

Informationsforum

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

Langzeitbewährung

Liebe Leserinnen und Leser,
liebe Mitglieder,

Die in den Werkstoffnormen für Dachabdichtungen definierten Materialeigenschaften sind nur zur vergleichenden Beurteilung von Neuprodukten heranzuziehen. Aus den Ergebnissen der Kurzzeitprüfungen kann **nicht** auf eine Langzeitfunktionstüchtigkeit geschlossen werden, deshalb gehören zur vollständigen Beurteilung einer Dachbahn (bei unveränderter Rezeptur und Herstellungsverfahren) auch die langjährige Bewährung in der Praxis.

Alle polymeren Dachbahnen unterliegen, wie andere Stoffe auch, einer unvermeidbaren natürlichen Alterung. Dieses Alterungsverhalten wird nach ERNST (1992, 1999) im Wesentlichen bestimmt durch:

- **Extraktion**
- **Migration**
- **Hydrolyse**
- **Verseifung**
- **Beständigkeit gegen Mikroorganismen**
- **Witterungsbeständigkeit (Hagel, Kälte)**
- **Ozonbeständigkeit**
- **Flüchtigkeit**

Diese Alterungseinflüsse haben wesentliche Einwirkungen auf z.B. die Veränderungen der Reißdehnung, Härte und Elastizität (Elastizitätsmodul), Kältebeständigkeit, Perforation und Kältekontraktion.

Bei Dachbahnen sollte sich der natürliche Alterungsprozess (bedingt durch die o.g. Umwelteinflüsse) so in Grenzen halten, dass eine langfristige Nutzung (≥ 30 Jahre) gewährleistet ist.

Als allgemeingültiger Parameter für alle polymeren Dachbahnen gilt:

- Solange eine Bahn ihre Flexibilität behält, werden Schrumpfspannungen und Zugkräfte von der Bahn selbst aufgenommen. Die Flexibilität einer Dachbahn ist u.a. gut mit der Veränderung der Reißdehnung zu beurteilen, denn die Abnahme der Reißdehnung ist ein Wert für eine zunehmende Verhärtung; Masse- und Volumenverlust.

Daraus ist zu folgern:

- Je geringer die Abnahme der Reißdehnung des Werkstoffes (in % relativ) im Vergleich zum Neumaterial ist, desto besser ist noch die Langzeitfunktionstüchtigkeit (ERNST, 1992).

Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich deshalb im Wesentlichen auf die **Veränderungen der Reißdehnung** nach Praxiseinsatz im Vergleich zum Neumaterial.

Vorab jedoch folgende **Definitionen** (nach SPANIOL, 1998) zum allgemeinen Verständnis:

Funktionsdauer: Zeitdauer in der ein Produkt alle Funktionen zweckbestimmend erfüllt. Das Ende der Funktionsdauer bedeutet aber noch nicht das Ende der Nutzbarkeit.

Lebensdauer: Existenzdauer des Produktes. Die Lebensdauer wird in der Physik definiert als Zeit nach der die Sollwerte bis auf 37 % oder darunter gefallen sind. Gegen Ende dieser Phase ist ein Produktnutzen zweifelhaft.

Nutzungs- und Gebrauchsdauer: Eine Dichtungsbahn lässt sich über ihre Funktionsdauer hinaus nutzen. In dieser

Zeit sind einige der Eigenschaften nicht mehr gewährleistet. Wird die Dichtungsbahn jedoch weniger strapaziert (z.B. durch mechanische Beanspruchung oder durch Begehen bei tiefen Temperaturen) so bleibt sie weiterhin tauglich und gebrauchsfähig.

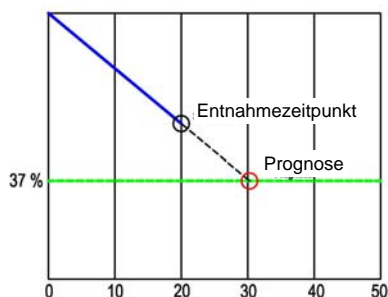
Anhand der bisher untersuchten Materialmuster wird das Alterungsverhalten verschiedener Bahnen unter dem Aspekt der Abnahme der Reißdehnung in Bezug zur Lebensdauer aus physikalischer Sicht dargestellt.

