

Kunststoffdachbahn aus ECB und FPO/TPO

- langzeiterfahren
- ökologisch unbedenklich
- bis zu 20 Jahren versicherbar

*Neu mit Anforderungsprofil
ddDach!*



LUCOBIT

THERMOPLASTIC POLYOLEFINS

**IHRE ENTSCHEIDUNGSHILFE
FÜR DIE RICHTIGE
FLACHDACHABDICHTUNG***



***Fragen Sie uns nach dem
Anforderungsprofil -
ddDach 2005.**

Anforderungsprofil für alle polymeren Abdichtungen nach ddDach (2005)

1

Einleitung -

Ein sicheres und dichtes Flachdach

- A. Falzen bei tiefer Temperatur**
- B. Widerstand gegen stoßartige Belastung**
- C. Widerstand gegen Hagelschlag**
- D. Zigaretteingluteinwirkung**
- E. Geradheit und Planlage**
- F. Verschweissbarkeit**
- G. Verhalten nach Bestreichen mit Fett**
- H. Verhalten nach Lagerung in Warmwasser**
- I. Verhalten nach Lagerung in Kalkmilch**
- J. Verhalten nach Lagerung in Säurelösung**
- K. Beständigkeit gegen Mikroorganismen**
- L. Hydrolysebeständigkeit**
- M. Verhalten gegen Ozon**
- N. Thermische Alterung**
- O. Beanspruchung durch UV-Strahlung**
- P. Fischttest**
- Q. Kältekontraktion**
- R. Nachweis der Wurzelfestigkeit**
- S. Deklaration ökologischer Merkmale**
- T. Fazit**
- U. Farben**
- V. Zubehör**
- W. Versicherung**
- X. Fachliteratur**

Ein sicheres und dichtes Flachdach

2



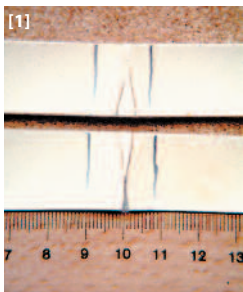
Dachabdichtungen unterliegen den unterschiedlichsten mechanischen, chemischen und biologischen Beanspruchungen. Die bauphysikalischen Anforderungen sind hoch. **Wie sicher sind also Abdichtungen?** Eine vergleichende Beurteilung der unterschiedlichen Abdichtungen (Werkstoffgruppen: ECB/OCB, EPDM/IIR, EVA-PVC, PIB, PEC, TPO/FPO/OCC, PVC, PYE und Flüssigkunststoffe) wurde erst durch die praxisbezogenen und einheitlich durchgeführten Untersuchungen von W. ERNST (1992, 1999, 2007) möglich. Diese können Ihnen als Entscheidungshilfe dienen.

Der Sachverständige und Fachbuchautor W. ERNST trifft hierzu folgende Aussage:

»Werden alle vorgegebenen Mindestanforderungen erfüllt, so ist davon auszugehen, dass sich die Bahnen praxisgerecht verarbeiten lassen, der Baustellenbeanspruchung gerecht werden, ökologisch unbedenklich sind, sich handwerksgerecht verarbeiten lassen und dass die Dachabdichtungen bestand haben«.

ERNST (1999, 2003)

A. Falzen bei tiefer Temperatur



Abbildungen: [1], [2] Kältebruch bei Probestück; [3] Abrolllängen verschiedener Bahnen bei tiefen Temperaturen

Dachbahnen müssen auf der Baustelle witterungsunabhängig zu verarbeiten sein.

Aufgrund von Klimaveränderungen können in Mitteleuropa im Winter Minimumtemperaturen von minus 30 °C und darunter auftreten. Dieser Wert sollte deshalb auch bei Anforderungen an Dachabdichtungen zugrunde gelegt werden um die daraus resultierenden Kräfte besser abschätzen zu können (ERNST, 2005).

Die nachgewiesenen Werte der Faltbiegung in der Kälte lassen auch auf eine bessere Kälteflexibilität schließen, die sich unmittelbar auf die Verarbeitung in ungünstigen Jahreszeiten bei niedrigen Temperaturen auswirkt. **Die Bahnen lassen sich leichter ausrollen, die Schweisstemperatur wird (energiesparend) reduziert.**

Das Verarbeitungsrisiko bei ungünstigen Witterungsverhältnissen wird minimiert, insbesondere bei Detailausbildungen.

Anforderung nach ddDach Ergebnis der TU München

• Prüfung nach EN 495-5 - keine Bruch oder Rißbildung bei

- 30°C

ECB-Kunststoffbahn

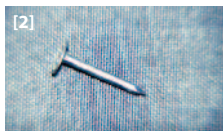
erfüllt

FPO-/TPO Kunststoffbahn

erfüllt

B. Widerstand gegen stoßartige Belastung

4



Abbildungen: [1] Spenglerarbeiten; [2] Dachpappennagel; [3] Flachdach als Lagerplatz

Dachbahnen müssen eine hohe Perforations-sicherheit bieten.

Eine hohe mechanische Widerstandsfähigkeit gegen eine baustellenübliche Beanspruchung während der Verarbeitung bis zur Abnahme bzw. bis zum Aufbringen von Schutzschichten bedeutet hohe Sicherheit gegen Schäden durch andere am Bau Beteiligte.

