	32	139	10
24.	2	1	—	—	—	—	2	—	142	15	—	1
25.	—	—	—	—	—	—	1	2	81	4	1	3
26.	1	—	—	—	—	—	11	1	29	3	16	12
27.	—	—	—	—	—	—	55	—	81	—	283	27
28.	—	—	—	—	—	—	6	—	5	—	32	10
29.	—	—	—	—	—	—	24	—	89	6	26	6
30.	—	—	—	—	—	1	18	1	1	—	66	3
31.	—	—	—	—	150	16	—	—	16	1	—	—
Summe	40	22	—	—	163	20	246	31	1426	126	1453	237

Gewitter und Wetterleuchten vom Jahre 1890.

Datum	Juli		August		September		October		November		December	
	℞	◁	℞	◁	℞	◁	℞	◁	℞	◁	℞	◁
1.	2	—	—	2	32	5	—	—	—	—	—	—
2.	9	7	—	12	—	—	43	8	—	—	8	5
3.	77	11	87	45	—	1	—	—	—	—	—	—
4.	—	2	664	156	—	—	—	—	2	2	—	—
5.	3	—	696	84	—	—	—	—	22	2	—	—
6.	228	39	370	95	—	—	—	—	—	—	1	1
7.	68	3	300	43	—	—	1	—	1	—	—	—
8.	—	2	34	18	19	10	—	—	—	—	—	—
9.	—	2	74	44	23	—	—	—	—	—	—	—
10.	220	15	11	4	—	—	—	—	3	—	—	—
11.	35	23	221	66	7	9	—	—	—	—	—	—
12.	428	131	112	29	5	4	—	—	—	—	—	—
13.	134	23	31	32	—	—	—	—	—	—	—	—
14.	—	1	83	30	—	—	—	—	—	—	—	—
15.	—	1	45	7	—	—	2	2	—	—	—	—
16.	43	14	—	—	1	1	67	20	—	—	—	—
17.	29	23	3	13	—	—	11	5	1	1	—	—
18.	74	60	2	6	—	—	2	8	—	—	—	—
19.	160	20	16	53	—	—	—	—	—	—	—	—
20.	128	28	48	60	1	—	—	—	—	—	—	—
21.	44	21	341	81	—	—	—	—	—	—	—	—
22.	—	—	55	7	—	—	—	—	—	—	—	—
23.	—	—	1	23	—	—	—	—	—	—	—	—
24.	—	2	201	41	—	—	—	—	2	3	—	—
25.	44	3	810	69	15	3	—	—	2	1	—	—
26.	—	—	200	8	—	—	—	—	—	—	—	—
27.	3	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—
28.	—	—	—	2	—	—	—	2	13	6	—	—
29.	154	17	16	6	—	—	—	—	10	2	—	—
30.	292	14	93	3	—	—	—	—	—	—	—	—
31.	—	—	2	5	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	2175	462	4516	1044	103	33	128	45	56	18	9	6

