



WissensWERT

PVC-Dach- und Dichtungsbahnen

► Dach- und Dichtungsbahnen aus PVC – langlebig und sicher

Dach- und Dichtungsbahnen aus PVC werden schon seit vielen Jahrzehnten zur Abdichtung von Bauwerken unterschiedlicher Art eingesetzt. Die einfach oder mehrlagig zum Beispiel mit Glas- oder Polyesterfasern aufgebauten PVC-Bahnen in unterschiedlichen Dicken von bis zu 2,4 mm bei Roofingbahnen und bis zu 3,2 mm bei Tunnelbahnen schützen die Bausubstanz sowohl vor Witterungseinflüssen als auch vor mechanischen Beschädigungen. Sie sind unverzichtbar, um die Langlebigkeit und Sicherheit von Bauwerken zu ermöglichen.



Zur Abdichtung dieses Hallendaches kam eine Dachmembran mit Solar Shield Technologie zum Einsatz, die das Material vor UV-Strahlen schützt und dadurch eine längere Lebensdauer ermöglicht. Foto: RENOLIT Ibérica

Dachbahnen kommen zur Abdichtung von Flachdächern auf Wohngebäuden zum Einsatz, ebenso zur Abdichtung von Hallen, Carports, Garagen, Balkonen und Terrassen auf diversen Untergründen. Dichtungsbahnen werden dagegen zur Abdichtung von Tunneln oder Bauten unter Terrain eingesetzt. Dank ihrer langen Lebensdauer konnten Experten inzwischen viele Erkenntnisse über die langfristigen Nutzungseigenschaften von Dach- und Dichtungsbahnen aus PVC gewinnen. Mit dem Ergebnis, dass die Bahnen dauerhaft witterungsbeständig sind, starke mechanische Belastungen aushalten und auch nach längerem Einsatz eine effiziente und leichte Sanierung gewährleisten. Deshalb eignen sie sich gleichermaßen für den Neubau als auch für die Sanierung älterer Bauprojekte.

► Abdichtung im Tunnelbau

Eindrucksvolles Beispiel für die Verwendung von Dichtungsbahnen im Tunnelbau ist der inzwischen fertiggestellte 57 Kilometer lange Gotthard-Basistunnel. Die beiden Oströhren wurden mit PVC-Bahnen ausgekleidet, um die Schienen-Korridore und die technischen



Härtetest im Gotthard-Basistunnel: Die Auskleidung der Tunnelröhren aus PVC-Dichtungsbahnen muss den extremen klimatischen Bedingungen unter Tage bis zu 100 Jahre lang standhalten. Foto: Sika Service AG

Installationen vor eindringendem Wasser zu schützen. Die Ansprüche an das Material, was Kälteflexibilität, Festigkeit und Dehnung betrifft, sind außergewöhnlich hoch, schließlich liegen die Temperaturen unter Tage kontinuierlich zwischen 30 und 40 Grad Celsius bei einer Luftfeuchtigkeit von über 80 Prozent. Da Unterhalts- und Reparaturarbeiten an unterirdischen Bauwerken wie diesen besonders kostenintensiv sind, müssen die Bauprodukte sowohl sehr langlebig als auch dauerhaft funktionstüchtig sein. Eine Schnellbewitterung von Tunnelbahnen, die über einen Zeitraum von 10 Jahren durchgeführt wurde, lässt auf eine Lebensdauer der Bahnen von 100 Jahren schließen.¹