Dachbahnen sollten deshalb gegen alle üblichen baustellenrelevanten Beanspruchungen widerstandsfähig sein.

Eine Bahndicke von 2mm und die mittige Glasvlieseinlage reduzieren die Gefahr einer Beschädigung während der Bauzeit auf ein Minimum. Bei frei bewitterten Dachflächen sind jedoch auch die zunehmenden Unwetter zu berücksichtigen.

Anforderung nach ddDach Ergebnis der TU München

• Prüfung nach EN 12 691
Methode A: harte Metall-
unterlage
Fallkörper 500gr.
• Fallhöhe >700 mm
dicht

ECB-
Kunststoffbahn
(geprüft bis
800 mm)
dicht

FPO-/TPO
Kunststoffbahn
(geprüft bis
800 mm)
dicht

C. Widerstand gegen Hagelschlag

5



Abbildungen: [1] Hagelkörner; [2] & [3] Beschädigte Flachdachoberflächen

Statistisch gesehen muss alle 10 – 15 Jahre mit einem katastrophalen Hagelunwetter gerechnet werden.

Zu den am stärksten von Hagel heimgesuchten Regionen Europas zählen Süddeutschland, Österreich, Norditalien, Savoyen, Jura, Elsass und die Schweiz.

Aufgrund der Erkenntnisse aus den 70iger Jahren wurde in der Schweiz eine Hagelschlagbeständigkeit von > 17 m/s als Mindestanforderung für Neumaterial definiert. Untersuchungsergebnisse der EMPA haben gezeigt, dass das Alterungsverhalten ein wichtiger Einflussparameter ist. Daraus resultiert die Fortschreibung der Mindestanforderung auf > 25 m/s, die im Anforderungsprofil (AfP) berücksichtigt wurde. Der Wert entspricht der Hagelwiderstandsklasse (HW) 3 des neuen schweizer Elementarschutzregisters Hagel.

Anforderung nach ddDach Ergebnis der TU München

• Prüfung nach EN 13 583
Schädigungsgeschwindigkeit:

> 25 m/s

ECB-
Kunststoffbahn

dicht

FPO-/TPO
Kunststoffbahn

dicht

D. Zigaretteingluteinwirkung



Abbildungen: [1] Zigarettenbrandlöcher vor einer Fensterfassade; [2] Hartlöttröpfen; [3] Zigarettenkippe

Dachbahnen müssen widerstandsfähig gegen Feuerwerkskörper und Zigaretteinglut sein.

Vielfach arbeiten aus Termingründen begleitende Gewerke auf dem Flachdach zusammen. Schweiss- und Lötarbeiten, Metallsäge- und schleifarbeiten müssen oft gleichzeitig mit den Abdichtungsarbeiten ausgeführt werden. Hierbei kommt es immer wieder zu thermischen Punktbelastungen durch heißes Metall.

Bei frei bewitterten Dachflächen in (Wohngebieten) besteht die Forderung der Widerstandsfähigkeit gegenüber Feuerwerkskörper und leichtsinnig entsorgten Zigaretten aus Fenstern und von Balkonen.

Dachbahnen, die die Beanspruchung durch Zigaretteinglut bestehen, bieten bestmöglichen Schutz gegenüber baustellenüblichen Beanspruchungen.

Anforderung nach ddDach Ergebnis der TU München

• Prüfung nach EN 1399

ECB-Kunststoffbahn

FPO-/TPO
Kunststoffbahn

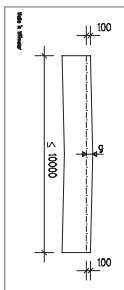
dicht

dicht

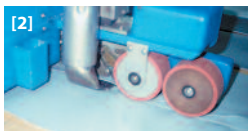
dicht

E. Geradheit und Planlage

7



[1]



[2]



[3]

Abbildungen: [1] Geradheit und Planlage; [2] Verlauf bei der Heißluftverschweißung; [3] Faltenbildung in der Naht

Dachbahnen müssen ohne Faltenbildung und mit einfacher und sicherer Nahtfügetechnik zu verlegen sein.

Nach EN 1848-2 wird die Geradheit (g) und Planlage (p) überprüft.

Die Bahn wird bei Raumtemperatur 18° bis 28°C in einer Länge von mindestens 10 m auf einer ebenen Unterlage spannungsfrei abgerollt.

Die Abweichung von der Geradheit der Bahn wird in dem dargestellten Prinzip als der größte Abstand (g) in mm zwischen der Kante der abgerollten Bahn und der Strecke AB gemessen.

Die Geradheit (g), und Planlage (p) kann als visuelle Prüfung bzgl. Qualität in der Fertigung der Bahn herangezogen werden. Darüber hinaus ist dieser Wert ein Parameter für die Verarbeitungssicherheit.

Dachbahnen mit grossen Abweichungen neigen zum „Verlauf“ bei der Heißluftverschweißung - eine mangelhafte Nahtfügetechnik (Faltenbildung) ist die Folge.

