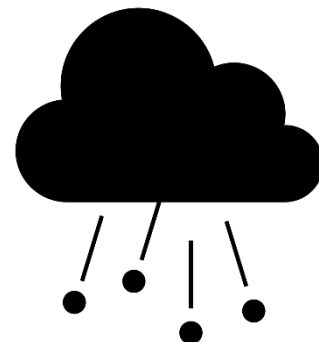




# Hagelschlag



Dieses Gefährdungsdossier ist Teil  
der nationalen Risikoanalyse  
«Katastrophen und Notlagen Schweiz»

---

## Definition

Hagel ist eine Form von Niederschlag, der aus Eisklumpen besteht. Zur Abgrenzung spricht man erst bei einem Durchmesser von über 0,5 cm von Hagel bzw. Eishagel.

Hagelkörner entstehen in einer Gewitterzelle durch unterkühltes Wasser, das an Kristallisationskernen zu Eis gefriert.

Die Hagelschaden-Skala der Schweizerischen Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen (VKF) unterscheidet elf Intensitätsklassen, die von kleinem Hagel unter 0,5 cm Durchmesser bis zu aussergewöhnlich grossem Hagel von über 10 cm Durchmesser reicht. Das Gewicht der Körner variiert entsprechend zwischen 0,1 g und mehr als 0,5 kg. Zu Schäden an Autos, Glasscheiben und Zelten kommt es ab einem Durchmesser von etwa 2 cm, was Fallgeschwindigkeiten von etwa 70 km/h entspricht. Kleiner Hagel fällt langsamer (ca. 35 km/h), aussergewöhnlich grosser Hagel kann dagegen Geschwindigkeiten von über 150 km/h erreichen.

November 2020





## Ereignisbeispiele

Stattgefundene Ereignisse tragen dazu bei, eine Gefährdung besser zu verstehen. Sie veranschaulichen die Entstehung, den Ablauf und die Auswirkungen der untersuchten Gefährdung.

---

Juli 2011  
Schweiz

Vom 12. auf den 13. Juli 2011 zog ein Hagelsturm durch das Schweizer Mittelland. Insbesondere in den Kantonen Aargau und Zürich wurde beträchtlicher Schaden vermeldet. Der Hagel mit Korndurchmessern von bis etwa 6,5 cm (Tennisballgrösse) wurde insbesondere im Westen des Kantons Aargau von Sturmböen und lokalen Überschwemmungen begleitet. Neben den typischen Hagelschäden an Dächern, Fassaden, Storen und Fenstern wurden vom Sturm weggerissene Dächer sowie überflutete Keller gemeldet. Das Ereignis erwies sich für die Aargauer Gebäudeversicherung als das grösste je verzeichnete Elementarschadenereignis überhaupt. Der Gesamtschaden durch das Ereignis belief sich auf über 150 Mio. CHF.

---

Mai und Juli 2009  
Schweiz

Am 26. Mai 2009 zog ein ausserordentlich kräftiger Hagelzug durch den Kanton Thurgau und am 23. Juli 2009 durchquerte eine Superzelle mit intensivem Hagelschlag der Reihe nach die Kantone Waadt, Freiburg, Bern und Luzern. In beiden Fällen führten bis zu tennisballgrosse Hagelkörner zu überaus massiven Schäden an Gebäuden, Kulturen und Fahrzeugen. Hinzu kamen bei beiden Ereignissen Schäden durch Sturmwinde, die Dächer abgedeckt hatten, und vielerorts war Wasser in Keller, Lichtschächte und Tiefgaragen eingedrungen. Für die Gebäudeversicherungen der Kantone Thurgau und Freiburg erwiesen sich die jeweiligen Gewitterstürme als das teuerste Einzelschadenereignis in ihrer Geschichte. Die Gesamtschadenssumme belief sich auf über 200 Mio. CHF. Der Hagelsturm vom 23. Juli 2009 war der bisher teuerste in der Schweiz. Der Gesamtschaden an Fahrzeugen, Gebäuden und Landwirtschaft belief sich schweizweit auf über 700 Mio. CHF.

