

# Merckblatt

Fachbereich Spengler | Gebäudehülle

## Hagelresistentes Bauen bei Spenglerarbeiten und Metaldeckungen

Hagelschäden an Gebäuden haben in den letzten 25 Jahren zugenommen. Um dem entgegenzuwirken, hat die Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen (VKF) 2010 das Hagelschutzregister lanciert. Das Register ist in der Norm SIA 261/1 «Einwirkungen auf Tragwerke – ergänzende Festlegungen» verankert und dient als kostenloses Hilfsmittel bei der Materialwahl.

2014 hat suissetec in Zusammenarbeit mit der VKF am SPF Institut für Solartechnik der Hochschule für Technik HSR in Rapperswil das Verhalten der am häufigsten vom Spengler verarbeiteten Bleche geprüft.

Alle getesteten Bleche erreichen bei der Wasserdichtheit den höchstmöglichen Wert für die Funktionalität (HW 5), unabhängig von der Ausführung der Blechunterlage. Der Wert HW 5 bedeutet, dass die getesteten Elemente durch ein Hagelkorn mit einem Durchmesser von 5 cm nicht beschädigt werden. Bei Blechen bezieht sich die Funktionalität nur auf das Kriterium der Wasserdichtheit.

Bezüglich der Ästhetik bzw. des Aussehens nach einem Hagelschlag wurde ermittelt, welche metallischen Werkstoffe bei welcher Blechdicke einen – heute manchmal geforderten –





Prüfeinrichtung



Hagelkörnerproduktion



Testeinrichtung und Prüfungsaufbau; jeder Schuss wird registriert.



Die HW-Prüfbestimmungen verlangen fünf Schüsse ohne optisch sichtbare Schädigung.

HW-Wert «Aussehen» von HW 3 oder mehr erreichen. Dies unter Berücksichtigung verschiedener Unterkonstruktionen für die Bleche.

Die in dieser Information publizierten Tabellen und Erklärungen dienen dazu, die Werkstoffwahl im Einklang mit den geforderten Qualitätsmassstäben seitens der Bauherrschaft – unter Berücksichtigung der funktionellen Anforderungen und der ökonomischen Verhältnisse – vorzunehmen.

Spenglerarbeiten, Metalldeckungen und Metallbekleidungen sind in der Gebäudehüllen-Architektur fest verankert und erfüllen bei Beachtung der anerkannten Bauregeln hohe Ansprüche. Bei der Werkstoffwahl kann aus ökonomischen Überlegungen durchaus auch unterschieden werden zwischen sichtbaren, repräsentativ wirkenden Metallteilen – zum Beispiel im Fassadenbau – und Bauteilen, die nicht sichtbar sind, die aber – wie im Dachbereich – gerade nach einem Hagelschlag weiterhin die elementare Funktion der Dichtheit des Gebäudes erfüllen müssen.

### Problematik aus Sicht der Gebäudeversicherungen

Radardaten belegen, dass die Hagelaktivität in der Schweiz kontinuierlich zunimmt. Seit 2000 haben die jährlichen Hagelschäden an Gebäuden bereits sieben Mal die 60-Millionen-Franken-Grenze überstiegen. Gründe hierfür sind neben der generellen Zunahme von starken Hagelstürmen die vermehrte Verwendung empfindlicher Materialien sowie die veränderte Gebäudearchitektur. Im Gegensatz zu früher werden heute vermehrt Materialien verwendet, die zwar wirtschaftliche und ästhetische Kriterien erfüllen, deren Eigenschaften bezüglich Beständigkeit und Dichtheit aber zu wünschen übrig lassen.

