

## Die Hagelschläge

des 21. August 1890 in Steiermark.

Von Karl Prohaska.

Der Witterungsverlauf des bezeichneten Tages, welcher unserer Landeshauptstadt drei in Intervallen von je einer Stunde folgende Hagelwetter der heftigsten Art brachte, bedeutete für viele Landwirte der Steiermark den Verlust ihrer Ernte, gestaltete sich aber zugleich für die meteorologische Forschung zu einem außerordentlich interessanten Ereignisse, das eine eingehende Darstellung geradezu herausfordert. Der nachstehenden Untersuchung wurden die Berichte der Stationen des Gewitterbeobachtungsnetzes zugrunde gelegt, außerdem konnten die sehr ausführlichen Localberichte der Grazer Blätter verwendet werden; die noch vorhandenen Lücken wurden durch Versendung von Fragekarten thunlichst ausgefüllt. Wie bei allen ähnlichen Untersuchungen machte sich auch diesmal die ungenaue Zeitangabe einzelner Stationen, bei denen mitunter eine Fehlergrenze von  $\pm$  einer Viertelstunde in Rechnung zu ziehen ist, sehr empfindlich geltend. Wie sehr hier Vorsicht nöthig ist, um nicht hinsichtlich der Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Hagelzüge zu ganz unwahrscheinlichen Resultaten zu gelangen, ergibt sich am deutlichsten, wenn zufällig von demselben Orte Daten von mehreren Berichterstattern einlaufen. Die Zeitangaben differieren dann bisweilen um mehr als eine Viertelstunde. Es scheint mir daher eine Bestimmung der Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Hagelzüge für kürzere Zeitabschnitte, wiewohl sie sehr erwünscht wäre, nur dann

gerechtfertigt zu sein, wenn das Fortschreiten von Intervall zu Intervall durch die Daten von mindestens zwei Stationen bestimmt ist. Dies setzt aber ein sehr dichtes Stationsnetz voraus.

Ich gehe zur Schilderung des Witterungsverlaufes über. Am 19. August gab es in Frankreich und Belgien Hagelwetter der heftigsten Art. Am 20. August pflanzte sich die Neigung zur Hagelbildung längs der Nordseite der Alpen gegen Osten fort; in der nördlichen Schweiz, in den Tiroler und bayerischen Alpen und im Salzkammergut (zu Ischl 7 $\frac{1}{2}$  p.) gab es Gewitter mit starkem Hagel; in der Zeit von 9 h p. bis 1 h a.<sup>1</sup> zog ein außergewöhnlich blitzreiches Gewitter von Innsbruck durch Salzburg und das steierische Ennsthal bis zur Linie Kalwang-St. Gallen, wo es erloschen zu sein scheint. Auch dieses Gewitter war von Hagel begleitet.

Am folgenden Vormittag hingen in dem vom Nachtgewitter durchzogenen Gebiet dichte Nebelmassen und Wolkenballen an den Gebirgen tief herab. Mittags machte sich, wie am Schafberg von einem aufmerksamen Beobachter constatirt wurde, eine westliche Luftströmung geltend, die Nebelmassen setzten sich in Bewegung und zogen aus dem Salzburger gegen das Ennsthal. Daraus entstand daselbst ein Gewitter, dessen Beginn von den Stationen Haus und Gröbming übereinstimmend zu 1 $\frac{1}{2}$  h p. angegeben wird. Das Gewitter zog nun in der Richtung von WNW nach ESE in das Sölkthal. Hier entwickelte sich in der Gewitterwolke ca. 2 $\frac{1}{4}$  p. der Hagelwirbel, am Knallstein machten sich die ersten Spuren des Hagels geltend. Von hier ab lässt sich der Hagelzug ununterbrochen bis zur ungarischen Grenze verfolgen, die nördlich von Fehring erreicht wurde.

Zu St. Nikolai in der inneren Großsölk (ca. 2 $\frac{1}{2}$  h p.) war der Schlossenfall noch unbedeutend. Nachdem aber der Kamm der Tauernkette überschritten war, fielen die Hagelkörner nussgroß und so dicht, dass die Alpenhänge eine weiße Decke bekamen.

<sup>1</sup> Dieses Gewitter scheint sich auch über einen großen Theil von Oberösterreich erstreckt zu haben, 1 h a. hatte die Front desselben die niederösterreich. Grenze erreicht.

Das Unwetter zog über das Schießbeck (2274 *m*), dann über die Tanzstatt und über den Bocksruck, gelangte nach 3¼ p. nach Möderbruck und 3½ p. reichte der Vorderrand der Hagelwolke von St. Georgen an der Mur bis etwas über St. Oswald bei Oberzeiring hinaus, einzelne Schlossen hatten die Größe von Hühnereiern erreicht. — Weiter gieng das Hagelwetter, sich noch verstärkend, in einem 11 *km* breiten Streifen in gerader Richtung nach ESE, mit seinem Südrande Judenburg berührend, gegen den Flatschacherberg und gegen das zwischen der Pöls-Mündung und Knittelfeld gelegene Eichfeld, welches 3¾ h p. erreicht wurde. Hier hatte das Unwetter seine größte Stärke erlangt; zu Farrach, Folmsdorf, Neu-Fisching, Lind und Zeltweg konnten einzelne faustgroße Eisstücke beobachtet werden, die mit solcher Wucht niederstürzten, dass große Löcher in die Dächer (nur an der NW-Seite, von wo der Sturm kam) geschlagen, Hühnerhabichte, Hausgeflügel und viele Hasen getödtet wurden. Etwa 3 h 50 Min. war die Mur überschritten, darauf wurde Großlobming, der Apfelberg, Steinplan (1671 *m*) und die Texenbacher Alm (1717 *m*) mit Schlossen überschüttet, 4 h p. die Höhe des Gleinalpenzuges, 4 h 10 Min. Kainach und 4¼ p. das obere Södingthal erreicht. Hier fiel der Hagel in der Größe von Nüssen oder Kirschen, die Ernte wurde nicht völlig vernichtet.