---

Juli 2013  
Reutlingen (Deutschland)

Am 28. Juli 2013 zogen Hagelunwetter über Baden-Württemberg. Zwei der Gewitter formierten sich zu Superzellen. Auf ihren Zugbahnen lagen Städte entlang der Schwäbischen Alb in Richtung Bayern. Die zwei Zellen wanderten parallel im Abstand von etwa 50 Kilometern quer durch Baden-Württemberg. Während die nördliche nur für lokale Hagelschäden sorgte, verursachte die südlichere und stärkere Zelle Hagelschlag mit bis dahin in Deutschland nicht dokumentierten Dimensionen. In einer Schneise von bis zu 15 km Breite kam es zu schwerem Hagelschlag mit bis zu 8 cm grossen Hagelsteinen. Besonders Reutlingen traf es dabei schwer. Die Feuerwehrleitstelle in Reutlingen registrierte in den ersten zwei Tagen nach dem Unwetter 10 900 Notrufe. Zur Bewältigung des Ereignisses wurden Feuerwehren, THW und weitere Hilfsorganisations-Verbände aus ganz Baden-Württemberg zusammengezogen. Zeitweise waren bis zu 120 Einsatzfahrzeuge und über 800 Einsatzkräfte in Reutlingen und Umgebung im Einsatz. Das Unwetter verursachte mit einem Gesamtschaden von 3,6 Mrd. Euro den bis dahin grössten Hagelschaden in Deutschland und für die Versicherungswirtschaft mit 2,8 Mrd. Euro versicherten Schäden den grössten bisherigen Schaden durch ein Einzelereignis in Deutschland überhaupt. Hunderte Menschen wurden durch das Unwetter verletzt.



## Einflussfaktoren

Diese Faktoren können Einfluss auf die Entstehung, Entwicklung und Auswirkungen der Gefährdung haben.

---

- Gefahrenquelle
- Gewitter, Blitze, Böen, Starkniederschläge
  - Korngrösse, Kornform
- 

- Zeitpunkt
- Jahreszeit (kommt vor allem in den Monaten April bis September vor)
  - Tageszeit
- 

- Ort / Ausdehnung
- Ausdehnung des Hagelschlags (lokal, regional, national)
  - Topografie der betroffenen Region
  - städtische oder ländliche Gebiete (Bevölkerungsdichte, Exposition von Sachwerten und Infrastrukturen, versiegelte Flächen, Verkehr)
  - Gebiete mit hagelempfindlicher Landwirtschaft (Obstbäume, Reben)
- 

- Ereignisablauf
- Dauer des Hagelschlages (u. a. Wasserschäden abhängig von Akkumulationshöhe der Hagelablagerungen)
  - mit/ohne Wind (Einfallrichtung und Einfallwinkel, Hagelkorngeschwindigkeit, Fassadenschäden an Gebäuden, verstärkt bei Windrichtungswechsel)
  - mit/ohne Regen (grosse Folgeschäden durch Regenwasser bei undichten Gebäudehüllen nach dem Hagelschlag möglich)
  - evtl. Wettersituation direkt vor Gewitter (Exposition von Markisen, Sonnenschirmen etc.)



## Intensitäten von Szenarien

Abhängig von den Einflussfaktoren können sich verschiedene Ereignisse mit verschiedenen Intensitäten entwickeln. Die unten aufgeführten Szenarien stellen eine Auswahl von vielen möglichen Abläufen dar und sind keine Vorhersage. Mit diesen Szenarien werden mögliche Auswirkungen antizipiert, um sich auf die Gefährdung vorzubereiten.

---

### 1 – erheblich

- Hagelkorngrosse: 2–4 cm Durchmesser
  - Betroffene Fläche mit Hagelkorngrosse 2–4 cm: bis ca. 100 km<sup>2</sup>
  - Bildung einer Superzelle über ländliche Gebiete
  - Dauer der Hagelschläge: ca. 5 Minuten über jedem Punkt der Fläche
  - Werktags, früher Abend
  - Böenspitzen 90–120 km/h
- 

### 2 – gross

- Hagelkorngrosse: 4–6 cm Durchmesser
  - Betroffene Fläche mit Hagelkorngrosse 4–6 cm: über 100 km<sup>2</sup>
  - Bildung einiger Superzellen über Agglomeration und Stadt
  - Langlebige Gewitterzellen ziehen über landwirtschaftliche Flächen und erzeugen grossflächig Hagelschläge mit mittlerer Korngrösse (2–4 cm)
  - Dauer der Hagelschläge: ca. 10 Minuten über jedem Punkt der Fläche
  - Werktags, früher Abend
  - Böenspitzen 120–140 km/h
- 

### 3 – extrem

- Hagelkorngrosse: über 6 cm Durchmesser
- Betroffene Fläche mit Hagelkorngrosse über 6 cm: über 150 km<sup>2</sup>
- Bildung mehrerer Superzellen über ländliche Gebiete, Agglomeration und Stadt
- Dauer der Hagelschläge: ca. 15 Minuten über jedem Punkt der Fläche
- Werktags, früher Abend
- Böenspitzen über 140 km/h



## Szenario

Das nachfolgende Szenario basiert auf der Intensitätsstufe «gross».