Die Untersuchungen erfolgten im Labor des Unterzeichners. Die Zugprüfung (Verfahren A, Prüfgeschwindigkeit 100 mm/min, gemäß EN 12311-2) wurde mit einem kalibrierten EXAMO-Zugprüfgerät der Fa. Leister durchgeführt. Die Ergebnisse wurden jeweils aus 5 Proben ermittelt die aus der Mitte des Musters in Längsrichtung der Bahn entnommen wurden. Für die Prüfung der Fallbiegung in der Kälte wurden Probenstreifen gemäß SIA V 280 - Prüfung Nr. 3 hergestellt und in ein Kältebruchgerät eingeschleuft.

Die Untersuchungsergebnisse dienen insgesamt als Anhaltspunkte zur Einschätzung der vermutlichen Restlebensdauer und dem daraus resultierenden Kosten/Nutzenaspekt einer Sanierung.

Ziel ist es, die Erkenntnisse von gealterten Bahnen weiter auszubauen. Alle Mitglieder werden deshalb gebeten z.B. bei Dachsanierungen Probemuster (mit ca. 1 m²) der geschädigten Bahnen mit Angaben über Dachaufbau, Gefälle, Ausführungsjahr, Entnahmeort, dem Unterzeichner zur Verfügung zu stellen.

Ihr Präsident



Erläuterung der nachfolgenden Darstellungen:

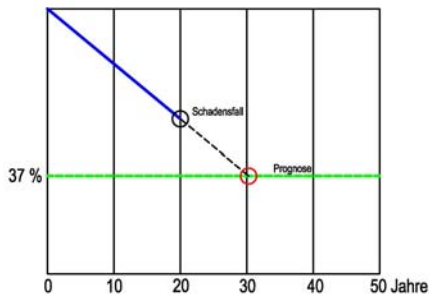
- blaue Linie: Abnahme der Reißdehnung,
- gestrichelte Linie: linear extrapolierte Prognose bis zum theoretischen Ende der Lebensdauer aus physikalischer Sicht (37 % des Sollwertes) zur Einschätzung der vermutlichen Nutzungsdauer.

Aktuelles Titelthema: Langzeitbewährung

Objekte 1-3	Seite 2
Objekte 3-6	Seite 3
Objekte 7-8	Seite 4
Tendenzen	Seite 4
Impressum	Seite 4

Ausgabe 23 - Frühjahr 2010

Objekt 1



Daten zum Objekt: Standort München
Ausführung: 1988, Alter: 20 Jahre
Dachbahn: PVC-nb, 1,2 mm, E-PW,
lose verlegt, mechanisch befestigt, frei
bewittert, Gefälle ca. 1 %,
Produkt: [REDACTED]

Schadensbild:
punktuelle Kältebruchrisse durch Be-
gehen im Winter (siehe Abbildung).

Prüfergebnisse:
Abnahme der Reißdehnung: - 41,7 %,
Abfall Kältebruch auf: - 10°C

Ergebnis:
sehr starke Abnahme der Reißdehnung,
deutliche Veränderung der Kältebruch-
temperatur,

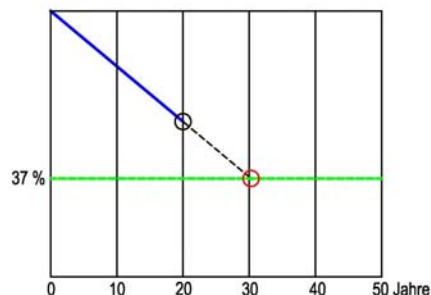
Notwendige Maßnahmen:
dynamische und statische Beanspru-
chung unbedingt vermeiden,

Theoretische Lebensdauer
aus physikalischer Sicht: **ca. 30 Jahre**,

Beurteilung:
Komplettsanierung in den nächsten
Jahren notwendig.