Anforderung nach ddDach Ergebnis der TU München

• Prüfung nach EN 1848-2

ECB-Kunststoffbahn

FPO-/TPO Kunststoffbahn

Abweichung (g) < 30 mm
Abstand (p) < 10 mm

erfüllt
erfüllt

erfüllt
erfüllt

F. Verschweisbarkeit

8

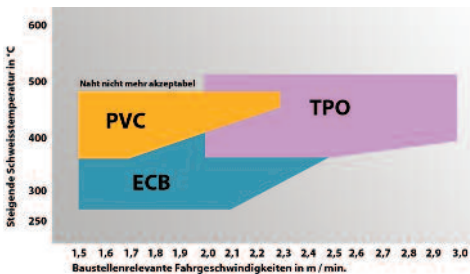


Abbildung: Schweißfenster

Quelle: ERNST, Dachabdichtung - Dachbegrünung, Teil II, S.90

Dachbahnen müssen auf der Baustelle einfach mit optimaler Nahtverbindung verschweisst werden können.

Der Maßstab für die Verschweisbarkeit einer Bahn wird in einem Schweißfenster ausgedrückt. Es gilt: Je grösser das Schweißfenster ist, desto gutmütiger ist die Bahn zu verschweiszen - die Füge-technik ist sicherer und somit auch die Dichtheit bzw. Homogenität der Fügenähte. Wesentliche Einflussparameter für die Verschweisbarkeit mittels Heissluft sind unter anderem:

- Materialqualität der Bahn
- Materialart und Ausrüstung (Einlagen)
- Untergrund
- Umgebungstemperatur
- Feuchtigkeitsgehalt
- Alterungsgrad der Bahn
- Art und Konstruktion des Schweißautomaten
- Stromschwankungen

Eine materialhomogene Nahtverbindung durch Heißluftverschweißung sorgt für mehr Sicherheit, denn nur ein Dach mit dichten Fügenähten schützt das Gebäude dauerhaft.

Anforderung nach ddDach Ergebnis der TU München

• Schweißfenster nach ERNST als Anlage

(ja/nein)

ECB-Kunststoffbahn

ja

FPO-/TPO Kunststoffbahn

ja

G. Verhalten nach Bestreichen mit Fett



Abbildungen: [1] Bahnenmuster nach Fettbehandlung; [2] Flachdach mit Außenanlage

Dachbahnen müssen gegen die Einwirkung von Fetten und Ölen beständig sein.

Fette und Öle (niedermolekulare flüssige Fette) sind von praxisbezogener Bedeutung, denn:

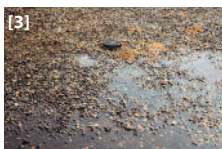
- Fett und Öl fallen z.B. bei Wartungsarbeiten auf dem Dach (Lift, Ventilatoren, Klimaanlage) an
- Fett und Ölaerosole sind in erhöhten Konzentrationen in der Abluft von Industrieanlagen (z.B. Maschinenfabriken, Schokolade- und Milchverarbeitung) enthalten
- Kerosinnebel tritt bei Flughafenbetrieb aus
- Fett- und ölhaltige Abluft von Küchen aus Dachentlüftern sind sehr oft auf Flachdächern zu finden.
- Nicht zu vergessen ist der Baustellenbetrieb, der Verkehr und die Gartenarbeit (z.B. unvollständig verbrannte Abgase von 2-Takt Motoren.)

Die Werkstoffprüfungen sehen eine solche Praxisbeanspruchung nicht vor. Dachbahnen nach Anforderungsprofil ddDach stellen sich auch dieser Prüfung.

Anforderung nach ddDach	Ergebnis der TU München	
• Prüfung, Reissdehnung FN 13956 im Vergleich zu Neumaterial	ECB-Kunststoffbahn	FPO-/TPO Kunststoffbahn
< 25% relativ	erfüllt	erfüllt

H. Verhalten nach Lagerung in Warmwasser

10



Abbildungen: [1], [2] Temporärer Wasseranstau; [3] Kies mit Wasseranstau

Dachbahnen müssen der Einwirkung von Wärme und Wasser widerstehen können.

Oberflächentemperaturen von über 50°C können an heißen Sonnentagen auf der Dachfläche auftreten.

Dieser Vorgang wird in der Prüfung **nach EN 1847** simuliert und dabei auf Änderungen der Reißdehnung zum Neumaterial hin überprüft.

Mit temporär lang anhaltendem Wasseranstau muss auf den meisten Dachflächen gerechnet werden. Die Regelprüfung mit einer Temperatur von 50°C und einer Prüfdauer von 16 Wochen wird den realistischen Praxisanforderungen eher gerecht.

Anforderung nach ddDach	Ergebnis der TU München	
<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung nach EN 1847 50°C, Dauer: 16 Wochen • Bruchdehnung EN 12311-2 Vergleich zu Neumaterial 	ECB-Kunststoffbahn	FPO-/TPO Kunststoffbahn
< 25% relativ	erfüllt	erfüllt

I. Verhalten nach Lagerung der Kalkmilch

11



Abbildungen: [1] Materialversagen unter Kies; [2] Minderwertiger Mörtel; [3] Versinterung in Dachabläufen

Dachbahnen müssen der Einwirkung von Kalkmilch widerstehen können.