Tabelle III. Anzahl der Meldungen über Gewitter

Datum	Jänner		Februar		März		April		Mai		Juni	
	☉	☽	☉	☽	☉	☽	☉	☽	☉	☽	☉	☽
1.	—	1	—	—	—	1	2	1	61	3	332	137
2.	—	—	—	—	—	—	9	—	16	30	455	90
3.	—	—	—	—	2	1	7	1	98	53	595	112
4.	—	—	—	—	—	—	1	—	29	39	709	74
5.	2	—	—	—	—	—	8	1	291	10	584	96
6.	3	—	—	—	3	4	—	—	142	10	522	97
7.	—	—	—	1	6	4	2	—	209	3	620	48
8.	—	1	—	—	—	—	46	3	221	17	38	21
9.	3	1	—	—	—	1	7	1	172	45	365	122
10.	—	—	—	—	3	2	156	3	293	40	324	41
11.	—	1	—	1	—	—	—	10	227	14	217	10
12.	—	—	—	—	—	—	—	—	212	28	141	14
13.	1	1	1	1	—	—	7	—	112	2	243	22
14.	4	1	—	1	—	—	27	2	65	21	338	46
15.	—	—	2	2	—	—	26	9	178	19	395	132
16.	1	—	3	1	1	—	—	—	137	57	198	56
17.	—	—	—	1	—	—	22	2	65	32	268	128
18.	—	—	—	—	—	4	22	2	180	10	256	50
19.	—	—	—	—	6	6	62	2	69	6	251	23
20.	29	13	—	—	—	2	81	14	223	12	160	46
21.	3	6	—	—	1	1	17	—	555	58	468	68
22.	1	9	—	1	13	1	18	7	352	82	429	25
23.	12	16	—	1	3	—	41	26	358	71	269	33
24.	3	3	—	—	—	—	45	1	273	46	316	76
25.	—	—	—	—	1	—	91	8	168	36	601	44
26.	1	1	—	—	50	1	276	45	246	26	530	103
27.	—	1	—	1	11	4	70	5	215	54	1357	119
28.	—	1	2	3	12	—	12	1	231	37	790	65
29.	—	—	—	—	41	2	136	10	231	23	454	79
30.	—	—	—	—	29	2	116	11	124	10	181	30
31.	—	—	—	—	178	22	—	—	481	58	—	—
Summe	63	56	8	14	360	58	1311	165	6234	952	12406	2007

und Wetterleuchten in den Jahren 1885—1890.

Datum	Juli		August		September		October		November		December	
	℞	◁	℞	◁	℞	◁	℞	◁	℞	◁	℞	◁
1.	511	17	396	99	421	109	12	7	7	4	1	7
2.	217	23	1202	196	78	60	86	41	4	4	10	9
3.	444	130	437	99	87	19	101	30	2	9	—	5
4.	654	108	897	195	163	82	8	3	2	4	—	3
5.	505	43	1124	138	288	42	35	5	22	3	—	1
6.	528	67	445	114	38	22	45	5	—	—	1	1
7.	257	45	690	113	52	11	9	22	4	2	—	1
8.	259	46	481	37	142	33	40	43	53	15	—	—
9.	114	9	314	62	135	15	7	14	53	5	—	1
10.	355	37	160	59	20	9	11	7	3	7	—	—
11.	374	94	524	125	180	75	43	10	18	10	—	1
12.	891	239	463	100	94	46	6	11	40	4	—	—
13.	369	85	389	135	31	8	3	5	—	—	—	—
14.	692	75	808	156	25	4	31	21	—	—	—	—
15.	556	90	97	35	27	20	34	7	—	—	—	1
16.	439	120	503	135	79	4	83	44	—	—	9	8
17.	239	78	520	98	21	14	33	17	1	3	5	2
18.	749	180	750	73	11	10	7	12	—	2	—	—
19.	593	107	112	62	171	90	26	7	1	—	1	5
20.	746	94	115	86	115	53	36	10	—	—	6	8
21.	407	103	438	116	49	32	34	15	—	—	68	5
22.	645	109	155	62	24	13	50	21	—	—	—	—
23.	724	88	158	69	113	11	1	—	—	—	—	—
24.	569	68	452	107	38	8	2	3	2	3	—	—
25.	68	30	1008	99	15	24	23	5	2	1	—	—
26.	223	35	318	44	51	6	1	3	—	—	—	—
27.	339	59	95	22	306	41	2	3	—	4	—	—
28.	588	34	11	11	129	15	20	30	13	7	—	—
29.	243	21	370	92	44	5	104	41	11	3	—	—
30.	485	16	236	66	7	6	140	26	1	6	—	—
31.	40	5	156	40	—	—	10	1	—	—	—	—
Summe	13823	2255	13824	2845	3014	887	1043	469	239	96	101	58

Tabelle IV. Anzahl der auf die einzelnen Pentaden der Jahre 1885—1890 entfallenden Meldungen über Gewitter und Wetterleuchten.

