

Hochpolymerbahnen für Abdichtungen im Bausektor

F 1895

F 1895

Bei dieser Veröffentlichung handelt es sich um die Kopie des Abschlußberichtes einer vom Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen -BMVBW- geförderten Forschungsarbeit. Die in dieser Forschungsarbeit enthaltenen Darstellungen und Empfehlungen geben die fachlichen Auffassungen der Verfasser wieder. Diese werden hier unverändert wiedergegeben, sie geben nicht unbedingt die Meinung des Zuwendungsgebers oder des Herausgebers wieder.

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die Originalmanuskripte wurden reprototechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprototechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

© by Fraunhofer IRB Verlag

Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

Fraunhofer IRB Verlag

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69
70504 Stuttgart

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Telefon (07 11) 9 70 - 25 00
Telefax (07 11) 9 70 - 25 08

E-Mail irb@irb.fraunhofer.de

www.baufachinformation.de

Hochpolymerbahnen
für Abdichtungen im Bausektor

Eine Zusammenstellung über
hochpolymere Dach- u. Dichtungsbahnen,
ihre Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten

Im Auftrage des
Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen
und Städtebau, 5300 Bonn

Bearbeitet vom
Institut für das Bauen mit Kunststoffen e.V. (IBK)
Osannstraße 37, 6100 Darmstadt
Bearbeiter: Dipl.-Ing. G. Knappke

Der Bundesminister für Wohnungsbau

*Abschluß-Zwischen-Bericht
zum Forschungs-Auftrag*

Az: BI5-800182-35 Eing: 2.5.83

*Sammlung der
Forschungs-Berichte
des Referats* BI5

Nr. 1895

Hochpolymerbahnen
für Abdichtungen im Bausektor

Eine Zusammenstellung über
hochpolymere Dach- u. Dichtungsbahnen,
ihre Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten

Im Auftrage des
Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen
und Städtebau, 5300 Bonn

Bearbeitet vom
Institut für das Bauen mit Kunststoffen e.V. (IBK)
Osannstraße 37, 6100 Darmstadt
Bearbeiter: Dipl.-Ing. G. Knappke

Vertriebsstellen für
Kunststoffbahnen
in der Bundesrepublik
Deutschland

Dieser gegenüber der 1. Ausgabe⁺⁾ völlig überarbeitete und ergänzte Bericht beschreibt den heutigen Stand der Technik von hochpolymeren Kunststoff- und Kautschukbahnen für die Bereiche der Bauwerks- und Dachabdichtungen im Bausektor. Es werden die unterschiedlichen Werkstoffe, ihre Eigenschaften, Technologien, Einbaumethoden, Einsatzgebiete und auch die oft recht unterschiedlichen Anforderungen sowie die technischen Möglichkeiten und Grenzen aufgezeigt und erläutert.

Es besteht die unabdingbare Notwendigkeit, die Bauwerke vor schädlichen Wasser- und Feuchteeinwirkungen zu schützen. Aber nicht nur die Baukonstruktionen sollen vor Wasser geschützt werden, sondern oft auch das Erdreich und die Grundwasservorräte. Bedingt durch den weiten Begriff des Umweltschutzes ergeben sich darüberhinaus eine Vielzahl neuer Einsatzgebiete.

Der sichere Einsatz des richtigen Materials verlangt klare, gesicherte Erkenntnisse und Kenntnisse, um Schäden für das einzelne Bauwerk und für die Bauwirtschaft zu verhindern. Dieser Bericht gibt einen zusammengefaßten Überblick für Planer und Ausführende und macht das breite Angebot und die Vielfalt der Hochpolymerbahnen mit ihren Möglichkeiten deutlich.

IBK, März 1983

^{+) 1. Ausgabe Juni 1980:}

Querschnittbericht

"Kunststoff- u. Kautschukbahnen für Abdichtungen im Bausektor"

1	Entwicklung, Bedeutung (4)	1.1 Bauwerksabdichtungen	4
		1.2 Dachabdichtungen	5
2	Werkstoffe (8)	2.1 Begriffe, Abgrenzung	8
		2.2 Werkstoffe, Bezeichnungen	10
		2.3 Lieferarten, Ausrüstung	11
3	Kunststoffbahnen (13)	3.1 ECB- Bahnen	15
		3.2 EVA- Bahnen	17
		3.3 PE- Dampfsperrbahnen (LDPE)	18
		3.4 PE- Bahnen (HDPE)	19
		3.5 PEC- Bahnen	20
		3.6 PIB- Bahnen	22
		3.7 PVC weich- Bahnen NBV	23
		3.8 PVC weich- Bahnen BV	25
4	Elastomerbahnen (27)	4.1 CR- Bahnen	28
		4.2 CSM- Bahnen	29
		4.3 EPDM- Bahnen	30
		4.4 IIR- Bahnen	32
		4.5 NBR- Bahnen	33
5	Nahtverbindungen (34)	5.1 Quellschweißen	36
		5.2 Warmgasschweißen	36
		5.3 Heizkeilschweißen	37
		5.4 Hochfrequenzschweißen	37
		5.5 Extrusionsschweißen	37
		5.6 Dichtungsbänder, Abdeckbänder, Dichtrand	38
		5.7 Schmelzklebebänder	38
		5.8 Heißverklebung	38
		5.9 Kontaktklebstoffe	39
		5.10 Vulkanisation	39
6	Einbau, Befestigungen (40)	6.1 Vollflächige Verklebung	40
		6.2 Lose Verlegung mit Auflast o.ä.	42
		6.3 Lose Verlegung mit Klebstoffixierung	43
		6.4 Lose Verlegung mit mechanischer Befestigung	43
7	Abdichtungen gegen nichtdrückendes Wasser (45)	7.1 Dampfsperrschichten	45
		7.2 Flachdächer, Terrassen	46
		7.3 Naßräume	51
		7.4 Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit	54

8 Abdichtungen gegen drückendes Wasser (56)	8.1 Schwimmbecken 8.2 Behälter 8.3 U-Bahnstrecken/Unterführungen 8.4 Brücken, Rampen 8.5 Tunnels	57 59 60 60 61
9 Abdichtungen im Erd- und Wasserbau (63)	9.1 Böschungsschutz 9.2 Böschungs- und Dammbabdichtungen 9.3 Rückhalte- und Speicherbecken 9.4 Graben- und Kanalabdichtung 9.5 Deponien	63 64 64 65 67
10 Korrosionsschutzabdichtungen (69)	Außenseitige Abdichtungen von Stahlbehältern und Rohren	69
11 Richtlinien, Regeln, Hinweise (71)	SVA/UeAtc/StLb/Flachdachrichtlinien/ Verlegehinweise	71
12 Normen (74)	12.1 Bereich Dachabdichtung 12.2 Bereich Bauwerksabdichtung	74 77

Anhang

A I Literatur 1969 - 1982	Gegliedert nach Anwendungsgebieten	80
A II Dokumentation	Übersicht über die in der BR Deutschland angebotenen Hochpolymerbahnen für Abdichtungen	98
	Herstellerverzeichnis	s. hinteren Innendeckel

- 1 Entwicklung, Bedeutung Hochpolymere Kunststoff- und Elastomerbahnen für die Dach- und Bauwerksabdichtung haben bei der Planung und Ausführung unserer Bauten eine große Bedeutung erlangt. Ihre zunehmende Verwendung ist unverkennbar.

Dem Baumarkt steht ein großes Angebot an hochpolymeren Dach- und Dichtungsbahnen zur Verfügung (s. Anhang A II), die sich hinsichtlich der Materialeigenschaften und Verlegetechniken jedoch wesentlich unterscheiden. Dem Verwender ist deshalb zu empfehlen, sich eingehend zu informieren, damit er aus diesem reichhaltigen Angebot eine optimale hochpolymergerechte Lösung zum langjährigen Schutz seines Bauwerkes auswählen kann. Die besonderen Eigenschaften und die weitgehend witterungsunabhängige Verlegetechnik der Hochpolymerbahnen dabei sind für alle Beteiligten von wesentlicher Bedeutung.

Die Entwicklung und der Einsatz der hochpolymeren Abdichtungsbahnen ist hinsichtlich der Anwendungsgebiete und auch nach den einzelnen Werkstoffgruppen zeitlich sehr unterschiedlich verlaufen.

1.1 Bauwerksabdichtungen

Erste Kunststoffabdichtungen wurden bereits vor nunmehr rund 40 Jahren ausgeführt. In den vierziger Jahren wurden z.B. Land- und Küstenbunker gegen huminhaltiges Grundwasser sowie gegen salzhaltiges Meerwasser mit Dichtungsbahnen auf Polyisobutyl(en) (PIB)-Basis erfolgreich abgedichtet. Inzwischen sind unzählbare Bauwerke und Bauwerksteile mit diesem Material gegen Wasser und Feuchtigkeit abgedichtet worden.

Seit mehr als 20 Jahren gehört auch das weichmacherhaltige Polyvinylchlorid (PVC weich) zu der Palette der Abdichtungsstoffe. In jüngerer Zeit kamen dann die Elastomere hinzu, und seit nunmehr etwa 15 Jahren wird auch das Ethylen-copolymerisat-Bitumen (ECB) für thermoplastische Dichtungsbahnen verwendet. Für diese hochpolymeren Abdichtungsstoffe sind somit mehr oder weniger lange Bewährungszeiten gegeben.

Für die in der gesamten Abdichtungstechnik zunehmend mehr zum Einsatz kommenden Hochpolymerbahnen sind ihre besonderen Eigenschaftsmerkmale von Bedeutung, die zu dieser Entwicklung beigetragen haben:

- . Hohe Flexibilität bei Kälte und Wärme
- . Gute Verformbarkeit, daher anpassungsfähig
- . Keine Einpressung erforderlich, da sie im Wasser und im Erdreich nicht verrotten

- . Generelle Widerstandsfähigkeit gegen natürlich vorkommende chemisch aggressive Wässer sowie gegen Brauchwasser
- . Gutes elektrisches Verhalten, z.B. gegen vagabundierende Ströme (Korrosionsschutz)
- . Verlegemöglichkeit auf trockenen und feuchten Flächen
- . Druckwasserdichte, prüfbare Naht- und Stoßverbindungen
- . Relativ hohe Wasserdampfdurchlässigkeit
- . Große Bahnenbreiten und die Möglichkeit der Vorfertigung von Großplanen
- . Vielseitige Nahtverbindungsmöglichkeiten, z.B. Warmgas-, Quell-, HF-Schweißung u.dgl.
- . Mögliche farbliche Gestaltung von Abdichtungen
- . Weitgehend witterungsunabhängige Ausführung bei loser Verlegung.

1.2 Dachabdichtungen

Vor mehr als 25 Jahren wurde auch begonnen, Dachbahnen auf Polyisobutylen (PIB)-Basis auf dem Flachdach zu verlegen. Dabei wurden diese Bahnen mit Bitumen-Klebemasse verklebt, weil der Dachdecker mit Heißbitumen umzugehen mußte. Es entwickelte sich ein Dachaufbau mit Kunststoff-Dachbahnen, Bitumen-Klebemasse, Dampfdruckausgleichsschicht, Wärmedämmschicht, Dampfsper- und Ausgleichsschicht auf der tragenden Dachkonstruktion.

Seit den 60er Jahren kam dann die lose Verlegung von PVC weich-Bahnen ohne Verwendung von Klebemassen und Ausgleichsschichten auf. Damit entstand die einlagige Kunststoff-Abdichtung mit der kunststoffgerechten Verlegemethode.

Bei voll verklebten Dachbelägen dieser Zeit kannte man gewisse Mängel, die insbesondere in den unterschiedlichen Bauwerksbewegungen sowie in den thermisch bedingten Bewegungen der einzelnen Schichten des Dachpaketes sowie in den bauphysikalischen Vorgängen des einschaligen Daches begründet liegen. Die mehr und mehr sich durchsetzende einlagige lose Verlegung von Kunststoff- und Elastomerbahnen oder daraus gefertigten Planen ist diesen Einwirkungen besser gewachsen und vermag darüberhinaus Bewegungen und Risse im Unterbau - in begrenzter Breite - besser zu überbrücken.

Die hochpolymere Bedachungstechnik weist somit drei Entwicklungsphasen auf:

- . Anfang der 50er Jahre kam zur bis dahin üblichen Bitumenmasse als dichtendes Medium zwischen Trägerlagen nun die

Polyisobutylen (PIB)-Dachbahn als dichtende Schicht (mit Bitumenklebemasse als Hilfs- bzw. Verarbeitungsmittel) auf den Markt.