Test „Lagerung in Kalkmilch“ z.B. im Bereich von Kalkablagerungen:

„Ausgangspunkt waren optische sichtbare Versprödungserscheinungen einer „bekiesten PVC-weich-Dachbahn“. Auf der Dachbahn befand sich eine geschlossene Schicht aus Staub und Abrieb der Kiesel aus kalkhaltigem Gestein. Dasselbe Material auf der daneben liegenden begrünten Dachfläche zeigte keine Versprödungserscheinungen.

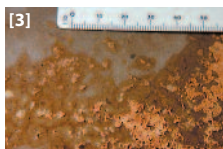
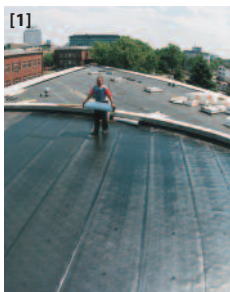
Durchführung:

Bahnenstücke werden 16 Wochen in Kalkmilch bei einer Prüftemperatur von 50°C gelagert.

Anforderung nach ddDach	Ergebnis der TU München	
<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung nach EN 1847, • Bruchdehnung EN 12311-2 im Vergleich zu Neumaterial 	ECB-Kunststoffbahn	FPO-/TPO Kunststoffbahn
< 25% relativ	erfüllt	erfüllt

J. Verhalten nach Lagerung in Säurelösung

12



Abbildungen: [1] BASF Gebäude; [2] Flachdach in Meeresnähe (Sylt); [3] Auflösungserscheinungen nach Säurelagerung

Dachbahnen müssen gegen chemische Angriffe aus der Umwelt widerstandsfähig sein.

Ausgangspunkt für den Test waren partielle Versprödungserscheinungen von Dachbahnen, unter Einfluss von „Saurem Regen“ in der Nähe eines Kamins.

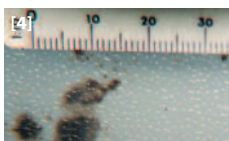
Auch können durch Ablagerungen aus z.B.: Vogelkot, Laub, Pollen sowie bei deren natürlichem Abbau säurehaltige Substanzen entstehen.

Der Test soll eine künstliche Herbeiführung der chemischen Eigenschaftsveränderung zur Feststellung der Qualität, Stabilität und Beständigkeit des Materials und Darstellung der Wechselwirkung im Bahnenaufbau unter Einfluss von Säuren (z.B. Ausscheidungen von abgestorbenen Wurzeln, Humussäure, saurem Regen, Kaminabgasen von Heizölfeuerungsabgasen, etc.) unter praxisrelevanten Bedingungen simulieren.

Anforderung nach ddDach	Ergebnis der TU München	
<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung nach EN 1847 • Bruchdehnung EN 12311-2 	ECB-Kunststoffbahn	FPO-/TPO Kunststoffbahn
< 15% relativ	erfüllt	erfüllt

K. Beständigkeit gegen Mikroorganismen

13



Abbildungen: [1] Kiesdach ohne Gefälle; [2] Rotalgenbildung; [3] Pilzbewuchs auf der Unterseite einer Bitumenbahn; [4] Verfärbungen an der Bahnoberseite

Dachbahnen müssen biologischen Einwirkungen widerstehen.

Flachdächer unterliegen vielfältigen Belastungen, wie z.B. alkalische Substanzen, Algenbefall, Mikrobeneinfluss etc. **Alle diese Faktoren können die Materialeigenschaften einer Dachbahn negativ beeinflussen. Der Alterungsprozess wird somit beschleunigt.** In den Flachdachrichtlinien 2003 wird explizit darauf hingewiesen, daß Ablagerungen Nährboden für Bakterien und Mikroben bilden können. Die Werkstoffnorm sah bisher nur eine Kurzzeitprüfung vor. Diese sind in Bezug auf die tatsächlichen Beanspruchungen an Dachbahnen und im Besonderen auf das Langzeitverhalten teilweise nur bedingt aussagekräftig. Mit der hier angewandten praxisorientierten Langzeitprüfung 32 Wochen mit Alterungsvorbehandlung (Warmwasser, 14 Tage) wird besonders das Langzeitverhalten von Dachbahnen unter Berücksichtigung der tatsächlichen Einflussfaktoren unter Laborbedingungen nachgestellt.

Anforderung nach ddDach	Ergebnis der TU München	
<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung nach EN-ISO 846, Alterungsvorbehandlung, Dauer 32 Wochen • Gewichtverlust im Vergleich zu Neumaterial < 4% relativ 	ECB-Kunststoffbahn erfüllt	FPO-/TPO Kunststoffbahn erfüllt

L. Hydrolysebeständigkeit

14



Abbildungen: [1] Klimaanlage auf Flachdach; [2] Versprödung von Dachbahnen; [3] Abgedichteter Messeteich München

Dachbahnen müssen hydrolysebeständig sein.

Hydrolyse bedeutet, die Zerlegung eines Stoffes durch Wasser. Stoffe werden unter bestimmten Bedingungen in die Vorprodukte zurückgespalten. **Wasserlösliche Bestandteile mit toxischer Wirkung können dabei zur Belastung von Abwasser und der Natur führen.**

Eine Hydrolyse kann ebenfalls beispielsweise bei Pfützen, auf einer frei bewitterten Dachfläche ohne ausreichendem Gefälle und bei einer Dachbegrünung mit Wasseranstau statt finden.

