

# Hagel Checkliste

Allianz Risk Consulting

## Einleitung

Jedes zehnte Gewitter wird durch Hagel begleitet, einer Niederschlagsform die entsteht, wenn Regentropfen durch Aufwinde in extrem kalte Bereiche der Atmosphäre befördert werden, wo sie zu Eiskörnern gefrieren. Hagel fällt zur Erde, wenn die Aufwinde das Gewicht der Hagelkörner nicht mehr tragen können. Je stärker die Aufwinde sind, desto größer können die Hagelkörner werden. Normalerweise erreichen Hagelkörner die Größe von Erbsen oder Murmeln, aber große Gewitterstürme können wesentlich größere Hagelkörner erzeugen. Die größten bisher gemessenen Hagelkörner mit einem Gewicht von ca. 1 kg traten am 14. April 1986 in Gopalganj, Bangladesch auf, es existieren jedoch auch Berichte von 3,4 kg schweren Hagelkörnern im Raum Hyderabad in Indien im Jahr 1939.

Ein 1 cm großes Hagelkorn fällt mit schätzungsweise 9 m/s (32,4 km/h) zur Erde. Große Hagelkörner können jedoch eine Geschwindigkeit von bis zu 60 m/s (216 km/h) erreichen. Mit Schäden muss ab einer Größe von 1,5 cm gerechnet werden.

Aus der Luft ist klar erkennbar, dass Hagel in Streifen niedergeht, sogenannten Hagelschneisen. Diese können eine kleine Fläche von nur 10.000 – 20.000 m<sup>2</sup> betreffen aber auch Bereiche von bis zu 15 km Breite und 150 km Länge. Hagelstürme dauern gewöhnlich nur einige Minuten, aber eine Dauer von 15 – 30 Minuten wurde auch schon beobachtet.

Sachschäden durch Hagelschlag sind zwar nichts Neues, aber aufgrund zunehmender Extremwetterereignisse von wachsender Bedeutung. Nach Statistiken der Schweizer Rück waren in 2011 fünf der 20 teuersten Versicherungsschäden Hagelschlag zuzuordnen. Hagel verursacht in den USA jährliche Schäden von ca. 1 Milliarde USD an Gebäuden, Fahrzeugen und in der Landwirtschaft. Der kostspieligste Hagelsturm in der US Geschichte verursachte einen Schaden von ca. \$ 2.000 mio (Kansas City, April 2001). Der kostspieligste Hagelsturm in Europa ereignete sich 1984 in München mit einem Schaden von €1.500 mio.



Das Schadenpotential eines Hagelkorns ist proportional vor allem zu seiner Größe und der Windgeschwindigkeit seiner Umgebung. Selbstverständlich beinhaltet ein Hagelkorn von 3 cm Durchmesser im Zusammenspiel mit hohen Windgeschwindigkeiten ein größeres Schadenpotential als ein Korn gleicher Größe bei geringen Windgeschwindigkeiten oder gar Aufwinden. In geringerem Umfang beeinflussen Härte, Form und Fallrichtung das Schadenausmaß. Hagel kann fast ohne Vorwarnung auftreten, insbesondere bei nahen Gewitterwolken und starkem Regen. Wenn auch nicht immer zu erkennen, so gibt jedoch typische Anzeichen für Hagelstürme. Eines davon ist der sogenannte „Hagelschaft“ (Foto), der Hagel in einer klar umrissenen Hagelschneise in einiger Entfernung anzeigt. Ein weiteres Kennzeichen sind Hagelwolken, die manchmal eine seltsame grünliche Färbung annehmen können.