Vom Södingthal an nahm jedoch die Stärke des Unwetters neuerdings zu; besonders massenhaft fiel der Hagel von St. Pongratzen über Kehr bis Rein (4½ p.), alles niederstampfend und einen zusammenhängenden Streifen von Eis zurücklassend. Weiter gieng dann das Centrum des nun etwa 14 *km* breiten Hagelzuges bei ziemlich unveränderter Stärke von Rein über den Kugelberg nach Judendorf (4¾ p.) und erreichte 4 h 52 Min. p. Graz. Die Stadt lag jedoch nicht in der Mitte, sondern in der rechten (südlichen) Hälfte des bandförmigen Hagelstreifens, schon nahe seinem südlichen Rande, der Liebenau nicht mehr erreichte. Das Centrum schritt, von Gösting kommend, über den Rainerkogel, Rosenberg und Ruckerlberg hinweg, gieng also an der NNE-Seite der Stadt vorüber und nahm die Richtung gegen Nestelbach. Da aus der niederstürzenden Hagelsäule die Luft unten radial nach allen

Richtungen ausströmt, so erklärt sich daraus sehr einfach, warum in Graz während des Hagelschlages Nordost-Sturm herrschte und auf der Nordostseite die Fensterscheiben eingeschlagen wurden.<sup>1</sup>

Die Wirkung des Hagelschlages war namentlich im nördlichen Theil der Stadt außerordentlich. Durch 5 Min. fiel trockener Hagel, die Schlossen hatten hier 4 bis 6 *cm* im Durchmesser und sofort war eine zusammenhängende Eiskruste gebildet, die hie und da so massig war, dass man ohne einzubrechen, darüber hinwegschreiten konnte. Es gab in Hofräumen meterhohe Eishaufen, die alsbald so fest gefroren waren, dass man mit einem Stocke kaum 1 *cm* tief einzudringen vermochte. Die Temperatur der Schlossen dürfte also unter Null gewesen sein; Messungen ihrer Temperatur sind leider, wie es scheint, nicht vorgenommen worden. Über den Eisflächen lagerte eine weiße Dampf Wolke, so dass Gärten und Straßen einige Zeit lang in Rauch gehüllt schienen, was mehrfach zur Meinung Veranlassung gab, es sei in der Nachbarschaft ein Brand zum Ausbruch gekommen.

Von Graz weiter setzte das Hagelwetter seinen Zug geradlinig gegen ESE fort, erreichte nach 5 h p. bei gleichbleibender Stärke Nestelbach, wo Fasanen und Hühner erschlagen wurden, überschritt zwischen Gleisdorf und Kirchberg an der Raab in einer Breite von 14 *km* diesen Fluss und gelangte dann, mit seinem Centrum Kaag und Riegersburg passierend und 6 h p. die Linie Fehring-Söchau überschreitend, mit fortwährend abnehmender Stärke ca. 6 h 10 M. p. auf ungarisches Gebiet.

Indes hatte sich nördlich von Obdach in einer aus W

<sup>1</sup> Da das Centrum dieses Hagelsturmes auf der NNE-Seite der Stadt vorüberzog, der Sturm also von dieser Seite kam und überdies beim Herannahen desselben aus NW sich gleichzeitig schon ein Gewitter über der Gegend von Radegund entwickelt hatte, das dann dem Hauptsturm voraneilend und mit diesem parallel mit schwächerem Hagel nach ESE zog, so entstand in Graz vielfach die irthümliche Meinung, es sei das erste Hagelwetter vom Schöckel, also von N her gegen die Stadt gezogen; jenseits der Platte gegen Niederschöckel zu und ober St. Veit war der Hagelschlag schon viel schwächer als am Rosenberg, über welchen das Centrum des Hagelzuges hinwegschritt.