Die Hydrolysebeständigkeit ist eine Forderung der „Dachbegrünungsrichtlinie“ (FLL, 2008). Sie ist im Bedarfsfall nachzuweisen.

Eine Werkstoffprüfung nach EN gibt es nicht. Dachbahnen nach Anforderungsprofil erbringen den Nachweis der Hydrolysebeständigkeit nach den dort definierten Anforderungen.

ERNST (1992, 1999)

Anforderung nach ddDach	Ergebnis der TU München	
• Prüfung, Änderung der Bruchdehnung EN 12311-2 / 5.6 im Vergleich zu Neumaterial < 25% relativ < 3% Massenänderung	ECB-Kunststoffbahn erfüllt erfüllt	FPO-/TPO Kunststoffbahn erfüllt erfüllt

M. Verhalten gegen Ozon

15



Abbildungen: [1] Begrüntes Flachdach zum Schutz von UV; [2] Sonneneinstrahlung; [3] Flachdach ungeschützt den UV-Strahlen ausgesetzt

Dachbahnen müssen gegen Sonneneinstrahlung und Ozon beständig sein.

Mit einer Ausdünnung der Ozonschicht in der Stratosphäre (oberhalb von 10 bis 40 km Höhe) werden einerseits die Temperaturen in dieser abnehmen und andererseits die reaktiven UV-B-Strahlen vermehrt durchgelassen. Bezüglich der UV-B Strahlen zeigen heutige Untersuchungen in Gebirgsregionen Europas, dass die Strahlenstärke in den letzten 15 Jahren deutlich zugenommen hat.

Mit dem dichter werdenden Strassenverkehr werden Stickoxide und Kohlenwasserstoffe aus den Verbrennungsmotoren in die Luft gebracht. Diese Abgase bewirken an heißen und wolkenfreien Sommertagen die Produktion von Ozon in Bodennähe. Ozon ist aber nicht nur eines der giftigsten Gase, die man kennt, sondern auch ein stark oxidierendes Gas. Es kann zu einem vorzeitigen Altern führen.

Anforderung nach ddDach	Ergebnis der TU München	
• Prüfung nach EN 1844 keine Risse bei 6-facher Vergrößerung	ECB-Kunststoffbahn	FPO-/TPO Kunststoffbahn
Stufe 0	erfüllt	erfüllt

N. Thermische Alterung

16

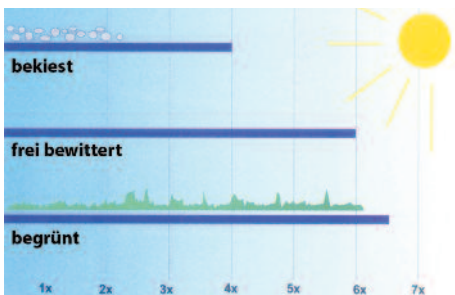


Abbildung: Vergleich der Funktionsdauer einer gleichwertigen Abdichtung bei verschiedenen Ausführungen
 Quelle: ERNST, Dachabdichtung - Dachbegrünung, Teil II, S.19

Dachbahnen müssen alterungsbeständig sein.

Zu den Kenntnissen der Eigenschaft eines Werkstoffes gehört auch das Wissen um das natürliche Alterungsverhalten. Das Alterungsverhalten aller Dachbahnen wird in erster Linie durch die Qualität des Materials bestimmt, wobei die Art und Güte der Ausgangsstoffe, das Herstellungsverfahren eine wesentliche Rolle spielen. Unter Berücksichtigung aller Umwelteinflüsse die auf eine Dachbahn einwirken, ob frei bewittert, bekiest, oder begrünt, wird das Alterungsverhalten und damit die Langzeitfunktionstüchtigkeit im Wesentlichen bestimmt durch:

- **Extraktion**
- **Migration**
- **Hydrolysebeständigkeit**
- **Beständigkeit gegen Mikroorganismen**
- **Witterungsbeständigkeit**
- **Ozonbeständigkeit**

Anforderung nach ddDach	Ergebnis der TU München	
• Prüfung nach EN 1296 Bruchdehnung EN 12311-2 Änderung der Reissdehnung im Vergleich zu Neumaterial < 25% relativ < 3% Massenänderung	ECB-Kunststoffbahn erfüllt erfüllt	FPO-/TPO Kunststoffbahn erfüllt erfüllt

O. Beanspruchung durch UV Strahlung

17

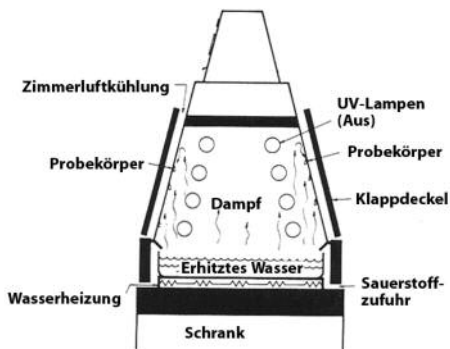


Abbildung: Vereinfachter schematischer Aufbau eines QUV-Schnellbewitterungsgerätes, Quelle: (Q-Panel Company)

Dachbahnen müssen einer Langzeitbewitterung standhalten.