Bewertung Nach ERNST (2009):
befriedigend (1,8 mm)

Objekt 2



Daten zum Objekt: Standort München
Ausführung: 1989, Alter: 20 Jahre
Dachbahn: PVC-nb, 1,5 mm, E-GV,
lose verlegt, mit Kiesauflast, kein Gefälle,
Produkt: [REDACTED]

Schadensbild:
Versprödungserscheinungen im ungenü-
gend verschweißten Nahtbereich, da-
durch Öffnen der Nähte mit Undichtig-
keiten (siehe Abbildung).

Prüfergebnisse:
Abnahme der Reißdehnung: - 41,8 %,
Abfall Kältebruch auf: - 10°C

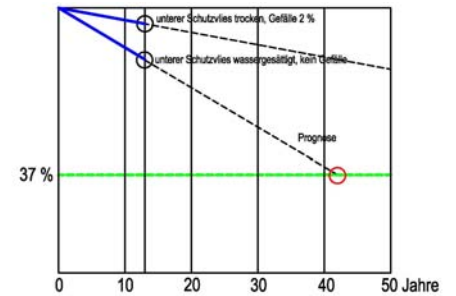
Ergebnis:
sehr starke Abnahme der Reißdehnung,
deutliche Veränderung der Kältebruch-
temperatur,

Theoretische Lebensdauer aus physikali-
scher Sicht: **ca. 30 Jahre**,

Beurteilung:
Komplettsanierung erforderlich.

Bewertung nach ERNST (2009):
befriedigend.

Objekt 3



Daten zum Objekt: Standort Graz
Ausführung: 1996, Alter: 13 Jahre
Dachbahn: PVC-nb, 1,5 mm, E-GV,
lose verlegt, Umkehrdach 10 cm XPS,
1-2 % Gefälle,
Produkt: [REDACTED]

Schadensbild: mangelhaft verschweißte
Nahtverbindungen (siehe Abbildung).

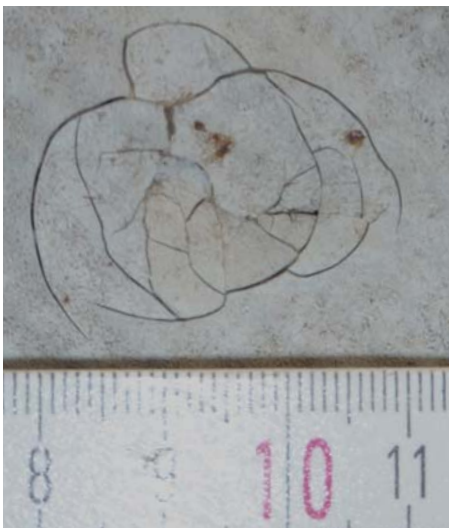
Prüfergebnisse:
Abnahme der Reißdehnung:
- 6 % (unterer Schutzvlies trocken),
- 19,5 % (Schutzvlies durchfeuchtet),
Kältebruch: - 20°C

Ergebnis:
geringe Abnahme der Reißdehnung,
geringe Veränderung der Kältebruchtem-
peratur,

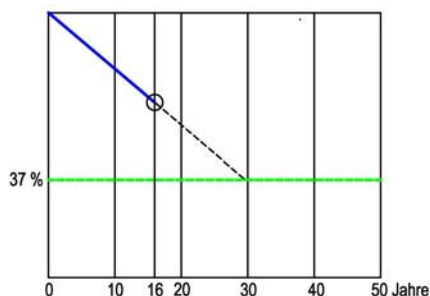
Theoretische Lebensdauer aus physikali-
scher Sicht: **ca. 42 Jahre**,

Beurteilung:
Komplettsanierung erforderlich, da Über-
schweißen der einzelnen Nahtverbin-
dungen zu aufwändig.

Bewertung nach ERNST (2009):
gut



Objekt 4



Daten zum Objekt: Standort Würzburg
Ausführung: 1994, Alter: 16 Jahre
Dachbahn: PVC-nb, 2,0 mm, E - GV,
lose verlegt, Kiesauflast, schattiger
Standort, kein Gefälle, keine Randfixie-
rung, Produkt: [REDACTED]

Schadensbild:
starke Abspannungen mit beginnender
Rissbildung am Dachrand: (siehe
Abbildung).

