Schweizerischer Fachverband
für hinterlüftete Fassaden

SFHF

Ventilator 6

Januar 2017

Die Technische Kommission informiert

Hagelwiderstand

Hagelwiderstand von Bekleidungsmaterialien für die vorgehängte, hinterlüftete Fassade

Ziel und Zweck

Der vorliegende «Ventilator» dient Architekten, Planern und Gebäudeeigentümern zur konkreten Auseinandersetzung mit dem Thema Hagelwiderstand von Bekleidungsmaterialien der vorgehängten, hinterlüfteten Fassade.

Hierbei wird das Phänomen «Hagel» und dessen Bedeutung für die verschiedenen Regionen der Schweiz eingehend erläutert. Im Hinblick auf die Dauerhaftigkeit und die Ästhetik einer Fassadenkonstruktion muss aus wirtschaftlichen und sicherheitsrelevanten Gründen sichergestellt sein, dass Hagelbeanspruchungen schadlos überstanden werden. Bekleidungsmaterialien für die vorgehängte, hinterlüftete Fassade können daher durch Laborprüfungen hinsichtlich Hagelwiderstand getestet und klassifiziert werden. Die nachfolgenden Seiten verdeutlichen das dazu notwendige Vorgehen und stellen auch das zugehörige Hagelregister der Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen VKF vor, in welchem geprüfte und zertifizierte Bauteile erfasst sind. Aus Gesprächen mit Vertretern der VKF und den Kantonalen Gebäudeversicherungen geht hervor, dass die Notwendigkeit von klassifizierten, hagelresistenten Fassadenkonstruktionen zukünftig zunehmen wird. Daher ist es auch eine Aufgabe dieser Publikation, auf das Thema «Hagelwiderstand» zu sensibilisieren und gleichzeitig aufzuzeigen, dass die vorgehängte, hinterlüftete Fassade mit richtig ausgewählten Komponenten gegenüber anderen Fassadenkonstruktionen klare Vorteile hinsichtlich einer Hagelbeanspruchung aufweist.

Seite	Inhalt
4	Wie entsteht Hagel?
5	Hagelgefährdungszonen in der Schweiz
6	Hagelklassifizierung von Bauteilen
7	Hagelwiderstandsklassen
8	Laborprüfungen
9	Hagelprävention
10	Gespräch mit einem Vertreter der VKF
11	Hagelregister
12	Gespräch mit einem Vertreter der Kantonalen Gebäudeversicherungen
14	Fazit
15	Quellenangaben und Linkverzeichnis

Wie entsteht Hagel?

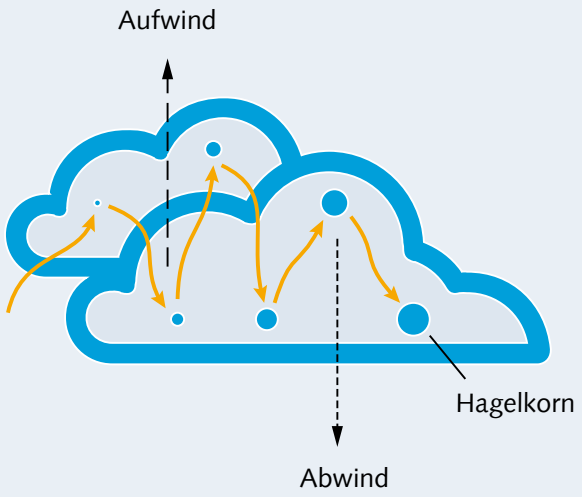
Hagel entsteht in Gewitterwolken. Durch starken Wind fliegen Wassertröpfchen in die Höhe und gefrieren zu kleinen Eistropfen. Ab einer Höhe von etwa 12 000 m lässt die Intensität des Winds nach, sodass sich die Eistropfen wieder abwärts bewegen. Infolge dessen heften sich weitere Regentropfen an und die Grösse der Eiskörner nimmt zu. Diese Auf- und Abwärtsbewegung wiederholt sich innerhalb der Gewitterwolke mehrmals, bis die Eiskörner eine bestimmte Grösse und Masse erreicht haben und dann zu Boden fallen.