---

### Ausgangslage / Vorphase

Im Hochsommer zieht nach einer Woche mit hohen Temperaturen, hoher Luftfeuchtigkeit und vereinzelt abendlichen Gewittern aus Westen ein vor allem in höheren Luftschichten ausgeprägtes Tiefdruckgebiet heran. In der Schweiz warnt MeteoSchweiz am Mittag über die etablierten Informationskanäle vor schweren Gewittern mit Hagel und Sturmböen. Im Vorfeld der aus Westen herannahenden Kaltfront bilden sich im Laufe des Nachmittages ausgeprägte Gewitter und schliesslich eine Superzelle.

---

### Ereignisphase

Die etwa 5 km breite Superzelle zieht langsam in Richtung einer grösseren Agglomeration. Die Hagelkorngrösse nimmt schnell zu und erreicht über einer grösseren Stadt einen Durchmesser von bis zu 6 cm. Der Hagelschlag wird von schweren Sturmböen begleitet. Die Sicht beträgt teilweise nur wenige Dutzend Meter.

Die Hagelkörner bilden vereinzelt Ablagerungen. Kleinere Abflüsse, Schächte und Entwässerungsleitungen werden zudem mit Laub und Ästen verstopft.

Die Alarmzentralen aller Partner des Bevölkerungsschutzes rufen im betroffenen Gebiet Grossalarm aus. Angehörige, die sich auf Pikett befinden, werden aufgeboten.

Hinter dem Hagelzug der Superzelle setzen sich schwere und anhaltende Regenfälle fort.

Nachdem das Gewitter vorbei ist, bilden die Eiskörner weisse Teppiche in Quartierstrassen. Stellenweise ist der Hagel trotz sommerlicher Temperaturen auch Stunden nach dem Gewitter noch nicht geschmolzen.

Neben der Superzelle über dem Ballungsgebiet haben sich in der labilen Luftmasse weitere langlebige Hagelzellen mit mittlerer Korngrösse gebildet, welche über landwirtschaftlichen Gebieten grossflächig Schäden verursachen.

---

### Regenerationsphase

Die betroffenen Bahnstrecken und Hauptverkehrsachsen sind nach wenigen Stunden wieder in Betrieb. Einzelne Nebenstrassen sind bis am nächsten Vormittag nicht passierbar, da die Feuerwehren überlastet sind und die umgeworfenen Bäume erst nach und nach beseitigen können.

Nach rund 36 Stunden ist die dringlichste Bewältigung abgeschlossen, d. h. die meisten Strassen sind wieder frei, die Entwässerung in der Stadt funktioniert wieder normal, die vollgelaufenen Keller und Tiefgaragen sind ausgepumpt, die zerstörten Dächer provisorisch abgedichtet.

Bei den Versicherern (Gebäude, Fahrzeug-Kasko, Schweizer Hagel) gehen in den nächsten Tagen Zehntausende Schadensmeldungen ein und müssen bearbeitet werden.

Die Reparaturen an Häusern (Dächer, Rollläden, Storen und Fensterrahmen, Antennen und Carports), Fahrzeugen und Gewächshäusern dauern mehrere Monate.



---

**Zeitlicher Verlauf**            Es gibt keine eigentliche Vorphase. Einen halben Tag vor Bildung der Superzelle geht die Warnung von MeteoSchweiz heraus. Die akute Bewältigung der Auswirkungen nach dem Hagelschlag dauert rund 36 Stunden. Die vollständige Regeneration nimmt einige Wochen bis Monate in Anspruch.

