

# LANGLEBIGKEIT VON KUNSTSTOFF- DACHABDICHTUNGSBAHNEN

10. Juli 2021  
Dr. Udo Simonis

1

## ALLGEMEINES

- Kunststoffe unterliegen immer Alterungsprozessen  
→ verantwortlich dafür: ihr organisch- makromolekularer Aufbau, der eine höhere Empfindlichkeit gegen Einwirkungen aus Wärme, Licht und Sauerstoff sowie durch örtliche Emissionen/Immissionen aufweist
- Mit dem Alterungsprozess geht eine Verschlechterung der **Gebrauchseigenschaften** und eine Verkürzung der **Lebensdauer** einher
- Exponiert eingebaute Kunststoffe im Bereich der Außenhülle unterliegen einer erhöhten Belastung aus Umwelteinflüssen und haben eine deutlich kürzere Lebensdauer als herkömmliche, mineralische Baustoffe

2

Dr. Udo Simonis

2

Bei der Wahl der Produkte sollte darauf geachtet werden, welche **Gebrauchseigenschaften**, z.B. Hagelwiderstandsfähigkeit, nach einer längeren Nutzung gemäß Herstellerangaben noch vorhanden sind\*



\* Gebäudeschutz vor Hagel – Publikation der deutschen Versicherer [GDV e.V.] zur Schadenverhütung; VdS 6100:2018-10 (01)

3

Dr. Udo Simonis

3



Die heutigen Normen und die darin enthaltenen Regeln geben im Besonderen dem Verbraucher, dem Anwender und den weiteren Baubeteiligten nicht die Sicherheit, dass das gewählte Abdichtungssystem, den Anforderungen in der Praxis dauerhaft und sicher gewachsen ist.

4

Dr. Udo Simonis

4

Die Europäischen Produktnormen sind in erster Linie so aufgestellt, dass die Produkte frei gehandelt werden können – die Gleichsetzung einer Norm mit einem Qualitätsanspruch ist daher zu verneinen.



5

Dr. Udo Simonis

5

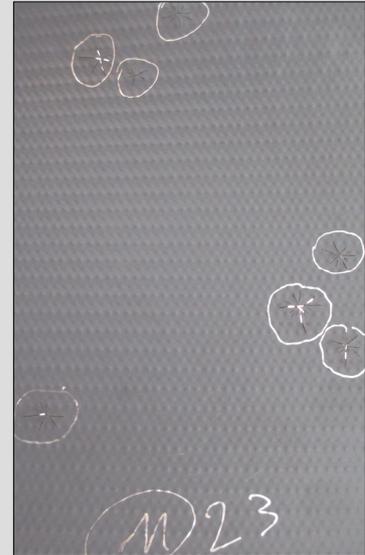
- Die Bauproduktenverordnung zielt ebenso auf die Handelbarkeit ab
  - Anhang I der Verordnung definiert, dass Bauprodukte für die vorgesehene wirtschaftliche Nutzungsdauer unter zu erwartenden Einwirkungen uneingeschränkt verwendungsg geeignet sein müssen
  - unter der Voraussetzung: ordnungsgemäße Instandhaltung
- Zum Zeitpunkt der Fertigstellung wird im 3. Bauschadenbericht der Bundesregierung ein perspektivischer Wert von ca. 30 Jahren beschrieben (Nutzungserwartung)