. Anfang der 60er Jahre wurden zunächst offenliegende Dachbahnen aus PVC weich verklebt, allerdings in oft ungeeigneter Qualität. Es ergaben sich zahlreiche Schäden, insbesondere aufgrund der oft nicht gegebenen Bitumenverträglichkeit der PVC weich-Bahnen. Seitdem sind aber entscheidende qualitative Verbesserungen dieser Bahnen und auch spezielle Verlegetechniken (lose Verlegung) eingeführt worden.

. Ende der 60er Jahre kamen das Ethylencopolymerisat-Bitumen (ECB) sowie einige Synthesekautschuke für Elastomerbahnen auf den Markt. Inzwischen haben diese sich einen festen Platz in der gesamten Dach- und Abdichtungstechnik sichern können.

Die Entwicklung der Bedachungstechnik hat gerade in den zurückliegenden Jahren neben der erwähnten zunehmenden Anwendung von Hochpolymer-Dachbahnen auch den Zubehörsektor erfaßt, womit insbesondere auch die Anwendungstechniken "aus einem Guß" vorteilhaft beeinflusst wurden. Vorgeformte Fertigteile wie Ecken, Manschetten u.dgl. zählen hierzu, ebenso wie Gullies (z.B. aus PVC hart oder PUR-Schaum), wie Dunstrohre und Lüftungsrohre (z.B. aus PVC oder PE), oder wie Auflagerelemente für Terrassenplatten (z.B. aus Synthesekautschuk), wie kunststoffbeschichtete Verbundbleche für Anschlüsse u.dgl. mehr.

In den zurückliegenden Jahren sind aber auch die Anforderungen an die Bedachungsmaterialien und auch an die Ausführenden stetig gestiegen und immer umfangreicher geworden. Die Dächer wurden immer größer, vielfach ohne Gefälle. Die Dächer wurden immer leichter, die Spannweiten immer größer. Die bauphysikalischen Verhältnisse sind dadurch sicher nicht einfacher geworden. Und auch die Ökonomie spielt eine immer größere Rolle. Die Dämmschichten wurden und werden immer noch dicker. Und auch die Brandschutzanforderungen müssen beachtet werden. So erscheinen Bauwerke mit vielen Durchdringungen und mit vielen Anschlüssen für die Anwendung der Hochpolymerbahnen geradezu prädestiniert. Die Forderungen der Architekten und Ausführenden lassen sich bei diesen Bauwerken sehr gut erfüllen, sowohl auf dem flachen Dach als auch auf dem weiten Gebiet der Bauwerksabdichtung. Material; Technik und Verlegung müssen jedoch darauf abgestimmt werden, um

den dauerhaften Erfolg sicherzustellen. Das notwendige Wissen hierzu zu vermitteln und zum überlegten Planen, Ausschreiben und Ausführen anzuregen, ist Sinn dieses Berichtes.

2.1 Begriffe, Abgrenzung

Nach der chemischen Grundlage der Hochpolymeren (DIN 7724) wird bei den in der vorliegenden Arbeit zu behandelnden Abdichtungsbahnen unterschieden nach:

- Kunststoff-Bahnen (aus Thermoplasten)
- Elastomer-Bahnen (aus Kautschuken).

Beide Werkstoff-Gattungen werden gemeinsam als Hochpolymerbahnen bezeichnet. Zur Kurz-Charakteristik dieser beiden Werkstoffgattungen sollen zum Verständnis und zur Beurteilung der Handhabung und Einsetzbarkeit der daraus gefertigten Bahnen die nachfolgenden Stichworte dienen:

. Kunststoffe sind durch Synthese entstandene und in den wesentlichen Bestandteilen organische, makromolekulare Werkstoffe. Die hierzu gehörenden Thermoplaste werden mit zunehmender Wärmeeinwirkung "weicher", bei Temperaturabnahme andererseits "steifer" (bis zum Sprödzustand). Sie sind bei steigenden Temperaturen formbar und häufig "anlösbar", somit also auch homogen miteinander zu verbinden.

. Elastomere sind makromolekulare, vernetzte Stoffe, die ein hohes, reversibles Dehnungsvermögen aufweisen. Im unvernetzten (unvulkanisierten) Zustand zeigen sie - als Kautschuke - weitgehend thermoplastisches Verhalten. Die ausvulkanisierten Elastomere sind dahingegen in ihrer chemischen Struktur nicht mehr veränderbar, auch nicht unter steigender Temperatureinwirkung.

(Der oft benutzte Begriff "Kautschukbahn" ist die nicht ganz korrekte Bezeichnung für eine Elastomer- oder Gummibahn aus Kautschuk-Rohstoff, der erst durch Vulkanisation seine Gummielastizität erhält. Die Bezeichnung "Kautschukbahn" trifft eigentlich nur für nicht ausvulkanisierte Bahnen zu.)

Bei der Herstellung von Dach- und Dichtungsbahnen aus Kunststoffen und Kautschuken müssen die Roh- und Zusatzstoff-Mischungen sowie das Herstellungsverfahren bereits auf die Verarbeitungs- und späteren Anwendungsvorhaben abgestimmt sein, so z.B. auf

- . die Verarbeitungseigenschaften (Schweißen, Kleben, Formen)
- . die Verträglichkeit mit z.B. Klebstoffen (Bitumen, Kaltklebstoffe)
- . das Verhalten gegen Feuchtigkeitseinwirkung (Wasser, Wasserdampf)
- . das Verhalten gegen Witterungseinflüsse (Lichteinwirkung, Ozon)

- . das thermische Verhalten (Heißverklebung, Sonneneinstrahlung, Frost)
- . die chemische Widerstandsfähigkeit (Atmosphärien, Agenzien).

Solchermaßen "programmierte" Mischungen geben den einzelnen hochpolymeren Bahnen ihr ganz spezifisches Eigenschaftsbild und bestimmen so auch die spätere Verwendbarkeit und Einsatzmöglichkeit. Nicht nur von einem Kunststoff- oder Kautschuk zum anderen, sondern auch innerhalb der einzelnen Werkstoffgruppen sind durchaus unterschiedliche Werkstoffeigenschaften festzustellen, die bei der Auswahl und Beurteilung beachtet werden müssen. So sind z.B. bei angebotenen PVC weich-Bahnen die Wasserdampfdiffusionswiderstandszahlen, die Festigkeitswerte, die Kälteflexibilität usw. oft recht verschieden, je nach Typ und nach Lieferfirma.

"Bahnen" ist die einheitliche Bezeichnung im Baubereich (s. auch Normenwerk). Im Verpackungssektor wird dagegen von "Folien" gesprochen. Bahnen sind planebenes Halbzeug größerer Länge (Rollen) und in verschiedenen Breiten, entsprechend den zu ihrer Herstellung verwendeten Kalandern, Extrudern oder Beschichtungsanlagen. Sie werden einschichtig, bei größeren Bahndicken auch mehrschichtig (doubliert, tripliert) hergestellt. Die Mehrschichtigkeit darf sich unter Einwirkung von z.B. Lösemitteln oder Wärme auf die Bahnenkante (z.B. beim Schweißen) nicht aufspalten.

Bahnen können durch eingearbeitete Gewebe und eingelegte Vliese verstärkt werden, wodurch sich zum einen eine hohe Weiterreißfestigkeit ergibt und zum anderen thermisch bedingte Maßänderungen gering gehalten werden. Unterseitig aufkaschierte Vlies- oder Fasermatten dienen auch als Hilfsmittel bzw. "Hitzeschild" zum Verkleben der Bahnen sowie auch als Trennschichten oder Schutzlagen.

Abgrenzung

Mit Kunststoffen oder Kautschuken modifizierte Bitumen-Bahnen, mit Bezeichnungen wie z.B. Polymer-Bitumen- oder Elastomer-Bitumen-Bahnen, werden hier nicht behandelt, da sie sich zum einen in ihren wesentlichen Merkmalen und Eigenschaften, zum anderen insbesondere auch hinsichtlich ihrer Verarbeitungs- und Anwendungstechniken von den (hochpolymeren) Kunststoff- und Elastomerbahnen unterscheiden (eigene Normung!).

Randgebiete des Bauwesens und Anwendungen, die nur als Teile bestimmter Systeme angeboten werden, werden ebf. nicht behandelt. So ist z.B. das textile Bauen mit großen Planen aus kunststoffbeschichteten Chemiefasergeweben für die Überdachung von Tragwerkskonstruktionen, für zeltartige Spannkonstruktionen sowie für Traglufthallen ein umfangreiches Spezialgebiet, dessen Anwendung in der Praxis jedoch nicht alltäglich ist. Andererseits werden Unterspannbahnen (z.B. aus PE) in geneigten Dächern (Steildächer) eingebaut. Sie haben dort allerdings keine Abdichtungsfunktion im eigentlichen Sinne, sondern bilden nur einen Schutz gegen Staub, Flugschnee u.ä.

Nicht näher behandelt werden auch Folienanwendungen im Bauwesen, die z.B. als Gleit- und Trennlagen, zur Abdeckung sowie als reine Schutzschichten gegen mechanische Beanspruchungen eingesetzt werden. Die ölbeständigen Auskleidungen von Heizöllagertanks mit vorgefertigten Innenhüllen, die jeweils Bestandteil einer Leckschutzauskleidung der Tanks sind, sind ebenfalls nicht Bestandteil dieses Berichts, denn sie unterliegen einer besonderen Prüfzeichen- und Überwachungspflicht.

2.2 Werkstoffe,
Bezeichnungen

Für den Bereich der Dach- und Bauwerksabdichtung werden die nachstehend genannten (hochpolymeren) Kunststoff- und Kautschuk-Bahnenwerkstoffe eingesetzt (Reihenfolge alphabetisch nach chemischen Kurzbezeichnungen):

Kunststoff-Bahnen (aus Thermoplasten)		<u>s.a. bei:</u>
ECB	- ^{+) Ethylencopolymerisat-Bitumen}	3.1
EVA	- Ethylen-Vinylacetat (vordem auch: E/VAC)	3.2
LDPE	- Polyethylen niederer Dichte	3.3
HDPE	- Polyethylen hoher Dichte	3.4
PEC	- Chloriertes Polyethylen (vordem: CPE)	3.5
PIB	- Polyisobutylen	3.6
PVC weich	- weichmacherhaltiges Polyvinylchlorid, nicht bitumenverträglich bzw. bitumenverträglich (PVC weich ist die Kurzschreibweise. Das chem. Kurzzeichen ist "PVC-P", wobei das letzte P für "plasticized" steht)	3.7 3.8

^{+)Neuere Schreibweise mit "E" (statt mit "Ä")}

Elastomer-Bahnen (aus Kautschuken)			<u>s.a.bei:</u>
	CR	- Polychloropren-Kautschuk - (Chloroprene-Rubber)	4.1
	CSM	- Chlorsulfoniertes Polyethylen	4.2
	EPDM	-+) Ethylen-Propylen-Terpolymer- Kautschuk oder Ethylen- Propylen-Dien-Mixture (vordem: APTK)	4.3
	IIR	- Butyl-Kautschuk (Isobuten-Isopren-Rubber)	4.4
	NBR	- Nitril-Kautschuk (Acrylnitril-Butadien-Rubber)	4.5

+))Neuere Schreibweise mit "E" (statt mit "Ä")

2.3 Lieferarten Ausrüstung

Die Kunststoff- und Elastomerbahnen werden z.T. in unterschiedlichen Ausführungsvarianten und mit verschiedener Ausrüstung gefertigt und geliefert:

- . nackte Bahnen (nicht kaschiert, nicht verstärkt und ohne Einlage)
- . Bahnen mit Kaschierung (mit unterseitiger und/oder oberseitiger Kaschierung aus Vlies, Fasern od.dgl., die als Ausgleich- oder Trennschicht bzw. auch als Klebehilfe bei verklebter Verlegung dienen)
- . Bahnen mit Verstärkung (mit eingearbeitetem Gewebe, das beidseitig mit Kunststoff oder Kautschuk abgedeckt ist)
- . Bahnen mit Einlage (mit eingearbeitetem Glasvlies, Gelege od.dgl., das beidseitig mit Kunststoff- oder Kautschuk beschichtet ist)

Für die derzeitig laufenden Überarbeitungen der Stoffnormen (s.a. 12) sind nunmehr Vorschläge über ganz bestimmte Bezeichnungen für die verschiedenen Ausrüstungsvarianten gemacht worden. Ob diese letztlich so in den Weißdrucken der überarbeiteten Neuausgaben erscheinen werden, muß hier dahingestellt bleiben. Danach sind vorgesehen:

K	kaschiert
BV	bitumenverträglich
NBV	nicht bitumenverträglich
PV	Polyestervlies
PW+)	Polyestergewebe
GV	Glasvlies
GW+)	Glasgewebe

+))W steht für "woven" (engl.)=gewebt

PPV	Polypropylenvlies
AP	Asbestpappe
AV	Asbestvlies

Wird die Kaschierung also mit "K" gekennzeichnet, so ergibt sich der Hinweis auf eine Verstärkung bzw. Einlage lediglich aus der Nennung der betreffenden Vliese oder Gewebe. Wo überhaupt keine zusätzliche Bezeichnung aufgeführt ist, handelt es sich demnach um "nackte" Bahnen.