Witterungseinflüsse wie Sonneneinstrahlung, Temperaturen, Niederschläge und Luftsauerstoff bewirken bei Kunststoffen/Bitumen Abbauprozesse (Alterung). Das Material kann z. B. verspröden oder die Farbe verändern.

Der Bewitterung in Geräten liegt der Gedanke zugrunde, durch Simulation und gleichzeitige Verstärkung der im Freien einwirkenden Klimafaktoren den Alterungsablauf zeittraffend und reproduzierbar nachzuahmen. Die Globalstrahlung wird durch eine gefilterte Xenonbogenstrahlung simuliert. Durch periodisches Benässen der Probekörper soll eine ähnliche Beanspruchung geschaffen werden, wie sie im Freien durch Regen verursacht wird.

Anforderung nach ddDach	Ergebnis der TU München	
<ul style="list-style-type: none"> •Prüfung nach EN 1297 (5.000/3.000h) • Massenänderungen im Vergleich zu Neumaterial • keine Risse bei 6-facher Vergrößerung 	ECB-Kunststoffbahn	FPO-/TPO Kunststoffbahn
< 3% Stufe 0	erfüllt erfüllt	erfüllt erfüllt

P. Fischttest

18



Abbildungen: [1] Künstlicher Wasserfall; [2] Temporärer Wasseranstau; [3] Goldorfen

Dachbahnen müssen aus umweltfreundlichen Werkstoffen bestehen.

Ziel der Agenda 21, 1992 ist eine ganzheitliche und ökologische Betrachtungsweise beim zeitgemässen Bauen, unter besonderer Berücksichtigung des Schutzes von Boden, Wasser und Luft als natürliche Lebensgrundlagen, ferner deren Belastung zu vermeiden und auf einen sparsamen Umgang mit Ressourcen allgemein zu achten. Dachbaustoffe werden zunehmend unter ökologischen und (bau) biologischen Gesichtspunkten kritisch unter die Lupe genommen. Hierzu zählt auch die Minimierung des Materialeinsatzes, des Energieverbrauchs bei Produktion und Transport. ERNST hat deshalb den sogenannten „Fischttest“ für Abdichtungsbahnen entwickelt. Hier wird geprüft, ob wasserlösliche Inhaltsstoffe der verlegten Dachbahn Auswirkungen auf die Qualität des Abwassers haben, denn eine Belastung des Niederschlagwassers durch wasserlösliche Stoffe ist zu vermeiden.

Anforderung nach ddDach	Ergebnis der TU München	
<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung nach ERNST (1999) und OECD/EEC. Testmedium: <i>Poecilla reticulata</i> (Guppy) 	ECB-Kunststoffbahn	FPO-/TPO Kunststoffbahn
> 24 Std.	erfüllt	erfüllt

Q. Kältekontraktion

19



Abbildungen: [1], [2] Kältekontraktionsschäden

Dachbahnen müssen einer Kontraktionsprüfung unterzogen werden.

Die langjährige Praxis hat gezeigt, dass Schäden bei lose verlegten Dachdichtungsbahnen oft in der kalten Jahreszeit auftreten.

Die Ursachen können oft bei temperaturbedingten Zugkräften liegen, die bei Kontraktion des Materials infolge Kälteeinwirkung auftreten. Die Kältekontraktionskräfte wirken in Längs- und Querrichtung der Bahn.

Das heisst, die auftretenden Kräfte können dabei die Fixierungspunkte und die Nähte belasten. Welche Zugkräfte im Winter bei tiefen Temperaturen in Dachbahnen aufgebaut werden, vorallem wenn sie im Sommer bei höheren Temperaturen verlegt wurden, kann aus technischen Datenblättern der Dachbahnen mit Normwerten nicht abgeleitet werden.

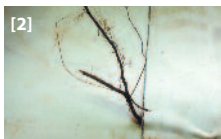
Deshalb sollten bei Dachbahnen die Kältekontraktionskräfte nachgewiesen werden, so dass die Auswirkungen der Zugkräfte bei der Verarbeitung berücksichtigt werden können.

Eine in der Norm verankerte Prüfung der Abdichtung fehlt bis heute. Dachbahnen nach Anforderungsprofil erfüllen die Anforderungen der Kältekontraktion unter Berücksichtigung der gültigen Verarbeitungsrichtlinien.

Anforderung nach ddDach	Ergebnis der TU München	
• Prüfung nach ERNST (1999)	ECB-Kunststoffbahn	FPO-/TPO Kunststoffbahn
< 200 kg/m	erfüllt	erfüllt

R. Nachweis der Wurzelfestigkeit

20



Abbildungen: [1] Birkenaufwuchs; [2]; [3] Queckenaufwuchs

Dachbahnen müssen wurzelbeständig sein.

Wurzelfest nach EN 14416 (DIN 4062) ist heute noch ein werbewirksames Prüfergebnis. Die Unzulänglichkeit ist hinreichend bekannt. Die Begründung ist in den entsprechenden Fachberichten nachzulesen.