heranziehenden Gewitterwolke ein neuer Hagelwirbel ausgebildet. Der erste Hagel aus dieser Wolke fiel  $4\frac{1}{2}$  p. zu Kathal und Obdach; von hier zog das Hagelwetter ostwärts, zunächst über den 2135 *m* hohen Grössing, dann den Kothgraben quer übersetzend über den 1929 *m* hohen Rappelkogel (Stubalpe) hinweg und erreichte 5 p. die Mulde des Köflacher Beckens. Die früher bezeichneten Höhen wurden mit haselnussgroßen Schlossen überschüttet, aber so dicht, dass sie eine weiße Decke erhielten; das Köflacher Becken bekam jedoch Schlossen von Eigröße, die häufig scheibenförmig abgeplattet waren<sup>1</sup> und so massenhaft fielen, dass die Gegend von Piber, St. Bartholomä, St. Oswald und Stallhofen, wo auch einzelne faustgroße Eisklumpen niederfielen, sowie die Gehänge des Hochregist in eine Winterlandschaft verwandelt wurde und auch noch am folgenden Tage die Eisdecke den Boden der zerstampften Acker- und Wiesengründe bedeckte. Das Centrum des Hagelzuges, dessen Breite nun constant 11 *km* betrug, gieng von Piber, zwischen Stallhofen und Bartholomä ( $5\frac{1}{2}$  p.) hindurch, in gerader Linie dem in SW von Graz gelegenen Buchkogel ( $5\frac{3}{4}$  p.) zu, denselben mit eigroßen Schlossen bedeckend, dann mit etwas verminderter Heftigkeit — Graz lag in der nördlichen Hälfte der Hagelbahn und erhielt haselnussgroße Schlossen — quer über das Grazer Feld, passierte 6 p. die Südseite des Schemmerls, zog dann über St. Marein in das Raabthal, um von hier gleich dem ersten Zug über Riegersburg und Loipersdorf den Weg nach Ungarn zu nehmen, dessen Grenze  $6\frac{3}{4}$  p. erreicht war.

Der dritte Hagelzug nahm, soweit dies aus den Berichten der Gewitterstationen mit Sicherheit bestimmt werden kann, im äußersten Murwinkel  $2\frac{3}{4}$  p. seinen Anfang; zu dieser Stunde meldet die Station Muhr im Lungau schwachen Schlossenfall (das Hagelwetter dürfte vielleicht zuvor schon die westlicher gelegenen Gegenden durchzogen haben), schlug dann den geraden Weg nach Ost ein und behielt diesen bis zum Übertritt auf ungarisches Gebiet unverändert bei. Auf seinem Zuge durch den Lungau nahm es alsbald an Stärke

<sup>1</sup> Vergl. den interessanten Bericht K o k a l j s hierüber mit Abbildung von Schlossen in der Meteorol. Zeitschrift 1890, p. 393–394.

bedeutend zu, gieng mit seinem Centrum an der Südseite von Tamsweg, dessen Umgebung ca.  $3\frac{1}{2}$  p. verwüstet wurde, vorüber, erreichte am Lassaberg (1934 *m*) ca.  $3\frac{3}{4}$  p. die steierische Landesgrenze und zog von da in vollkommen gerader Linie, Einach und Stadl (4 h p.) mit seiner Südflanke berührend, über St. Ruprecht und St. Georgen nach Murau, überall, wo es Culturen traf, diese mit gänseeigroßen Schlossen bis zur Unkenntlichkeit zerstörend. Hie und da fielen auch faustgroße Eisstücke und es darf daher nicht überraschen, dass Personen, die vom Unwetter auf freiem Felde überrascht wurden, in betäubtem Zustande aufgefunden wurden. Von Murau weiter zog dasselbe in gerader Linie nach Mariahof ( $4\frac{1}{2}$  p.) und Perchau; der Hagelstreifen dehnte sich nordwärts bis Scheifling, südwärts bis etwas über Neumarkt hinaus, seine Breite betrug hier also 10 *km*, die Schlossen hatten einen Durchmesser von 5 bis 7 *cm*. Das Hagelwetter gieng sodann, ohne von seiner nach Ost gerichteten Bahn abgelenkt zu werden, über die 2153 *m* hohe Wenzelalpe (in den Seethaler Alpen, nördlich vom Zirbitzkogel) hinweg, an den Gehängen einen Eismantel als Spur hinterlassend, erreichte 5 h p. St. Wolfgang und eine halbe Stunde später Kathal im Granitzenthal, wo eine Stunde früher der zweite Hagelzug seine Entstehung genommen hatte. Die Breite des Hagelstriches reichte hier von Obdach bis Weißkirchen (11 *km*); zu St. Wolfgang waren die Schlossen nussgroß, zu Kathal wie Hühnereier und mit vorspringenden Zacken versehen, die Gegend wurde völlig verwüstet.

Der Zug des Wetters gieng sodann bei gleichbleibender Breite des verhagelten Streifens, wie früher, über den Grössing (2135 *m*) und Rappelkogel in das Köflacher Becken, 6 h p. stand das Centrum des Hagelwetters etwas westlich von Köflach,  $6\frac{1}{2}$  p. reichte die Front nördlich bis Pongratzen, nach Süden bis zur Kainach zwischen Voitsberg und Stallhofen. Die Stärke des Hagelwetters hatte sich hier etwas vermindert, immerhin waren die Hagelkörner noch nussgroß, häufig mit krystallähnlichen Zacken besetzt. Gegen Osten wurden die Schlossen wieder größer,  $5\frac{3}{4}$  h p. wurde Judendorf in Nord, der Buchkogel im Süden und bald darauf Graz mit

walnuss- bis hühnereigroßen Schlossen erreicht, das Centrum des Hagelstreifens gieng wie beim ersten Hagelzug über den nördlichen Theil der Stadt hinweg, Straßgang in S wurde nicht mehr berührt, Liebenau nur mehr gestreift. Mit sehr großer Geschwindigkeit eilte nun das Unwetter über Nestelbach und Eggersdorf dem Raabthale zu, die Hagelzone reichte 7 h p. von St. Marein a. P. in Süden bis St. Ruprecht a. d. Raab im Norden, verwüstete sodann mit taubeneigroßen Schlossen alle Culturen in der Gegend von Gleisdorf, reichte 7¼ p. von Sinabelkirchen bis Edelsbach und überschritt 7½ p. auf der Strecke von Loipersdorf über Fürstenfeld bis über Kaltenbrunn (Hildekut) hinauf mit nussgroßem Hagel in einer Breite von ca. 12 km die Grenze gegen Ungarn.