Zahlreiche Bahnen erhalten eine "geprägte" Oberfläche, um eine Art Entspiegelung bei großen Flächen (z.B. bei Erdbecken) zu erzielen, oder auch, um bei unmittelbar während der Extrusion (od.dgl.) aufgebrachten ca. 30 μ m dünnen PE-Folien (gegen Verkleben beim Aufrollen) einen innigen Verbund mit diesen zu bewerkstelligen. Aber auch eingefärbte Bahnen bereichern bei einigen Werkstoffen die Angebotspalette. Und, nicht unerwähnt sollen die Bahnen sein, die z.T. bereits im Werk angearbeitete sog. selbstklebende "Dichtränder" aus einem aufkonfektionierten Dichtungsband besitzen.

3 Kunststoffbahnen

Bei den nachfolgenden Abschnitten 3.1 bis 3.8 über die jeweiligen gen. Werkstoffe (-das gleiche gilt für 4.1 bis 4.5 entsprechend-) werden die Angaben gebracht, wie sie bei den jeweiligen Werkstoffen mit ihren verschiedenen Lieferarten, Ausrüstungen und Materialkennwerten auf dem Markt angeboten werden und wie sie seitens der Herstellerfirmen für die im Anhang All aufgeführte Dokumentation angegeben wurden.

Die Kenndaten in diesen Abschnitten 3 und 4 werden nicht in solche für Dachdichtungs- und Bauwerksabdichtungs-Bahnen differenziert. Die angegebenen Werte geben die Bereiche für beide Anwendungsgebiete an (von bis), denn oft sind die seitens der Hersteller gefertigten Bahnen auch für beide Gebiete einsetzbar.

Die Mindestanforderungen, die an Dach- und Bauwerksabdichtungs-Bahnen zu stellen sind, werden in den jeweiligen Stoffnormen genannt (s. hierzu auch Abschnitt 12, dort sind diese Normen aufgeführt).

Es muß besonders hervorgehoben werden, daß alle Werte - sowohl nach Stoffnorm wie auch nach Firmen-Werkstoffblatt - nichts über die Langzeiteignung eines Werkstoffes aussagen. Diese Werte, die an fabrikneuen Bahnen ermittelt werden, sind entweder Mindest- oder Höchstwerte und dienen der Qualitätskontrolle zur Einhaltung einer einheitlichen Güte der jeweiligen Bahnenmaterial-Type.

Einige Bahnen - auch innerhalb einer Werkstoffgruppe - haben wegen z.T. unterschiedlicher Zusammensetzung keine einheitlichen "werkstoff-spezifischen" Kenndaten. Sie können von Hersteller zu Hersteller und auch bei einzelnen Typen eines Herstellers - je nach Ausrüstung der Bahn, nach Zweckbestimmung und Einsatzgebiet - unterschiedlich sein. So sind Vergleiche der Werkstoffdaten zwischen z.B. PIB-, ECB- und PVC weich-Bahnen nicht oder nur bedingt möglich, aber auch die PVC weich-Bahn des einen Herstellers darf nicht ohne weiteres mit der eines anderen Herstellers verglichen werden. Ausschlaggebend sind stets die Angaben des jeweiligen Herstellers zum jeweiligen Produkt. Es sei hierzu insbesondere auch noch auf die dazugehörigen "Verarbeitungsvorschriften" der jeweiligen Hersteller hingewiesen, die verbindliche Verlegetechniken für den bestimmten Anwendungsfall vorschreiben.

Einiges ist sicher zum besseren Verständnis der Ausführungen über die jeweiligen Werkstoffgruppen der Seiten 15 - 26 bzw. Seiten 28 - 33 noch zu erklären.

Die bei den Materialkennwerten angegebenen Werte sind

- . bei Reißfestigkeit,
Reißdehnung und
Reißkraft = Mindestwerte
- . bei Maßänderung
nach Warmlagerung = Höchstwerte.

Die Zeichen "größer als" bzw. "kleiner als" sind hier nicht aufgeführt. In der Dokumentation (s. AII) sind diese Angaben jedoch ausführlich gemacht und ggf. dort nachzuschlagen.

Bei den Angaben über die "Maßänderung nach Warmlagerung (%)" sind hier keine Temperaturen bzw. Zeitangaben über die Dauer der Temperatureinwirkungen angegeben. Im allgemeinen basieren diese Werte auf Prüfverfahren mit folgenden Parametern:

- . bei Kunststoffbahnen: 80 °C/6h
- . bei Elastomerbahnen: 100 °C/24h.

Bei der Erarbeitung der DOK (s. AII) wurden hierzu jedoch mitunter recht unterschiedliche Angaben gemacht, so daß diese Wertangaben nicht in allen Fällen vergleichbar sind. Bei den Kunststoffbahnen weichen 2 Hersteller von der o.gen. Regel ab und prüfen bei 60 °C/6h bzw. 70 °C/24h. Bei den Elastomerbahnen weichen die Angaben mehr von einander ab mit Prüfbedingungen über 80 °C/1h, 100 °C/72h, 70 °C/336h und 80 °C/24h. Bei den PE-Bahnen sind die Angaben auf der Basis 120 °C/1-2h gemacht.

3.1 ECB-Bahnen - bitumenverträglich

Stoffnorm

+) E DIN 16729 (8.82)

Kunststoff-Dach- und Dichtungsbahnen;
Dichtungsbahnen aus Ethylencopolymerisat-
Bitumen (ECB); Anforderungen, Prüfung

s.u. DIN 16732 Teil 1 (5.76)

Kunststoff-Dachbahnen; Dachbahnen aus
Äthylencopolymerisat-Bitumen (ECB), einseitig
kaschiert; Anforderungen, Prüfung

s.u. DIN 16732 Teil 2 (5.76)

--; -- nicht kaschiert; --

s.a.DOK. Seite 99

Lieferart

- nackte Bahnen (ohne Kaschierung od.dgl.)
- kaschierte Bahnen
- verstärkte + kaschierte Bahnen

Farbe

schwarz, hell, grün, rot, silber

<u>Abmessungen</u>	nackt	kaschiert	verstärkt + kaschiert
Dicke (mm):	2,0	2,0/2,5/3,0/3,5	1,5/1,8/2,0
Breite (m):	1,04/2,08	1,04/1,05/1,40/1,50/2,08	1,05/1,25
Länge (m):	20,00	15,00/20,00	16/20/24,00

Materialkennwerte

- nackte Bahnen

	längs	quer
Reißfestigkeit (N/mm ²):	9	9
Reißdehnung (%):	450	450
Reißkraft (N):		
Maßänderung nach Warmlagerung (%):	0,15	0,25
Wasserdampf-Diffusions- widerstandszahl:		70.000
Längenausdehnungs- koeffizient (10 ⁻⁶ /K):		170-250

+) zum Weißdruck
verabschiedet (2.83),
nach Erscheinen wird
DIN 16732 dann
zurückgezogen

● kaschierte Bahnen	längs	quer
Reißfestigkeit (N/mm ²):	3-8	3-8
Reißdehnung (%):	50-600	50-600
Reißkraft (N):		
Maßänderung nach Warmlagerung (%):	0,1-1,0	0,1-1,0
Wasserdampf-Diffusions- widerstandszahl:	50.000-90.000	
Längenausdehnungs- koeffizient (10 ⁻⁶ /K):	16	
● verstärkte + kaschierte Bahnen		
Reißfestigkeit (N/mm ²):	3-6	3-6
Reißdehnung (%):	400	400
Reißkraft (N):		
Maßänderung nach Warmlagerung (%):	1,0	1,0
Wasserdampf-Diffusions- widerstandszahl:	80.000	
Längenausdehnungs- koeffizient (10 ⁻⁶ /K):	16	

3.2 EVA-Bahnen

- bitumenverträglich

Stoffnorm

s.s.DOK. Seite 101

Lieferart

- nackte Bahnen (ohne Kaschierung od.dgl.)
- kaschierte Bahnen

Farbe

weiß (andere auf Wunsch)

<u>Abmessungen</u>	nackt	kaschiert
Dicke (mm):	1,2	1,2 (ohne Vlies)
Breite (m):	1,04/1,54	1,04
Länge (m):	25,00	25,00

Materialkennwerte

	längs	quer
● nackte Bahnen		
Reißfestigkeit (N/mm ²):	9	9
Reißdehnung (%):	200	200
Reißkraft (N):		
Maßänderung nach Warmlagerung (%):	3	1
Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl:		12.000
Längenausdehnungskoeffizient (10 ⁻⁶ /K):		68
● kaschierte Bahnen		
Reißfestigkeit (N/mm ²):		
Reißdehnung (%):		
Reißkraft (N):		
Maßänderung nach Warmlagerung (%):		
Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl:		12.000
Längenausdehnungskoeffizient (10 ⁻⁶ /K):		

- 3.3 PE-Dampfsperrbahnen (LDPE) - bitumenverträglich
(aber nicht für Heißbitumen)

Stoffnorm

Lieferart

- nackte Bahnen (ohne Kaschierung od.dgl.)

s.a.DOK. Seite 102

Farbe

blau-transparent, natur, gelb

Abmessungen

	nackt
Dicke (mm):	0,25/0,30
Breite (m):	4,00/6,00
Länge (m):	25,00/30,00

Materialkennwerte

- nackte Bahnen

	längs	quer
Reißfestigkeit (N/mm ²):	10	10
Reißdehnung (%):	400	400
Reißkraft (N):		
Maßänderung nach Warmlagerung (%):		
Wasserdampf-Diffusions- widerstandszahl:	450.000-600.000	
Längenausdehnungs- koeffizient (10 ⁻⁶ /K):	200	

3.4 PE-Bahnen (HDPE) - bitumenverträglich

Stoffnorm

DIN 16776 Teil 1 (4.78)

Kunststoff-Formmassen; Polyäthylen (PE)-
Formmassen; Einteilung und Bezeichnung

E DIN 16776 Teil 1 (8.82)

--; --; --

DIN 16776 Teil 2 (4.78)

--; --, Bestimmung von Eigenschaften

DIN 16925 (5.71)

Tafeln aus PE (Polyäthylen);
Anforderungen, Prüfung

E DIN 16925 (9.81)

Extrudierte Tafeln aus Polyethylen (PE);
Technische Lieferbedingungen

s.s.DOK. Seite 103

Lieferart

- nackte Bahnen (ohne Kaschierung od.dgl.)

Farbe

schwarz

Abmessungen

Dicke (mm): 1,0/1,5/2,0/2,5/3,5

Breite (m): 1,50/10,30

Länge (m): 20,00 bis 200,00

Materialkennwerte

- nackte Bahnen

Reißfestigkeit (N/mm²):

längs

18-30

quer

18-30

Reißdehnung (%):

700-800

700-800

Reißkraft (N):

24

24

Maßänderung nach

Warmlagerung (%):

1-2

1-2

Wasserdampf-Diffusions-
widerstandszahl:

150.000

Längenausdehnungs-

koeffizient (10⁻⁶/K):

180-200

3.5 PEC-Bahnen

- bitumenverträglich

Stoffnorm

++) in Vorbereitung: PEC-Dach- und auch Dichtungsbahnen, mit und ohne Gewebeverstärkung (s.a. 12.1 und 12.2)

s.a.DOK. Seite 104

Lieferart

- nackte Bahnen (ohne Verstärkung od.dgl.)
- kaschierte Bahnen
- verstärkte Bahnen

Farbe

Hellgrau (unten z.T. schwarz)

<u>Abmessungen</u>	nackt	kaschiert	verstärkt
Dicke (mm):	1,2/1,5	1,2 (ohne Vlies)	1,2
Breite (m):	1,00/2,05	1,50	1,00/2,05
Länge (m):	20,00/25,00	20,00	20,00/25,00

Materialkennwerte

- nackte Bahnen

	längs	quer
Reißfestigkeit (N/mm ²):	12	12
Reißdehnung (%):	330	330
Reißkraft (N):		
Maßänderung nach Warmlagerung (%):	2,0	1,0
Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl:		40.000
Längenausdehnungskoeffizient (10 ⁻⁶ /K):		100

- kaschierte Bahnen

Reißfestigkeit (N/mm ²):	12	12
Reißdehnung (%):	330	330
Reißkraft (N):		
Maßänderung nach Warmlagerung (%):	1,0	1,0
Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl:		40.000
Längenausdehnungskoeffizient (10 ⁻⁶ /K):		110

