

Informationsforum

Berichte und Fakten der Europäischen Vereinigung dauerhaft dichtes Dach - ddD e.V.

Flachdach-Desaster



Liebe Leserinnen und Leser,
liebe Mitglieder,

im Frühjahr 2012 sind enorme Schäden bei Flachdachabdichtungen aufgetreten, die dem Ruf des Flachdaches wiederum stark geschadet haben. Erhebungen des ZVDH(2012) zeigen auf, dass die Schäden nur bei PVC-Kunststoffbahnen, bzw. Kunststoffbahnen mit PVC-Anteil aufgetreten sind. Schäden bei Dächern mit z.B.: FPO/TPO-, EPDM-, ECB-Abdichtungsbahnen, sowie Flüssigabdichtungen und Bitumenabdichtungen konnten nicht festgestellt werden. Bei PVC-Bahnen, bzw. Bahnen mit PVC-Anteilen war die Schadensanfälligkeit von homogenen Bahnen signifikant. "68,72 % aller Schadensfälle waren Bahnen, deren Dicke $\leq 1,5$ mm betrug und keine Verstärkung/Einlage besaßen" (ZVDH, 2012). Nach den Auswertungen des ZVDH waren bei den Produkten WOLFEN und EVALON die meisten Schäden zu verzeichnen, weshalb auch die Vertreter dieser beiden Hersteller zur Sachverständigen-Tagung im Oktober 2012 nach Mayen zur Podiumsdiskussion eingeladen waren.

Aus den Tagungsunterlagen ist (leider) keine konkrete Begründung für das Phänomen "Shattering" zu entnehmen. Aus diesem Grund wird in dieser Ausgabe anhand von den uns vorliegenden Praxisbeispielen bei Flachdächern mit EVALON-Abdichtungsbahnen konkret auf die Ursachen eingegangen.

Ihr Präsident



Aktuelles Titelthema: Flachdach-Desaster	
Rückblick in die 80er Jahre	Seite 2
Wiederholung 2012	Seite 2
Werkstoffnormung	Seite 2
EVALON EVA-BV-1,5	Seite 3
Rezepturänderung	Seite 4
Resümee	Seite 4

Ausgabe 27 - Winter 2013/14

Rückblick in die 80er

Aus Amerika sind seit Anfang der 80er Jahre Schäden bei lose verlegten, homogenen (unverstärkten) PVC-Dachbahnen bekannt. Zahlreiche Schäden bei den Gebäuden der US Army führten zu einer 10-jährigen Feldstudie durch das US-CERL (US Army - Construction Engineering Research Laboratory), sowie zu Veröffentlichung von Untersuchungen von Wissenschaftlern, Verbänden, Ingenieuren und Instituten zwischen 1985 und 1995. Die Auswertung der Studien führte zu der Vermutung, dass Bahnen mit Einlage weniger schadensanfällig sind. Darüber hinaus beschäftigten sich die Fachberichte u.a. mit dem Weichmacherverlust als Schadensursache.



plasticizers are lost, PVC membranes will embrittle and be susceptible to attering even by foot traffic.

Abbildung 01:
Avoiding cold weather roofing failures aus
Professional Roofing 11/1989

Aufgrund des Schadensbildes ist seit den 80er Jahren "Shattering" (Spaltung) in der Fachwelt ein Begriff.

Wiederholung 2012

Nach den enormen Schadensfällen im Winter/Frühjahr 2012 kommt der ZVDH auf der Sachverständigen-Tagung vom 23.10.2013 bis 25.10.2013 in Mayen zu folgendem Ergebnis:

"Alle (bisherigen) Untersuchungen klären nicht mit abschließender Sicherheit die spezifischen Gründe für das Phänomen "Shattering"."

Engeladen wurden zu o.g. Tagung die Vertreter der Hersteller WOLFIN und ALWITRA. Es entstand der Eindruck als wolle die Industrie die Problematik relativieren indem man nur von "vereinzelt" Schadensfällen sprach.

Werkstoffnormung

Die Schadensfälle in den USA sorgten für eine rege Diskussion über die Werkstoffnormung. Es wurde gefordert, dass die ASTM D4434 Standard Specification for Polyvinylchlorid (PVC) Sheet Roofing strenger auszulegen sind, damit man zwischen Bahnen mit langer und begrenzter Lebensdauer unterscheiden kann.