Je grösser und schwerer die Eisklumpen sind, desto schneller fallen sie vom Himmel Richtung Erdboden, wo sie erheblichen Schaden anrichten können. Hagelschäden sind vor allem an Autos, aber auch an Gebäuden und in der Landwirtschaft zu verzeichnen.

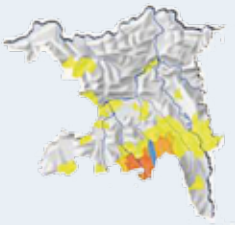
Das Hagelrisiko ist insbesondere dann gross, wenn folgende Bedingungen gegeben sind:

- Luft in Bodennähe erwärmt sich stark in kürzester Zeit
- Luftfeuchtigkeit ist hoch

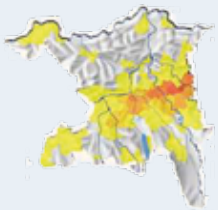
Das Entstehen von Hagel



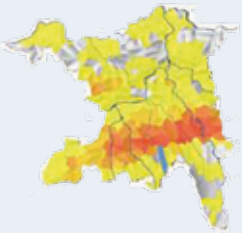
Die drei grössten durch Hagel verursachten Schadenereignisse seit 1994 im Kanton Aargau



10. August 1994
3 881 geschädigte Gebäude
CHF 15.01 Mio. Schadensumme



26. Juni 2002
7 797 geschädigte Gebäude
CHF 48.97 Mio. Schadensumme



8. Juli 2011
21 000 geschädigte Gebäude
ca. CHF 136.93 Mio. Schadensumme

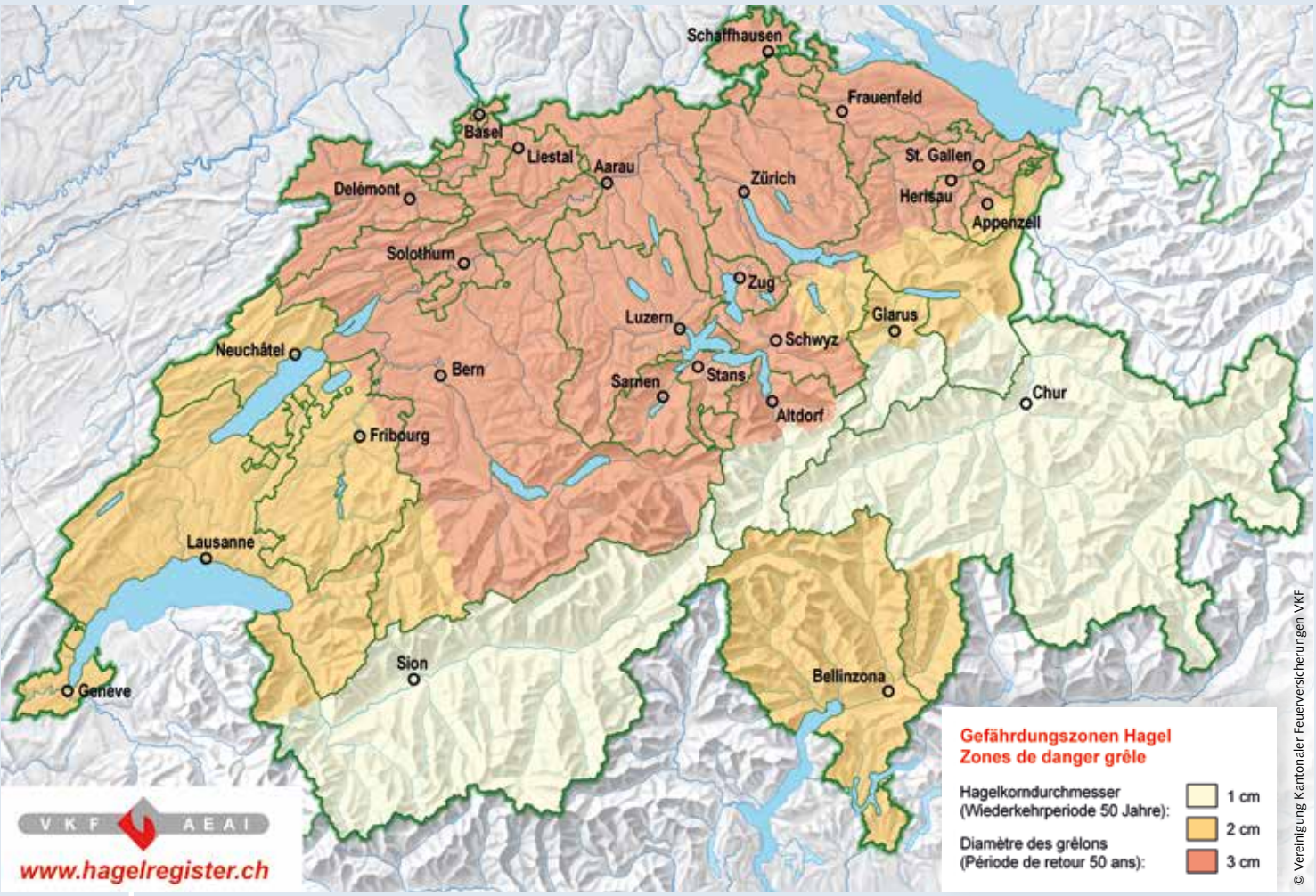
© Aargauische Gebäudeversicherung

Hagelgefährdungszonen in der Schweiz

Das Hagelrisiko in der Schweiz ist in den letzten Jahren erheblich angestiegen. Diese Tendenz wird auch durch die Schadensstatistiken der Kantonalen Gebäudeversicherungen verdeutlicht. Generell sind mehr als ein Drittel der durch Naturereignisse entstandenen Gebäudeschäden auf Hagel zurückzuführen. Alleine im Kanton Aargau verursachten mehrere Hagel-Grossereignisse im Sommer 2011 Schäden an mehr als 29 000 Gebäuden mit einer gesamthaften Schadenssumme von über 172 Millionen Franken.