6

Dr. Udo Simonis

6

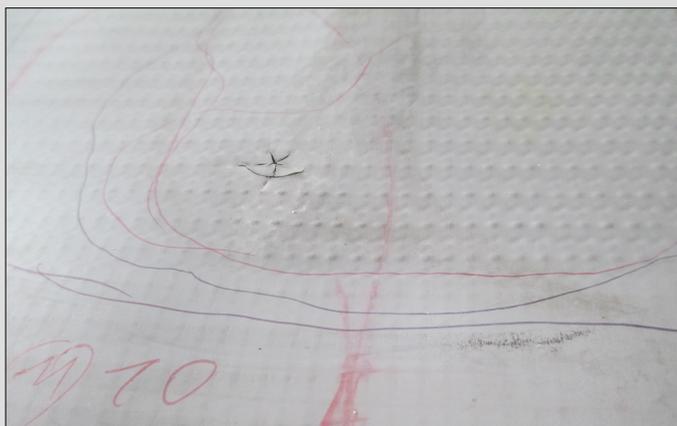
- Die Definition „zu erwartende Einwirkungen“ ist eindeutig und beinhaltet Starkregenereignisse mit Hagelschlag
- Der Gesetzgeber differenziert bei der Begrifflichkeit „ordnungsgemäßen Instandhaltung“ nicht danach, ob Bauteile für eine Instandhaltung zugänglich sind oder nicht
  - die zu erwartende Nutzung ist aber auch für Bereiche anzusetzen, in denen eine Instandhaltung unmöglich ist, d.h. die Bauteile müssen uneingeschränkt gebrauchstauglich sein – auch ohne Instandhaltung



Dr. Udo Simonis

7

7



Die Abdichtung hat dauerhaft ihre Funktion zu erfüllen – und dies ist der Schutz des Gebäudes vor Wasser.

8

Dr. Udo Simonis

8

Das sind die Hauptanforderungen aus Sicht des Unterzeichners:

- **Verarbeitung**  
Die Nahtfügung muss den auf den Baustellen herrschenden Bedingungen und im Besonderen dem zeitlichen Bauablauf entsprechen
- **Dauerhaftigkeit**  
Eindeutige und klare Aussagen zur Funktions- und Gebrauchstauglichkeit des Systems unter Einbezug der weiteren Werkstoffe
- **Nachhaltigkeit**  
Es ist auszuschließen, dass in den Abdichtungskomponenten Stoffe enthalten sind, die eine Gefahr für Mensch und Umwelt bedeuten. Ebenso ist schon bei der Planung der mögliche Rückbau und die Wiederverwertung zu beachten

9

Dr. Udo Simonis

9



Prüfung der Funktionstauglichkeit  
von Abdichtungsbahnen nach  
Alterung/Bewitterung mittels  
Bestimmung des Widerstands  
gegen Hagelschlag

10

Dr. Udo Simonis

10

## ALLGEMEINES

- Häufigkeit von Gebäudeschäden durch Hagelunwetter hat in den vergangenen Jahren stark zugenommen
  - Deshalb kommt sowohl der Schadensprävention als auch der Prüfung von Baumaterialien auf ihre Hagelresistenz eine immer größere Bedeutung zu
- Die Prüfungen im Dachabdichtungsbereich werden heute nach der EN 13583 durchgeführt
- In der Schweiz und in Österreich sind Hagelregister eingeführt worden. Diese sind immer öfter in Bauausschreibungen bzw. Versicherungsbedingungen zu finden
  - in der Schweiz ist Hagelschlag seit 1.8.2020 als "Einwirkung" gemäß SIA 261- Einwirkungen auf Tragwerke - zu berücksichtigen (SIA 261 ist Pendant zur EN 1991-1-1 Einwirkungen auf Tragwerke)

11

Dr. Udo Simonis

11

## ALLGEMEINES

- In Deutschland wurde zwischenzeitlich das Hagelregister eingeführt
  - Der VDS/GDV ist bereits Mitglied in der Expertengruppe (FER – Fachkommission Elementarschadenregister)
  - Richtlinie VDS 6100 „Gebäudeschutz vor Hagel“ bereits verfügbar
- Im Hagelregister sind die Prüfergebnisse transparent, vergleichbar und standardisiert publiziert
  - Anm.: Publikation erfolgt ausschließlich auf Wunsch des Herstellers
  - Der Bauherr und Planer haben somit eine objektive Vergleichsmöglichkeit



12

Dr. Udo Simonis

12

# ALLGEMEINES

## 3 Schritte zum erfolgreichen Hagelschutz

Wirkungsvoller Hagelschutz lässt sich durch die Berücksichtigung eines 3-Schritte-Systems erzielen:

1

**Für Gebäudeeigentümer und -planer**  
Überprüfung der Hagelgefährdung des Standortes anhand der

**Für Produzenten**

Prüfung von Baumaterialien auf deren Hagelresistenz mittels einer

2

**Hagelgefährdungskarten**  
(zu finden auf: Schutz vor Naturgefahren; HORA; VDS 6100)

Hagelsimulationsprüfung

3

**Definition des gewünschten Hagelwiderstandes, den ein Produkt aufweisen soll**

Deklaration der Hagelwiderstandsklasse

Suche von passenden Produkten im Hagelregister

Eintragung der Prüfergebnisse ins Hagelregister

13

[Hagelregister\\*](https://www.hagelregister.com)  
\*https://www.hagelregister.com

Dr. Udo Simonis

13

# ALLGEMEINES

VKF Prüfbestimmung Nr. 09 Dichtungsbahnen / Version 1.03 HAGELREGISTER

**9.11 Zuteilung Hagelwiderstand nach EN 13583 zum Hagelschutzregister**  
 Falls Dichtungsbahnen bereits nach EN 13583 auf ihren Hagelwiderstand geprüft wurden, wird auf eine erneute Prüfung verzichtet. Die Zuteilung des Hagelwiderstands erfolgt gemäss Tabelle 1. Diese beruht auf vergleichenden Untersuchungen zwischen Polyamid- und Eiskugeln, durchgeführt von der Empa.  
 Die Klassierung der Schädigungsgeschwindigkeit in a, b und c erfolgt nach SIA 271. Die Umrechnungstabelle gilt für geklebte, mechanisch befestigte oder bekiesete Dichtungsbahnen nach SIA 271.

Kunststoff- und Elastomerbahnen		Veschalen [m/s]	
Widerstand gegen Hagel, harter Untergrund, Klasse a	≥ 15	HW 4	
Widerstand gegen Hagel, harter Untergrund, Klasse b	≥ 20	HW 4	
Widerstand gegen Hagel, harter Untergrund, Klasse c	≥ 25	HW 5	
Widerstand gegen Hagel, weicher Untergrund, Klasse a	≥ 20	HW 4	
Widerstand gegen Hagel, weicher Untergrund, Klasse b	≥ 25	HW 5	
Widerstand gegen Hagel, weicher Untergrund, Klasse c	≥ 30	HW 5	

Polymerbitumenbahnen		Veschalen [m/s]	
Widerstand gegen Hagel, harter Untergrund, Klasse a	≥ 15	HW 4	
Widerstand gegen Hagel, harter Untergrund, Klasse b	≥ 20	HW 5	
Widerstand gegen Hagel, harter Untergrund, Klasse c	≥ 25	HW 5	
Widerstand gegen Hagel, weicher Untergrund, Klasse a	≥ 20	HW 3	
Widerstand gegen Hagel, weicher Untergrund, Klasse b	≥ 25	HW 4	
Widerstand gegen Hagel, weicher Untergrund, Klasse c	≥ 30	HW 5	

**Tabelle 1** Zuordnung der Werte nach EN 13583 in Hagelwiderstandsklassen 1 bis 5 (Veschalen: Schädigungsgeschwindigkeit für Dichtungsbahnen geklebt, mech. befestigt, bekieset, HW: Hagelwiderstand)

**9.12 Vorhandene Normen und Reglemente (nicht abschliessend)**

- SN EN 13583, SIA 289.307 (2001): Abdichtungsbahnen - Bitumen-, Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen - Bestimmung des Widerstandes gegen Hagelschlag
- SIA 271 (2007): Abdichtungen von Hochbauten

Keine Berücksichtigung der Alterung!

Keine Unterscheidung zwischen Prüfergebnissen in der Fläche/Material und Systemanforderungen (Befestigungen, Unterbau, Verarbeitung, etc.)