Pentade		⌘	<	Pentade		⌘	<
Jänner	1.—5.	2	1	Juli	5.— 9.	1663	210
"	6.—10.	6	2	"	10.—14.	2681	530
"	11.—15.	5	3	"	15.—19.	2576	575
"	16.—20.	30	13	"	20.—24.	3091	462
"	21.—25.	19	31	"	25.—29.	1461	179
"	26.—30.	1	3	"	30.— 3. August	2560	415
"	31.— 4. Februar	—	—				
Februar	5.— 9.	—	1	August	4.— 8.	3637	597
"	10.—14.	1	3	"	9.—13.	1850	481
"	15.—19.	5	4	"	14.—18.	2678	497
"	20.—24.	—	2	"	19.—23.	978	395
"	25.— 1. März	2	5	"	24.—28.	1884	283
				"	29.— 2. Septemb.	1261	367
März	2.— 6.	5	5	Septemb.	3.— 7.	628	176
"	7.—11.	9	7	"	8.—12.	571	178
"	15.—16.	1	—	"	13.—17.	183	50
"	17.—21.	7	13	"	18.—22.	370	198
"	22.—26.	67	2	"	23.—27.	583	90
"	27.—31.	271	30	"	28.— 2. October	278	74
April	1.— 5.	27	3	October	3.— 7.	198	65
"	6.—10.	211	7	"	8.—12.	107	85
"	11.—15.	64	21	"	13.—17.	184	94
"	16.—20.	187	20	"	18.—22.	153	65
"	21.—25.	212	42	"	23.—27.	29	14
"	26.—30.	610	72	"	28.— 1. Novemb.	281	102
Mai	1.— 5.	495	135	Novemb.	2.— 6.	30	20
"	6.—10.	1037	115	"	7.—11.	131	39
"	11.—15.	794	84	"	12.—16.	40	4
"	16.—20.	674	117	"	17.—21.	2	5
"	21.—25.	1706	293	"	22.—26.	4	4
"	26.—30.	1047	150	"	27.— 1. Decemb.	26	27
"	31.— 4. Juni	2572	471				
Juni	5.— 9	2129	384	Decemb.	2.— 6.	11	19
"	10.—14.	1263	133	"	7.—11.	—	3
"	15.—19.	1368	389	"	12.—16.	9	9
"	20.—24.	1642	248	"	17.—21.	80	20
"	25.—29.	3732	410	"	22.—26	—	—
"	30.— 4. Juli	2007	308	"	27.—31.	—	—

Tabelle V. Anzahl der auf die einzelnen Decaden der Jahre 1885—1890 entfallenden Meldungen über Gewitter und Wetterleuchten.

Decade		☉	☾	Decade		☉	☾
Jänner	1.—10.	8	3	Juli	10.—19.	5257	1105
„	11.—20.	35	16	„	20.—29.	4552	641
„	21.—30.	20	37	„	30.— 8. August	6197	1012
„	31.— 9. Februar	—	1				
Februar	10.—19.	6	7	August	9.—18.	4528	978
„	20.— 1. März	2	7	„	19.—28.	2862	678
				„	29.— 7. Septemb.	1889	443
März	2.—11.	14	12	Septemb.	8.—17.	754	228
„	12.—21.	8	13	„	18.—27.	953	288
„	22.—31.	338	32	„	28.— 7. October	476	139
April	1.—10.	238	10	October	8.—17.	291	179
„	11.—20.	251	41	„	18.—27.	182	79
„	21.—30.	822	114	„	28.— 6. Novemb.	311	122
Mai	1.—10.	1532	250	Novemb.	7.—16.	171	43
„	11.—20.	1468	201	„	17.—26.	6	9
„	21.—30.	2753	443	„	27.— 6. Decemb.	37	46
„	31.— 9. Juni	4801	855				
Juni	10.—19.	2631	522	Decemb.	7.—16.	9	12
„	20.—29.	5374	658	„	17.—26.	80	20
„	30.— 9. Juli	3670	518	„	27.—31.	—	—

Tabelle VI. Anzahl der auf die einzelnen Halbmonate der Jahre 1885—1890 entfallenden Meldungen über Gewitter und Wetterleuchten.