++) ein neuer Entwurf ist zum Gelbdruck verabschiedet worden (2.83)

● verstärkte Bahnen	längs	quer
Reißfestigkeit (N/mm ²):		
Reißdehnung (%):	10	10
Reißkraft (N):	1100	1100
Maßänderung nach Warmlagerung (%):	0,5	0,5
Wasserdampf-Diffusions- widerstandszahl:	40.000	
Längenausdehnungs- koeffizient (10 ⁻⁶ /K):		100

3.6 PIB-Bahnen

- bitumenverträglich

Stoffnorm

- ++) DIN 16731 (5.76)
Kunststoff-Dachbahnen; Dachbahnen aus
Polyisobutylen (PIB), trägerlos;
Anforderungen, Prüfung
- ++) DIN 16935 (5.71)
Polyisobutylen-Bahnen für Bautenabdichtungen;
Anforderungen, Prüfung

s.a.DOK. Seite 105

Lieferart

- nackte Bahnen (ohne Kaschierung od.dgl.)
- kaschierte Bahnen

Farbe

schwarz

<u>Abmessungen</u>	nackt	kaschiert
Dicke (mm):	1,5/2,0	1,5 (2,5 mit Vlies)
Breite (m):	1,05	1,05
Länge (m):	15,00	15,00

Materialkennwerte

- nackte Bahnen:

	längs	quer
Reißfestigkeit (N/mm ²):	5	5
Reißdehnung (%):	500	500
Reißkraft (N):		
Maßänderung nach Warmlagerung (%):		
Wasserdampf-Diffusions- widerstandszahl:	260.000	
Längenausdehnungs- koeffizient (10 ⁻⁶ /K):		80

- kaschierte Bahnen

Reißfestigkeit (N/mm ²):		
Reißdehnung (%):	50	50
Reißkraft (N):	400	400
Maßänderung nach Warmlagerung (%):	1,0	1,0
Wasserdampf-Diffusions- widerstandszahl:	260.000	
Längenausdehnungs- koeffizient (10 ⁻⁶ /K):		40

++) ein neuer Entwurf ist
zum Gelbdruck verab-
schiedet worden (2.83)

3.7 PVC weich-Bahnen
NBV

- nicht bitumenverträglich (NBV)
- nicht verträglich mit PS-Hartschaum

Stoffnorm++) DIN 16730 (5.76)

Kunststoff-Dachbahnen; Dachbahnen aus PVC weich,
nicht bitumenbeständig, trägerlos;
Anforderungen, Prüfung

++) V DIN 16734 (12.79)

Kunststoff-Dachbahnen; Dachbahnen aus weich-
macherhaltigem Polyvinylchlorid (PVC weich) mit
Verstärkung aus Synthefäden, nicht bitumenvertr.;
Anforderungen, Prüfung

++) DIN 16938 (5.71)

PVC weich (Polyvinylchlorid weich)-Bahnen,
nicht bitumenbeständig, für Abdichtungen;
Anforderungen, Prüfung

++) In Vorbereitung: PVC weich-Dachbahnen NBV, mit
Glasvlies-Einlage (s.a. 12.1)

s.a.DOK.
Seite 106

Lieferart

- nackte Bahnen (ohne Kaschierung od.dgl.)
- kaschierte Bahnen
- verstärkte Bahnen
- Bahnen mit Einlage

Farbe

grau, hellgrau, braun, beige, schwarz, blau, graublau,
grün, gelb, rot, grauweiß, weiß, anthrazit, opak,
transluzent

Materialkennwerte

- nackte Bahnen

Abmessungen

Dicke (mm): 0,5/0,8/0,85/0,9/1,0/1,2/1,5/2,0/3,0
Breite (m): 0,60/1,00/1,10/1,30/1,35/1,50/1,55/
1,60/1,80/1,85/2,00/2,05
Länge (m): 15,00/20,00/30,00/35,00/50,00

	längs	quer
Reißfestigkeit (N/mm ²):	15-24	15-23
Reißdehnung (%):	200-360	200-390
Reißkraft (N):		

Maßänderung nach Warmlagerung (%):	0,5-3,0	0,2-3,0
Wasserdampf-Diffusions- widerstandszahl:	18.000-54.000	
Längenausdehnungs- koeffizient (10 ⁻⁶ /K):	75-300	

++) ein neuer Entwurf ist
zum Gelbdruck verab-
schiedet worden (2.83)

- kaschierte Bahnen

Abmessungen

Dicke (mm):	1,5
Breite (m):	2,05
Länge (m):	15,00

	längs	quer
Reißfestigkeit (N/mm ²):	12	12
Reißdehnung (%):	300	300
Reißkraft (N):		
Maßänderung nach Warmlagerung (%):	2,0	2,0
Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl:	20.000	
Längenausdehnungskoeffizient (10 ⁻⁶ /K):	75-300	

- verstärkte Bahnen

Abmessungen

Dicke (mm):	0,8/1,0/1,2/1,3/1,5
Breite (m):	1,00/1,03/1,30/1,50/1,54/1,65/1,75/ 1,80/2,00/2,05/2,50
Länge (m):	15,00/16,50/20,00/25,00/30,00/50,00

	längs	quer
Reißfestigkeit (N/mm ²):	..	
Reißdehnung (%):	2-24	2-25
Reißkraft (N):	500-4.500	500-4.500
Maßänderung nach Warmlagerung (%):	0-1,0	0-1,0
Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl:	10.000-25.000	
Längenausdehnungskoeffizient (10 ⁻⁶ /K):		

- Bahnen mit Einlage

Abmessungen

Dicke (mm):	1,2/1,5/2,0/2,4
Breite (m):	0,60/1,10/1,50/1,80/2,00/2,05
Länge (m):	15,00/20,00

	längs	quer
Reißfestigkeit (N/mm ²):	8-11,5	8-10,4
Reißdehnung (%):	2-290	2-280
Reißkraft (N):	420-650	380-650
Maßänderung nach Warmlagerung (%):	0-03	0-0,3
Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl:	11.600-21.000	
Längenausdehnungskoeffizient (10 ⁻⁶ /K):		

3.8 PVC weich-Bahnen
BV

- bitumenverträglich (BV)

Stoffnorm++) DIN 16937 (5.71)PVC weich (Polyvinylchlorid weich)-Bahnen,
bitumenbeständig, für Bautenabdichtungen;
Anforderungen, Prüfungs.a.DOK.
Seite 113Lieferart

- nackte Bahnen (ohne Kaschierung od.dgl.)
- kaschierte Bahnen
- verstärkte Bahnen
- Bahnen mit Einlage

Farbe

schwarz, grau, grün, gelb u.a.

Materialkennwerte

- nackte Bahnen

Abmessungen

Dicke (mm): 0,5/0,75/1,0/1,2/1,5/2,0
 Breite (m): 1,00/1,14/1,30/1,35/1,50/1,60/1,65/
 1,85/2,00/2,05/3,00
 Länge (m): 10,00/15,00/20,00/33,00

	längs	quer
Reißfestigkeit (N/mm ²):	11-27	11-22
Reißdehnung (%):	200-360	200-380
Reißkraft (N):		
Maßänderung nach Warmlagerung (%):	1,0-2,0	0,5-2,0
Wasserdampf-Diffusions- widerstandszahl:	8.000-30.000	
Längenausdehnungs- koeffizient (10 ⁻⁶ /K):	75-300	

- kaschierte Bahnen

Abmessungen

Dicke (mm): 1,5/2,0
 Breite (m): 0,50/1,00/1,60
 Länge (m): 10,00/15,00

	längs	quer
Reißfestigkeit (N/mm ²):	17-20	17
Reißdehnung (%):	350-360	380
Reißkraft (N):		
Maßänderung nach Warmlagerung (%):	1,0	1,0
Wasserdampf-Diffusions- widerstandszahl:	8.000	
Längenausdehnungs- koeffizient (10 ⁻⁶ /K):		

++) ein neuer Entwurf ist
zum Gelbdruck verab-
schiedet worden (2.83)

- verstärkte Bahnen

Abmessungen

Dicke (mm): 1,9
 Breite (m): 1,48
 Länge (m): 10,00/15,00

	längs	quer
Reißfestigkeit (N/mm ²):		
Reißdehnung (%):	17	20
Reißkraft (N):	920	950
Maßänderung nach Warmlagerung (%):	0,5	0,5
Wasserdampf-Diffusions- widerstandszahl:	8.000	
Längenausdehnungs- koeffizient (10 ⁻⁶ /K):		

- Bahnen mit Einlage

Abmessungen

Dicke (mm): 1,2
 Breite (m): 2,00
 Länge (m): 20,00

	längs	quer
Reißfestigkeit (N/mm ²):	11	11
Reißdehnung (%):	250	250
Reißkraft (N):		
Maßänderung nach Warmlagerung (%):	0	0
Wasserdampf-Diffusions- widerstandszahl:	12.000	
Längenausdehnungs- koeffizient (10 ⁻⁶ /K):		

4 Elastomerbahnen

Es gelten hier sinngemäß die gleichen Erläuterungen, wie sie vorweg bei "3 Kunststoffbahnen" ausgeführt worden sind: s. Seite 13/14.

4.1 CR-Bahnen

- bitumenverträglich

Stoffnorm

V DIN 7864 (6.77)

Elastomer-Bahnen für Abdichtungen;
Anforderungen, Prüfung

E DIN 7864 Teil 1 (10.82)

Elastomer-Bahnen für Abdichtungen;
Anforderungen, Prüfung

s.a.DOK. Seite 115

Lieferart

- kaschierte Bahnen

Farbe

schwarz

Abmessungen

Dicke (mm):	1,1
Breite (m):	1,0/2,0
Länge (m):	10,00

Materialkennwerte

- kaschierte Bahnen

	längs	quer
Reißfestigkeit (N/mm ²):	8,5	6,9
Reißdehnung (%):	280	280
Reißkraft (N):		
Maßänderung nach Warmlagerung (%):	0,1	0,1
Wasserdampf-Diffusions- widerstandszahl:	38.000	
Längenausdehnungs- koeffizient (10 ⁻⁶ /K):	500	

4.2 CSM-Bahnen

- bitumenverträglich
- thermoplastisch schweißbar innerhalb einer begrenzten Zeit nach der Herstellung

Stoffnorm

- +) E DIN 16733 Teil 1 (12.76)
Kunststoff-Dachbahnen; Dachbahnen aus chlorsulfoniertem Polyäthylen (CSM), bitumenbeständig, einseitig kaschiert; Anforderungen, Prüfung
- +) E DIN 16733 Teil 2 (12.76)
--; -- nicht kaschiert; --

s.a.DOK.
Seite 116

Lieferart

- kaschierte Bahnen
- verstärkte Bahnen

Farbe

weiß, grau-weiß, hellgrau (u. auf Wunsch)

Abmessungen

Dicke (mm): 1,0/1,3/1,5
Breite (m): 1,00/1,04/1,25/1,53
Länge (m): 20,00/25,00

Materialkennwerte

	längs	quer
● kaschierte Bahnen		
Reißfestigkeit (N/mm ²):	11	11
Reißdehnung (%):	300-665	300-695
Reißkraft (N):		
Maßänderung nach Warmlagerung (%):	0-1	0-1
Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl:		25.000-50.000
Längenausdehnungskoeffizient (10 ⁻⁶ /K):		204
● verstärkte Bahnen		
Reißfestigkeit (N/mm ²):		
Reißdehnung (%):	7-17	7-17
Reißkraft (N):	350	350
Maßänderung nach Warmlagerung (%):	0-1	0-1
Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl:		25.000-50.000
Längenausdehnungskoeffizienten (10 ⁻⁶ /K):		204

+) zurückgezogen (2.83)

4.3 EPDM-Bahnen

- bitumenverträglich
- z.T. auch thermoplastisch schweißbar innerhalb einer begrenzten Zeit nach der Herstellung

Stoffnorm

V DIN 7864 (6.77)

Elastomer-Bahnen für Abdichtungen;
Anforderungen, Prüfung

E DIN 7864 Teil 1 (10.82)

Elastomer-Bahnen für Abdichtungen;
Anforderungen, Prüfung

s.a.DOK.
Seite 117

Lieferart

- nackte Bahnen (nicht kaschiert od.dgl.)
- kaschierte Bahnen
- Bahnen mit Einlage

Farbe:

schwarz

<u>Abmessungen</u>	nackt	kaschiert	m.Einl.
Dicke (mm):	1,0/1,3/1,5/2,0	1,2/1,3/2,5	3,0
Breite (m):	1,25/1,30/1,40/1,50/1,60	1,00/1,20/2,00	1,00
Länge (m):	20,00-60,00	10,00-20,00	10,00

Materialkennwerte

- nackte Bahnen

	längs	quer
Reißfestigkeit (N/mm ²):	6,5-10,0	6,5-10,0
Reißdehnung (%):	345-450	380-450
Reißkraft (N):		
Maßänderung nach Warmlagerung (%):	0,08-0,67	0,08-0,67
Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl:	65.000-145.000	
Längenausdehnungskoeffizient (10 ⁻⁶ /K)	120-130	

- kaschierte Bahnen

	längs	quer
Reißfestigkeit (N/mm ²):	5,0-6,0	4,0-6,0
Reißdehnung (%):	400-500	380-500
Reißkraft (N):		
Maßänderung nach Warmlagerung (%):	0,5-1,0	0,5-1,0
Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl:	60.000-65.000	
Längenausdehnungskoeffizient (10 ⁻⁶ /K):		

● Bahnen mit Einlage	längs	quer
Reißfestigkeit (N/mm ²)	4	4
Reißdehnung (%):	390	390
Reißkraft (N):		
Maßänderung nach Warmlagerung (%):	0,2	0,2
Wasserdampf-Diffusions- widerstandszahl:		30.000
Längenausdehnungs- koeffizient (10 ⁻⁶ /K):		

4.4 IIR-Bahnen

- bitumenverträglich

Stoffnorm

V DIN 7864 (6.77)

Elastomer-Bahnen für Abdichtungen;
Anforderungen, Prüfung

E DIN 7864 Teil 1 (10.82)

Elastomer-Bahnen für Abdichtungen;
Anforderungen, Prüfung

s.a.DOK. Seite 119

Lieferart

- nackte Bahnen (nicht kaschiert od.dgl.)