14

Dr. Udo Simonis

14

# ADAPTIONEN 2020

**1 Beschluss für die Zuordnung von nach EN-Normen geprüften Dichtungsbahnen zu einer Hagelwiderstandsklasse im Schweizerischen Hagelregister HR**

**1.1 Zuteilung Hagelwiderstand nach EN 13583 zum Schweizerischen Hagelregister HR**

Falls Dichtungsbahnen bereits nach EN 13583 auf ihren Hagelwiderstand geprüft wurden, wird auf eine erneute Prüfung verzichtet. Die Zuteilung des Hagelwiderstands erfolgt gemäss Tabelle 1. Diese beruht auf vergleichenden Untersuchungen zwischen Polyamid- und Eiskugeln, durchgeführt von der Empa. Weiter fassen Erkenntnisse von durchgeführten Hagelprüfungen im Bereich der Befestigungspunkte in die Festlegung der Tabellenwerte mit ein.

Die Klassierung der Schädigungsgeschwindigkeit in a, b und c erfolgt nach SIA 271. Die Umrechnungstabelle gilt für geklebte, mechanisch befestigte oder beklebte Dichtungsbahnen nach SIA 271.

Kunststoff- und Elastomerbahnen	V <sub>schaden</sub> [m/s]	HW
Widerstand gegen Hagel, harter Untergrund, Klasse a	≥ 15	HW 3
Widerstand gegen Hagel, harter Untergrund, Klasse b	≥ 20	HW 3
Widerstand gegen Hagel, harter Untergrund, Klasse c	≥ 25	HW 3
Widerstand gegen Hagel, weicher Untergrund, Klasse a	≥ 20	HW 3
Widerstand gegen Hagel, weicher Untergrund, Klasse b	≥ 25	HW 3
Widerstand gegen Hagel, weicher Untergrund, Klasse c	≥ 30	HW 3

Polymerbitumenbahnen	V <sub>schaden</sub> [m/s]	HW
Widerstand gegen Hagel, harter Untergrund, Klasse a	≥ 15	HW 3
Widerstand gegen Hagel, harter Untergrund, Klasse b	≥ 20	HW 3
Widerstand gegen Hagel, harter Untergrund, Klasse c	≥ 25	HW 3
Widerstand gegen Hagel, weicher Untergrund, Klasse a	≥ 20	HW 3
Widerstand gegen Hagel, weicher Untergrund, Klasse b	≥ 25	HW 3
Widerstand gegen Hagel, weicher Untergrund, Klasse c	≥ 30	HW 3

**Tabelle 1** Zuordnung der Werte nach EN 13583 in Hagelwiderstandsklassen 1 bis 5 (vSchaden: Schädigungsgeschwindigkeit für Dichtungsbahnen geklebt, mech. befestigt, beklebt, HW: Hagelwiderstand)

Leider immer noch keine Berücksichtigung der Alterung!

→ Jedoch Unterscheidung zwischen Material und Systemprüfung

Alterungsvermerk entfällt, wenn Hersteller eine Garantieangabe zur Nutzungsdauer festlegt

15

Dr. Udo Simonis

15

# ALLGEMEINES

Aus praktischen und wirtschaftlichen Gründen wird in der Norm eine 40-mm Polyamidkugel zur Prüfung genutzt. Vergleiche zwischen realen Hagelschäden auf Polymerbahnen mit dem Schadensbild von Prüfungen mit Polyamidkugeln zeigt ähnliche bzw. identische Schadensbilder. Daher etablierte SIA 1977 ein Testprotokoll mit einer erforderlichen Geschwindigkeit von 17 m/s auf einer gekühlten Dachbahn. Diese Geschwindigkeit gleicht einer kinetischen Energie von 5.6 J.

17 m/s ist der Grenzwert mit dem die Funktions-tauglichkeit erreicht wird

(Peter Flüeler, Hail Impact Resistance of Building Materials; Interface p. 25-32, September 2009)

16

Dr. Udo Simonis

16

## ALLGEMEINES

- **Prüfungen mit Eis (> HW 3)**
  - = Stand der Technik (reproduzierbar, qualitätsgesichert, realistisch im Abgleich zur Natur)
  - Ermöglicht die Systemprüfung, die nun im Hagelregister für Ergebnisse > HW 3 gefordert wird
  - SIA 261 und SIA D 0260 verweisen auf die Ergebnisse im Hagelregister
- Kunststoffkugel kann/wird mitgeprüft um langjährige Vergleiche zu ermöglichen