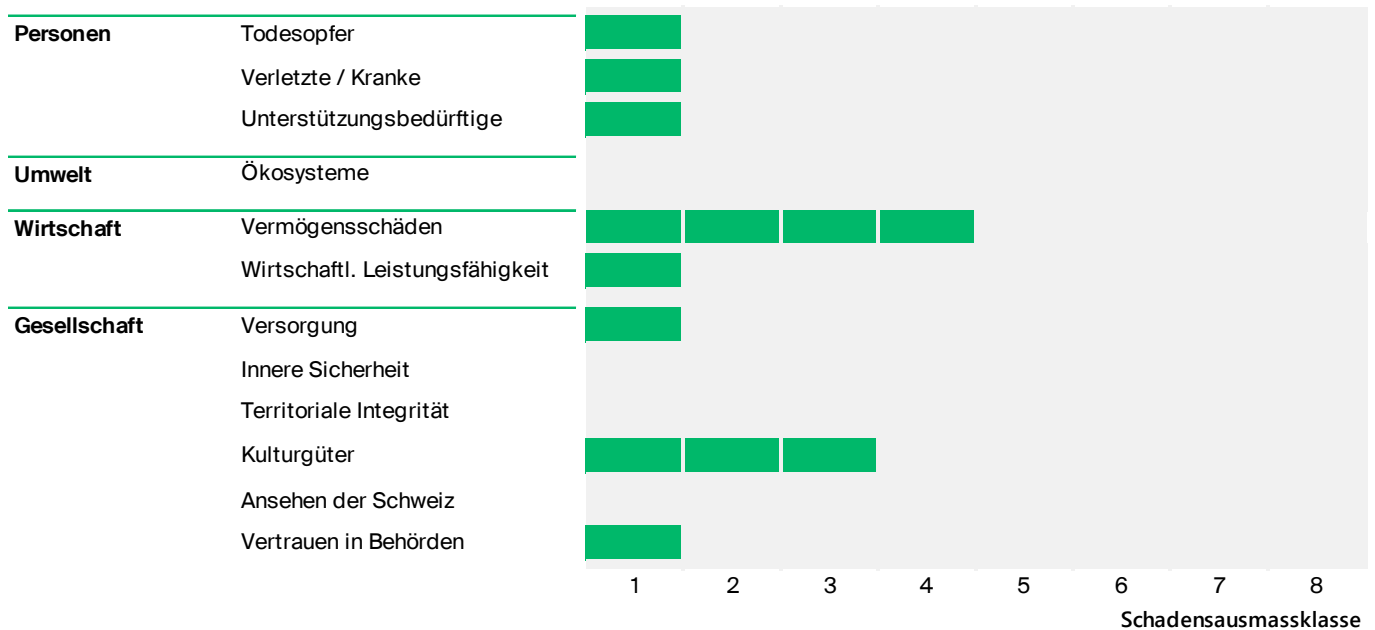
---

**Räumliche Ausdehnung**            In einem Streifen von bis zu zwei Kilometern Breite und mehreren Kilometern Länge wurden über städtischem Gebiet Hagelkörner von 4 bis 6 cm Durchmesser beobachtet. Das von kleinem (< 2 cm) bis mittelgroßem Hagel (2 bis 4 cm) betroffene Gebiet umfasst zudem mehrere Gebiete der betroffenen Stadt inklusive Agglomeration sowie landwirtschaftliche Flächen, welche von benachbarten Hagelgewittern getroffen wurden.



## Auswirkungen

Um die Auswirkungen eines Szenarios abzuschätzen, werden zwölf Schadensindikatoren aus vier Schadensbereichen untersucht. Das erwartete Schadensausmass des beschriebenen Szenarios ist im Diagramm zusammengefasst und im nachfolgenden Text erläutert. Pro Ausmassklasse nimmt der Schaden um den Faktor drei zu.



### Personen

Die meisten Personen können sich in Sicherheit bringen, mehrere Dutzend erleiden jedoch Verletzungen im Bereich von Kopf, Schultern und Armen, darunter auch Platzwunden, die medizinisch versorgt werden müssen. Es ist ein Todesopfer zu beklagen.

Die Kanalisation ist in mehreren Stadtgebieten aufgrund der Wassermassen und Verstopfungen überlastet. Durch Rückstaueffekte in der Kanalisation wird in einigen Gebäuden Wasser durch die sanitären Anlagen in die Gebäude gedrückt. Ein Drittel der betroffenen Gebäude wird dadurch zum Teil temporär unbewohnbar, wodurch mehrere hundert Personen für mehrere Tag anderweitig unterkommen müssen.

### Umwelt

Durch den Hagelschlag und die Sturmböen der Superzelle werden die Grünflächen in der Stadt und in Teilen der Agglomeration arg in Mitleidenschaft gezogen. Bäume und Sträucher werden durch den Hagel stark entlaubt bzw. durch die Sturmböen stark beschädigt oder ganz entwurzelt. Dadurch können einige städtische Erholungs- und Freizeitgebiete für mehrere Tage nicht oder nur noch teilweise benutzt werden.