Halbmonate		☉	☾	Halbmonate		☉	☾
Jänner	1.—15.	13	6	Juli	1.—15.	6726	1108
„	16.—31	50	50	„	16.—31.	7097	1147
Februar	1.—15.	3*	6	August	1.—15.	8427	1663
„	16.—28.	5	8	„	16.—31.	5397	1182
März	1.—15.	14	13	Septemb.	1.—15.	1781	555
„	16.—31.	346	45	„	16.—30.	1293	332
April	1.—15.	302	31	October	1.—15.	471	231
„	16.—30.	1009	134	„	16.—31.	572	238
Mai	1.—15.	2326	334	Novemb.	1.—15.	208	67
„	16.—31.	3908	618	„	16.—30.	31	29
Juni	1.—15.	5878	1062	Decemb.	1.—15.	12	30
„	16.—30.	6528	945	„	16.—31.	89	28

Tabelle VII. Gewitterstunden 1889.

Monat	Stunden von Mitternacht bis Mittag											Stunden von Mittag bis Mitternacht											Summe			
	12-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10		10-11	11-12	
Jänner . . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
Februar . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	
März . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
April . . .	—	—	6	6	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	153	
Mai . . .	5	13	6	8	4	1*	6	14	18	20	—	3	9	22	49	31	16	10	4	2	—	—	—	—	1645	
Juni . . .	21	19	6	4*	16	33	52	58	46	60	—	49	111	207	201	214	196	165	138	88	68	50	31	22	10	3038
Juli . . .	149	148	95	75	60	39*	70	121	144	115	130	211	223	197	174	138	141	136*	138	163	186	213	176	163	3405	
August . . .	45	78	60	46	57	72	81	81	43	35	24	23*	57	100	130	126	127	137	114	122	135	108	59	32*	1892	
September . . .	44	56	30	9	7	2	4	1	—*	1	1	4	13	16	26	45	64	42	35	52	47	49	35	31*	614	
October . . .	61	75	54	23	11	3	4	10	2	1*	2	4	7	7	15	25	7	7	21	37	38	35	22*	30	501	
November . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
December . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Summe . . .	325	390	257	166	155	150*	217	285	253	232	320	560	837	915	997	853	800	709	579	555	545	510	352	291*	11.253	

Tabelle VIII. Gewitterstunden 1890.

Monat	Stunden von Mitternacht bis Mittag												Stunden von Mittag bis Mitternacht												Summe
	12-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	
Jänner . . .	2	3	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	38
Februar . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	187
März . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
April . . .	4	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	310
Mai . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1816
Juni . . .	32	39	22	14	20	15	11	9	8	5*	14	49	123	149	150	220	209	182	143	121	93	65	29	27*	1749
Juli . . .	197	193	138	113	49	22	26	16	4*	11	29	39	63	128	169	232	228	269	213	193	286	278	232	202	3330
August . . .	334	409	351	277	212	147	122	125	92*	97	104	139	131	183	328	424	435	483	432	433	513	431	313	242*	6757
September .	1	—	—	1	1	1	1	—	—	1	2	5	5	12	8	19	14	6	7	12	16	8	2	2	124
October . . .	1	3	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	197
November .	3	1	2	2	2	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	71
December .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
Summe .	574	651	514	410	235	190	167	161	119*	143	227	384	581	794	963	1147	1139	1194	1015	916*	1032	863	624	496*	14,589

Tabelle IX. Gewitterstunden 1885—1890.