Farbe

schwarz

Abmessungen

Dicke (mm): 0,75/1,0/1,2/1,3/1,5/2,0
 Breite (m): 1,25/1,50/1,60
 Länge (m): 20,00-60,00

Materialkennwerte

- nackte Bahnen

	längs	quer
Reißfestigkeit (N/mm ²):	7,5-8,5	7,5-8,5
Reißdehnung (%):	400-450	400-450
Reißkraft (N):		
Maßänderung nach Warmlagerung (%):	0,2-0,5	0,2-0,5
Wasserdampf-Diffusions- widerstandszahl:		165.000-400.000
Längenausdehnungs- koeffizient (10 ⁻⁶ /K):		120

4.5 NBR-Bahnen

- bitumenverträglich

Stoffnorm

V DIN 7864 (6.77)

Elastomer-Bahnen für Abdichtungen;
Anforderungen, Prüfung

E DIN 7864 Teil 1 (10.82)

Elastomer-Bahnen für Abdichtungen;
Anforderungen, Prüfung

s.a.DOK. Seite 120

Lieferart

- kaschierte Bahnen

Farbe

schwarz

Abmessungen

Dicke (mm):	1,1/1,5
Breite (m):	1,00
Länge (m):	10,00

Materialkennwerte

- kaschierte Bahnen

	längs	quer
Reißfestigkeit (N/mm ²):	8,0	8,0
Reißdehnung (%):	280	280
Reißkraft (N):		
Maßänderung nach Warmlagerung (%):	0,5	0,5
Wasserdampf-Diffusions- widerstandszahl:	10.000	
Längenausdehnungs- koeffizient (10 ⁻⁶ /K):		

5 Nahtverbindungen

Die Nahtverbindungstechnik wird auch mit Fügetechnik bezeichnet. Für sie kommen das Schweißen, die Band- und die Klebstoffverklebung sowie das Vulkanisieren zur Anwendung. Die Nahtverbindungen erfolgen auf der Baustelle oder auch in der Vorfertigung, je nachdem, ob an der Baustelle Bahnen oder vorgefertigte Planen (aus mehreren Einzelbahnen gefertigt) verlegt werden sollen.

Bei Hochpolymerbahnen mit thermoplastischen Eigenschaften erfolgen die Nahtverbindungen durch:

- . Quellschweißen
- . Warmgasschweißen
- . Heizkeilschweißen
- . Hochfrequenzschweißen (HF)
- . Extrusionsschweißen
- . Dichtungsbänder/Abdeckbänder/Dichtrand
- . Heißverklebung

Bei Hochpolymerbahnen mit elastomeren Eigenschaften erfolgen die Nahtverbindungen durch:

- . Dichtungsbänder/Abdeckbänder/Dichtrand
- . Schmelzklebebänder
- . Kontaktklebstoffe
- . Vulkanisation.

Die Naht- und Stoßüberdeckungen betragen in der Regel 5 cm (z.T. auch mehr), während die Schweißbreiten je nach Schweißverfahren und zu verschweißendem Werkstoff nach den jeweiligen Angaben der Bahnenhersteller einzuhalten sind.

Bei kaschierten Bahnen sowie bei Bahnen mit einem selbstklebenden Dichtrand ist zu beachten, daß Längsnaht und Quernaht unterschiedlich zu behandeln sind. Es können auch Nachbehandlungen der T-Stöße und Nahtkanten erforderlich werden, die bei gewebeverstärkten Bahnen zwingend vorgeschrieben sind. Für einige Bahnenfabrikate wird empfohlen, die Kanten an den T-Stößen anzuschrägen.

Beim Arbeiten mit Lösemitteln in geschlossenen Räumen ist für gute Be- und Entlüftung zu sorgen. Entsprechende Merkblätter und die Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.

Die Übersicht auf Seite 35 gibt einen zusammenfassenden Überblick über die verschiedenen Nahtverbindungsverfahren, wie sie bei den jeweiligen Werkstoffen zur Anwendung kommen. Die "Hersteller-Verarbeitungsvorschriften" der Bahnenhersteller sind jedoch im Einzelnen zu beachten.

Die Werkstoffe und ihre Nahtverbindungen

		Nahtverbindung									
		5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	5.10
		Quellschweißen	Warmgasschweißen	Heizkeil-Schweißen	Hochfrequenz-Schweißen	Extrusionsschweißen	Dichtungs-/Abdeckbänder	Schmelzklebebänder	Heißverklebung	Kontaktklebstoffe	Vulkanisation
Thermoplastbahnen:											
s.a.bei:	3.1	ECB		●	●					●	
	3.2	EVA	●	●	○	○					
	3.3/3.4	PE		●	○		●				
	3.5	PEC	●	●	○	○					
	3.6	PIB						●		●	●
	3.7/3.8	PVC weich	●	●	○	○					
Elastomerbahnen:											
	4.1	CR						●		●	○
	4.2	CSM	● ¹⁾	● ¹⁾	○	○		●			
	4.3	EPDM	● ¹⁾	● ¹⁾				●		●	○
	4.4	IIR						●	●	●	○
	4.5	NBR								●	

¹⁾Diese Schweißverfahren sind (nur) im unvernetzten (Neu-)Zustand möglich

- an der Baustelle (und auch in der Werkstatt)
- vornehmlich in der Werkstatt

Schweißtemperatur ist richtig, wenn plastifiziertes Material beim Andrücken mit der Rolle an der Nahtkante als dünne Raupe austritt. Daraus ergeben sich - je nach Werkstoff - unterschiedliche Schweißgeschwindigkeiten. Auch gilt diese herausgetretene Raupe als zusätzliche Nahtabsicherung und als optische Schweißnaht-Kontrolle. Für eine evtl. notwendige Naht- und Stoßkantennachbehandlung gilt 5.1 letzter Absatz entsprechend.

Schweißtemperaturen

Kunststoff	Warmgastemperatur 5 mm vor der Schweißdrüse	Temperatur an der Bahnoberfläche
	°C	°C
PVC weich	ca. 300 - 350	ca. 180
ECB	ca. 500 - 600	ca. 200
EVA	ca. 400	ca. 110
PEC	ca. 630	ca. 190

Das Warmgasschweißen wird insbesondere auch bei Anschlüssen, Eckausbildungen u.dgl. eingesetzt, da hierbei die thermoplastische Verformungswilligkeit der Werkstoffe genutzt werden kann.

5.3 Heizkeilschweißen

Die Plastifizierung im Nahtbereich erfolgt hierbei mit einem elektrisch beheizten schlanken Metallkeil, der bei fortlaufender Bewegung die zu verbindenden Bahnenflächen erwärmt und plastifiziert. Dahinter werden die plastifizierten Flächen unter Druck zusammengefügt. Das Heizkeilschweißen findet bei der industriellen Konfektionierung von Planen und räumlichen Serienteilen (z.B. Leckölschutzauskleidungen) Verwendung. Es wird aber auch in der Tunnelabdichtung angewendet (z.B. für Doppelnähte mit Druckluftkontrolle).

5.4 Hochfrequenz(HF)-Schweißen

Zum Hochfrequenzschweißen werden die Verbindungsflächen in einem elektrischen Hochfrequenzfeld plastifiziert und mittels Elektroden-Druck miteinander verbunden (Elektrodenbreite = Schweißbreite). Dieses Schweißverfahren ist der Konfektionierung von Planen in der Werkstatt vorbehalten.

5.5 Extrusionsschweißen

Zum Verbinden von dicken PE-Bahnen werden diese mit Warmgas vorgewärmt und sodann aus einem Extruder gleichartiges "verflüssigtes" Material in Strangform zugeführt und

mit Druck auf die Schweißstelle aufgebracht. Dabei entsteht ein weitgehend homogener Verbund. Auch mit fahrbaren Extrudern auf der Baustelle möglich.

5.6 Dichtungsbänder, Abdeckbänder, Dichtrand

Dichtungsbänder (beidseitig selbstklebend) werden zwischen die Nahtüberdeckungen eingelegt und der an dieser Stelle eingelegte Schutzstreifen wird während der Verlegung entfernt. Ein anschließendes Anpressen mittels einer Rolle führt zur dichten Nahtverbindung.

Abdeckbänder (einseitig selbstklebend) werden vorwiegend für Quernähte und stumpfgestößene Bahnen verwendet. Der Nahtbereich wird mit Reinigungsmitteln bzw. Quellschweißmittel gereinigt. Das Abdeckband wird (nach Abziehen des Schutzbandes) mit gleichmäßig breiter Überdeckung aufgelegt und sofort angerollt. Bei einigen Verfahren muß eine zusätzliche Erwärmung mit der Flamme erfolgen. Die Bandbreite beträgt 10 cm, da die Stoßränder mind. 5 cm überdeckt werden müssen.

Selbstklebende Dichtränder sind Bahnenlängsränder mit aufkonfektioniertem (5 cm breitem) Dichtungsband, das mit einem Schutzstreifen versehen ist. Dieser Dichtrand wird mit 5 cm Überdeckung auf die bereits verlegte Bahn ausgerollt, der Schutzstreifen entfernt und der Dichtrand mit einer Druckrolle auf den unteren Bahnenrand dichtschießend aufgepreßt.

5.7 Schmelzklebebänder

Die Bahnen werden mit 5 cm Überdeckung verlegt, der überdeckende Teil wird zurückgeschlagen und beide Überdeckungsbereiche werden gereinigt. Mit einem Flämmer oder Fön wird der Überdeckungsbereich der unteren Bahn erwärmt, das Schmelzband aufgelegt und mit der Rolle angedrückt. Danach wird die Bahnenüberdeckung wieder umgeschlagen, der Schutzstreifen wird abgezogen und der Überdeckungsbereich wird ebf. mit der Flamme oder mit Warmluft erwärmt und sofort angerollt. Das Schmelzband muß dabei an der Überdeckungskante 1 - 2 mm herausquellen.

5.8 Heißverklebung

Es ist die Bezeichnung für das Verbinden von flächigen Erzeugnissen mit Klebstoffen, die zur Erzielung einer Klebewirkung erhitzt werden müssen (z.B. bei Heißbitumen). Dieses Verfahren wird bei ECB- und PIB-Bahnen nur bei Bauwerksabdichtungen angewandt (DIN 18195 T. 4 und 5).

5.9 Kontaktklebstoffe

Kontaktklebstoffe werden vorwiegend für Kautschuk-Nahtverbindungen eingesetzt. Sie werden in bestimmten Schichtdicken auf die Nahtbereiche aufgetragen und nach einer temperatur- und lüftungsabhängigen Trockenzeit mit Druck zusammengefügt. Es sind nur Klebstoffe zu verwenden, die von den jeweiligen Bahnenherstellern als dafür geeignet eingestuft werden.

5.10 Vulkanisation

Die (Heiß-) Vulkanisation (auch "hot bonding" genannt) kommt nur für Nahtverbindungen bei Elastomerbahnen zur Anwendung, die unter Werkstattbedingungen durchgeführt werden, also für die Planenfertigung.