► Langzeitverhalten von Abdichtungsbahnen

Die Langzeiteigenschaften von Abdichtungsbahnen aus PVC sind gut erforscht. Dies zeigen beispielsweise die Ergebnisse einer Studie von Professor Dr. Martin Bonnet aus dem Jahr 2013.² Aus den Tunnelbauten Reussport in Luzern (2 Röhren mit je 10 Metern Durchmesser und 1.500 Metern Länge) und Allmend in Thun (2 Röhren mit je 10 Metern Durchmesser und 960 Metern Länge) wurden gealterte PVC-Abdichtungsbahnen mit einer Einlage aus Glasvlies- oder Polyestergerewebe entnommen und auf ihren Zustand hin überprüft. Dabei stellte sich heraus, dass die Bahnen nach mehr als 40 Jahren voll funktionstüchtig und einwandfrei wasserdicht sind. Die Tunnelmembranen weisen kaum Alterungserscheinungen auf. Sie zeichnen sich nach wie vor durch eine hohe Flexibilität aus, was dem sehr geringen Weichmacherverlust zu verdanken ist. Ihre Materialeigenschaften übersteigen in einigen Fällen sogar die Anforderungen an Neumaterial. Darüber hinaus lassen sich die verwendeten PVC-Dichtungsbahnen im Falle einer Sanierung oder einer Reparatur auch nach so langer Einsatzzeit gut verschweißen, selbst wenn ihre Thermostabilität insgesamt etwas nachgelassen hat.

weiter auf Seite 2

¹ Loewe, C., Fischer, B., Kramer, H., Walder, C.: Waterproofing Systems for Tunnels – Chemical Resistance after 10 years. Proceedings AFTES, Lyon, October 2011.

² Beer, H.-R., Bonnet, M., Eckl, M.: Durability of PVC Membranes in Tunnel Waterproofing – Testing of Membranes with 40+ Years of Practical Service Life. 6th International Conference Geosynthetics, Middle East, 2013.

Aufgrund ihres guten Zustands nach jahrzehntelangem Praxiseinsatz und des geringen Weichmacherverlustes, der sich nach so langer Zeit erfahrungsgemäß verlangsamt wird, gehen die Experten davon aus, dass die PVC-Tunnelbahnen die erwartete Lebensdauer von 100 Jahren in funktionstüchtigem Zustand erreichen werden. Moderne hochmolekulare Weichmacher, die bereits seit vielen Jahren in Tunnelabdichtungsbahnen eingesetzt werden, zeichnen sich durch eine noch niedrigere Migrationsrate aus, so dass sich die Langzeiteigenschaften bei neueren Bahnen sogar noch weiter verbessern könnten. Auch neuere Untersuchungen an bewitterten Staudammabdichtungen nach 25 Jahren Einsatz bestätigen diese langjährige Lebensdauer von PVC-Abdichtungsbahnen.³

► Dachbahnen im Langzeittest

Auch zu PVC-Dachbahnen liegen Erfahrungswerte hinsichtlich ihrer Langzeiteigenschaften vor. Bei einer externen Untersuchung von Sika Abdichtungsbahnen⁴ kamen Experten beispielsweise zu dem Ergebnis, dass der Zustand der untersuchten Dachbahnen dank der hohen Witterungs- und Alterungsbeständigkeit während ihrer Nutzungsdauer unverändert bleibt. Ihre Lebensdauer soll bei Einhaltung der Normbedingungen sowie der Anwendungs- und Unterhaltsvorschriften bei über 30 Jahren liegen. Auch die Ergebnisse einer Untersuchung von Dichtungsbahnen an 44 Dächern in sechs Ländern in Europa und Nordamerika fallen positiv aus.⁵ Die durchschnittlich über 20 Jahre alten glasfaser- und polyesterverstärkten PVC-Membranen sind voll funktionsfähig und wasserdicht. Selbst die ältesten Bahnen mit 34-jähriger Einsatzdauer konnten mühelos verschweißt werden. Zwar haben die Abdichtungsbahnen im Laufe der Jahre einige ihrer physikalischen Eigenschaften verloren, so wie das bei allen alternden Materialien zu erwarten ist. Aufgrund des guten Gesamtzustands der Membranen ist aber bei sachgemäßer Anwendung und Wartung von einer Lebensdauer zwischen 20 und 30 Jahren in den verschiedenen Klimazonen Europas und Nordamerikas auszugehen. Auch die frei bewitterten PVC-Bahnen des 45 Jahre alten Dachs des Wasserkraftwerks Nuova Biaschina in Personico (Schweiz) sind noch voll funktionstüchtig und weisen keine Leckagen auf.⁶ Trotz gealtertem Zustand bewegen sich die Materialkennwerte in einem Bereich, der keinen Ersatz der Bahnen in naher Zukunft notwendig macht. Aufgrund des Alterungsverlaufs kann mit einer Betriebslebensdauer von mehr als 50 Jahren gerechnet werden. So funktionieren auch PVC-Dachbahnen zuverlässig über einen langen Zeitraum.