Zur Abschätzung des zukünftigen Hagelrisikos wurden von der VKF mit dem Hintergrund einer Elementarschaden-Prävention sogenannte Hagelgefährdungskarten erarbeitet. Diese basieren auf langjährigen Wetterdaten und zeigen, wie häufig an bestimmten Gebäudestandorten mit welcher Hagelintensität gerechnet werden muss. Nachfolgende Abbildung verdeutlicht die Hagelgefährdung mit einer 50-jährigen Wiederkehrperiode.

Für den Standort Luzern ergibt sich beispielsweise aus der Karte eine Wiederkehrperiode von mindestens einmal in 50 Jahren für ein Hagelereignis mit Hagelkorndurchmesser gleich oder grösser als 3 cm. Weitere Hagelgefährdungskarten sind unter Link 01 abrufbar (siehe Linkverzeichnis auf Seite 15 dieses Dokuments).
Von den Schäden durch Hagel sind insbesondere auch Komponenten und Anbauteile der Gebäudehülle betroffen, wenn diese nicht über einen ausreichenden Hagelwiderstand verfügen. Neben ästhetischer und gestalterischer Funktion haben Bekleidungsmaterialien auch eine Schutzfunktion gegenüber den anderen Bauteilen einer hinterlüfteten Fassade. Um all diesen Funktionen gerecht zu werden, muss die Bekleidung erhöhte Anforderungen gegenüber Hagelbeanspruchung aufweisen und darf beim Eintreten eines definierten Hagelereignisses nicht beschädigt werden.

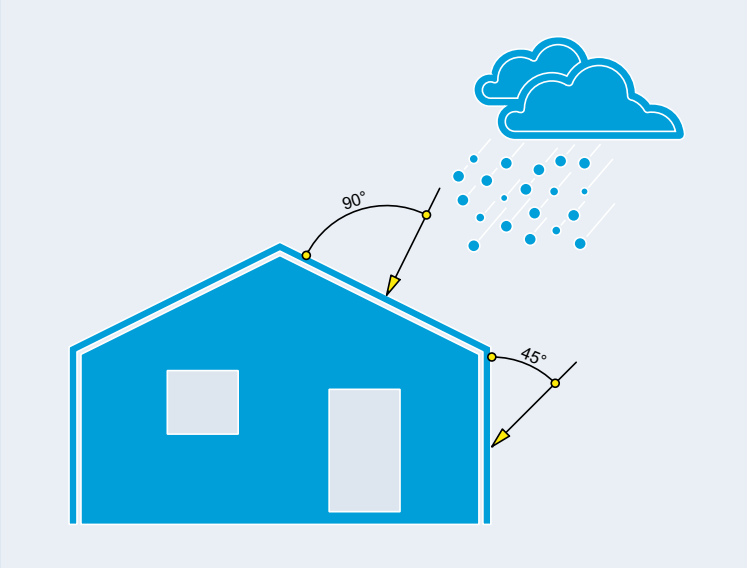


Hagelklassifizierung von Bauteilen

Beschuss einer Fassadenplatte aus Faserzement mit der Hagelkanone bei EMPA Dübendorf.