6 Einbau, Befestigungen

Die Sicherung und Befestigung der Bahnen am Untergrund bzw. in den Randbereichen gegen Abheben durch Windlasten/Windsog (DIN 1055) und gegen Abrutschen an senkrechten und geneigten Flächen kann auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen:

- . Vollflächige Verklebung
- . Lose Verlegung mit Auflast (bei Dächern) oder Sicherung durch gemauerte bzw. betonierte Vorsatzschale (bei Wandflächen im Tiefbau) oder durch Betonplatten/-pflaster (bei Kanälen u.a.)
- . Lose Verlegung mit punkt- oder streifenweiser Klebstoffixierung.
- . Lose Verlegung mit mechanischer Befestigung.

Die Übersicht auf Seite 41 gibt einen zusammenfassenden Überblick über die verschiedenen Einbaubefestigungen, wie sie bei den jeweiligen Werkstoffen zur Anwendung kommen. Die "Hersteller-Verarbeitungsvorschriften" der Bahnenhersteller sind jedoch im Einzelnen zu beachten.

6.1 Vollflächige Verklebung

Die vollflächige Verklebung von bitumenverträglichen Hochpolymerbahnen mit geblasenem oder modifiziertem Heißbitumen ist eine noch oft angewendete Befestigungsart. Diese Verklebung erfolgt in Verbindung mit mind. einer weiteren Lage Bitumenbahn, wobei die Hochpolymerbahn i.d.R. über der Bitumenbahn angeordnet wird.

Die Klebemasse soll dafür 180 °C bis etwa 220 °C aufweisen. Beim Gießverfahren wird die Dichtungsbahn hohlraumfrei mit leichtem Druck in die ausgegossene Klebemasse eingerollt. Beim Bürstenstreichverfahren wird die Klebemasse mit der Bürste auf den Untergrund aufgetragen und dabei die Bahn eingerollt. Beim Flämmverfahren wird durch Anflämmen des auf dem Untergrund aufgetragenen erkalteten Bitumens diese Klebemasse direkt vor der Rolle angeschmolzen und die Bahn nachfolgend unmittelbar darin aufgeklebt.

Die Bitumenqualitäten müssen entsprechend den jeweiligen Einsatzgebieten (z.B. Flachdach, geneigte Fläche usw.) ausgewählt werden. In allen Fällen sind die später zu verschweißenden Überdeckungsbereiche der Bahnränder (ca. 5 cm Breite) frei von Bitumen zu halten bzw. davon zu säubern.

Bei Verklebungen mit Lösemittelhaltigem Kaltbitumen wird der Klebstoff mit der Bürste aufgetragen und die Bahn eingerollt. Die Dichtungsbahnen können bei diesem Verfahren in ihrer Lage noch korrigiert werden. Durch den Lösemittelge-

(weiter: Seite 42)

Die Werkstoffe und ihre Einbaubefestigungen

		Einbaubefestigung						
		Verklebung			lose Verlegung			
siehe:		6.1			6.2	6.3	6.4	
		mit Heißbitumen	mit Kaltbitumen	mit Kontakklebstoff	mit Dispersionsklebstoff	mit Auflast	mit Klebstoffixierung	mit mech. 2) Befestigung
Thermoplastbahnen:								
s.a. bei:	3.1	ECB	o	o	o	o	o	o ³⁾
	3.2	EVA	o		o	o	o	o
	3.3/3.4	PE				o	o	o
	3.5	PEC	o		o	o	o	o ³⁾
	3.6	PIB	o		o	o	o	o
	3.7/3.8	PVC weich	o ¹⁾	o ¹⁾	o	o	o	o ³⁾
Elastomerbahnen:								
	4.1	CR	o		o	o	o	o
	4.2	CSM	o	o	o	o	o	o ³⁾
	4.3	EPDM	o	o	o	o	o	o
	4.4	IIR			o	o	o	o
	4.5	NBR	o		o	o	o	o

¹⁾ gilt nur für bitumenverträgliches PVC weich (BV)

²⁾ mech. Befestigung mit Metallbandbefestigung bzw. Klemmflanschverbindungen

³⁾ Befestigung auch auf gleichartig beschichteten Verbundblechen

(weiter von Seite 40)

halt der Klebstoffmasse zeigt die Abdichtung anfangs oft Blasen oder leichte Wellen, die bei sommerlichen Temperaturen innerhalb weniger Tage, bei tiefen Temperaturen mitunter aber erst nach Wochen verschwinden. Diese Art der Verklebung ist jedoch nicht für alle Dachbahnen zulässig (Herstellervorschriften beachten).

Die Kontaktklebung mit lösemittelhaltigen Klebstoffen erfolgt in Sonderfällen sowie bei Anschlüssen und Verbindungen mit anderen Materialien. Die Fläche muß trocken, staub- und fettfrei sein. Der Klebstoff wird mit Pinsel oder Spachtel gleichmäßig auf die Bahnen und den Untergrund aufgetragen. Nach dem Ablüften (die Klebefläche darf bei der Fingerprobe keine Fäden ziehen) werden beide Flächen paßgenau aufeinandergedrückt. Die Klebung kann nur bei trockenem Wetter und Temperaturen über +5 °C ausgeführt werden. Zur Erhöhung der Wärmestandfestigkeit der Verklebung wird der Klebstoff häufig mit einem Härter versetzt.

Dispersionsklebstoffe werden zur flächigen Verklebung oft dort verwendet, wo keine bitumenhaltigen oder lösemittelhaltigen Klebstoffe verwendet werden dürfen. Der Dispersionsklebstoff wird mit einem grob gezahnten Spachtel oder mit einem Pinsel auf die gesäuberte Unterlage aufgetragen. Die Ablüftzeit ist ausreichend, wenn der Klebstoffilm beim Berühren noch klebt, aber beim Abheben keine Fäden mehr zieht. Die ausgerichteten Bahnen werden in den abgelüfteten Klebstoffaufstrich mit Überdeckung kantenparallel eingerollt und mit einem Sandsack oder mit einem weichen Besen angerieben (Herstellervorschriften beachten).

6.2 Lose Verlegung mit Auflast o.ä.

Wird keine vollflächige oder punkt- oder streifenweise Verklebung ausgeführt, so kann unter Beachtung bestimmter Bedingungen und Voraussetzungen eine in der ganzen Fläche lose Verlegung erfolgen.

Die lose Verlegung ohne festen Verbund der einzelnen Schichten des Dachaufbaus ermöglicht die hochpolymergerechte, einlagige Verlegung der Hochpolymerbahnen ohne besondere Ausgleichsschichten und unter Aktivierung der Dehnfähigkeit dieser Werkstoffgruppe.

Lose verlegte Bahnen oder Planen sind durch Auflasten zu sichern, beim Dach z.B. durch Kies oder Flatten gegen Windsog, bei Gewässern z.B. auch gegen Auftrieb. Die Dicke einer Kiesschüttung soll mindestens 5 cm betragen. Damit wird gleichzeitig - ohne besonderen Nachweis - der Forderung nach "Widerstandsfähigkeit gegen Flugfeuer und strahlende Wärme" (sog. harte Bedachung) entsprochen.

Bei Gebäudehöhen über 20 m ist es zweckmäßig, eine Abdeckung aus Betonplatten (50 x 50 cm) aufzubringen. Werden die Dachdichtungsbahnen am Dachrand und an gefährdeten Kanten und Durchdringungen kraftschlüssig mit dem Bauwerk verbunden, so genügen die üblichen Auflasten ohne Erhöhung auch für die Eck- und Randbereiche der Dachfläche.

6.3 Lose Verlegung mit Klebstoffixierung

Statt einer Auflast, wie in 6.2 beschrieben, kann auch eine punkt- oder streifenweise Klebstoffixierung (ca. 15 % der Fläche) der Hochpolymerbahnen erfolgen. Dabei ist auf eine ausreichende Abreißfestigkeit zu achten, damit die Kräfte, die auf die Dachabdichtung einwirken, ohne Schaden aufgenommen werden können.

Ist die vorgenannte Bedingung nicht zu erfüllen, z.B. wenn die Unterlage keine ausreichende Festigkeit aufweist, dann ist eine (ggf. zusätzliche) mechanische Befestigung notwendig.

6.4 Lose Verlegung mit mechanischer Befestigung

Bei loser Verlegung von Hochpolymerbahnen kann anstelle einer Auflast (6.2) oder einer punkt- bzw. streifenweisen Klebstoffixierung (6.3) die Verankerung am Untergrund durch eine punkt- oder streifenweise mechanische Befestigung vorgenommen werden. Dafür werden u.a. verwendet Metallbänder, Schrauben, Nieten, Anker, Klemmplatten, beschichtete Verbundbleche u.dgl.

Durch Quell- oder Warmgasschweißen auf kunststoffbeschichteten, mechanisch befestigten Blechen kann eine Befestigung lose verlegter Hochpolymerbahnen erfolgen, wenn die Beschichtung aus dem gleichen Material wie die zu verschweißende Bahn besteht.

Material	Blechdicke	Beschichtungsdicke
	mm	mm
PVC weich	mind. 0,6 - 0,75	0,4 - 0,85
ECB	mind. 0,65 - 0,80	0,5 - 2,00
CSM	mind. 0,65	0,5
PEC	mind. 0,6	0,5

Damit werden vorwiegend Randbefestigungen, aber auch unsichtbare Befestigungen der lose verlegten Bahnen ausgeführt. Die beschichteten Blechstreifen, Blechteller oder Blechwinkel werden z.B. auf Betondecken usw. angedübelt und die Bahnen darüber lose ausgerichtet. Anschließend wird die Bahnenunterseite im Quell- oder Warmgas-Schweißverfahren mit den Beschichtungen der Blechstreifen bzw. -Teller verschweißt.

Mit unbeschichteten Blechen und mit selbstbohrenden Schrauben werden auch sogenannte Klemmplattenbefestigungen, z.B. bei Leichtdächern, ausgeführt.

Die Anzahl und der Abstand der Befestigungsmittel auf Dächern ist nach DIN 1055 Teil 4 festzulegen. Danach sind im Eck-, Rand- und Innenbereich - in Abhängigkeit von der Dachhöhe - unterschiedliche Befestigungsabstände notwendig. Bei Bauwerksabdichtungen richten sich die mechanischen Befestigungsmöglichkeiten und -abstände nach dem jeweiligen Anwendungsfall.

Beim Randabschluß mit Metallbandbefestigung, z.B. im Bereich einer Attika, wird u.a. Aluminiumband verwendet. Je nach Untergrund werden zur Befestigung Spreizniete, Schrauben oder Bolzen verwendet. Bei der Verlegung wird der freigebliebene Rand der Bahn so ausgelegt, daß noch ein ca. 10 cm freier Streifen über die Metallbandbefestigung übersteht. Das Metallband wird durch die Dachbahn mit dem Untergrund verschraubt. Danach wird der freie Randstreifen über das Metallband zurückgeklappt und im Quellschweißverfahren befestigt. Die Schweißnahtbreite muß dabei mind. 50 mm betragen. Das Verfahren eignet sich nicht für Bahnen mit einer Rückenbeschichtung bzw. Kaschierung.

Klemmflanschverbindungen werden in unterschiedlichen Bereichen ausgeführt. Man unterscheidet nach An- und Abschlüssen, die eine den Windsogkräften widerstehende Einklemmung in Profilen zulassen, und nach Schraub- und Klemmflanschen, die wasserdruckdichte Anschlüsse ergeben. Man arbeitet hierbei häufig mit Kunststoff- oder Kautschukmanschetten und/oder -streifen, die dann im geeigneten Verfahren mit den Bahnen verbunden werden. Bei größeren Klemmprofilängen ist die thermische Bewegung der Metallprofile zu berücksichtigen.

7 Abdichtungen gegen
nichtdrückendes
Wasser

Bei den verschiedenen Anwendungen der Hochpolymerbahnen reichen die Beanspruchungen von der Feuchtigkeitseinwirkung durch nichtdrückendes Niederschlagswasser (z.B. bei Dächern) oder Gebrauchswasser (z.B. in Naßräumen) bis hin zu drückendem Wasser sowohl von außen (z.B. bei Wannen) wie auch von innen (z.B. bei Schwimmbecken, Behältern).

Für die speziellen Einsatzgebiete und Arbeitsweisen sind in jedem Einzelfall die "Hersteller-Verarbeitungsvorschriften" der jeweiligen Bahnenhersteller sowie die einschlägigen Normen und Vorschriften maßgebend und dementsprechend zu beachten.