Prüfergebnisse:
Abnahme der Reißdehnung: - **34 %**
Abfall Kältebruch auf: - **10°C**

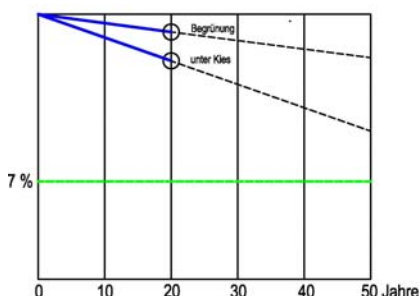
Ergebnis:
hohe Abnahme der Reißdehnung,
Zunahme der Kältebruchtemperatur,

Theoretische Lebensdauer aus physikali-
scher Sicht: **> 29 Jahre**,

Beurteilung:
Komplette Überarbeitung der Dachränder
inkl. mechanischer Randfixierung.

Bewertung nach ERNST (2009):
nicht im Test

Objekt 5



Daten zum Objekt: Standort München
Ausführung: 1989, Alter: 20 Jahre
Dachbahn: PVC-nb, 2,4 mm, E - GV,
lose verlegt, Extensivbegrünung mit
Dränmatte und Kiesauflast, 2% Gefälle,
Produkt: [REDACTED]

Schadensbild:
Undichtigkeiten durch mangelhaft ausge-
führte Nähte und mechanische
Beschädigungen (siehe Abbildung).

Prüfergebnisse:
Abnahme der Reißdehnung:
- **17,6 %** (unter Kiesflächen),
- **6,7 %** (unter Extensivbegrünung)
Kältebruch: - **30°C**

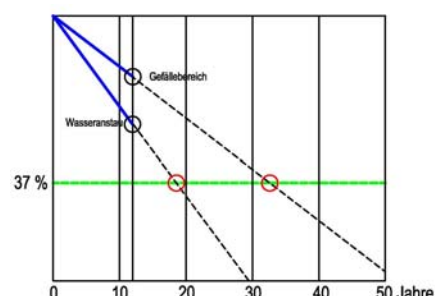
Ergebnis:
geringe Abnahme der Reißdehnung,
keine Veränderung der Kältebruchtem-
peratur,

Theoretische Lebensdauer aus physikali-
scher Sicht: **> 50 Jahre**,

Beurteilung:
Komplette Überarbeitung der Schweiß-
nähte in den Bereichen mit aufgetretenen
Durchfeuchtungen,

Bewertung nach ERNST (2009):
ausreichend

Objekt 6



Daten zum Objekt: Standort Ravensburg
Ausführung: 1997, Alter: 12 Jahre
Dachbahn: PVC-bv, 1,5 mm, u.K-PW,
lose verlegt, Extensivbegrünung, groß-
flächige Wasseranstaubereiche bis 6 cm,
Produkt: [REDACTED]

Schadensbild:
Undichtigkeiten durch mangelhaft ausge-
führte Nähte, mechanische Beschädi-
gungen in der Fläche (siehe Abbildung)
und Hagelschäden am ungeschützten
Dachrand.

Prüfergebnisse:
Abnahme der Reißdehnung:
- **32 %bis - 41 %**(im Wasseranstaubereich)
Abfall Kältebruch auf: - **10°C**
Weichmacherverlust: **23,3 %**

Ergebnis nach nur 12 Jahren:
hohe Abnahme der Reißdehnung, hohe
Zunahme der Kältebruchtemperatur,
hoher Weichmacherverlust.

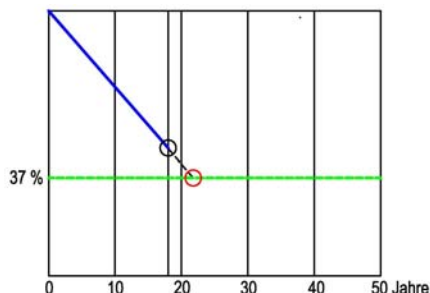
Theoretische Lebensdauer aus physikali-
scher Sicht: **ca. 18 - 32 Jahre**,

Beurteilung:
Komplettsanierung aufgrund relativ gerin-
ger Restlebensdauer.