Zur Ermittlung des Hagelwiderstands von Bauteilen der Gebäudehülle werden experimentelle Untersuchungen im Labor durchgeführt. Hierbei werden die Bauteile mit Eiskugeln unter genau definierten Randbedingungen beschossen und anschliessend beurteilt. Nebenstehende Tabelle verdeutlicht die verschiedenen Hagelwiderstandsklassen und die damit verbundenen Parameter, Durchmesser und Gewicht der Eiskugeln, Beschussgeschwindigkeit und resultierende kinetische Energie als Abgrenzung der Klassen. Ein Hagelwiderstand von HW 3 bedeutet beispielsweise, dass das geprüfte Produkt einem Hagelkorn von drei Zentimetern Durchmesser ohne Schaden standhält.

Bauteile der Fassade werden dabei mit 45° Aufprallwinkel beschossen, während Dachbauteile aufgrund der üblicherweise vorhandenen Dachneigung mit einem Aufprallwinkel von 90° getestet werden.



Hagelwiderstandsklassen

Schadensrisiko				
1 sehr schwach	2 schwach	3 mittel	4 hoch	5 sehr hoch

Hagelwiderstand	Durchmesser [cm]	Masse [g]	Geschwindigkeit [m/s]	Klassengrenze [J]
HW 1	1	0.5	13.8	0.04
HW 2	2	3.6	19.5	0.7
HW 3	3	12.3	23.9	3.5
HW 4	4	29.2	27.5	11.1
HW 5	5	56.9	30.8	27.0

Laborprüfungen

Das Vorgehen während einer Prüfung ist üblicherweise wie folgt:

- Einbau des Bauteils unter möglichst realistischen Einbaubedingungen gemäss den VKF-Prüfbestimmungen Hagel.
- Wahl der gewünschten Hagelwiderstandsklasse mit entsprechendem Durchmesser des Hagelkorns.
- Ermittlung des Gewichts des Hagelkorns und anschliessender Beschuss des Bauteils an dessen ungünstigster (schwächster) Stelle.
- Mit der während des Beschussvorgangs gemessenen Geschwindigkeit erfolgt die Berechnung der kinetischen Energie (diese muss die zugehörige Klassengrenze einhalten, andernfalls ist der Schuss mit einer höheren Geschwindigkeit zu wiederholen).
- Beurteilung des Bauteils anhand der relevanten Beurteilungskriterien.

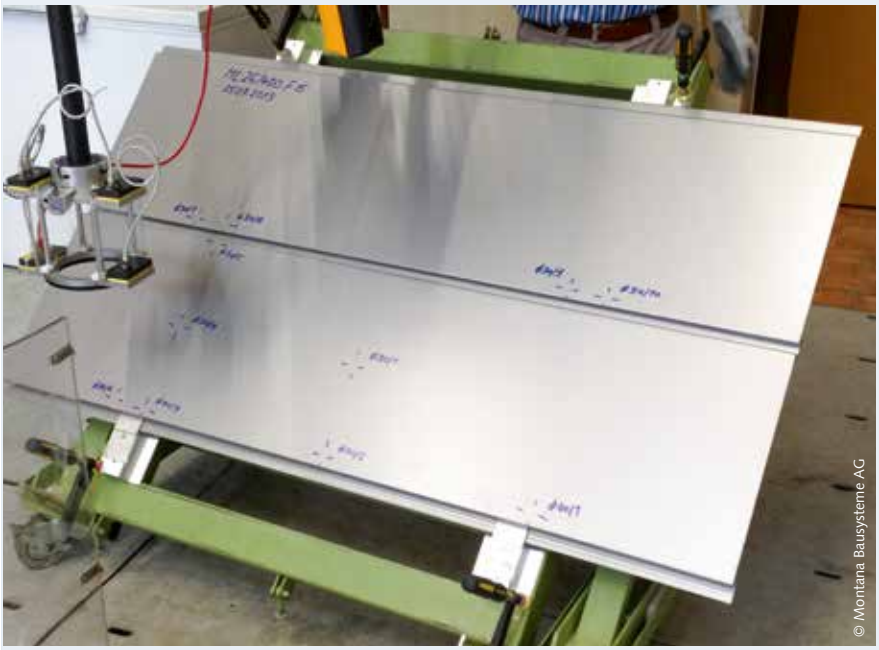
Zur Beurteilung eines Bauteils werden je nach dessen Zweck und Anwendung unterschiedliche Beurteilungskriterien angewendet:

- Aussehen
- Wasserdichtheit
- Mechanik
- Lichtdurchlässigkeit
- Lichtabschirmung

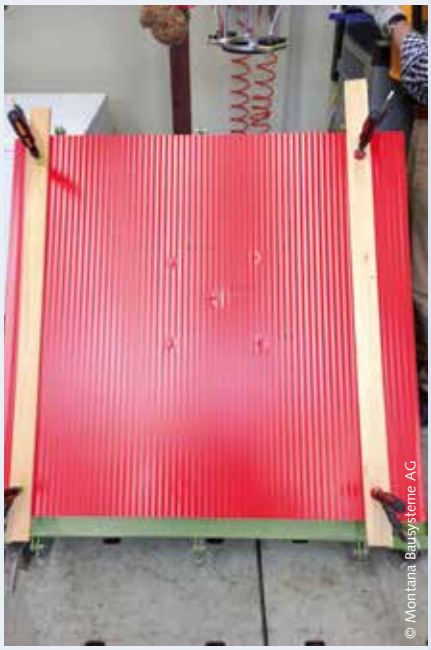
Da das Verhalten verschiedener Bauteile unter Hagelbeschuss stark von dessen Eigenschaften (Anwendung, Steifigkeit, Material etc.) abhängig ist, stehen für verschiedenste Bauteile und Materialien unterschiedliche Prüfbedingungen zur Verfügung (z.B. Faserzement, Blech, Holz, Textilien). Eine Zusammenstellung der verfügbaren Prüfbestimmungen findet sich unter Link 02.

Die Ergebnisse der Prüfung werden von der akkreditierten Prüfstelle in Form eines Prüfberichts festgehalten und dokumentiert.
Diesen Prüfbericht kann der Bauteilhersteller bei der VKF zusammen mit einem Antrag zur Zertifizierung einreichen. Die VKF übernimmt die Beurteilung des Berichts und stellt bei Erfüllung sämtlicher Kriterien ein entsprechendes Zertifikat über die erfolgreich getestete Hagelwiderstandsklasse aus.

Ein Verzeichnis von zugelassenen Prüflaboratorien findet sich unter dem Link 03.



Beschuss eines Fassaden-Bekleidungsprofils aus Metall.

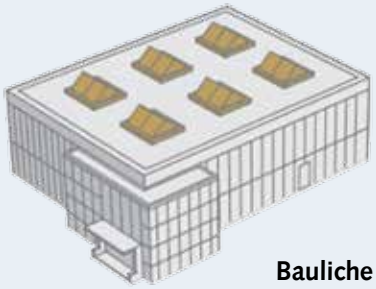


Beschuss eines Sandwichelements.

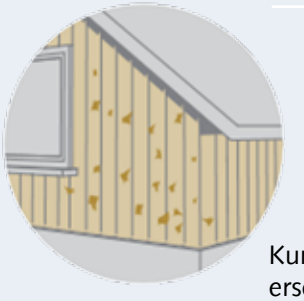
Hagelprävention

Durch geeignete Präventionsmassnahmen lässt sich das Schadenpotenzial im Fall eines Hagelereignisses signifikant senken. Die VKF bietet hierzu eine Broschüre an, die über das Thema Prävention informiert und unter dem Link 04 abrufbar ist.