### Das Schweizerische Hagelregister

Um dieser Problematik zu begegnen, hat die Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen (VKF) 2010 das Hagelregister initiiert. Auf der Internetplattform [www.hagelregister.ch](http://www.hagelregister.ch) sind unterschiedliche Bauprodukte und Materialien bezüglich ihrer Hagelwiderstandsfähigkeit klassiert. Dazu gehören Solarprodukte, Wärmeverbundsysteme und alternative Sonnenschutzelemente. Im Jahr 2014 wurden in Zusammenarbeit zwischen der VKF und suissetec ausgewählte Bleche mit vordefinierter Unterlage für Spenglerarbeiten, Metalldeckungen und Metallbekleidungen geprüft und ins Hagelregister aufgenommen.

### Aussagekräftige Laborversuche

Um das Hagelregister stetig weiterzuentwickeln, wurde die Fachkommission Elementarschutzregister gegründet. Um die

Hagelwiderstandsfähigkeit der Materialien zu eruieren, veranlasst die VKF in Zusammenarbeit mit renommierten Prüfinstituten umfangreiche und realitätsnahe Laborversuche. Dabei werden die Produkte mit unterschiedlich grossen Eiskugeln beschossen. Anhand der entstandenen Schäden erfolgt die Zuordnung in die verschiedenen Hagelwiderstandsklassen. Diese reichen von HW 1 bis HW 5. Zu den relevanten Schadenkriterien gehören bei Blechwerkstoffen sowohl die Wasserdichtheit des Bauteils («HW Wasserdichtheit») als auch das ästhetische Aussehen («HW Aussehen»).

Die Einteilung in die Widerstandsklassen erfolgt aufgrund individueller Begutachtungen durch Prüfengeure, Vertreter des Prüflabors, durch suissetec und die VKF. Hinzu kommt eine abschliessende Begutachtung durch die Fachkommission Elementarschutzregister zusammen mit Schadeninspektoren der Kantonalen Gebäudeversicherungen. Bewertet und beglaubigt werden Prüfungen mit mindestens fünf Schüssen.

### Länderübergreifende Zusammenarbeit

Seit dem Jahr 2012 sind alle Klassierungen im Hagelregister sowohl für die Schweiz als auch für Österreich gültig. Die VKF arbeitete dabei mit dem Institut für geprüfte Sicherheit (IGS) in Linz zusammen. Da die Hagelgefahr insbesondere im süddeutschen Raum ähnlich gross ist wie in der Schweiz und in Österreich, wird derzeit von den Partnern eine Erweiterung nach Deutschland als sinnvoll angesehen. Der Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) hat in seinem Naturgefahrenreport 2014 bereits in Erwägung gezogen, das hierzulande angewendete Klassierungssystem zu übernehmen. Gemäss GDV ist die Schweiz in Sachen Hagelprävention vorbildlich.



Aussenanlage; Bleche wurden natürlich bewittert und nach einem Jahr neu begutachtet.

### Neue Massstäbe für Planung, erwünschte Qualität, Beurteilung bei Hagelereignissen

Die Kantonalen Gebäudeversicherungen (KGV) empfehlen Architekten und Bauherren, das Hagelregister als transparentes und kostenloses Hilfsmittel bei der Materialwahl zu verwenden. Die Konsultation des Registers ermöglicht es dem Planer, die Material- und Werkstoffwahl unter Berücksichtigung der funktionellen und ästhetischen Anforderungen am Gebäudehüllenteil vorzunehmen. Dies geschieht im Interesse aller involvierten Baupartner und Dienstleister.

### VKF-suissetec-Versuche und Ergebnisse

suissetec hat 2014 die meistverlegten Spenglerbleche und -metalle mit definierten Unterlagen auf ihre Hagelklassen «Aussehen» und «Wasserdichtheit» getestet. Basis für die Aufbauten bildeten die einschlägigen SIA-Normen. Die Prüfungen simulierten eine Blechdeckung mit Holzunterkonstruktion bzw. mit einer Unterkonstruktion mit plastifiziertem Stahlblech für Bekleidungen und Blechkomponenten wie Flachdachumrandungen. Dasselbe wurde auch im Fassadenbereich getestet, d. h. gleiche Anordnung, aber mit 45° Beschusswinkel. Die Versuche von suissetec bestätigen die Eignung von Metallen für Spenglerarbeiten, Dachdeckungen, Flachdachumrandungen und Fassadenbekleidungen.