Bewertung nach ERNST (2009):
ausreichend



Objekt 7



Daten zum Objekt: Standort Dresden
Ausführung: 1991-92, Alter: 18 Jahre
Dachbahn: EVA-PVC, 1, 2 mm, u.Kasch.,
lose verlegt, mechanisch befestigt,
Produkt: XXXXXXXXXX

Schadensbild:
Undichtigkeiten durch Kältebruchrisse
(siehe Abbildung).

Prüfergebnisse:
Abnahme der Reißdehnung:
- **51,9 %**(im Mittel)
Abfall Kältebruch auf: - **5°C**

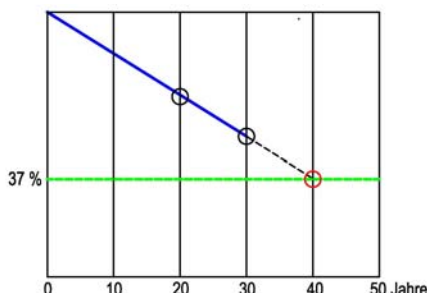
Ergebnis:
hohe Abnahme der Reißdehnung, hohe
Reduktion der Kältebruchtemperatur,

Theoretische Lebensdauer aus physikalischer Sicht: **ca. 22 Jahre**,

Beurteilung:
Komplettsanierung aufgrund relativ geringer Restlebensdauer.

Bewertung nach ERNST (2009):
ungenügend

Objekt 8



Daten zu den Objekten: Standorte
Freiburg/Würzburg, Ausführung:
1989/1979, Alter: 20/30 Jahre
Dachbahn: VAE, 1,2 mm, u.Kasch.,
lose verlegt, mit Kiesauflast, 2 % Gefälle,
Produkt: XXXXXXXXXX

Schadensbild:
keines

Prüfergebnisse:
Abnahme der Reißdehnung:
- **32 %**(nach 20 Jahren),
- **47 %**(nach 30 Jahren),

Ergebnis:
kontinuierliche Abnahme der Reißdehnung,

Theoretische Lebensdauer aus physikalischer Sicht: **ca. 40 Jahre**,

Bewertung nach ERNST (2009):
ungenügend

Tendenzen

Bezogen auf die untersuchten Produkte lassen sich folgende Tendenzen feststellen:

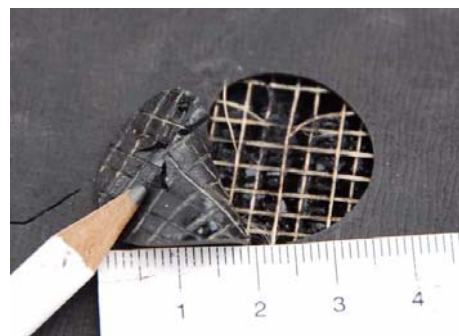
- A) die vielfach in den 90iger Jahren auf Industriedächern eingesetzten, 1,2 mm dicken, PVC-Bahnen haben nur eine begrenzte Lebensdauer. Auf den frei bewitterten Dachflächen ist die Gefahr der mechanischen Beschädigung sehr hoch, deshalb dürften in den kommenden Jahren Sanierungen dieser Dächer anstehen.
- B) Bei PVC-Bahnen beschleunigt eine Kiesauflast das Alterungsverhalten erheblich.
- C) Eine Extensivbegrünung mit Gefälle bzw. eine Umkehrdachdämmung schützt die Dachabdichtung optimal.
- D) Permanenter Wasseranstaup beschleunigt das Alterungsverhalten bei bitumenverträgliche PVC-Bahnen erheblich.
- E) Bitumenverträgliche PVC-Bahnen sind bereits nach wenigen Jahren stark hagelschlaggefährdet (siehe Abbildung von U. Thiemann)
- F) Bei Bahnen der Werkstoffgruppe EVA zeigen Bahnen mit hohem PVC-Anteil die selben Alterungserscheinungen wie sie von homogene PVC-Bahnen bekannt sind. Die Lebensdauer ist relativ kurz.



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>



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