Anfang der 90er Jahre waren in den neuen ASTM D4434 nur noch Bahnen mit Einlage/Verstärkung aufgeführt, was sich positiv auf die Marktsituation auswirkte. Auch war eine Erhöhung der Bahndicke festzustellen (PAROLI, 1992, 1993).

In der deutschen Werkstoffnormung sind heute immer noch homogene PVC-Bahnen bzw. Bahnen mit PVC-Anteil zu finden (Bahnen nach DIN V 20000-201):

- **PVC-P-NB-1,5**, weichmacherhaltiges Polyvinylchlorid, homogen, nicht bitumenverträglich, Mindestdicke: 1,5 mm, (DIN 16 730),
- **PVC-P-BV-1,2**, weichmacherhaltiges Polyvinylchlorid, homogen, bitumenverträglich, Mindestdicke 1,2 mm (DIN 16 937),
- **EVA-BV-1,2**, Ethylen-Vinylacetat-Terpolymer, homogen, bitumenverträglich, Mindestdicke 1,2 mm, Hauptbestandteil ist nach dem LG-Urteil, Darmstadt, 22 O 599/01 vom 25.02.2002 **PVC**.

Nach heutiger Erkenntnis sind die o.a. Werkstoffnormen nicht mehr zeitgemäß und sollten nach Meinung des Verfassers komplett zurückgezogen werden. Dies scheitert möglicherweise an der starken Herstellerbeteiligung in den Normenausschüssen, denn die Produktion auf Bahnen mit Einlagen umzustellen ist insbesondere für ALWITRA ein enormer Kostenaufwand (WOLFIN vertreibt seit 2000 eine Bahn (M) mit mittiger Glasgitterverstärkung).

Nur mit der Macht der Verbraucher (Bauherrn, Auftraggeber, Verarbeiter) lassen sich hier Veränderungen erreichen. Wir brauchen keine homogenen (unarmierten) PVC-Bahnen bzw. homogene Bahnen mit PVC-Anteil mehr als Dachabdichtung. Die Risiken sind einfach zu hoch. Die Temperaturextreme (Kahlfrost) des Winters 2011/2012 können jederzeit wieder eintreffen.

Kaschierung

Unterseitige Kaschierungen sind kein Ersatz für Einlagen/Verstärkungen. Die Rissbilder bei den aufgetretenen Schäden verdeutlichen dies eindeutig.



Abbildung 02:
Rissquerschnitt bei EVALON, 1,5 mm, mit unterseitiger Vlieskaschierung.

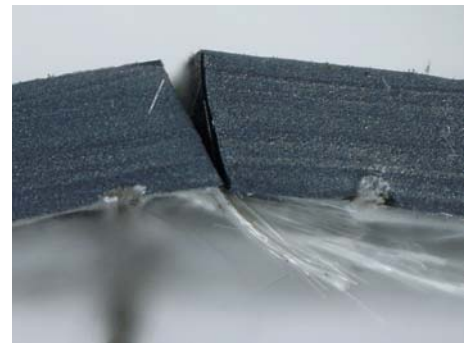


Abbildung 03:
Rissquerschnitt bei Wolfin GW, 1,5 mm, mit unterseitigem Glasgittergewebe..

Die vielfach verwendeten Argumente von Vorteilen einer durchgehend homogenen Dichtschicht ist nicht mehr haltbar.

Deklaration

Die in den letzten Jahren aufgekommene Umwelt-Deklaration für Bauprodukte nach EN ISO 14 025 bzw. 14 021 und DIN EN 15 804 sind kritisch zu betrachten.

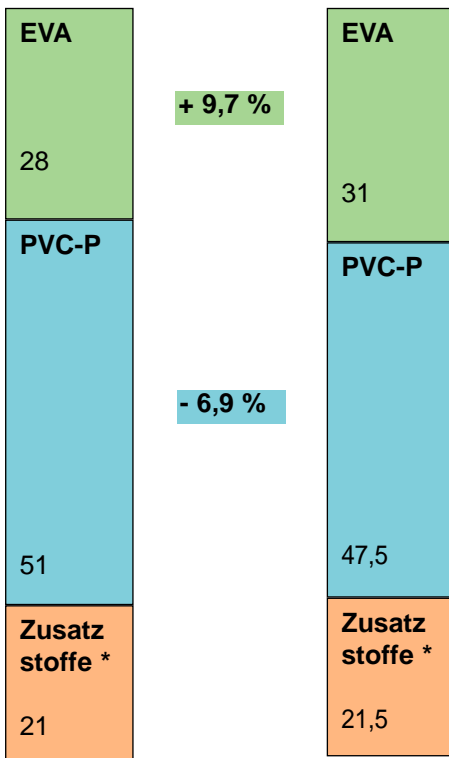
Nach Angaben von ALWITRA ist bei EVALON die zweite Hauptkomponente der Bahn PVC. Dies ist aufgrund der nachfolgend dargestellten Materialanalysen grundsätzlich in Frage zu stellen.