---

Wirtschaft

Der Hagel beschädigt Zehntausende im Freien parkierte Fahrzeuge. Es entstehen Schäden an Karosserieblech, Windschutzscheiben und Schiebedächern. Auch Züge, Trams und Busse sind betroffen.

Die Dächer und Fassaden sowie Rollläden von Gebäuden werden beschädigt. Selbst an Sicht- und Steinmauerwerken verursacht der Hagel Abplatzungen. Z. T. werden Fensterscheiben, insbesondere Dachfenster, zerschlagen. Ebenso werden Dachaufbauten wie Klimaanlage, Antennen, Dachklappen, Kühltürme, Heizungssysteme, Reklameschilder oder Sonnenkollektoren beschädigt.

Hinter der Hagelzelle setzt sich das Gewitter mit Regenfällen fort. Da die Hagelkörner teilweise die Kanalisation verstopfen, kommt es lokal zu Überschwemmungen. Es entstehen Schäden in Kellern und Tiefgaragen. Der Regen dringt durch beschädigte Dächer in die Häuser ein und verursacht Wasserschäden.

50–200 km<sup>2</sup> Agrarland sind ebenfalls vom Hagelschlag betroffen. Einige Nutztiere werden verletzt. Der Hagel verursacht Schäden an Gärten, Weinbergen, Obstplantagen, Gewächshäusern und Grünanlagen.

Es entstehen direkte Schäden in der Höhe von rund 1,1 Mia. CHF. Aufgrund von Schäden an Produktionsanlagen kommt es zu Betriebsausfällen und es ist mit einer Reduktion der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit von 270. Mio. CHF zu rechnen.

---

Gesellschaft

Die Hagelkörner bilden auf den Strassen 10–20 cm hohe Ablagerungen, die Verkehrsstörungen verursachen. Da die Hagelkörner die Kanalisation verstopfen, entstehen lokal Überschwemmungen, was zu weiteren Behinderungen des Verkehrs während mehrerer Stunden führt.

Vereinzelt kommen auch Kulturgüter von regionaler und nationaler Bedeutung zu Schaden.