## Übliche Hagelschäden

- **Dächer:** Dächer sind in der Regel die Gebäudeteile, die den größten Schaden erleiden, wenn ein Hagelsturm zuschlägt. Schäden an der Dacheindeckung sind aber manchmal schwer festzustellen und je länger ein Schaden unrepariert bleibt, desto größer kann er durch das Eindringen von Wasser in Decken und Wände werden
  - **Dachaufbauten:** Klimaanlage, Antennen, Dachklappen, Kühltürme, Heizungssysteme, Firmenschilder und andere Dachaufbauten können durch Hagelschlag beschädigt werden.
  - **Dachfenster:** Die Glas- oder Kunststoffscheiben in Dachfenstern oder die umlaufenden Dichtungen sind am häufigsten beschädigt.
  - **Sonnenkollektoren:** Forscher des „California Institute of Technology“ haben in Zusammenarbeit mit der NASA die Auswirkungen von Hagelschlag auf Sonnenkollektoren untersucht. Sie haben festgestellt, dass bei Kollektoren mit Silikonbeschichtung ab einer Hagelkorngröße von 2,5 cm mit Beschädigungen zu rechnen ist, während solche mit Acrylbeschichtung Hagelkörnern mit bis zu 5 cm Durchmesser standhalten können.
  - **Fenster und Fassaden:** Schräg einfallender Hagel kann Fensterscheiben und Fassadenverkleidungen zerschlagen. Die äußere Schale von Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) kann ebenfalls beschädigt werden, wenn der Hagel eine ausreichende horizontale Beschleunigung besitzt.
  - **Kraftfahrzeuge:** Autos und Flugzeuge sind ebenfalls äußerst anfällig für Hagelschäden zweierlei Art: Beulen im Karosserieblech und, bei größeren Hagelkörnern, gerissene oder zerschmetterte Windschutzscheiben und Schiebedächer.
  - **Außenanlagen:** Anlagen oder Waren im Außenbereich können erheblich beschädigt werden. Hagel verursacht ebenso Beschädigungen an Bäumen, Pflanzen und Nutzflächen. Bäume und Äste können durch das Gewicht und die häufig parallel auftretenden Stürme abbrechen. Wenn erhebliche Hagelmengen gefallen sind und dann am Boden zu schmelzen beginnen, kann das zu Schäden durch Überschwemmungen und zu langsam abfließendes Wasser führen.
  - **Überschwemmungen:** Unmittelbar nach Hagelstürmen treten oft starke Regenfälle auf. Es sind eine Reihe von Schäden bekannt, die durch Überschwemmungen in Folge von mit Hagelkörnern verstopften Dach- oder Außenentwässerungssystemen aufgetreten sind.
- Keine Dacheindeckung ist vollständig hagelfest, aber

es gibt hagelwiderstandsfähige Dächer. Bei Underwriters Laboratories wurde ein Prüfstandard für die Widerstandsfähigkeit gegen Hagel entwickelt (UL 2218, Impact Resistance of Prepared Roof Covering Materials), in dem Baustoffe bezüglich ihres Widerstands gegen den Aufprall von Stahlkugeln, die Hagelkörner verschiedener Größe simulieren, bewertet werden. Die Klassifizierung des Aufprallwiderstands wird in 4 Klassen (Class 1, 2, 3 oder 4) ausgedrückt, die sich auf die Fähigkeit von Dacheindeckungen beziehen, dem Aufprall von Stahlkugeln mit einem Durchmesser von 1¼, 1½, 1¾ bzw. 2 inch (3.17, 3.81, 4.45 bzw. 5.08 cm) standzuhalten. Dacheindeckungen der Klasse 4 bieten den größten Widerstand. FM Global hat einen Teststandard entwickelt (Standard 4473, Specification Test Standard for Impact Resistance Testing of Rigid Roofing Materials by Impacting with Freezer Ice Balls), bei dem Eiskugeln eingesetzt werden und der eine ähnlich Klassifizierung wie bei UL ermöglicht.

Im Bestreben, Ihnen bei der Minimierung von Hagelschäden zu helfen, hat Allianz Risk Consulting die nachfolgende Checkliste entwickelt, welche vor, während und nach einem Hagelereignis abgearbeitet werden sollte. Diese Checkliste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und sollte, unter Berücksichtigung der standortspezifischen Gegebenheiten, als Leitfaden genutzt werden.

Sollten Sie weitere Fragen zu Hagelrisiken haben oder einen anderen Aspekt des Risikomanagements im Detail besprechen wollen, nehmen Sie bitte Kontakt zu Ihrem lokalen Ingenieur von Allianz Risk Consulting auf. Im Falle eines Schadenereignisses informieren Sie bitte Ihren Versicherungsmakler oder Allianz Global Corporate & Specialty.

## Notfallplanung für Hagelereignisse

Der Schlüssel zur Schadenminimierung ist eine geeignete Vorbereitung auf ein mögliches Hagelereignis.