Von den übrigen Hagelzügen verdienen nur noch drei erwähnt zu werden; der eine begann 5 h p. in Murau, wo es, wie eben geschildert wurde, eine halbe Stunde früher so heftig gehagelt hatte, und nahm, genau der Bahn des vorhergehenden Zuges folgend, über Mariahof, über die Wenzelalpe und den Grössing seinen Weg in das Köflacher Becken und endete 7 h p. bei Voitsberg. Der andere Zug folgte der Bahn des ersten Hagelwetters, entstand 6 h p. in den Sölker Alpen, zog über die Tanzstatt in die Gegend von Oberzeiring, die er verwüstete, und erreichte 7½ p. das Eichfeld und Knittelfeld, worauf der Hagel in einen Gewitterregen übergieng, der Graz um 8¼ p. erreichte. Der dritte Zug nahm zu Bruck 7 h 58 Min. p. seinen Anfang und läßt sich bei zunehmender Stärke in der Richtung gegen ESE über Heilbrunn, Pöllan und Hartberg bis nach Ungarn verfolgen.

Betrachten wir die Bahnen der vorhin ausführlich besprochenen drei großen Hagelzüge auf der Karte, so fällt uns zunächst die vollkommen geradlinige, von der fortwährend wechselnden Bodenconfiguration ganz unbeeinflusste Richtung, sowie die scharfe seitliche Begrenzung der Hagelzüge im hohen Grade auf. Der erste Hagelzug hielt seine ursprünglich eingeschlagene, nach ESE gerichtete Bewegung, die mit der West-Ost-Richtung einen Winkel von etwa 14° bildet, auf der ganzen 172 km langen Strecke bei; eine Gerade, die von

Pusterwald bis Fürstenfeld gezogen ist, gibt mit großer Schärfe die Grenze des Hagelstreifens gegen NNE, jene von Judenburg bis Fehring die Grenze gegen SSW an; erstere Grenzlinie wurde nur bei Graz überschritten, wo, wie bereits erwähnt, ein dem Hagelzuge vorangehendes Gewitter eine Complication herbeiführte. Die Breite des Hagelstreifens lag zwischen 11 und 14 *km*.

Der zweite Hagelzug behielt die fast rein westöstliche Richtung (Abweichung etwa  $5^{\circ}$  gegen WNW, der Winkel der Richtungen des ersten und zweiten Zuges betrug sonach etwa  $9^{\circ}$ ) bis zur Raab unverändert bei; kurz vor dem Übertritt nach Ungarn scheint eine kleine Biegung nach ESE eingetreten zu sein, die jedoch, da gerade aus dieser Gegend minder genaue Berichte vorliegen, nicht ganz sichergestellt ist. Die Länge des verhagelten Streifens bis zur ungarischen Grenze betrug 110 *km*, die Breite hielt sich constant zwischen 10 und 12 *km*.

Der dritte Hagelzug, der sich durch den Lungau und durch ganz Obersteiermark bis nach Ungarn auf eine Länge von 201 *km* verfolgen lässt, was wohl äußerst selten vorkommen dürfte, stimmt sowohl in der Richtung als auch — abgesehen von seiner größeren Länge — in der Bahn mit dem zweiten Zuge völlig überein, die Richtung wich 3 bis  $4^{\circ}$  von der ostwestlichen gegen WNW ab, seine Grenzen gegen N und S bilden mehr oder weniger gerade und parallele, 10 bis 12 *km* voneinander abstehende Linien.

Ein Einfluss der Gebirge auf die Richtung des Zuges dieser Ungewitter ist sonach nicht im entferntesten zu erkennen, ja das eingehende Studium dieser merkwürdigen Hagelzüge, die an keiner Stelle eine Unterbrechung, überhaupt auch nur geringfügige Änderungen ihrer Stärke zu erleiden hatten und mit einer Sicherheit sich verfolgen lassen, die wir bei derartigen Untersuchungen leider nur zu oft vermissen, hat mich überzeugt, dass ein solcher Einfluss wenigstens im Bereich der Ostalpen absolut nicht existiert. Die Zugrichtung wird durch den Verlauf der Isobaren bestimmt und wenn sie thatsächlich ab und zu eine Änderung

erfährt, so hat man den Grund hierfür keinesfalls in der Bodenconfiguration zu suchen. Das erste Hagelwetter gieng der Ebene des Eichfeldes, das in der Richtung seiner Bahn lag, nicht aus dem Wege, wiewohl ein Ausweichen durch geringes Anbiegen aus der Bahn gegen NE oder SW längs der dort befindlichen Bergrücken leicht möglich gewesen wäre; es übersetzte den Kamm des Stub-Gleinalpenzuges gerade an jener Stelle, die in der geraden Richtung der Bahn lag und wurde weder durch den auf der Nordostseite in nächster Nähe liegenden 1989 *m* hohen Speickkogel noch durch die auf der rechten Seite liegenden Höhen der Stubalpe (1930 *m*) abgelenkt. Der Schöckl, wiewohl knapp an der Nordgrenze des Hagelzuges gelegen, zeigte auf denselben gleichfalls keinen Einfluss, die südseitigen Ausläufer dieses isoliert aufragenden Berges lagen in der geradlinigen Fortsetzung der bereits durchlaufenen Strecke, das Unwetter gieng auch über diese hinweg, verschonte jedoch die Kuppe des Berges.