17

Dr. Udo Simonis

17

## ALLGEMEINES

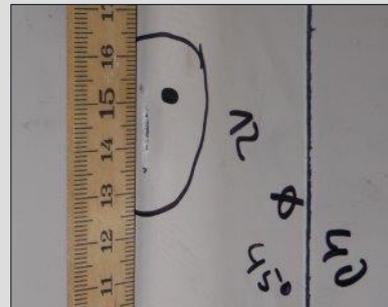
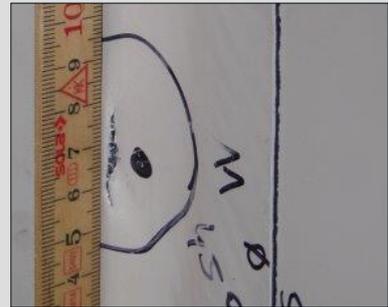
- Prüfung mit Befestigern empfohlen (Systemprüfung)
- Auf Wunsch- Verwertung/Publikation der Ergebnisse (oder Auszüge) im Hagelregister
- Ergebnisse können in die Weiterentwicklung des Hagelregisters einfließen, da dieses derzeit nur „Neuprodukte“ prüft, wobei aber angedacht ist, diese Situation zu verbessern/ändern/adaptieren, da dies für einige Produktgruppen nur bedingt verlässliche Ergebnisse liefert

18

Dr. Udo Simonis

18

Bekannte Risikozonen:  
Dübel, Schiene, Schweißstellen



Dr. Udo Simonis

19

19

Warum ist es notwendig, Prüfungen an gealterten/bewitterten Bahnen auszuführen?

- Landesbauordnungen regeln, dass Bauherren verpflichtet sind, im Rahmen der Errichtung und Instandhaltung baulicher Anlagen, öffentlich-rechtliche Vorschriften einzuhalten
- Jede bauliche Anlage muss im Ganzen und in ihren Teilen sowie für sich allein stand- und verkehrssicher sein



Dr. Udo Simonis

20

20

## Warum ist es notwendig, Prüfungen an gealterten/bewitterten Bahnen auszuführen?

- Ein Aspekt ist dabei die Hagelfestigkeit von Materialien und die durch Hagel ausgelöste Gefährdung der Standsicherheit
- Bauliche Anlagen müssen so beschaffen und gebrauchstauglich sein, dass u.a. durch Wasser und Feuchtigkeit keine Gefahren oder Schäden für Gebäude und Inventar entstehen
  - Eigentümer und/oder Bauherren haben gemeinsam mit den am Bau Beteiligten damit die Verantwortung bei der Auswahl geeigneter Baustoffe

21

Dr. Udo Simonis

21

## Warum ist es notwendig, Prüfungen an gealterten/bewitterten Bahnen auszuführen?

- Die Alterung schreitet je nach Werkstoff, Rezeptur, Dachaufbau unterschiedlich schnell fort.
- Abdichtungen, die im Neuzustand gute bis sehr gute Ergebnisse zeigen, können schon nach einigen wenigen Jahren im Praxiseinsatz ihre Eigenschaft im Bezug auf den Widerstand gegen Hagelschlag verlieren
- Der Widerstand gegen Hagelschlag ist neben anderen Prüfungen ein idealer Sensor, um die Funktionstauglichkeit einer Abdichtung bewerten zu können

Dieser Ansatz wurde bis jetzt stark vernachlässigt

22

Dr. Udo Simonis

22

# Warum ist es notwendig, Prüfungen an gealterten/bewitterten Bahnen auszuführen?



23

Dr. Udo Simonis

23

# Warum ist es notwendig, Prüfungen an gealterten/bewitterten Bahnen auszuführen?



10 – 15 Jahre alt



15- 20 Jahre alt



> 20 Jahre alt

24

Dr. Udo Simonis

24

## Warum ist es notwendig, Prüfungen an gealterten/bewitterten Bahnen auszuführen?

Die Auswahl des Probematerials ist von entscheidender Wichtigkeit!