„Um vegetationsbedingte Bauschäden bei Dachbegrünungen künftig auszuschliessen, sollten Dachbahnen gem. FLL Dachbegrün-Richtlinien geprüft werden.

Samenanflug ist nicht zu verhindern, einer Amsel kann man nicht verbieten Kirschkerne auf ein Dach fallen zu lassen und Queckenaufwuchs kann man nicht begrenzen.“

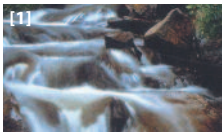
Wurzel- und Rhizomfestigkeit, nachgewiesen durch ein FLL-Prüfzeugnis, ist Stand der Technik.

W. ERNST

Anforderung nach ddDach	Ergebnis der TU München	
•Nachweis der Wurzelfestigkeit durch, FLL-Prüfzeugnis (ab 1999)	ECB-Kunststoffbahn	FPO-/TPO Kunststoffbahn
	erfüllt	erfüllt

S. Deklaration ökologischer Merkmale

21



Abbildungen: [1] Künstlicher Wasserfall abgedichtet;
[2] Teich mit Kunststoffbahnen abgedichtet

Dachbahnen müssen ökologisch unbedenklich sein.

Die Diskussion über ökologische Merkmale von Bauprodukten gewinnt zunehmend an Bedeutung.

Der SIA (Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein) hat mit der SIA 493 (1997) eine Norm über die ökologischen Eigenschaften von Bauprodukten zur besseren Verständigung zwischen Herstellern und Anwendern geschaffen.

Beim ökologischen Bauen geht es vor allem darum, die richtigen Überlegungen zum richtigen Zeitpunkt im Bauprozess anzustellen. Dabei besteht der grösste Spielraum für ökologisch relevante Entscheidungen im frühen Planungsstadium, wo die ökologische Zielsetzung zu definieren ist, wie z.B.:

- Bauwerk mit geringem Energiebedarf
- materialintensive Bauprodukte meiden
- auf die Langlebigkeit von Produkten achten
- rückbaubare sowie recyclingbare Produkte wählen
- schadstoffarme Produkte verwenden.

Ansätze und Hinweise für solche Zielsetzungen geben die Deklaration ökologischer Merkmale von Bauprodukten.

Anforderung nach ddDach	Ergebnis der TU München	
• Deklaration nach SIA 493	ECB-Kunststoffbahn	FPO-/TPO Kunststoffbahn
Einzelnachweis vorhanden	ja	ja

T. Fazit

Voraussetzungen für ein dauerhaft funktions-tüchtiges Flachdach bzw. eine dauerhafte Flachdachsanierung sind:

- eine fach- und materialgerechte Planung
- mit einer Ausschreibung, die eine eindeutige und unmissverständliche Beschreibung der Dachbahn in Bezug auf Qualität beinhaltet.
- die Ausführung durch einen qualifizierten, fachkundigen und erfahrenen Verleger
- eine Ausführung entsprechend der Hersteller-richtlinien und Fachregeln
- mit einer nachfolgenden jährlichen Wartung

Auswahlkriterien für die richtige Auswahl einer polymeren Dichtungsbahn sind nach dem Stand der Technik durch das Anforderungsprofil von ddach (2005) gegeben.

„Bei Bahnen, die alle Mindestanforderungen erfüllen, ist davon auszugehen, dass sich der Alterungsprozess so in Grenzen hält, dass eine langfristige Nutzung der Dichtungsbahn gewährleistet ist.“

ddDach (2005)

Abbildung: W. ERNST, Dachabdichtung-Dachbegrünung, Teil 5, S. 201

Code	Anforderung	Technische Spezifikation	Einheit
A	Flammverhalten	EN 13501-1	klasse
B	Widerstand gegen stehende Wasserlast	EN 12955	2700 mm
C	Widerstand gegen Regenlast	EN 12955	2700 mm
D	Widerstand gegen mechanische Beschädigung	EN 12955	2700 mm
E	Widerstand gegen chemische Beschädigung	EN 12955	2700 mm
F	Widerstand gegen UV-Strahlung	EN 12955	2700 mm
G	Widerstand gegen Temperaturwechsel	EN 12955	2700 mm
H	Widerstand gegen mechanische Beschädigung durch Stein	EN 12955	2700 mm
I	Widerstand gegen mechanische Beschädigung durch Holz	EN 12955	2700 mm
J	Widerstand gegen mechanische Beschädigung durch Metall	EN 12955	2700 mm
K	Widerstand gegen mechanische Beschädigung durch Glas	EN 12955	2700 mm
L	Widerstand gegen mechanische Beschädigung durch Stein	EN 12955	2700 mm
M	Widerstand gegen mechanische Beschädigung durch Holz	EN 12955	2700 mm
N	Widerstand gegen mechanische Beschädigung durch Metall	EN 12955	2700 mm
O	Widerstand gegen mechanische Beschädigung durch Glas	EN 12955	2700 mm
P	Widerstand gegen mechanische Beschädigung durch Stein	EN 12955	2700 mm
Q	Widerstand gegen mechanische Beschädigung durch Holz	EN 12955	2700 mm
R	Widerstand gegen mechanische Beschädigung durch Metall	EN 12955	2700 mm
S	Widerstand gegen mechanische Beschädigung durch Glas	EN 12955	2700 mm