Dasselbe bezeugen die beiden anderen Hagelzüge; das Murthal wurde wiederholt überschritten, aber stets so, wie es die gerade Bahn des Hagelwetters erforderte. Besonders charakteristisch ist der Übergang des dritten Hagelzuges über die zwischen dem Obdacher und Neumarkter Sattel gelegene Kette der Seethaler Alpen, die den von S nach N gerichteten Zug der Saualpe bis zur Mur fortsetzen und sich dem Unwetter quer entgegenstellten. Das Centrum des Hagelwirbels zog in gerader Linie vom Lassaberg herab über Muran auf Perchau (in Nord von Neumarkt) zu. Die Verlängerung dieser Geraden führt über die die nördliche Abdachung des 2400 *m* hohen Zirbitzkogels bildende Wenzelalpe nach St. Wolfgang in Mönchegg und Kathal. In der That nahm der Hagelzug genau diesen Weg, die Wenzelalpe war an den beiderseitigen Abhängen weiß von liegendem Hagel, während der 300 *m* höhere Zirbitzkogel und selbst noch Theile der der Hagelbahn näher liegenden Linderalpe davon frei blieben.

Für dieselbe Behauptung spricht auch der Umstand, dass die Grenzlinien der Bahnen aller drei Züge auf sehr lange Strecken hin völlig geradlinig verlaufen, eine Erscheinung, die durch ihre Regelmäßigkeit überrascht.

Wohl aber machte sich der Einfluss der Bodengestaltung in ziemlich deutlicher Weise bei der Fortflanzungs-Geschwindigkeit der Hagelzüge geltend. Der erste Zug legte die 173 *km* lange Bahn von den Sölker Alpen bis Loipersdorf in vier Stunden, also mit einer mittleren Geschwindigkeit von 43 *km* per Stunde zurück. Im einzelnen zeigen sich aber ziemlich große Verschiedenheiten. Auf der Strecke von Möderbruck zum Eichfelde, also vom Gebirge zur Ebene, wurden in einer halben Stunde nur 19 *km* zurückgelegt, was einer stündlichen Geschwindigkeit von 38 *km* entspricht. In der nächsten Viertelstunde nahm das Unwetter seinen Weg vom Eichfeld bis zur Kammhöhe der Gleinalpe, legte also in 15 Minuten (nicht ganz sicher) eine Strecke von nahezu 25 *km* zurück, was einer stündlichen Geschwindigkeit von 100 *km* (unsicher) entspricht. Auf dem nun folgenden Weg von der Gleinalpe bis nach Graz herab betrug die Geschwindigkeit per Stunde nur 36 *km*, stieg jedoch nach Passierung der Grazer Ebene rasch wieder auf 60 *km*.

Der zweite Zug durcheilte die 110 *km* lange Bahn von Obdach bis Loipersdorf in  $2\frac{1}{4}$  Stunden, woraus sich eine mittlere Geschwindigkeit von 45 *km* für die Stunde ergibt. Während aber auf der Strecke von Salla (900 *m*) bis zur Grazer Ebene (350 *m*) in einer Stunde nur 29 *km* zurückgelegt wurden, steigerte sich die stündliche Geschwindigkeit in der nächsten Viertelstunde bereits auf 60 *km*.

Der dritte Hagelzug machte den 201 *km* langen Weg von Muhr bis Rudersdorf (Hildekut) in  $4\frac{3}{4}$  Stunden, das Mittel der Geschwindigkeit betrug also 42 *km*.<sup>1</sup> Im einzelnen zeigen sich wieder charakteristische Unterschiede. Von Murau bis Mariahof betrug die stündliche Geschwindigkeit 58 *km*; es folgte dann der Übergang<sup>2</sup> über die Seethaleralpen. Der darauffolgende nur 6 *km* lange Weg am jenseitigen Gehänge von St. Wolfgang (1273 *m*) bis Kathal (ca. 800 *m*) erforderte

<sup>1</sup> Wenn man den Zeitunterschied zwischen E und W berücksichtigt, so erhöht sich die mittlere Geschwindigkeit der Hagelzüge um ca. 3·3%.

<sup>2</sup> Die Geschwindigkeit über der Luv- und Leeseite der Gebirge ließ sich wegen Mangels von Kammstationen leider nicht gesondert berechnen.

eine halbe Stunde, was einer stündlichen Geschwindigkeit von nur 12 *km* entsprechen würde (unsicher). Von der Höhe von Salla (865 *m*) herab bis Voitsberg (394 *m*) ergab sich eine stündliche Geschwindigkeit von 26 *km*; dieselbe nahm dann rasch zu und betrug von Graz ab bis Fürstenfeld von Viertelstunde zu Viertelstunde gerechnet 70 *km* pro Stunde.