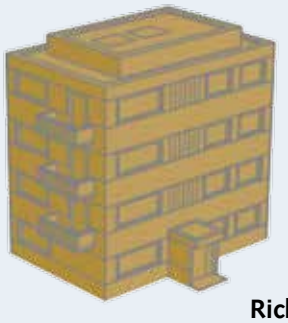
Prinzipiell unterscheidet man bei Gebäudeschäden durch Hagel zwischen Oberflächenschäden (z.B. Abplatzungen an gestrichenem Holz), Formschäden (z.B. Dellen und Deformationen an Blechen) und Strukturschäden (z.B. Riss oder Brüche bei Kunststoffbauteilen). Nachfolgende Abbildungen zeigen, wie ein Gebäude wirkungsvoll gegen Hagelschäden geschützt werden kann: mit baulichen Massnahmen, mit der richtigen Materialwahl und mit organisatorischen Schutzvorkehrungen.



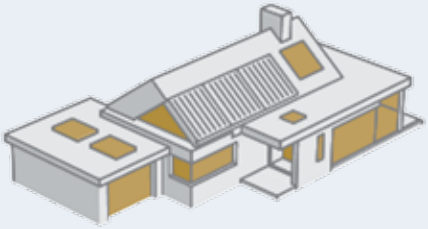
Bauliche Massnahmen
Schutzgitter über hagelempfindlichen Materialien bieten einen wirksamen Schutz (z.B. bei Oberlichtern).



Kunststoffbauteile rechtzeitig ersetzen, da deren Hagelwiderstand über die Jahre abnimmt.



Richtige Materialwahl
Verwendung von Bauprodukten mit einem ausreichend hohen Hagelwiderstand in Dach und Fassade.



Organisatorische Massnahmen
Beim Anzug eines Gewitters alle Gebäudeöffnungen wie Fenster, Türen und Tore schliessen, Rollladen und Sonnenstoren hochziehen.

© Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen VKF

Martin Jordi
Geschäftsbereichsleiter Elementarschaden-Prävention
Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VKF),
3001 Bern

Gespräch mit einem Vertreter der VKF

SFHF
Wie haben sich die Schadensstatistiken der Schweizerischen Gebäudeversicherer im Hinblick auf Elementarschäden durch Hagelereignisse in den letzten Jahren entwickelt?

Martin Jordi
Die Schäden an Gebäuden haben in den letzten Jahren zugenommen. Die Bauweise hat sich verändert. Durch die heutige Bauweise entstehen tendenziell mehr Schäden an der Gebäudehülle.

Gibt es in der Schweiz Regionen, die aus statistischer Sicht öfter durch Hagelereignisse betroffen sind? Wenn ja, welche?

Im Schweizer Mittelland muss damit gerechnet werden, dass jedes Gebäude mindestens einmal in 50 Jahren von einem Hagelkorn mit einem Durchmesser von drei Zentimetern getroffen wird. Statistisch gesehen ist die Gefährdung in der Westschweiz und im Tessin weniger hoch.

Spüren Sie eine zunehmende Bedeutung der Thematik Hagelwiderstand von Bauteilen für die Gebäudehülle?

Ja, durch die moderne Architektur wird oft ohne Vordach gebaut. Dadurch werden die Materialien der Gebäudehülle durch Hagel stärker beansprucht. Neben Hochwasser und Sturm ist Hagel heute bezüglich Schadenshöhe die grösste Gefahr für unsere Gebäude.

Wie beurteilen Sie die Entwicklung der Wahrnehmung des VKF-Hagelregisters in den letzten Jahren?

Die Beachtung des Hagelregisters wächst stetig. Auf internationaler Ebene ergeben sich aus der Zusammenarbeit mit Österreich und Deutschland viele Impulse. Innerhalb der Schweiz hat die Integration des Hagelregisters in das Partnerprojekt «Schutz vor Naturgefahren» Link 05 die Bekanntheit merklich erhöht.

Was sind aus Ihrer Sicht geeignete Präventionsmassnahmen, um Gebäudeeigentümer auf die Gefahr durch Hagelereignisse zu sensibilisieren?

Ein Online-Check auf der Plattform «Schutz vor Naturgefahren» ist ein guter Einstieg. Hier kann jeder Hauseigentümer sehen, welche Massnahmen gegen Naturgefahren unternommen werden können. In einem zweiten Schritt bieten die Kantonalen Gebäudeversicherungen oft persönliche Beratungen an.

Besten Dank für das interessante Gespräch.