Hagelstürme können sich sehr schnell entwickeln und wenig Zeit für eine angemessene Reaktion lassen. Falls Ihr Standort sich in einem hagelgefährdeten Gebiet befindet und hagelgefährdete Gebäude oder Anlagen vorhanden sind, sollten folgende Maßnahmen umgesetzt werden.

- Entwickeln Sie einen umfassenden schriftlichen Hagel-Notfallplan um Schadenpotentiale zu verringern. Der Plan sollte folgendes enthalten:

## Hagel Checkliste

- Zuweisung der notwendigen Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten im Notfall
- mindestens jährliche Durchführung einer Notfallübung
- Vorhaltung von Notfallvorräten und –einrichtungen wie z. B. Werkzeuge, Hagelschutzmatten, Kunststoffplanen, Wischlappen und Abzieher, Notbeleuchtung, batteriebetriebene Radios, Klebeband für Fenster, Schnittholz und Nägel etc.
- Planungen für Bergungs-, Sanierungs- und Wiederaufbauaktivitäten, einschließlich einer aktuellen Liste wesentlicher Lieferanten und Dienstleister sowie von Schadensanierern
- eine Betriebsfortführungsplanung um möglichst schnell die Geschäftstätigkeit wieder aufnehmen zu können
- Der Notfallplan sollte zumindest einmal jährlich überprüft und erforderlichenfalls angepasst werden.
- Untersuchen und reparieren Sie die Dächer im Falle von Problemen mit:
  - losen oder verstopften Dacheinläufen, Rinnen und Fallleitungen
  - Blasen in der Dacheindeckung, die durch Hagel am stärksten gefährdet sind. Diese bilden sich vor allem bei hohen Temperaturen. Auf Dauer vergrößern sich diese Blasen oft, unter denen die Dacheindeckung keinen Kontakt mehr zur Unterkonstruktion aufweist. Hagelkörner können Löcher in diese Blasen schlagen, wodurch Wasser in die Dachkonstruktion eindringt.
  - ungleichmäßig verteilte Kiesschüttung, wodurch bei hohen Windgeschwindigkeiten Bereiche der Dacheindeckung freigelegt werden können.
- Verlagern Sie wichtige im Freien aufgestellte Anlagen, Maschinen und Waren ins Gebäude oder installieren Sie Schutzabdeckungen.
- Installieren Sie Schutzabdeckungen über Anlagen auf dem Dach, wie z. B. Klimaanlage. Benutzen Sie haubenähnliche Abdeckungen oder Gitter, die auch die empfindlichen Kondensatoren abdecken. Denken Sie daran, vor der Installation Kontakt mit dem Hersteller aufzunehmen um sicherzustellen, dass der Wirkungsgrad nicht beeinträchtigt und die Garantie erhalten bleibt.
- Installieren Sie Schutzgitter über die Dachfenster falls die Glas- bzw. Kunststoffscheibe nicht durchschlagsicher ist.
- Folgendes sollte bei der Planung von Neubauten berücksichtigt werden:
  - Glatte Dacheindeckungen - einschichtig und mehrschichtig - sind anfälliger gegen Hagelschäden als solche mit Kiesschüttungen oder gepflasterten Auflasten. Bei glatten Dacheindeckungen kann ein möglicher Hagelschaden durch die Aufbringung einer Schutzschicht aus in Asphalt gebundenem Kies erheblich reduziert werden.
  - Legen Sie in der Planung neuer Gebäude oder bei Dachsanierungen eine hagelsichere Dacheindeckung gemäß UL Test Standard 2218, FM Approval Standard 4473 (Class 3 oder 4 in hagelgefährdeten Bereichen) oder durch die Aufbringung einer Schutzschicht aus Kies oder Pflastersteinen fest. In Europa sollten die Anforderungen gemäß DIN EN 13583 erfüllt sein.
  - Leichte Blechdächer können verbeult oder durch große Hagelkörner sogar durchschlagen werden. Je dünner das Blech ist, desto größer ist die Anfälligkeit für einen Hagelschaden. Deshalb sollten stärkere Bleche bevorzugt werden.
  - Falls Faserzementelemente als Fassadenverkleidungen oder Dacheindeckungen benutzt werden, sollten Elemente mit möglichst hoher Schlagfestigkeit eingesetzt werden.
  - Planen Sie durchschlagsichere Scheiben (DIN EN 12600 in Europa) im Bereich hagelgefährdeter Fassaden.
  - Bei Neubauten oder Renovierungen sollten Wärmedämmverbundsysteme und Außenverglasungen mit hoher Schlagfestigkeit eingesetzt werden.
  - Sonnenkollektoren sollten DIN EN 12975, Teil 2 entsprechen oder Class 2 gemäß FM Approvals Test Procedure, Test Method for Determining the Susceptibility to Hail Damage of Photovoltaic Modules erreichen
  - Außenanlagen wie Blechkanäle, leichte Blecheinhausungen, Lamellen an Klimageräten etc. sollten so ausgelegt sein, dass sie den Impuls eines ca. 5 cm großen Hagelkorns ohne bleibende Deformation überstehen können.