Unterscheidet man nur zwei Arten von Strecken, solche die über Gebirgsstöcke und solche die über ebenes oder hügeliges Terrain führen, so ergibt sich für erstere eine mittlere stündliche Geschwindigkeit von 35 *km*, für letztere eine solche von 49 *km*. Die Hagelwetter zogen also über flacheres Terrain mit größerer Geschwindigkeit hinweg als über das Gebirge, letzteres hielt dieselben zurück, ohne sie aber aus ihrer geraden Bahn abzulenken.

Bemerkenswert war die geringe Intensität der Gewittererscheinungen, namentlich beim ersten und zweiten Hagelwetter. In Zeitungsberichten wurde von mehreren Seiten betont, dass die Unwetter sich nicht durch Blitz und Donner ankündigten und ohne elektrische Entladungen verliefen; letzterer Behauptung wird jedoch von sämtlichen Gewitterstationen widersprochen, welche die Hagelwetter ausdrücklich als Gewitter notierten, aber zumeist die auffallend geringe Zahl und Stärke der Donner hervorhoben. Man ersieht daraus wieder, dass den Berichten von Laien gegenüber große Vorsicht geboten erscheint, wenn man sich vor Fehlschüssen bewahren will. Am Säntis und Sonnblick wurde abends Elmsfeuer beobachtet, das an letzterem Gipfel die ganze Nacht über andauerte.

Aus der niederstürzenden Hagelsäule wehte ein stürmischer Wind heraus, der auf der Vorderseite des Unwetters als orkanartiger W oder NW (merkwürdigerweise begann jedoch an manchen Orten der Schlossenfall ohne vorangehenden Wind), auf der Südseite der Hagelstreifen als orkanartiger Nordwind empfunden wurde; zahllose Bäume wurden gebrochen, Dächer abgedeckt etc. Im weiteren Umkreise des Unwetters, namentlich an seiner Vorderseite, fand jedoch ein lebhaftes Zuströmen der Luft gegen den Hagelwirbel

statt, was durch einzelne Berichte der Gewitterstationen anschaulich geschildert wurde. Herr Oberlehrer K. Weklitsch, Berichterstatter der Station St. Marein am Pickelbach, die von allen drei großen Hagelzügen getroffen wurde, aber stets, da das Centrum des Hagelwirbels jedesmal knapp an der Station in N vorübergieng, in der rechtsseitigen Hälfte der Hagelbahn lag, meldet: „... um 5 h 15 M. erhob sich (erster Hagelzug) ein heftiger Sturm, ein eigenthümliches Geräusch, das Hagelsieden, war vernehmbar, ein ganz lichtgelber Nebel zog mit ungeheurer Schnelligkeit von Nord gegen unseren Ort heran und 5 h 20 M. begann es zu schauern. ... Nach 10 Minuten war das Gewitter vorüber. Um 6 h 15 M. kam das zweite Gewitter aus NW gezogen. Ungeheure Nebelmassen zogen, sowohl auf der Nord- als auch auf der Südseite unseres Ortes, von Osten her mit ungeheurer Schnelligkeit dem Gewitter entgegen, um gleich darauf mit diesem vereint wieder gegen uns heranzuziehen. Abermals begann es Schlossen in der Größe von Tauben- oder Hühnereiern zu werfen . . . nach 10 Minuten war alles wieder vorüber. Nach kaum drei Viertelstunden flog wieder der Nebel in großer Menge von Osten her gegen Westen zurück und setzte sich im Westen zusammen. Punkt 7 Uhr zog, den ganzen Westen bedeckend, eine ungeheurere Wolkenmasse (dritter Hagelzug) ganz tief-schwarz — grässlich anzuschauen und unheilverkündend — von einem riesigen Sturm gepeitscht, gegen unsern Ort heran . . .“ Sehr stark machte sich dieses Zuströmen der Luft gegen den heranziehenden Hagelsturm namentlich an der Leeseite der Gebirgsketten bemerkbar.

Wirbelwinde wurden nicht beobachtet; dieselben waren aber auch nicht zu erwarten, da die Strömung am Boden hauptsächlich durch die mit den Schlossen aus der Höhe herabstürzenden Luftmassen bedingt wird und der Wirbel selbst sich innerhalb der Gewitterwolke befindet. Allerdings wird es schwer möglich sein, den um eine verticale Achse rotierenden Hageltrichter, von dessen Dimensionen die Breite des Hagelstreifens bedingt wird, direct zu beobachten; die großen Temperaturdifferenzen, welche infolge der aus der

starken Luftverdünnung im Wirbel folgenden Temperaturverminderung in der Umgebung des Hagelwirbels bestehen müssen, haben hier starke Wolkenbildung zur Folge, die den eigentlichen Wirbel verdeckt. Dass die verschiedensten, oft sehr rasch wechselnden Strömungen in der Region der Hagelwolke bestehen, dies wird durch zahlreiche Berichte bestätigt, ich verweise hier nur auf den früher citierten Bericht Kokaljs. Diese Berichte beziehen sich jedoch nur auf die äußere Wolkenhülle und auf Theile des Wolkenvorhanges. Trotz dieses scheinbaren Wirrwarres der Strömungen zieht der Hagelwirbel auf geradliniger Bahn dahin.