Es sollten Muster geprüft werden, bei denen die Alterung am weitesten fortgeschritten ist



25

Dr. Udo Simonis

25

Es wurden Bahnen aus verschiedenen Jahren exemplarisch bereits geprüft und die Schädigungsgeschwindigkeiten in Anlehnung an EN 13583 ermittelt.

Verlegejahr 1985

- > 20m/sec (weiche Unterlage)
- > 30m/sec (harte Unterlage)

Verlegejahr 1997

- > 11m/sec (weiche Unterlage)
- > 25 m/sec (harte Unterlage)

Verlegejahr 1998

- > 20 m/sec (weiche Unterlage)
- > 25 m/sec (harte Unterlage)

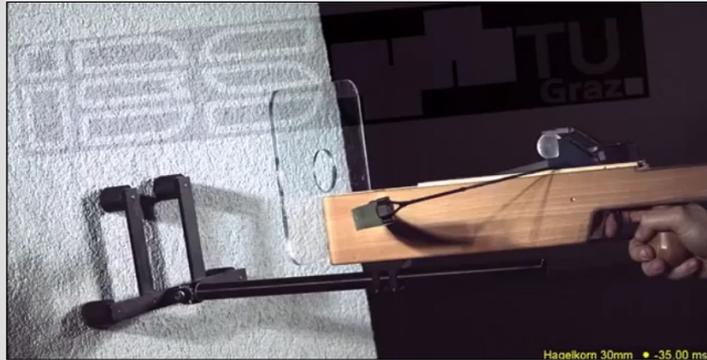


26

Dr. Udo Simonis

26

# FUNKTIONSTAUGLICHKEITS-PRÜFUNG SCHWEIZ



[Video Funktionstauglichkeitstest](#)

Hagelkorn 30mm • -35.00 ms

27

Dr. Udo Simonis

27

## AKTUELLES



CHRONIK

### Hagelschäden vermeiden

Welche enormen Schäden Hagelkörner anrichten können, haben die jüngsten Unwetter gezeigt. Sein Hab und Gut vor solchen Geschossen zu schützen ist schwierig, aber möglich, zeigt die Hagelprüfstelle Linz. Sie ist eine von nur fünf in Europa.

1. Juli 2021, 19:28 Uhr

Die Brandverhütungsstelle Oberösterreich testet seit mehr als zehn Jahren Baustoffe auf ihre Widerstandskraft. Mit einer eigenen Schussvorrichtung werden Eiskugeln auf Materialien geschossen, um zu sehen, wie gut sie dem Aufprall von Hagelkörnern standhalten. Die Anlage ist die einzige ihrer Art in Österreich.



Hagelschuss-Vorrichtung der Brandverhütungsstelle

Informationen, wie sie die Brandverhütungsstelle an dieser Anlage sammelt, werden immer wichtiger. Hagelunwetter werden zwar nicht häufiger, die Hagelkörner werden allerdings zunehmend größer und damit gefährlicher. „Statistisch gesehen haben sich Hagelereignisse, die mehr als 2 Zentimeter große Körner aufweisen, im Jahrzehntvergleich verdoppelt. Das heißt, die Ereignisse, die schädigend wirken, sind tatsächlich wesentlich mehr geworden“, sagte der Direktor der Brandverhütungsstelle Arthur Eisenbeiss im Interview mit dem ORF Oberösterreich. Vorbeugen werde daher immer wichtiger, um Schäden zu vermeiden.

[Veröffentlichung: Hagelschäden vermeiden](#)

28

Dr. Udo Simonis

28

# AKTUELLES



29

Dr. Udo Simonis

29

# VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT



30

Dr. Udo Simonis

30

# VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

**Dr. Udo Simonis**

von der Industrie- und Handelskammer Hanau-  
Gelnhausen-Schlüchtern öffentlich bestellter und  
vereidigter Sachverständiger für Kunststofftechnik  
– Dach- und Dichtungsbahnen auf der Basis von  
Kunststoffen, Elastomeren und Bitumen

Wingertstraße 13  
63549 Ronneburg

Telefon: 06048 - 953 7222

Mobil: 0171- 358 7378

Fax: 06048 - 953 8803