Aufgrund der vorgefallenen Schäden wäre die Frage nach einem Vergleich von verschiedenen Produkten bezüglich der Referenz-Nutzungsdauer (RSL) bzw. des Erneuerungszyklus äußerst interessant und sollte deshalb näher betrachtet werden.

EVALON - DE/E1 EVA-BV-K-PV-1,5

1. Materialzusammensetzung

Die Fachwelt weiß, dass PVC der Hauptbestandteil von EVALON ist. Dies ist aufgrund eines geschickten Marketings des Herstellers mit Bezug auf die Werkstoffgruppe EVA nicht allgemein bekannt. Nachweislich sind in dem Produkt auch Weichmacher enthalten, obwohl ebenfalls Gegenteiliges behauptet wird.



* 12,2 Weichmacher

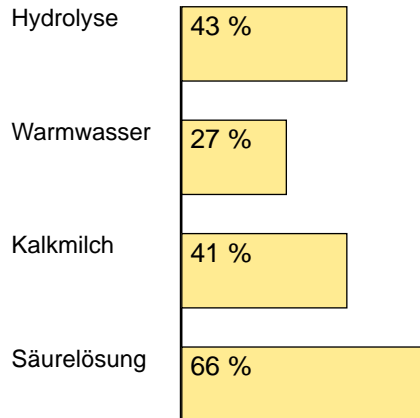
1998

Darstellung 01: Materialzusammensetzung von EVALON Neumaterial im Vergleich. Produktionsjahr 1998 zu 2010. Angaben in Gewichts-%.

Wie o.a. Vergleich von EVALON (Neumaterial) aus den Produktionsjahren 1998 und 2012 zeigt, wurde der Anteil an EVA erhöht. Der Anteil an PVC wurde reduziert mit gleichzeitiger Erhöhung des Weichmacheranteils. Ferner wurde Talkum (Magnesiumsilikat) durch Aluminiumhydroxid als Flammschutz und Füller ersetzt.

2. Materialeigenschaften

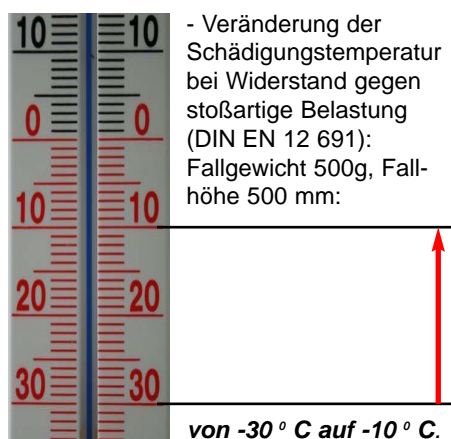
Im Fachbuch "ABDICHTUNGEN" von ERNST, 2009 wurden bei Neumaterial nach Testbeanspruchung folgende Veränderungen der Materialeigenschaften bei EVALON V, 1,5 mm festgestellt:



Als Gesamtnote nach 14 Tests wurde die 1,5 mm dicke Bahn mit unterseitiger Vlieskaschierung als "mangelhaft" beurteilt (ERNST, 2009).

3. Eigenschaftsveränderungen nach zwei Jahren Liegezeit (Schadensfall)

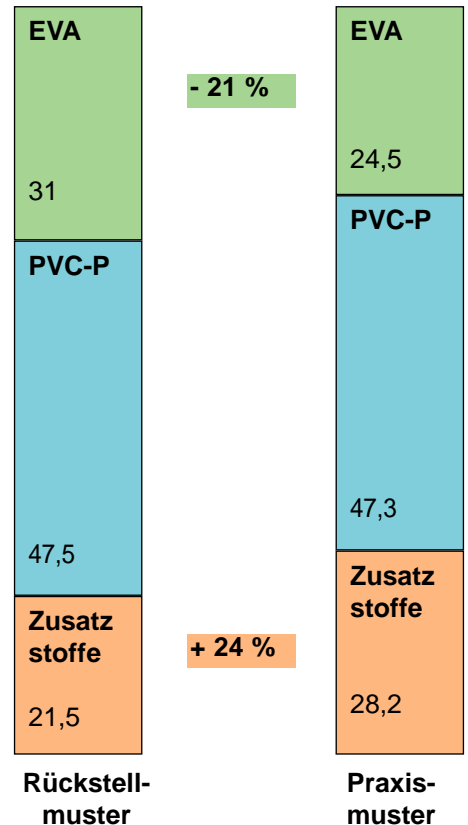
Nach zwei Jahren Liegezeit konnten bei EVALON-Bahnen (aus geschädigten Bereichen) festgestellt werden:



- **Zunahme** der Kältekontraktionskräfte gegenüber Neumaterial ca. **22 %**,
- **deutliche Zunahme** des E-Moduls MPa (Versprödung) gegenüber Neumaterial um ca. **50 %**,
- relativ **hohe Abnahme** der Reißdehnung nach nur ca. 2 Jahren Liegezeit. Die Abnahme beträgt im Mittel ca. **23%**.

4. Materialanalysen

Labormäßige Analysen von Materialproben einer zwei Jahre alten Dachfläche aus dem geschädigten Bereich und einem Rückstellmuster ergaben folgende Ergebnisse:



Darstellung 02: Materialzusammensetzung von EVALON im Vergleich. Rückstellmuster und nach 2 Jahren Praxiseinsatz. Angaben in Gewichts-%.

Die Abnahme von EVA und Zunahme der Zusatzstoffe kann wie nachfolgend dargestellt interpretiert werden.

Abbildung 04: Splitterbruchriss nach Widerstand gegen stossartige Belastung bei -10 °C.



5. Veränderung der Werkstoffmischung

Die Werkstoffveränderung kann auf die Hydrolyseanfälligkeit des Werkstoffes EVA bzw. auf die Materialveränderungen bei Beanspruchung durch Wasser, Kalkmilch und Säurelösung bei EVALON zurückgeführt werden.

Bei weiterer Auswertung ergeben sich folgende Veränderungen:

	Wert	Rückstellmuster 2010	Mittelwert geschädigte Dachflächen 2012
Gesamtpolymeranteil EVA + PVC	%	78,5	72,4 (-7,8%)
EVA-Anteil an Polymeren	%	39,5	33,8 (-14,4%)
Phthalat-Anteil in PVC-P	%	30,5	25,8 (-15,4%)
Phthalat-Anteil auf 100 reines PVC	%	43,9	34,8 (-20,7%)

Tabelle 01: Veränderung der Polymer- und Phthalatanteile (Weichmacher).

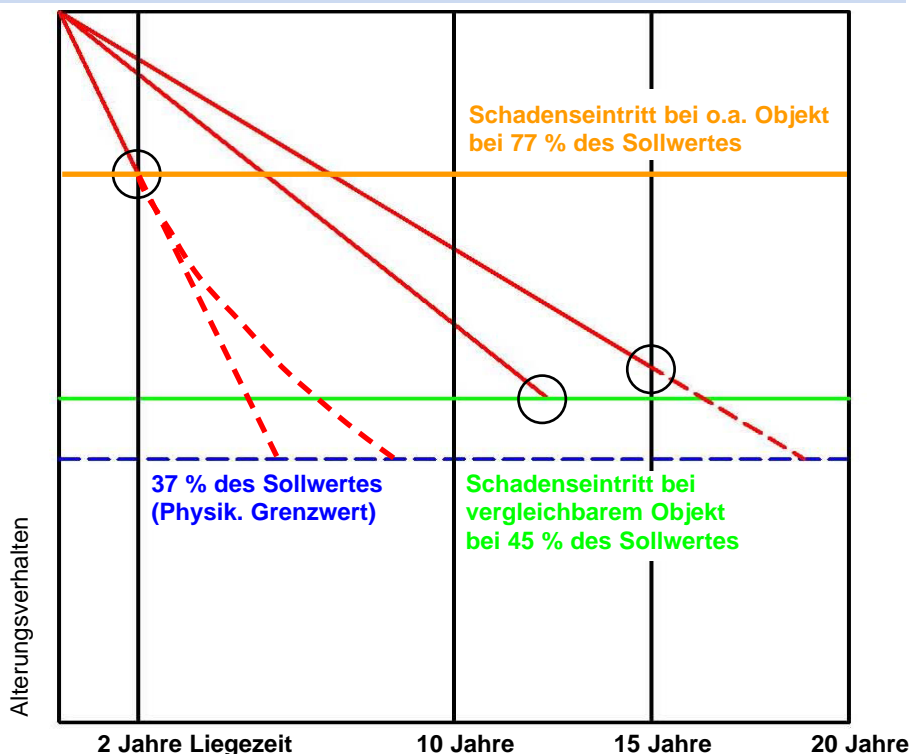
Für die kurze Liegezeit der Bahn von ca. 2 Jahren ist die Abnahme der Polymeranteile (EVA und PVC-P), sowie ein relativ **hoher Verlust von Weichmacher besonders signifikant**. Dies deutet auf eine nicht erprobte Änderung der Rezeptur bzw. Wechsel der Komponenten hin.