Monat	Stunden von Mitternacht bis Mittag										Stunden von Mittag bis Mitternacht										Summe						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12	
Jänner . . .	2	4	—	1	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	3	15	15	2	2	2	1	1	1	57
Februar . . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	1	1	1	1	8*
März . . .	1	7	7	6	1	9	11	6	3	4	7	12	23	34	44	43	56	58	28	18	18	25	18	7	3	431	
April . . .	10	6	7	5	2*	6	11	9	11	8	19	38	87	159	191	229	258	166	84	74	36	14	13	9	1452		
Mai . . .	42*	53	42	23	23	7*	11	31	51	74	181	305	759	970	1063	1052	987	775	514	356	277	190	95	43	8014		
Juni . . .	157*	182	116	69*	86	170	210	211	186	210	349	721	1160	1583	1910	1970	1957	1643	1285	929	723	478	278	165	16748		
Juli . . .	453	484	375	290	195	132*	145	194	203	260	383	701	1074	1616	1926	1949	1836	1629	1345	1157	1159	887	566	437	19,396		
August . . .	73	893	666	480	394	321	310	323	315	306*	308	399	555	848	1280	1564	1679	1744	1566	1488	1480	1223	930	640*	20,495		
Sept. . .	159	185	140	128	121	112	83*	110	137	130	108	111	170	228	270	399	370	228*	298	339	349	309	203	142*	4,889		
October	80	106	89	69	43	27	14*	22	26	36	31	42	34	38	48	54	65	71	87	141	131	92	51*	56	1453		
Nov. . .	34	29	15	13	4	3	—*	2	3	3	17	30	24	12	5	2	5	10	13	24	33	32	34	25*	372		
Dec. . .	6	7	10	12	4	4	5	5	7	10	5	4	4	4	7	20	8	6	—*	1	2	9	11	4	155		
Summe 1737	1937	1467	1096	873	792*	804	913	912	1041	1408	2453	3890	5492	6747	7385	7224	6406	5225	5429	4219	3254	2190	1520*	73,470			

Tabelle X.

M o n a t	1 8 8 9			1 8 9 0			1 8 8 5 — 1 8 9 0		
	S ₁ (5 h p. bis 11 h a.)	S ₂ (11 h a. bis 5 h p.)	Quotient	S ₁ (5 h p. bis 11 h a.)	S ₂ (11 h a. bis 5 h p.)	Quotient	S ₁ (5 h p. bis 11 h a.)	S ₂ (11 h a. bis 5 h p.)	Quotient
Jänner	1	—	Unbest.	85	3	11.67	48	9	5.33
Februar	3	—	Unbest.	—	—	—	8	—	Unbest.
März	—	1	0	85	102	0.83	219	212	1.08
April	23	130	0.18	143	167	0.86	490	962	0.51
Mai	551	1094	0.50	622	1194	0.52	2788	5226	0.53
Juni	1181	1857	0.64	849	900	0.94	7447	9301	0.80
Juli	2321	1884	2.14	2471	859	2.88	10294	9102	1.13
August	1329	563	2.36	5117	1640	3.12	14170	6325	2.24
September	446	168	2.65	61	63	0.97	3341	1548	2.16
October	436	65	6.71	147	50	2.94	1172	281	4.17
November	—	—	—	42	29	1.45	294	78	3.77
December	—	—	—	9	1	9.00 ^{nat}	108	47	2.30
J a h r	6291	4962	1.27	9581	5008	1.91	40379	33091	1.22

Zur Nachricht.

Da das Beobachtungs-Materiale über die atmosphärischen Niederschläge in Steiermark pro 1889 und 1890 Herrn Professor Dr. *G. Wilhelm* nicht rechtzeitig in erwünschter Vollständigkeit zu Gebote stand, werden die diesbezüglichen Berichte erst in den Mittheilungen für das Jahr 1891 zur Veröffentlichung gelangen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Prohaska Karl

Artikel/Article: [Gewitter-Beobachtungen in Steiermark, Kärnten und Oberkrain. Bericht für die Jahre 1889 und 1890 und Ergebnisse sechsjähriger Beobachtungen \(1885-1890\). 396-437](#)