7.1 Dampfsperrschichten

Hochpolymere Bahnen, die nicht zur Abdichtung gegen Wasser sondern als "Sperrern" gegen Wasserdampf dienen, werden bei Dächern und bei Wänden eingesetzt. Da sie zwischen Schichten eingebaut werden, ist hierbei die Witterungsbeständigkeit und mechanische Beanspruchung kein Anwendungskriterium. Wie die Bezeichnung "Dampfsperre" aussagt, ist hierbei die Bewertung des Dampfdiffusionswiderstandsverhaltens von Bedeutung. Der Begriff "Dampf-" "bremse" ist veraltet und galt für Dampfsperrern mit geringem Dampfdiffusionswiderstand.

Dampfsperrschichten werden - sofern sie in Sonderfällen nicht entfallen können (z.B. UK-Dach) - immer auf der warmen Seite der wärmedämmenden Bauteilschichten eingebaut. So liegt beim wärmedämmten Flachdach die Dampfsperrschicht immer unter der Wärmedämmschicht. Die dampfsperrende Wirkung der Dampfsperre muß dabei immer größer als die der Dachabdichtung und evtl. darüber angeordneter zusätzlicher Schichten (z.B. Schutzbahn) sein. Da Dampfsperrschichten aus PVC weich und Polyethylen entsprechend ihrer Dicke einen relativ geringen Dampfdiffusionswiderstand aufweisen, werden diese Dampfsperrschichten nur für lose verlegte Dachschichten-Aufbauten mit normalen Belastungen aus dem Innenraum eingesetzt. Bei hohen Belastungen z.B. über Feuchträumen mit dauernden hohen relativen Luftfeuchten sollten Dampfsperrern mit Alu-Einlage bzw. -Kaschierung verwendet werden. Übliche Dampfsperrern (s. 3.3) entsprechen mit ihren Dampfsperrwerten von $\mu \cdot s = 100$ bis 120 m den normalen Anforderungen an massive Deckenkonstruktionen für Dächer (DIN 18530).

Dampfsperrschichten werden lose ausgelegt, an Nähten und Stößen 10 cm breit überdeckt und mit einem 8 cm breiten Verbindungsband überklebt (z.B. bei PE), durch ein zweiseitig angelegtes 1,5 cm breites Dichtungsband miteinander

verbunden oder 5 cm breit überdeckt und quellverschweißt (z.B. bei PVC weich). Mit den beiden ersten Methoden werden die Dampfsperrbahnen auch ringsum am Rand und an den Einbauten angeschlossen. Innerhalb des Schichtenpaketes lassen sie sich nicht vollflächig verkleben, so daß ihre Anwendung im Bauwesen stets als lose Verlegung (auch bei Trockenbauweisen) zu verstehen ist.

7.2 Flachdächer

Die Ausführung von Dachabdichtungen mit Kunststoff- und Kautschukbahnen wird als Teil eines "Schichtenpaketes" ausführlich in den "Richtlinien für die Planung und Ausführung von Dächern mit Abdichtungen" erläutert. In diesem Bericht wird nur der Einbau der Abdichtungsschicht (Dachabdichtung) behandelt.

Die Dachabdichtung verhindert das Eindringen der Niederschlagsfeuchte in die darunterliegenden Schichten und in die Deckenkonstruktion. Die Abdichtung kann offen (ohne Auflast oder Nutzschiicht), mit Auflast oder mit einer besonderen Nutzschiicht abgedeckt ausgeführt werden. Hochpolymerbahnen benötigen i.d.R. keinen besonderen Oberflächenschutz, es sei denn, daß dieses ausdrücklich für eine bestimmte Bahnentypen vorgeschrieben wird.

Die Dachabdichtung kann i.a. nicht direkt auf dem rohen Baukörper (z.B. Beton, Leichtbetonfertigteile, profilierte Stahlbleche, Holzschalung u.ä.) verlegt werden. Es sollte stets eine Schutz- bzw. Trennlage zwischengeschaltet werden. Diese kann bereits durch eine unterseitige Kaschierung der Abdichtungsbahn gegeben sein. Sie hat die Aufgabe, eine Trennung vom Untergrund zu schaffen, die Übertragung von Bewegungen aus dem Baukörper auf die Abdichtungsbahn zu verhindern, den Ausgleich örtlicher Dampfdruckunterschiede (bei verklebten Bahnen) zu ermöglichen oder ggf. auch als Verklebungshilfe (Hitzeschild) zu dienen.

Dachabdichtungen haben i.a. einen allseitigen wannenförmigen Abschluß, sofern eine Innenentwässerung vorgesehen ist. Die Anschlußhöhe des Flachdaches an aufgehendes Mauerwerk beträgt bis zur Dachneigung von 5° mind. 15 cm über der Belagsoberfläche, bei darüber liegenden Neigungen mind. 10 cm. Die Höhe von Dachrandabschlüssen sollte bis 3° Neigung mind. 10 cm, darüber dann mind. 5 cm über Belagsoberfläche betragen. (Als Belagsoberfläche ist bei verklebter oder mechanisch befestigter Verlegung ohne Auflast oder Abdeckung die Dachbahn selbst zu verstehen. Bei Auflasten ist es die Oberkante der Kiesschiichtung oder der Platten.)

Verklebung

Bei verklebter Verlegung auf tragender Konstruktion und Wärmedämmschichten ist eine z.B. Glasvlies-Bitumen-Dachbahn V 13 mit geklebten Nähten und Stößen als Schutzlage vorzusehen, die auf dem Untergrund punktwise geklebt oder genagelt bzw. auf einer rollbaren Wärmedämmschicht bereits werkseitig aufkaschiert ist. Die Kunststoff- und Elastomerbahnen werden darauf vollflächig oder punkt- bzw. streifenweise verklebt. Für die Verklebung mit Heiß- oder modifiziertem Bitumen können alle bitumenverträglichen Bahnen verwendet werden, die i.a. unterseitig kaschiert sind. Über Plattenfugen (z.B. bei Betonfertigteilen, Spanplatten u.dgl.) ist meist die Anordnung eines lose verlegten Schleppstreifens notwendig.

Die vollflächige Verklebung von Kunststoff- und Elastomerbahnen ist in ihrer Anwendung aber als nicht werkstofftypisch zu bezeichnen, da dabei die Vorteile der hohen Flexibilität dieser Dachbahnen nicht genutzt werden können.

Lose Verlegung mit Auflast

Bei der losen einlagigen Verlegung mit Auflast wird heute zum großen Teil bereits die Möglichkeit der Planenverlegung genutzt. Hierfür können die Bahnen - je nach Materialdicke - zu Planen von 50 - 100 m² und mehr vorkonfektioniert werden. Der Vorteil ist dabei, daß neben einer rationellen Verlegetechnik ein erheblicher Teil der Nähte nicht unter Baustellenbedingungen geschlossen werden muß, sondern daß unter witterungsunabhängigen optimalen Verhältnissen in der Werkstatt die so vorkonfektionierte Schweißnaht eine optimale Qualität erhält.

Bei direkter loser Verlegung auf Ortbeton, Betonfertigteilen, Holzschalung u.dgl. wird überwiegend eine Trenn- bzw. Schutzlage erforderlich oder empfohlen. Bei der Verlegung auf Spanplatten wird dabei meist auch die Abdeckung der Plattenfugen mit einem einseitig befestigten Schleppstreifen notwendig, sofern die Bahnen nicht kaschiert sind.

Die Verlegung über Wärmedämmschichten kann in der Regel ohne Trennlage erfolgen. Bei nichtbitumenverträglichen PVC weich-Bahnen ist eine Trennlage über PS-Hartschaumplatten oder bitumengebundenen Dämmplatten jedoch stets erforderlich, sofern die PS-Hartschaumplatten nicht kaschiert oder beschichtet sind.

Für lose verlegte Planen oder Bahnen, die auf wenig geneigten Dachflächen nur an Stellen mit Richtungswechsel (z.B. Dachfläche/Wand) mechanisch zu befestigen sind (z.B. unverstärkte PVC weich-Bahnen), ist gegen Windlasten eine Kies- oder Plattenaflast erforderlich. Ab 5° Neigung wird

eine mit Kiesfestiger verfestigte Kiesauflast notwendig. Hierbei wird die Verlegung einer Schutzlage über der Abdichtungsbahn bei Bahndicken unter 1,2 mm empfohlen. Als Auflast wird Kies mit einer Körnung 16/32 mm verwendet, der eine Gesamtdicke von mind. 5 cm haben muß. Für die Auflast und die Randbefestigung sind die Beanspruchungen entsprechend DIN 1055 zu berücksichtigen und die Auflastdicke sowie die Anzahl der Befestigungen dort zu entnehmen.

Auf stark geneigten Dachflächen ist bei lose zu verlegenden Bahnen oder Planen eine punkt- oder streifenförmige mechanische Befestigung zweckmäßig.

Lose Verlegung mit mechanischer Befestigung (ohne Auflast)

Die Anordnung evtl. Schutz- oder Trennlagen unter der Abdichtung ist hier ggf. wie bei der losen Verlegung auszuführen. Für die lose Verlegung mit mechanischer Befestigung werden vorzugsweise Bahnen verwendet. Beim Einbau ist je nach Untergrund und Gebäudehöhe eine unterschiedliche Befestigung zu berücksichtigen.

Nach den "Flachdachrichtlinien" (s. bei 11) sind - ohne besonderen Nachweis - in der Fläche mind. 4 Befestigungen, im Randbereich mind. 6 und im Eckbereich mind. 8 Befestigungen pro Quadratmeter Dachfläche anzuordnen.

Bei Gebäudehöhen über 20 m ist die Anzahl der Befestigungen entsprechend den Beanspruchungen zu erhöhen. Die Auszugsfestigkeit der Befestigung (z.B. Schrauben, Spreizdübel) im Untergrund muß mindestens 0,5 kN betragen. Diese Werte der "Flachdachrichtlinien" liegen im Verhältnis zu Firmenangaben recht hoch. Das kommt daher, daß die Dachdecker ihre Richtlinien stark vereinfacht haben. Korrekte Ausrechnungen beziehen sich aber auf die Tabelle 1 der DIN 1055, Teil 4, in der die Gebäudehöhe in Bereiche bis 8 m, bis 20 m und bis 100 m unterteilt wird.

Für Metallbandbefestigungen gelten nach den "Flachdachrichtlinien" Befestigungsabstände von 20 cm für den Abstand der einzelnen Bohrlöcher. Für Nagelbefestigungen (auf Holzuntergrund) wird dagegen ein Befestigungsabstand am Bahnenrand von 10 cm und ein Abstand von 25 cm in der Bahnenmitte angesetzt. Die Herstellerliteratur gibt dagegen für Dächer bis 20 m Höhe im Eckbereich 4 cm, im Randbereich 6 cm und im Innenbereich 20 cm Nagelabstand bei zweireihiger Befestigung pro Bahn an. In der Praxis wird es besser sein, die Firmenberechnungen anhand der DIN 1055 zu berücksichtigen, da deren Einhaltung auch in den "Flachdachrichtlinien" allgemein verlangt wird.

Zur Befestigung von Hochpolymerbahnen werden je nach Untergrund verschiedene Befestigungsmittel verwendet:

- . auf Schwerbetonuntergrund:
Spreizdübel, Spreizniete
- . auf Leichtbetonuntergrund:
Langschaftdübel mit Schlagschraube, Nagelanker
- . auf Stahlprofilblech:
selbstbohrende Schrauben, Spreizdübel
- . auf Holzschalung, Spanplatten:
rauhverzinkte Dachpappstifte, Holzschrauben.

An- und Abschlüsse

Bei vollflächig verklebten Abdichtungen geht man i.a. davon aus, daß sowohl bei ein- wie auch bei mehrteiligen Abschlußprofilen im Kehlbereich eine etwa 10 cm breite kleb- freie Zone angeordnet wird. Hierfür werden z.T. spezielle Randstreifen verwendet, die in mehrteilige Anschlußprofile eingeklemmt oder bei einteiligen Profilen mit entsprechendem Voranstrich aufgeklebt oder aufgeschweißt werden. Die Klemmschienen müssen einen Befestigungsabstand von maximal 20 cm haben.

Bei loser Verlegung der Abdichtung und Befestigung auf nagelbarem Untergrund (Randbohle) erfolgt eine Nagelung oder Schraubung in Verbindung mit einem Metallband oder eine Kontaktklebung. Bei der losen Verlegung ist i.a. eine zusätzliche Kehlbefestigung notwendig (bei schrumpffreien Bahnen mit Glasvlies- oder Glasgelege-Einlage jedoch nicht erforderlich), die über kunststoffbeschichtete Bleche bzw. Klemmplatten oder mit aufgeschweißten Befestigungsbändern erfolgt. Die Verbindung mit Profilen erfolgt wie bei verklebten Bahnen.