6. Ursachen

Die Schäden bei EVALON sind zurückzuführen auf eine Werkstoffveränderung speziell des Polymers EVA und auf einen deutlichen Phthalat-Weichmacherverlust. Daraus resultiert eine Volumenkontraktion (Das Gesamtvolumen ist kleiner als die Summe der Volumina der einzelnen Komponenten - das Gesamtvolumen der Bahn schrumpft) und eine Verminderung der Kältebeständigkeit.

Durch den äußeren Einfluss von Kälte erfolgt eine Kältekontraktion, basierend auf dem werkstoffspezifischen Ausdehnungskoeffizienten (Kahlfrost mit Wind im Januar 2012) auf die geschädigten Bahnen. Ergänzend zu den ermittelten Alterungsveränderungen des Werkstoffes und zur Volumenkontraktion durch Verlust an Rezepturkomponenten wie EVA sowie Phthalat-Weichmacher führt diese Kältekontraktion zu erhöht auftretenden Zugkräften welche die Rissbildung fördert.

Alterungsverhalten



Eine kritische Betrachtung

Ein Vergleich von Schadensfällen bei der Dachbahn EVALON bei vergleichbaren Objekten in der Vergangenheit ergab bisher eine relativ geringe Lebensdauer von ca. 13 bis 18 Jahren (bei natürlichem Alterungsverhalten). Vergleicht man die im Labor ermittelten Werte der im Jahr 2012 geschädigten Bahn, so kann man bei verschiedenen Alterungsmodellen nur eine Lebensdauer von ca. 6 bis 8 Jahren prognostizieren - siehe o.a. Darstellung.

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass die Fa. ALWITRA die Materialgarantien für die Produktlinie EVALON und EVALASTIK beim ZVDH in neuer Form hinterlegt hat. Gemäß der überarbeiteten Geltungsdauer garantiert das Unternehmen allen Innungsbetrieben für 6 Jahre bei **nachgewiesenem Produktmangel** Ersatzleistungen im Rahmen der Garantievereinbarungen (DDH).

Impressum

Presserechtlich verantwortlich für den Inhalt des Informationsforum ddD ist das Präsidium des ddD e.V. nach BGB. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck oder Vervielfältigungen nur mit schriftlicher Genehmigung des Präsidiums. Alle Darstellungen und Graphiken sind urheberrechtlich geschützt.

Homepage: <http://www.ddDach.org>

Vermeidung

In Anbetracht der Untersuchungsergebnisse muss man nicht mehr kontrovers diskutieren. Die Fakten liegen auf der Hand. Die Witterungsverhältnisse des Winters 2011/2012 können jederzeit wieder eintreten. Daraus resultieren von seiten der Europäischen Vereinigung dauerhaft dichtes Dach g.e.V. die Hinweise:

Homogene (unarmierte) PVC-Bahnen bzw. homogene Bahnen mit PVC-Anteil gehören nicht mehr auf das Dach.

Bauherrn und Auftraggeber gehen mit einer Entscheidung zu solchen Bahnen ein unkalkulierbares Risiko ein.

Planer die nach den heutigen Erkenntnissen solche Bahnen noch aus-schreiben bzw. Verarbeiter die solche Bahnen noch verlegen handeln (grob) fahrlässig.

Herausgeber:

Europäische Vereinigung dauerhaft dichtes Dach - ddD e.V.

Eingetragener Verein VR 16415, RG München, Gemeinnützige Körperschaft für Verbraucherschutz und -beratung, FA München 143/213/90588

Wolfratshauer Strasse 45 b
D - 82049 PULLACH i.I.
Tel.: ++49 / +89 / 793 82 22
Fax: ++49 / +89 / 793 86 10
e-Mail: ddDach @ aol.com