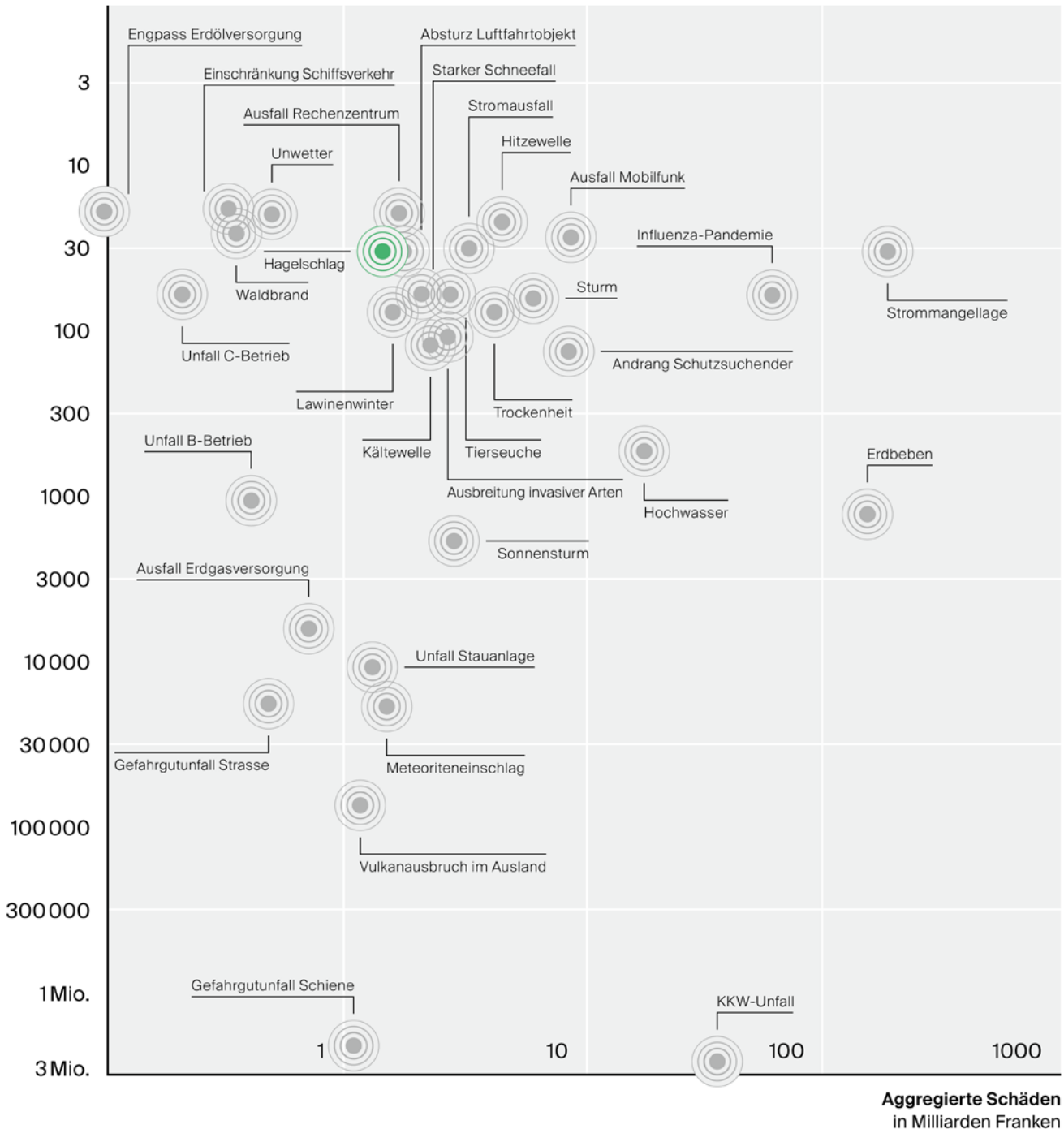




## Risiko

Das Risiko des beschriebenen Szenarios ist zusammen mit den anderen analysierten Szenarien in einer Risikomatrix dargestellt. In der Risikomatrix ist die Eintrittswahrscheinlichkeit als Häufigkeit (1-mal in x Jahren) auf der y-Achse (logarithmische Skala) und das Schadensausmass aggregiert und monetarisiert in CHF auf der x-Achse (ebenfalls logarithmische Skala) eingetragen. Das Produkt aus Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmass stellt das Risiko eines Szenarios dar. Je weiter rechts und oben in der Matrix ein Szenario liegt, desto grösser ist dessen Risiko.

**Häufigkeit**  
einmal in x Jahren





## Rechtliche Grundlagen

---

Gesetz – Bundesgesetz über die Meteorologie und Klimatologie (MetG) vom 18. Juni 1999;  
SR 429.1

---

Verordnung – Verordnung über die Meteorologie und Klimatologie (MetV) vom 21. November 2018;  
SR 429.11

– Verordnung über den Bundesstab Bevölkerungsschutz (VBSTB) vom 2. März 2018;  
SR 520.17.



## Weiterführende Informationen

---

- Zur Gefährdung
- Egli, Thomas / Stucki, Maja u. a. (2007): Elementarschutzregister Hagel. Untersuchungen zur Hagelgefahr und zum Widerstand der Gebäudehülle. Synthesebericht. Präventionsstiftung der kantonalen Gebäudeversicherungen, Bern.
  - Interkantonaler Rückversicherungsverband (IRV) (Hrsg.) (2015) Hagel 2011. Untersuchung des Hagelunwetters vom 12./13. Juli 2011. Ereignisanalyse. IRV, Bern.
  - Interkantonaler Rückversicherungsverband (IRV) (Hrsg.) (2012): Hagel 2009. Untersuchung der Hagelunwetter vom 26. Mai und 23. Juli 2009. Ereignisanalyse. IRV, Bern.
- 

- Zur nationalen Risikoanalyse
- Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) (2020): Bericht zur nationalen Risikoanalyse. Katastrophen und Notlagen Schweiz 2020. BABS, Bern
  - Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) (2020): Methode zur nationalen Risikoanalyse. Katastrophen und Notlagen Schweiz 2020. Version 2.0. BABS, Bern.
  - Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) (2020): Welche Risiken gefährden die Schweiz? Katastrophen und Notlagen Schweiz 2020. BABS, Bern.
  - Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) (2019): Katalog der Gefährdungen. Katastrophen und Notlagen Schweiz. 2. Auflage. BABS, Bern.

### Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS

Guisanplatz 1B  
CH-3003 Bern  
risk-ch@babs.admin.ch  
www.bevoelkerungsschutz.ch  
www.risk-ch.ch