Beratender Besuch des Fachbereichsvorstands Spengler | Gebäudehülle von suissetec

## Werkstoffe, die mindestens HW 3 «Aussehen» erfüllen und im Hagelregister eingetragen sind.

Werkstoff (Dicke in mm)	Dach auf Holz	Dach auf Metall	Fassade auf Holz	Fassade auf Metall
Unterlage	Holz	Stahlblech 0,87 mm auf Holz	Holz	Stahlblech 0,87 mm auf Holz
<b>Kupfer 0,6, natürlich oxidiert</b> Cu-DHP, 2.0090		HW 3	HW 3	HW 4
<b>Kupfer 1,0 blank</b> Cu-DHP, 2.0090		HW 3		HW 4
<b>Titanzink 0,7 natürlich oxidiert</b> 988		HW 3	HW 3	HW 3
<b>Titanzink 0,8 (schiefergrau)</b> 988	HW 3	HW 5	HW 4	HW 5
<b>Titanzink 1,0 vorbewittert</b> 988		HW 3	HW 3	HW 3
<b>CrNi-Stahl 0,8</b> 1.4301			HW 3	HW 3
<b>Cr-Stahl verzinkt 0,5</b> X2CrTiNb18, 1.4509				HW 4
<b>Aluminium grau 0,7</b> AlMn1Mg0.5				HW 3
<b>Aluminium grau 1,0</b> AlMn1Mg0.5				HW 3
<b>Aluminium grau 1,2</b> AlMn1Mg0.5				HW 3
<b>Aluminium 1,0</b> 9006		HW 3		HW 3

## Kommentar und Schlussfolgerungen bezüglich Dichtigkeit und Ästhetik / Aussehen

### Generelle und konkrete Feststellungen zu den Anforderungen

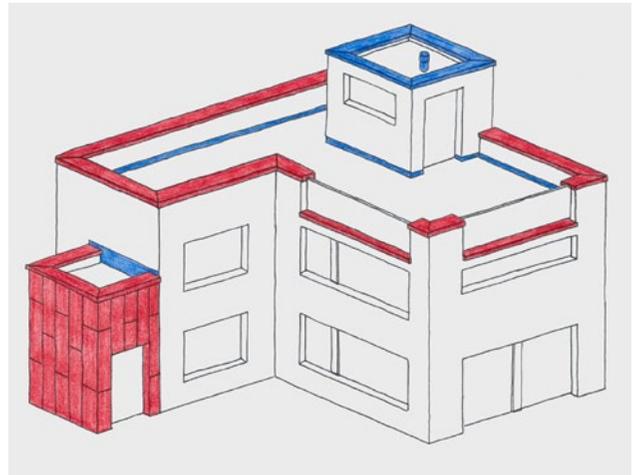
- Dächer dienen primär dazu, Gebäude, Menschen und Einrichtungen vor Naturereignissen, u. a. auch vor Hagel, zu schützen. Ein hoher HW für die Wasserdichtheit ist Garant dafür, dass die Dachdeckung auch nach einem Hagelereignis ihre Funktion des Schutzes des Gebäudes erfüllt. Die Klassierung HW 5 ist für die Dichtigkeit aller Spengler-Deckungen dokumentiert. Die äussere metallische Dachhaut erfüllt hohe Anforderungen an die Funktionalität des Gebäudeschutzes. Dieselben Schlussfolgerungen gelten auch für die Umrandungen von Flachdächern, die aus Metall realisiert werden. Bei Dächern sind die Deckungen je nach Dachform oder Neigung mehr oder weniger sichtbar. Bei einsehbaren Dächern kommt der ästhetische Aspekt hinzu, der sich im HW «Aussehen» widerspiegelt.
- Fassaden können mit oder ohne Vordächer gebaut werden; Vordächer schützen generell die Fassade und die Fenster. Im modernen, kubischen Bau wird heute oft ohne Vordach