► Sichere Zusatzstoffe

Sichere Zusatzstoffe wie moderne Weichmacher und Stabilisatoren verleihen PVC-Dichtungsbahnen positive Eigenschaften. Dabei verzichtet die Branche bei der Herstellung solcher Produkte wie auch bei allen anderen Bauprodukten schon seit Jahren auf den Einsatz von Schwermetallen wie Blei und Cadmium in Stabilisatoren, die das Material beispielsweise vor Schäden durch Licht und Wärme schützen. Darüber hinaus werden heute moderne hochmolekulare Weichmacher (High Molecular Weight Plasticizers) eingesetzt, die das Material biegsam, dehnbar und witterungsbeständig machen. So wie die schon seit vielen Jahren hauptsächlich verwendeten Weichmacher DINP und DIDP, deren unbedenklicher Einsatz wissenschaftlich und behördlich bestätigt ist. Sie sind weder umweltgefährdend noch humantoxisch und von der European Chemicals Agency (ECHA) nicht

als bedenklich eingestuft, d.h. sie sind keine besonders besorgniserregenden Stoffe (substances of very high concern – SVHC) aus der REACH-Kandidatenliste.

► Recycling organisiert

Die Sammlung und das Recycling von alten PVC-Dach- und Dichtungsbahnen hat der europäische Verband für einlagige Abdichtungen ESWA (European Single ply Waterproofing Association) im Rahmen des Nachhaltigkeitsprogramms VinylPlus[®] organisiert. Durch das Recyclingsystem ROOFCOLLECT[®] sollen mindestens 50 Prozent der erfassbaren, verfügbaren Mengen von Dach- und Dichtungsbahnen am Ende ihres Einsatzes recycelt werden. Die werkstoffliche Verwertung der sortenreinen PVC-Abdichtungsbahnen und die Herstellung neuer Produkte aus dem wiedergewonnenen Material schonen wertvolle Ressourcen und führen die vermeintlichen Abfälle in den Materialkreislauf zurück: ein wichtiger Beitrag zur Nachhaltigkeit in der Wertschöpfungskette.



Staudämme werden seit vielen Jahren mit leistungsfähigen Geomembranen abgedichtet, so dass die Langzeiteigenschaften der Materialien untersucht werden konnten. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse wurden im Staudammprojekt Pico da Urze in Portugal angewendet.

Foto: mit freundlicher Genehmigung von Carpi

³ D. Cazzuffi, D. Giofrè, 2020: Lifetime assessment of exposed PVC-P geomembranes installed on Italian dams, Geotextiles and Geomembranes, Volume 48 (2020), pages 130-136.

⁴ Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.): Umwelt-Produktdeklaration nach ISO 14025 und EN 15804, Sikaplan G, Sika Deutschland GmbH, 12.01.2015, Seite 3, 2.11 Nutzungsstand (Studie: Sika Roof Waterproofing Systems – Sika Mechanically Fastened System – Sikaplan G).

⁵ H.R. Beer, A.H. Delgado, R.M. Paroli, S.P. Graveline, 2005: Durability of PVC Roofing Membranes - Proof by Testing After Long Term Field Exposure, 10DBMC International Conference On Durability of Building Materials and Components LYON [France], 17-20 April 2005.

⁶ Hans-Rudolf Beer, 2014: Langlebigkeit von PVC-Abdichtungsbahnen – ein entscheidendes Nachhaltigkeitselement, Workshop „PVC und Umwelt“, 3. Juni 2014, Folie 43.

Herausgeber

Arbeitsgemeinschaft PVC und UMWELT e.V.

Ansprechpartner: Thomas Hülsmann

Am Hofgarten 1-2, D-53113 Bonn

Tel.: +49 228 91783-0, agpu@agpu.com, www.agpu.com

Assoziiertes Mitglied von VinylPlus[®]

Status: August 2020