schwarz



grau



blau



rot



grün



grau



weiß



blau

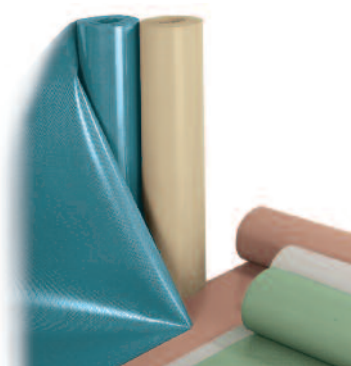


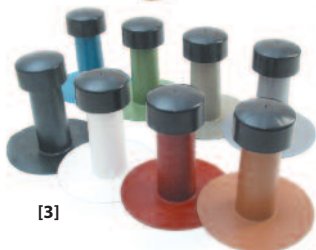
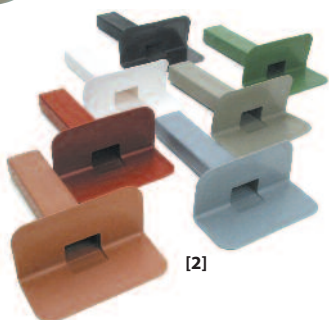
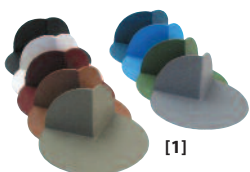
rot



grün

Was zweckmäßig ist darf auch schön sein - das gilt gerade für Flachdächer, deren Anforderungen bzgl. Ästhetik und Einbindung in die Umgebung lange vernachlässigt wurden. Ob Weiß, Blau, Grün, Rot, Schwarz oder Grau – farbige Dachbahnen bieten Ihnen Vielfalt, mit der Sie planerische Akzente setzen können, bzw. die Ihnen große Gestaltungsspielräume ermöglichen, ohne auf die hohen Anforderungen an ein sicheres und dichtes Produkt verzichten zu müssen!





Abbildungen: [1] Aussenecken; [2] Wasserspeier; [3] Dachlüfter

Für die praxisgerechte Verlegung und sicheres materialhomogenes Verschweissen von Dach- und Dichtungsbahnen steht eine umfangreiche Palette an bewährtem Zubehör, wie zum Beispiel Formteile, wie Innen- und Außenecken, Dachabläufe Fugenbänder und Verbundbleche zur Verfügung.

Sie erhalten Dachabdichtung, Zubehör und kompetente Beratung aus einer Hand. Maximale Sicherheit und hoher Komfort während der Verlegung ist Garant für Ihren Erfolg.

W. Versicherung mit bis zu 20 Jahren

25



Abbildung: Musterzertifikat

Kunststoffdachbahnen aus ECB oder FPO/TPO der LUCOBIT AG können mit einer Versicherung mit bis zu 20 Jahren ausgestattet werden.

Das Tüpfelchen auf dem i in puncto Sicherheit liefert die Flachdachversicherung, die von vielen großen Versicherungskonzernen und den Dachbahnenherstellern angeboten wird. Versichert werden können komplette Neubau-Flachdächer und neu sanierte Teilflächen. Voraussetzung ist der Einsatz von Dachbahnen aus ECB oder FPO/TPO der LUCOBIT AG und der Abschluss eines Wartungsvertrages. Auf Wunsch wird sogar der ganze Schichtenaufbau (inklusive Unterkonstruktion und Dämmung) mit versichert. Die Laufzeit des Vertrages ist bis zu 20 Jahren frei wählbar. Ansprechpartner für den Abschluss der Versicherung sind die Bahnenhersteller.



Ergänzende und weiterführende Fachliteratur:

Dachabdichtung - Dachbegrünung

Teil III (2002), Teil IV (2003) - Teil V (2005), und Sonderband Abdichtung (2004), Fraunhofer IRB Verlag

In dem immer noch aktuellen Fachbüchern von W. ERNST und den Mitautoren FISCHER, JAUCH und LIESECKE der heute machbare Qualitätsstandard aufgezeigt und somit der Stand der Technik dokumentiert.

„Das von ERNST (1999) entwickelte und von ddDach (2005) fortgeschriebene, den europäischen Normen angepasste Anforderungsprofil für Abdichtungen (AfP) trägt bei breiter Anwendung zur Transparenz auf dem Abdichtungsmarkt bei und ist daher grundsätzlich empfehlenswert“ (Prof. r. Oswald – Aachener Bausachverständigentage 2005).

Wir danken dem ddDach e.V. für die zur Verfügungstellung der Texte, Unterlagen und Abbildungen.

Für die Richtigkeit der gemachten Angaben sowie für die Eigenschaften, die aus dem Anforderungsprofil für die in der Broschüre dargestellten Produkte hergeleitet werden können, wird keine Haftung übernommen.



LUCOBIT
THERMOPLASTIC POLYOLEFINS

LUCOBIT Aktiengesellschaft
Brühler Str. / LyondellBasell GmbH • B100
D-50389 Wesseling
Telefon +49 (0) 22 36 / 3 78 59 0
Telefax +49 (0) 22 36 / 3 78 59 99
info@lucobit.de • www.lucobit.de