gebaut. Der HW-Wert für Aussehen wird deshalb heute bei modernen Fassaden vermehrt beachtet. Wie beim Dach sind höhere Hagelansprüche auch in der Fassade bei anspruchsvollen Architekturbauten durch geeignete Werkstoffwahl und -dicke bestimmbar und erfüllbar. Dies ist bei direkt Hagel-exponierten Bauteilen von Bedeutung; bei geschützten Fassaden verliert dieser Wert an Wichtigkeit, da die Fassade nicht beeinträchtigt wird.

### Dichtigkeit Gebäudehülle und Funktionalität Gebäudeschutz HW «Wasserdichtheit» (bzw. HW ohne Aussehen)

- Der HW-Wert für die Funktionalität dokumentiert, ob die Dacheindeckung oder Fassadenbekleidung bei einem Hagel-schlag bricht, reisst oder derartig Schaden nimmt, dass Regenwasser in das Gebäude eindringt, was sofortige Schutzmassnahmen verlangt. Der gemessene Wert für die Bauteilfunktion «Wasserdichtheit» der metallischen Deckung und/oder Bekleidung nach einem Hagelereignis beträgt bei allen getesteten metallischen Werkstoffen HW 5, dies

## Blechteile am Dach und an der Fassade



Zeichnungen: Marco Brunner

Rot: HW-Wert «Aussehen» nach Anspruch wichtig; HW-Wert «Funktionalität» extrem wichtig

Blau: HW-Wert «Aussehen» nach Anspruch, aber nicht wirklich relevant; HW-Wert «Funktionalität» extrem wichtig

unabhängig des Aufbaus der Unterkonstruktion. Das heisst konkret, dass die Dichtheit des Daches oder der Fassade bei allen Versuchen, Metallen, Oberflächen und Dicken nicht beeinträchtigt wurde.

Die Aussenhaut der Gebäudehülle ist und bleibt dicht; die Gefahr, dass das Gebäude und seine Inhalte (Menschen, Möbel, Einrichtungen, elektronische Anlagen) einen kostspieligen Schaden erleiden, ist kaum vorhanden.

- Der nachstehend erklärte HW-Wert für das Aussehen bewertet somit lediglich das Aussehen der Bauteile nach dem Hagelaufprall, während die Funktionstüchtigkeit der Gebäudehülle nicht infrage gestellt ist.

### Aussehen der Aussenhaut der Gebäudehülle:

#### Interpretation HW «Aussehen» nach einem Hagelereignis

- Die folgenden Merkmale gelten sowohl für Dachdeckungen wie auch für Spenglerarbeiten an Umrandungen von Flachdächern und an gestalteten Fassadenbekleidungen. Ein massgebendes Kriterium, welcher Hagelwiderstand erreicht wird, ist die Unterkonstruktion. Diese beeinflusst die ästhetischen Auswirkungen eines Hagelschlags massiv.
- Bei den traditionellen Metallen/Werkstoffen Kupfer 0,6 mm und Titanzink 0,7 mm sind die kleinen Dellen, die man beim blanken Werkstoff sieht, nach erfolgter Patinierung nicht mehr zu sehen. Die Werkstoffe mit den bisher bekannten Standarddicken erhalten mit der natürlich gebildeten Patina – nach einer Alterung im Dachbereich von drei Jahren und im

Fassadenbereich von fünf Jahren – die Klassierung HW 3 zugesprochen.