## Während eines Hagelsturms

- Holen Sie ständig Informationen über die aktuelle Wetterlage und deren Auswirkungen hinsichtlich potentieller Hagelschäden, der Zugangssituation zum Standort, Versorgungsausfälle etc. ein. Informieren Sie die Werksleitung und die Instandhaltung entsprechend.
- Im Falle eines Stromausfalls schalten Sie elektrische Verbraucher ab um ein Wiedereinschalten ohne notwendige Kontrolle zu verhindern.

## Nach einem Hagelsturm

- Rüsten Sie Notfallteams für Bergungs- und Aufräumarbeiten aus.
- Sobald es die Sicherheitslage erlaubt, sollte unverzüglich mit der Schadenaufnahme begonnen werden, bei der vor allem folgendes zu berücksichtigen ist:
  - strukturelle Gebäudeschäden (im Falle von Überlastungen durch Hagel und Wasser auf dem Dach)
  - Dacheindeckung
  - Anlagen auf dem Dach
  - Anlagen oder Waren im Außenbereich
  - Brandschutzsysteme (vor allem im Falle von strukturellen Gebäudeschäden)
- Informieren Sie die Versorgungsunternehmen über Ausfälle oder Beschädigungen
- Mitarbeiter mit Schlüsselpositionen sollten einbestellt und Vertragspartner informiert werden, um möglichst schnell mit den Reparaturen beginnen zu können. Vor Beginn der Arbeiten ist zu gewährleisten, dass die Sicherheitsorganisation vollumfänglich funktionsfähig ist. Dies schließt die Kontrolle möglicher Zündquellen wie Rauchen und feuergefährliche Arbeiten ein. Machen Sie keine Abstriche beim Schweißerlaubnisverfahren.
- Veranlassen Sie Bergungs- und Sicherungsarbeiten um folgendes sicherzustellen:
  - Decken Sie beschädigte Gebäudeteile wie Dacheindeckungen, Tore, Fenster, etc. möglichst umgehend mit Kunststoffplanen ab, um das Eindringen von Wasser zu verhindern.
  - Verlagern Sie beschädigte Waren und Anlagen in trockene Bereiche
  - Entfernen Sie jegliche Verstopfungen von Dach- und Bodenabläufen, Einlaufgittern, Entwässerungsleitungen, Auffangbehältern etc. durch Schmutz oder Hagelkörner
- Überprüfen Sie die Wirksamkeit des Hagel-Notfallplans und passen Sie diesen erforderlichenfalls an.

## Abstellflächen für Neufahrzeuge

Für Fahrzeuge hat sich Hagelschlag als die bei weitem wichtigste Naturgefahr herausgestellt. Schäden an Fahrzeugen müssen bei Hagelkörnern ab einem Durchmesser von 1,5 cm erwartet werden. Das Ausmaß des Schadens hängt von den folgenden Faktoren ab:

- Gewicht und Größe der Hagelkörner
- Dauer des Hagelsturms
- Aufprallgeschwindigkeit

- Sturm-/ Windgeschwindigkeit (aufgrund der seitlichen Beschleunigung)
- Aufprallort (Glas, waagerechte, senkrechte, schräge, gewölbte Stelle usw.)
- Aufprallwinkel
- Konstruktion des Außenblechs und der Anbauteile (Fahrzeugmodell)
- Material und Dicke des Karosserieblechs

Die finanziellen Schäden können dabei erheblich sein (ca. 5.000 – 12.000 EUR pro Fahrzeug).