Hagelregister

Getestete und zertifizierte Produkte werden von der VKF im sogenannten Hagelregister gelistet. Dieses beinhaltet unterschiedlichste Bauteile der Gebäudehülle und kann zielgerichtet nach deren Anwendung und weiteren Suchkriterien wie Hersteller oder Hagelwiderstand durchsucht werden. Das den Produkten zugehörige Zertifikat kann direkt aus dem Hagelregister abgerufen werden.

Das Hagelregister der VKF ist unter Link 06 abrufbar.

© Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen VKF

© Schweizerische Mobiliar Versicherungsgesellschaft AG

Frank Weingardt
Abteilungsleiter
Elementarschadenprävention
Aargauische Gebäudeversicherung
(AGV), 5001 Aarau

Gespräch mit einem Vertreter der Kantonalen Gebäudeversicherungen

SFHF
Wie haben sich bei Ihrer Versicherungsgesellschaft die Schadenssummen infolge Elementarschäden durch Hagelereignisse in den letzten Jahren entwickelt?

Frank Weingardt
Grundsätzlich ist der Zeitraum der Beobachtung für eine seriöse Schadenssummen-Statistik zu gering, man kann aber über die letzten 40 bis 50 Jahre sagen, dass sich die Hagelhäufigkeit, die Zugbahnlänge der Hagelzellen und die Intensität erhöht haben. In Verbindung mit der ebenfalls gestiegenen Verletzlichkeit der Gebäudehülle hat sich das Schadenspotenzial durch Hagelzüge ganz klar erhöht.

Spüren Sie eine zunehmende Bedeutung der Thematik Hagelwiderstand von Bauteilen für die Gebäudehülle bei Ihren Versicherungsnehmern?

Ja, besonders bei Sonnenschutzelementen (Lamellenstoren etc.), Kunststoffbauteilen, Verkleidungen aus dünnen Blechen, Wärmedämmverbundsystemen (WDVS), lackiertem Holz und Solaranlagen lohnt es sich, genauer hinzusehen. Durchschlagene Kunststoffoberlichter können massive Folgeschäden im Gebäudeinnern nach sich ziehen. Der Verlust des Sonnenschutzes kann das Gebäude im Sommer nahezu unbrauchbar machen. Je nach Lage des Gebäudes können bereits geringe Hagelschäden unakzeptabel wirken und einen kostspieligen Austausch nach sich ziehen.

Da der Hagelwiderstand der einzelnen am Markt verfügbaren Bauteile stark variieren kann, hat die Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VKF) diesen in Hagelwiderstandsklassen (HW 1–5) eingeteilt. Viele Bauprodukte sind auf Link 07 aufgelistet und vergleichbar!

Wie kommuniziert Ihre Versicherungsgesellschaft Anforderungen an den Hagelwiderstand von Fassadenbauteilen an die Gebäudeeigentümer?

In Zusammenarbeit mit dem Hauseigentümerverband Schweiz (HEV), dem Schweizerischen Ingenieur- und Architektenverein (SIA), dem Schweizerischen Versicherungsverband (SVV) und dem Verband Schweizerischer Kantonalbanken (VSKB) haben wir ein Internet-Portal entwickelt, auf dem sich Hauseigentümer, Planer und andere Baubeteiligte über die Hagelprävention informieren können. Sie finden das Portal unter Link 05. Im direkten Verhältnis mit unseren Kunden empfehlen wir als Mindestschutz für alle exponierten Bauteile Hagelwiderstand HW 3. Wir sind der Meinung, dass dieser Schutz durch die Wahl geeigneter Baustoffe und das rechtzeitige Einziehen der Storen einfach zu erreichen ist. Für das Einziehen der Storen bieten wir deshalb seit Anfang des Jahres ein kostenlos über das Internet verfügbares

Signal von SRF-Meteo an, welches die Storen bei Gefahr einzieht und später wieder ausfährt. Ein Hagelereignis mit Eiskörnern bis 3 cm Durchmesser kann so schadenfrei überstanden werden.

Mit welchen Konsequenzen muss ein Versicherungsnehmer rechnen, wenn er die Anforderungen an den Hagelwiderstand von Fassadenbauteilen nicht beachtet und es zu einem Schadensereignis kommt?