- Bedingt durch die neue Legierung (Anteil Kupfer 1 %) erzielen die Bleche aus Titanzink «schiefergrau» bei allen geprüften Dicken HW-Werte von 3 bis 5.
- Bei den genannten wie bei allen anderen Metallen/Werkstoffen wird HW 3 bei Einsatz von dickeren Blechen erreicht. Bei noch neuem Kupfer blank und Titanzink blank bedingt die Erfüllung der Zielsetzung HW 3 die Dicke von 1 mm, bei CrNi-Stahl je nach Mattheit Oberfläche und Härte der Legierung die Dicke 0,8 oder 1,0 mm. Die Wahl von Aluminium bedingt für Dellenfreiheit dickeres Blech von 2 bis 3 mm, was bei Fensterbänken und Randabdeckungen an sich üblich ist.
- Bei Farbaluminium mit hochwertigen kunststoffmodifizierten Lacksystemen werden die Hageleinschläge wegen des dumpfen, weichen und leicht «körnigen» Kunststoffüberzugs wenig wahrgenommen; wir kommen deshalb zu einer ähnlichen Beurteilung «kaum beschädigt» wie bei der Patinaschicht der natürlichen Oberflächen von Kupfer und Titanzink.
- Die besten Ergebnisse und somit die besten Werte werden bei einer festen metallischen Unterkonstruktion registriert; die Bleche auf metallischer Unterlage oder Einhängestreifen haben einen durchwegs guten Hagelwiderstandswert. Dies bestätigt, dass die Verlegung von Mauerabdeckungen auf metallische Einhängestreifen bei Flachdachumrandungen absolut geeignet ist.

WIR, DIE  
GEBÄUDETECHNIKER.

NOI, I TECNICI  
DELLA COSTRUZIONE.

NOUS, LES  
TECHNICIENS DU BÂTIMENT.



Ästhetik / Aussehen nach Hagelereignis: Haus mit Spenglerarbeit aus Kupfer – Aussehen Zustand neu und nach Bildung der Patina (rechts)

- Dünne CrNi-Stahl-Bleche erreichen die Klassierung HW 3 bei keiner der getesteten Aufbauarten. Um optische Hagelsicherheit zu erlangen, sind bei diesem Werkstoff deutlich dickere Bleche einzusetzen.
- Cr-Stahl verzinkt mit Dicke 0,5 mm ist wie alle CrNi-Stahl-Bleche empfindlich, erreicht aber bei Verlegung in der Fassade auf Metall HW 4.

- Alle Kommentare gelten für Dachdeckungen, Fassadenbekleidungen und sinngemäss auch für die Umrandungen von Flachdächern, die ebenfalls vom Spengler aus Metall realisiert werden. Da diese fast immer auf einem metallischen Untergrund (Einhängestreifen) montiert werden, gelten die höher erzielten Ästhetik- bzw. Aussehen-Werte.

#### Hagelschutzregister der VKF

Im Hagelschutzregister der VKF sind unterschiedliche Bauprodukte und Materialien bezüglich ihrer Hagelwiderstandsfähigkeit klassiert. Das Hagelschutzregister ist für alle interessierten Personen kostenlos und ohne Registrierung online zugänglich unter: [www.hagelregister.ch](http://www.hagelregister.ch). Die getesteten Bleche sind in den Untergruppe 110-Dach-Dünobleche und 130-Fassade-Dünobleche aufgelistet.

#### Auskünfte

Für Auskünfte steht Ihnen der Leiter Fachbereich Spengler | Gebäudehülle von [suissetec](http://suissetec.ch) gerne zur Verfügung.  
Tel. 043 244 73 32  
Fax 043 244 73 78

#### Autoren

- Martin Jordi, Geschäftsbereichsleiter Elementarschaden-Prävention, [martin.jordi@vkf.ch](mailto:martin.jordi@vkf.ch), Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen (VKF)
- Dr. Andreas Bohren, Leiter des Prüflabors am SPF Institut für Solartechnik an der Hochschule für Technik HSR in Rapperswil, [www.spf.ch](http://www.spf.ch)
- Jens Menzi, Leiter Fachbereich Spengler | Gebäudehülle, Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband ([suissetec](http://suissetec.ch)), in Zusammenarbeit mit dem Fachbereichsvorstand Spengler | Gebäudehülle