

[Blogartikel](#) > Eis aus dem Himmel

Eis aus dem Himmel

23. April 2019
Themen: [Klima](#)

In der Schweiz sind wir alljährlich im Sommerhalbjahr wieder mit Hagel konfrontiert. Die einen freut es, wenn es hagelt, die meisten aber nicht, denn Hagel gehört mit Überschwemmungen und Sturmböen zu den teuersten Naturphänomenen der Schweiz. In einer fünfteiligen Serie zum Thema Hagel wollen wir verschiedene Aspekte vorstellen. Im heutigen ersten Blog befassen wir uns mit der Entstehung von Hagel. Wie entsteht eigentlich dieses Eis aus dem Himmel?



Abbildung 1: Bereits kleiner Hagel mit Durchmesser unter 1 cm kann in der Landwirtschaft erheblichen Schaden anrichten. Spuren von grösserem Hagel, ab etwa 2 cm Durchmesser, sind typischerweise Dellen auf Fahrzeugdächer und Rolläden von Gebäuden. Quelle: Pixabay

Entstehung von Hagel

Hagelkörner entstehen in Gewitterwolken an sogenannten Kristallisationskeimen (oder -kernen), das sind feste Partikel in der Wolke, wie z.B. Pollen oder Feinstaub. An diesen gefriert unterkühltes Wasser (Wasser in flüssiger Form mit einer Temperatur unter 0° Grad), das durch Aufwinde in einer Gewitterzelle in Bereiche transportiert wird, in denen Temperaturen unter dem Gefrierpunkt herrschen. Es entsteht ein sogenanntes Hagelebryo. Wenn die Aufwinde innerhalb der Gewitterzelle stark genug sind, schweben die Hagelebryos darüber und werden

zu Hagelkörnern indem weiteres unterkühltes Wasser daran gefriert. Hagelkörner bleiben aber nicht statisch am gleichen Ort innerhalb der Gewitterwolke. Die Körner können in tiefere Schichten der Wolke fallen, wo Wasserdampf daran gefriert und sich das Wachstum fortsetzt. Sie können dann von den Aufwinden wieder aufgefangen und in höhere, kältere Regionen katapultiert werden, wo unterkühltes Wasser es wieder wachsen lässt. Bei diesem Prozess können kollidierende Körner zusammenkleben, wodurch der Hageldurchmesser zunimmt und interessante Formen entstehen. Erst wenn das Hagelkorn zu schwer für die Aufwinde wird, fällt es aus der Gewitterwolke in Richtung Erdoberfläche. Der genaue Weg, den jedes einzelne Hagelkorn vom Entstehen bis zum Ausfallen aus der Gewitterwolke innerhalb der Wolke durchläuft, hängt mit den komplizierten Luftströmen (Auf- und Abwinde) innerhalb der Wolke zusammen.

Wundervolle Eisformationen

Wenn man sich Hagelkörner genauer anschaut, sieht man häufig „jahresringartige“ Schichten. Sich abwechselnde trübe und klare Schichten deuten darauf hin, dass sich die Umgebungsbedingungen während des Wachstums geändert haben. In einer eher trockenen Schicht gefriert das Wasser langsam (sogenanntes „trockenes Gefrieren“), dadurch entstehen mikroskopische Lufteinschlüsse und das Eis wirkt trüb. In einer sehr feuchten Region der Wolke gefriert das Wasser viel schneller (sogenanntes „nasses Gefrieren“) und wird durchsichtig.

Des Weiteren sind Hagelkörner fast nie rund und glatt. Sie können hingegen richtige Spitzen an der Oberfläche haben!