Die außerordentlichen Temperaturschwankungen, die sich während des Passierens der Hagelzüge vollzogen, werden am besten durch den Bericht des Herrn Fabriksbesizers Bernhart wiedergegeben, die derselbe in der 11 km südlich von Graz gelegenen Station Kalsdorf beobachtete. Alle drei Hagelzüge giengen an der Nordseite der Station vorüber, der Hagelstreifen begann, scharf abgesetzt, 2 km nördlich vom Orte. Zuzolge des Berichtes des genannten Herrn herrschte 4 h p. noch eine Temperatur von 26° C., 5 h p. begann der erste Sturm aus N, kurz vor demselben waren noch 20°, nach demselben 5°, vor dem zweiten Sturm 14°, nach demselben 2° (!) um 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Uhr wieder 11° und um 8 h 16° C. Da im Orte selbst weder Hagel noch ein Tropfen Regen fiel, so ist die Annahme, dass diese abnorm tiefen Temperaturen etwa durch Verdunstungskälte am ungeschützten Thermometer erzeugt wurden, ganz ausgeschlossen.

Die Hagelzüge des 21. August nehmen auch deshalb ein besonderes Interesse für sich in Anspruch, weil sie zum großen Theil dasselbe Gebiet durchzogen; die 70 km lange Strecke von Stiwoll über Graz bis zur ungarischen Grenze liegt in der Bahn aller drei Hagelwetter und die Eismassen, die der erste Zug hinterließ, bildeten kein Hindernis für den zweiten und die colossalen, mit Eis bedeckten Flächen, die nach dem zweiten Hagelzuge zwischen dem Köflacher Becken und dem Schemmerl vorhanden waren, konnten nicht verhindern, dass

der aus dem Lungau herabkommende dritte Hagelzug seinen Weg über dieselben Gegenden nahm. Diesen Thatsachen gegenüber muss es überraschen, dass den sehr interessanten Börnstein'schen Untersuchungen zufolge<sup>1</sup> in Deutschland die größeren Flüsse imstande sind, den für den Fortbestand der Gewitter unerlässlichen aufsteigenden Luftstrom durch Abkühlung der untersten Luftschichten zu unterbrechen und häufig die Gewitter zum Erlöschen zu bringen. Über den verhagelten Flächen musste im Gegensatz zur warmen Umgebung die Luft in den untersten Schichten unzweifelhaft in sinkende Bewegung gerathen und dadurch wieder die aufsteigende Bewegung in der Nachbarschaft, namentlich auf der Südseite der Hagelstreifen, wo an diesem Tag überhaupt kein Hagel und bis 9 p. auch kein Regen gefallen war, befördern. Wenn trotzdem das dritte Hagelwetter seine ursprünglich eingeschlagene Richtung beibehielt und ungeachtet der sehr ungünstigen atmosphärischen Zustände, die es auf seiner Bahn vorfand, fortzubestehen, ja seine Stärke jenseits der Grazer Ebene noch zu steigern vermochte, so darf daraus, wie ich glaube, zweierlei mit einiger Sicherheit gefolgert werden, erstens, dass für die Zugrichtung der Gewitter die die Gewitterbildung begünstigenden Verhältnisse der untersten Luftschichten nicht maßgebend waren, ferner, dass die Ursache der den Fortbestand der Gewitter bedingenden aufsteigenden Luftbewegung von ganz anderer Art gewesen sein musste, als es in Norddeutschland zufolge der daselbst gepflogenen Untersuchungen der Fall ist.<sup>2</sup>

Das gesammte zwischen den besprochenen Hagelzügen und der Donau gelegene Gebiet der Nordalpen hatte inten-

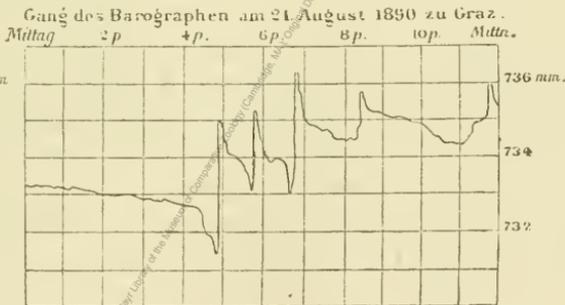
<sup>1</sup> Vergl. hierüber Prof. Köppens Referat in der Meteorol. Zeitschrift 1887, p. 445. Ähnliches konnte Dr. Birkner an der Elbe in Sachsen beobachten.

<sup>2</sup> Die Gewitter scheinen ebenso wie die Cumuli überhaupt in Norddeutschland einem tieferen Niveau anzugehören als bei uns, und es mag mancher Unterschied im Verhalten darauf zurückzuführen sein. Auf der Südseite der Ostalpen liegt die Basis der eigentlichen Gewitterwolken im Sommer im Mittel gewiss nicht unter 3000 m, wovon man sich zu überzeugen im Hochgebirge die beste Gelegenheit hat.

sive Gewitterregen, aber ohne Hagel. An Niederschlägen wurden am 21. August gemessen zu