Ja, diese Frage wird uns immer wieder gestellt, wenn wir die Diskussion zum Thema eröffnen. Wir haben im Kanton Aargau ein versicherungsrechtliches Schutzziel von HW 3, (entspricht dem schadenfreien Einschlag eines 3 cm-Eiskorns gemäss Hagelregister). Bei bestehenden Gebäuden verlangen wir diesen Widerstand in der Regel nur im Rahmen der Wiederherstellung nach einem Schaden. Entscheidet sich der Eigentümer für eine HW 3-taugliche Ausführung, können wir von den Mehrkosten sogar bis zu 40% übernehmen.

Bei Neubauten empfehlen wir die HW 3-Klasse von vornherein als Minimum. Es ist aber zu betonen, dass es keine HW 3-Pflicht gibt, es gilt die Wahlfreiheit. Entscheidet sich ein Gebäudeeigentümer trotz unserer Aufforderung gegen das bessere Material, muss er allerdings beim nächsten Schaden zumindest einen Teil selber tragen.

Besten Dank für das interessante Gespräch.

Fazit

Da das Hagelrisiko nach ausserordentlichen Schadensfällen in den letzten Jahren eine weiterhin grosse Bedrohung des Schweizer Gebäudeparks darstellt, sind Präventionsmassnahmen zur Minimierung des Schadenspotenzials mehr als sinnvoll. Die VKF hat hierzu entsprechende Massnahmen und Richtlinien verabschiedet und listet geprüfte Bauteile im sogenannten Hagelregister, welches Bauherren, Architekten und Unternehmern als Entscheidungshilfe zur Wahl geeigneter Bauprodukte zur Verfügung steht.

Im Hagelregister sind unter anderem auch verschiedenste geprüfte Fassadenbekleidungen erfasst. Der SFHF teilt die Empfehlung der VKF, dass für den Einsatz in der vorgehängten, hinterlüfteten Fassade ausschliesslich Bauprodukte mit einem getesteten Hagelwiderstand von mindestens HW 3 eingesetzt werden sollten.

© Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen VKF

© Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen VKF

© Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen VKF

Quellenangaben
Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VKF)
Aargauische Gebäudeversicherung (AGV)
Schweizerische Mobiliar Versicherungsgesellschaft AG
Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA)
Montana Bausysteme AG
Eternit (Schweiz) AG

Linkverzeichnis

Link 01 www.praever.ch/de/es/reg/hagelgefaehrdung/Seiten/default.aspx

Link 02 www.praever.ch/de/es/vs/vkf/Seiten/default.aspx

Link 03 www.praever.ch/de/es/reg/adressen/VerzeichnisPrüflaboratorien/Seiten/default.aspx

Link 04 www.vkf.ch/getmedia/689670dd-7bee-4c86-8501-3b8c9ffec087/Hagel.pdf.aspx

Link 05 www.schutz-vor-naturgefahren.ch

Link 06 www.praever.ch/DE/ES/REG/Seiten/search.aspx

Link 07 www.hagelregister.ch

Der Schweizerische Fachverband für hinterlüftete Fassaden (SFHF) verdeutlicht gegenüber Architekten, Planern, Verarbeitern und Bauherren die Vorteile moderner hinterlüfteter Fassaden durch aktuelle Informationen und ausführliche Fachberatung.

Infos zum Verband

Führende Fassadenbauer und Bauprodukte-Hersteller zählen auf die Kompetenz und Marktkraft des SFHF: Der unabhängige Fachverband vertritt – auch international – die Interessen seiner Mitglieder gegenüber Behörden, Institutionen und verwandten Fachverbänden. Er erarbeitet Richtlinien und Empfehlungen und steht im Dialog mit Fach- und Normenkommissionen. Damit trägt er entscheidend dazu bei, die fachlichen Voraussetzungen zur Qualitätssicherung der «vorgehängten hinterlüfteten Fassade» zu schaffen.

Der SFHF organisiert für seine Mitglieder und aussenstehende interessierte Baufachleute regelmässig Fachtagungen zu aktuellen Themen und Trends rund um die «hinterlüftete Fassade».

Darüber hinaus setzt der SFHF mit der aktiven Förderung der Berufsbildung auch wichtige Meilensteine für die Zukunft der Branche.

Mehr Informationen finden sich unter www.sfhf.ch oder kontaktieren Sie uns unter info@sfhf.ch

Überreicht durch

www.sfhf.ch

Schweizerischer Fachverband
für hinterlüftete Fassaden

SFHF