Abbildung 2: Hagelkörner mit Baumringartigen sich abwechselnden klaren und trüben Eisschichten, rechts: trübes Hagelkorn mit stachelartigen Formationen. Quelle links: Christiane Häuser / www.pixelio.de, rechts: @Maherdabba8h / www.twitter.com

Wetterbedingungen, die zu Hagel führen

Hagel entsteht ausschliesslich in starken Gewittern. Damit diese überhaupt entstehen können, braucht es eine instabile Schichtung der Atmosphäre, viel Feuchte und einen sogenannter „Trigger“- , also Auslöse-Mechanismus, der die Konvektion in der Atmosphäre startet. Dies können zum Beispiel zusammenströmende Luftmassen in tiefen Lagen sein, die die Luft zum Aufsteigen zwingen. Damit ist aber noch kein Hagel garantiert. In kurzlebigen, nicht sehr hochreichenden Gewittern, entsteht gar kein oder nur sehr kleiner Hagel, der vor dem Aufprall auf dem Boden schon wieder geschmolzen ist und als Regentropfen dort ankommt. Die Lebensdauer der Gewitterzelle ist dementsprechend sehr wichtig. Generell kann man sagen, dass mächtige Gewitterwolken mit starken Aufwinden zu grösseren Hagelkörnern führen. Dies ist aber nicht der

einzigste Faktor, der für Hagel entscheidend ist. Daher bleibt eine Prognose des in einem Gewitter zu erwartenden Hageldurchmessers bislang noch eine Herausforderung und ist Gegenstand wissenschaftlicher Forschung.

Begriffsentwerrung: Hagel, Graupel und Eisregen

Die Unterscheidung, ob es sich bei gefrorenem Niederschlag mit kleinem Durchmesser um kleine Hagelkörner oder Graupel handelt, fällt im Alltag oft gar nicht so leicht. Die folgenden Definitionen geben einen Überblick:

Hagel (eng. *hail*): hiervon spricht man erst ab einer Hagelkorngrosse von 5 mm

Graupel: Graupel entsteht durch Anfrieren von unterkühltem Wasser an (angetauten) Schneeflocken. Graupel sieht ähnlich aus wie Hagel, hat aber per Definition einen Durchmesser unter 5 mm und kommt vor allem im Winter vor. Es wird zwischen verschiedenen Arten unterschieden: **Reifgraupel** (eng. *snow pellets*), das sind trübe, weiche Eisbällchen, und **Frostgraupel** (eng. *small hail*), Eisbällchen mit trübem Kern umhüllt von klarem Eis.

Gefrierender Regen (eng. *freezing rain*): entsteht, wenn Luft mit Temperaturen unter dem Gefrierpunkt in Bodennähe vorkommt und direkt darüber wärmere Luft liegt. Schneeflocken, die in dieser Situation aus einer Wolke fallen, durchlaufen dementsprechend zuerst eine warme Schicht, die sie zu Regentropfen schmelzen lässt, dann eine kalte Schicht, welche die Tropfen unterkühlen. Diese Tropfen gefrieren, sobald sie auf den Boden treffen. Eisregen und gefrierender Regen werden häufig synonym verwendet. Genaugenommen handelt es sich um zwei Phänomene. Eisregen gefriert im Gegensatz zu gefrierenden Regen bereits beim Fallen wieder an einen Eiskristall.

Wo die Schweiz am häufigsten von Hagelereignissen betroffen ist, ist Thema unseres nächsten Hagelblogs.

Hagelserie Frühling 2019

Teil 1: [Eis aus dem Himmel](#) 

Teil 2: [Eine Hagelklimatologie für die Schweiz](#) 

Teil 3: [Kaffeebohnen und Tennisbälle](#) 

Teil 4: [Das Schweizer Hagelmessnetz](#) 

Teil 5: [Globales Hagelvorkommen](#) 

Die Kommentarfunktion wurde für diesen Beitrag deaktiviert.

[Zum Kontaktformular](#)

Kommentare (0)

Weiterführende Informationen

Dokumente

Produkte

Projekte

Links

News

Agenda

EN (cq) Validierungs-Info

- EN (cq) Keine Linklistenseite
gefunden unter: [/content
/meteoswiss/de/meta/rssfeeds]