Neukirchen(Pinzgan) 31 mm	Donnersbach . 56 mm	Aflenz . . . . . 53 mm
Salzburg . . . . . 22 „	Hohentauern . 37 „	Kindberg . . . . . 34 „
Hallstatt . . . . . 28 „	Gastein . . . . . 87 „	Voitsberg . . . . . 46 „
Alt-Ansee . . . . . 22 „	Tamsweg . . . . . 65 „	Thal bei Graz . 33 „
Admont . . . . . 37 „	Judenburg . . . . 60 „	Graz . . . . . 56 „
Mariazell . . . . . 38 „	Sillweg . . . . . 76 „ <sup>1</sup>	Gleisdorf . . . . . 45 „
Wien . . . . . 41 „	Kraubath . . . . . 66 „	
Schladming . . . 40 „	Bruck . . . . . 53 „	

Am 20. August herrschte 7 h a. zufolge der Wetterkarte über Mitteleuropa eine sehr gleichmäßige Vertheilung des Luftdruckes, die Barometerstände betragen 760 bis 762 mm; am Sonnblick herrschte stürmischer SW; bei Wolkenzug aus SW stieg tagsüber in ganz Österreich die Temperatur auf 30 bis 33°. Gleichzeitig entwickelte sich aber über Frankreich ein Luftdruckmaximum und bis 7 h a. des 21. hatte sich die Isobare 765 mm mit Regen und Abkühlung längs der Nordseite der Alpen bis Oberösterreich vorgeschoben. In den Nachmittagsstunden des 21. breitete sich der höhere Druck aus Bayern und Salzburg, wo vielfach Windstille herrschte, unter mäßigen Winden aus NW gegen E und ESE aus, während am Sonnblick der SW-Sturm den ganzen Tag fort dauerte.



In Graz begann das Steigen des Barometers 5 h p., vollzog sich jedoch wie aus dem beistehenden interessanten Barogramm ersichtlich ist, ruckweise und jeder dieser hier angedeuteten Luftwellen entspricht der Ausbruch eines Ge-

<sup>1</sup> Der Regemesser wurde überfließend gefunden.

witters. 5 h p., gegen 6 h und 7 h brachen in Graz die Hagelwetter los, 8<sup>1</sup>/<sub>4</sub> p., 11<sup>3</sup>/<sub>4</sub> p. und 2 h a. folgten Gewitter mit Regen. Das auffällige Sinken unmittelbar vor Losbruch der Schlossenwetter dürfte zum Theil auf die saugende Wirkung des herannahenden Hagelsturmes, das nachfolgende jähe Emporschnellen theilweise auf Wirkung der von den niederstürzenden Schlossen mitgerissenen Luft zurückzuführen sein. Kurz vor 5 h, als das erste Schlossenwetter losbrach, sprang das Barometer unvermittelt um 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm, nach 3<sup>1</sup>/<sub>4</sub> h um 2.4 mm und nach 3<sup>1</sup>/<sub>4</sub> h wieder um 3.2 mm in die Höhe. An einem zweiten, in unserer Stadt im Gange befindlichen Barographen erreichte der dritte Sprung sogar den Betrag von 4 mm, welcher letzterer übrigens auch am 7. August 1885 verzeichnet worden ist.<sup>1</sup>

Die verticale Temperaturabnahme lässt sich aus den Beobachtungen der Gipfelstationen der Ostalpen diesmal nicht mit befriedigender Sicherheit bestimmen, da zwischen den Nord- und Südalpen ein bedeutender Temperaturunterschied bestand. Die Hagelzüge traten ungefähr an der Grenze der warmen und der kalten Zone auf. Die Temperaturdifferenzen Schafberg-Sonnblick blieben den ganzen Tag über um 4° hinter den normalen zurück. Die Differenz Salzburg-Sonnblick war 2 h p. sogar um 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub>° unternormal, während auf der Südseite der Alpen, wo Güsse und Hagelfälle ausblieben, die Temperaturunterschiede Obir-Sonnblick und Klagenfurt-Sonnblick um 1 bis 3° zu groß waren.

Wenn auch die letzten Ursachen der geschilderten abnormen Witterungsvorgänge aus dem Vorstehenden nicht vollkommen deutlich hervortreten, so war doch zu erkennen, dass die Gewitter ihren Anfang nahmen, als ein kühler NW-Wind um Mittag aus dem Hochdruckgebiet Salzburgs heraus Wellen dichter Luft über die am 21. noch stark erwärmte Steiermark vorzuschieben begann. Hiemit waren die Bedingungen zur Condensation des Wasserdampfes gegeben, die umso lebhafter vor sich gehen musste, als der Temperaturgegensatz zwischen N und S resp. zwischen NW und SE ein sehr be-

<sup>1</sup> Jahrbuch des natur.-histor. Museums in Klagenfurt. XIX. Heft. p. 98

deutender war. Plötzliche, rasche Condensation scheint aber wieder durch radiales Zuströmen der Luft gegen die Punkte stärkster Condensation die Entwicklung von Wirbeln in der Wolkenregion zu begünstigen; diese erzeugen durch Luftverdünnung die für die Bildung des Hagels nöthige Kälte. Die Hagelwirbel scheinen sich an der südlichen Flanke der von WNW nach ESE beziehungsweise von W nach E fortschreitenden Luftwellen ausgebildet zu haben, weil hier der Temperaturgegensatz am größten war.

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

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://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: [Die Hagelschläge des 21. August 1890 in Steiermark. 379-395](#)