## Hagelschutz für Fahrzeuge

- **Ausrichtung:** Langjährige Erfahrungen zeigen, dass durch die Ausrichtung der Fahrzeuge parallel zur Haupt-Hagel-Zugrichtung (nicht Haupt-Wetterrichtung), so dass die Fahrzeuge mit dem Heck in diese stehen, die Schäden merklich reduziert werden können. Dies sollte bei Neubau- oder Instandsetzungsarbeiten von Lagerplätzen grundsätzlich in Betracht gezogen werden.
- **Hagelschutzmatten:** Es sollten mehrschichtige Modelle (z.B. mit 3 Schichten: reißfeste Träger-, Polsterschicht und Antirutschausstattung) mit guten Dämpfungseigenschaften verwendet werden. Stellen Sie sicher, dass durch enthaltene Weichmacher in den Antirutschbeschichtungen der Fahrzeuglack nicht angegriffen wird. Beachten Sie, dass Hagelschutzmatten keinen Schutz vor Extremhagel bieten. Sogar eher senkrecht fallender Hageleinschlag kann bei zu knappen Abmessungen der Matte Beschädigungen verursachen, je nach Ausrichtung der Fahrzeuge zur Hagelzugrichtung.



- **Einrollbare Hagelnetze:** Konstruktionen mit einrollbaren Hagelnetzen sind die mit Abstand meist verbreitete Art des Hagelnetzschutzes für Fahrzeuge während der Lagerung. Bedenken Sie, dass die Konstruktionen und Netze nicht für Kräfte einer höheren Schneelast ausgelegt sind. Um sicherzustellen, dass der Schutz der Fahrzeuge unbeeinträchtigt bleibt, auch wenn der Hagel von stürmischen Winden beglei-

## Hagel Checkliste

tet wird (seitlicher Einschlag des Hagels), sollten seitlich angebrachte Netze oder großzügige Überhänge angebracht werden. Relativ neu auf dem Markt sind Konstruktionen in halbrunder Bauweise. Dadurch entleeren sich die Netze selbstständig punktgenau und kontrolliert in den abwärtsfallenden Teilen der Bögen. Durch Blockbauweise kann ein Hagelschutz zu allen Seiten ermöglicht werden.



- **Festinstallierte Hagelnetze:** Fest installierte Hagelnetzkonstruktionen kommen zum Einsatz, wenn an dem jeweiligen Standort nicht mit starkem Schneefall zu rechnen ist. Die wesentlichen konstruktiven Merkmale dieser Einrichtungen sind aber ähnlich denen der einrollbaren Hagelnetze.
- **Hagelschutzdächer:** Bestehen aus Stahlstützen, Riegeln, Streben und Verbänden im Dach sowie Kassetten, in welche Elemente aus feuerverzinktem Streckmetall eingelegt sind. Diese Konstruktion soll Hagelkörner ab einer Hagelkorngröße von 10 mm Durchmesser (entsprechende Maschenweite des Streckmetalls) auffangen können. Schutz vor seitlich einfallendem Hagel kann durch eine möglichst niedrige Bauweise oder seitliche Blenden erreicht werden.
- **Leichtbauhallen:** Haben gewöhnlich eine Breite bis zu 100 m während es praktisch keine Begrenzung in der Länge gibt. Berücksichtigen sie, dass sich in den Hallen ein Mikroklima entwickelt, welches auch zur Bildung von Kondenswasser führen kann.



Um dies zu vermeiden, werden Luftabsauganlagen und Lufttrockner eingesetzt.

- **Mehrstöckige Parkhäuser:** Kommen in der Regel wegen der hohen Investitionskosten nicht in Frage. Mangel an geeigneten Flächen, hohe Grundstückspreise oder klimatische Bedingungen wie häufiger Hagel, hohe Sturmgefährdung oder Überschwemmungsgefahr kann jedoch ein mehrstöckiges Parkhaus zu einer attraktiven Alternative machen.

Falls Sie Unterstützung bei der Schadenmeldung benötigen, treten Sie bitte mit Ihrem Versicherungsmakler oder mit Allianz Global Corporate & Specialty in Verbindung.