Notwendig ist auch die Berücksichtigung der thermischen Bewegung, die vor allem bei freibewitterten Dachbahnen und langen Leichtmetallprofilen unter Sonneneinstrahlung wesentlich größer sein kann, als die Bewegung der Dachabdichtung einer Kiesauflast. In der Schriftenreihe des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau 04.051 "Baustoffe und Bauunterhaltungskosten" wird unter der Bezeichnung "Kunststoff-Foliendach" ein einschaliges Dach als PVC weich-Bahnenabdichtung mit einer Lebensdauer von 40 Jahren angeführt, während für die Erneuerung der Attikaanschlüsse ein Zeitraum von 20 Jahren genannt wird.

Auch an Dachein- und -aufbauten, wie Gullys, Entlüftungsröhre, Dachausstiege, Lichtkuppeln usw. muß die Abdichtung bis in 15 (bzw. 10) cm Höhe über Oberkante Dachab-

dichtung bzw. Dachbelag geführt werden, wie eingangs zu diesem Kapitel 7.2 bereits erläutert. Es werden vorwiegend vorgefertigte Manschetten oder Formteile verwendet oder Kontaktklebungen ausgeführt (Klebflanschbreite mind. 7 cm). Vorwiegend bei Gullys wird eine Klemmflanschverbindung ausgeführt. Für jedes Bahnenmaterial wird heute dazu fast jedes passende Einbaumaterial geliefert. Bei werkstoffgleichen Einbauteilen werden die als Nahtverbindung bekannten Verbindungsverfahren angewendet (s. 5).

Dachsanierungen

Die Sanierung unzureichender oder mangelhafter Dachabdichtungen und Schichtenpakete kann nur wirksam ausgeführt werden, wenn sich die schadhaften Schichten noch zur Sanierung eignen. Voraussetzung dafür ist eine wirksame Dampfsperrschicht, eine ausreichend dicke trockene Wärmedämmschicht und meist auch eine Dampfdruckausgleichsschicht über der Wärmedämmschicht. Diese kann auch durch Perforierung der alten Dachhaut und Zwischenlage einer punktweise verklebten Ausgleichsbahn erreicht werden. Die Perforation der alten Dachhaut kann u.U. auch zur Austrocknung evtl. im vorhandenen Dachaufbau eingeschlossener Feuchtigkeit beitragen.

Je nach Zustand der zu sanierenden Dachabdichtung und der darunter befindlichen Schichten kann darauf eine zusätzliche Wärmedämmschicht auch als eine gewisse Ausgleichsschicht aufgebracht werden. Auf dieser wird dann die neue Dachabdichtung verlegt, je nach Bahnenwerkstoff bzw. Erfordernis mit oder ohne Trennlage. Zusätzliche Wärmedämmschichten können auch über der neuen Dachabdichtung (Duo-Dach) verlegt werden.

Die elastischen, freibewitterten Hochpolymerbahnen-Abdichtungen in einlagiger und loser Verlegung mit mechanischer Befestigung sind zur Sanierung defekter Dächer besonders geeignet.

Erhöhte Beanspruchung

Sind Abdichtungen durch besondere mechanische Beanspruchungen u.U. gefährdet (z.B. durch schwere Schutzschichten bei genutzten Terrassen), so sind - je nach Werkstoffbasis und Dicke der Hochpolymerbahnen- zusätzliche und systemgerechte Trenn- oder Gleitlagen (z.B. bei Betonestrich) bzw. Schutzlagen (z.B. bei Kiesauflast mit Bruchanteil oder bei Plattenbelag) erforderlich. Auflager für Terrassenplatten dürfen entsprechend ihrer Auflagefläche nur auf ausreichend tragfähigem Untergrund eingebaut werden. Bei bepflanzten Dächern sind unterhalb der Dränagesysteme entsprechende Schutzlagen vorzusehen (s.a. DIN 18195 Teil 10).

7.3 Naßräume

In allen Naßräumen wie z.B. Bädern, Duschen, Schwimmbädern und den verschiedenen gewerblichen und industriellen Arbeitsbereichen (z.B. in der Getränkeindustrie) reicht der übliche Wand- und Bodenbelag als Schutz gegen die Beanspruchung durch das Brauchwasser nicht aus. Man muß gesonderte Dichtungsschichten einbauen, um das Eindringen von "nichtdrückendem Oberflächenwasser" in Boden-, Decken- und Wandkonstruktionen zu verhindern. Die Abdichtung muß dabei möglichst nahe dem Bereich der Naßbeanspruchung liegen. Die Abdichtungsschicht wird gegen eine mechanische Beschädigung geschützt (z.B. Estrich) und i.a. durch eine auch zugleich dekorativ wirkende Schicht nach der Raumseite abgeschlossen (z.B. Keramikplatten).

Für derartige Abdichtungen werden vorwiegend Dichtungsbahnen verwendet, deren Dicke lediglich von der Dichtfunktion bestimmt wird, während die Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Belastung immer durch die aufgebrachte Schutzschicht übernommen wird. Ebenso wird hierbei eine Beanspruchung durch thermische Belastung eingeschränkt, und eine UV-Beständigkeit ist hier nicht erforderlich.

Für die Ausführung ist derzeit (noch) DIN 4122 "Abdichtung von Bauwerken gegen nichtdrückendes Oberflächenwasser und Sickerwasser mit bituminösen Stoffen, Metallbändern und Kunststoff-Folien" maßgebend. Da diese DIN-Ausgabe vom Juli 1968 nicht mehr dem Stand der Technik entspricht, wird sie durch die nun zum Weißdruck verabschiedete DIN 18195, Teil 5, ersetzt werden, die etwa Mitte 1983 ausgedruckt sein wird.

In DIN 18195 Teil 5 werden Abdichtungen beschrieben mit ECB-, PIB- und PVC weich-Bahnen, und zwar bei Anwendung für "mäßige" Beanspruchung (bei ruhenden Lasten, Temperaturschwankungen von nicht mehr als 40 K, nicht ständiger Wasserbeanspruchung) und für "hohe" Beanspruchung (wenn sie größer sind als zuvor beschrieben).

Bei mäßiger Beanspruchung ist die Abdichtung aus mind. einer Lage ECB- bzw. PIB-Bahn (mind. 1,5 mm dick) herzustellen, die mit Klebmasse im Bürstenstreich- oder Flämmverfahren aufzubringen ist. Darüber ist eine Trennlage (z.B. PE-Folie) anzuordnen. Bei PVC weich soll diese Lage eine Mindestdicke von 1,2 mm haben. Sie kann lose verlegt oder mit geeignetem Klebstoff verklebt werden. Darüber ist eine Schutzlage (z.B. aus 1 mm dicken halbharten PVC-Bahnen oder aus 2 mm dickem und mind. 300 g/m² schwerem Synthesvlies) einzubauen.

In Sonderfällen darf diese PVC weich-Bahn auch nur 0,85 mm dick sein, wenn eine zusätzliche Schutzlage auch unterhalb der Abdichtung angeordnet wird.

Bei hoher Beanspruchung sind die ECB-Bahn (mind. 2,0 mm dick), die PIB-Bahn (mind. 1,5 mm dick) bzw. die PVC weich (BV)-Bahnen (mind. 1,5 mm dick) mit Klebmasse zwischen zwei Lagen nackte Bitumenbahnen vollflächig einzukleben und mit einem Deckaufstrich zu versehen. Die obere Bitumenbahn kann durch eine geeignete Schutzlage ersetzt werden, wenn direkt nach der Herstellung dieser Abdichtung die Schutzschicht (z.B. Estrich) aufgebracht wird. Bei Verwendung von PVC weich (NBV)-Bahnen (ebf. mind. 1,5 mm dick) ist diese Bahn lose zu verlegen oder mit geeignetem Klebstoff zwischen geeigneten Schutzlagen zu verlegen.

Bodenwannen in Naßräumen

In Naßräumen ist die Abdichtung trogartig auszubilden. Sie soll an den Wänden mindestens 15 cm über Oberkante Bodenbelag geführt und dort gesichert werden. In der Regel sind diese Abdichtungen mit einer Schutzschicht zu versehen. Der Untergrund muß eine ausreichende Tragfähigkeit aufweisen und ein Gefälle zum Bodenablauf haben, bei Spritzwasserräumen 1,5 % und in anderen Naßräumen 2 %. Am Rand muß die Dichtungsunterlage mit einem Radius von 30 -40 mm an die Wand anschließen. Wärme- und Trittschalldämmschichten sind daher aus den vorgenannten Gründen als Untergrund ungeeignet. Man wird diese daher durch einen Zementestrich im Gefälle abdecken, der den Untergrund für die Abdichtung abgibt.

Die Praxiserfahrung zeigt in den überwiegenden Fällen auch heute noch bei Neubauten viele Mängel, deren Schwachstellen oft bereits in der mangelhaften Planung liegen:

- . In Naßräumen wird vielfach keine Abdichtung eingebaut
- . Sofern eine Abdichtung eingebaut wird, liegt diese meist unter der Trittschalldämmung oder ist nicht im Gefälle verlegt.
- . Die Abdichtung wird nicht wannenartig und nicht hoch genug bis über die Oberkante des fertigen Bodenbelages hochgeführt
- . Unter Einbauteilen (z.B. Bade- und Duschwannen) wird keine Abdichtung ausgeführt.
- . Die Naßräume sind häufig nicht tiefer gelegt als die übrigen Wohnräume, so daß eine Bodenwanne mit Türschwelle von mind. 5 cm Höhe nicht ausgeführt werden kann (Oberkante Rohdecke sollte bei Naßräumen deshalb tiefer gelegt werden).

Die Verlegung der Abdichtung soll immer auf ebenem Untergrund erfolgen. Bei rauhem Untergrund ist vorher eine Schutzlage zu verlegen. Die Bahnen werden lose ausgelegt und i.d.R. mit 5 cm Überdeckung verschweißt oder verklebt (s. hierzu: DIN 18195 Teil 5). Ringsum wird die Bahn hochgezogen und mechanisch mit einer Klemmschiene auf dem rohen Mauerwerk befestigt. Im Türschwellenbereich muß die Bahn ebenfalls hochgeführt werden. Anschlüsse an Gullys und Leitungsdruchführungen werden mit Manschetten und Flansche dicht ausgebildet. Verlegungen bei Temperaturen unter +5 °C sollten nicht ausgeführt werden, da durch die Einbindung zwischen starren Schichten die spätere Materialbewegung eingeschränkt ist. Einbauteile (z.B. Badewannen) dürfen nicht direkt auf der Abdichtung montiert werden. Nach den Abdichtungsarbeiten ist die Fläche auf Dichtheit zu prüfen und sofort mit einer Schutzschicht abzudecken. Man verwendet hierfür Zementestrich von mind. 2 cm Dicke. Über dieser Schicht werden die Montage- und Fliesenarbeiten ausgeführt.

Wandabdichtung in NaBräumen

Wandabdichtungen sind z.B. hinter Wandflächen im Dusch- und Wannenbereich notwendig. Hierbei unterscheidet man Höhen hinter Standbrausen bis ca. 20 - 30 cm über Brausenkopf, während es sich bei Handbrausen empfiehlt, bis 2,0 m über Oberkante Fußboden abzudichten. Bei Badewannen ohne Brause wird bis 20 cm über Wannenrand oder Einlaufbatterie abgedichtet.

Es ist stets ein ebener Untergrund zu schaffen, der in den Ecken mit einem Radius von etwa 3 - 4 cm auszurunden ist und mit einer Kehle zur Bodenabdichtung übergeht. Als Untergrund eignet sich Zementputz. Die Abdichtung wird auf den trockenen Untergrund mit einem Dispersions- oder Kontaktkleber aufgeklebt. Die Bahnenüberdeckungen müssen verschweißt oder verklebt werden. Am oberen Abschluß der Dichtung wird mit einer Klemmschiene oder einem aufgeschraubtem Metallband eine zusätzliche mechanische Randbefestigung ausgeführt.

Wandfliesen dürfen nicht direkt auf der Abdichtung verlegt werden. Es ist daher notwendig, eine tragfähige Schutzschicht vorzusetzen. Hierzu wird die Abdichtung entweder in einer dafür vorgesehenen Wandaussparung geführt und anschließend mit einer Vormauerung wieder wandbündig abgedeckt, oder es werden Stahlanker mit Dübelbefestigung durch die Dichtung aufgebracht und mit Anschlußbändern oder Man-

schetten wasserdicht abgedeckt. An den Stahlankern wird ein Drahtgewebe befestigt, welches die Bewehrung für eine Zementmörtelschicht bildet. Auf dieser bewehrten Putzschicht kann dann die Verfließung erfolgen.

7.4 Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit

Hierbei handelt es sich gemäß DIN 18195 Teil 4 um Schutzmaßnahmen bei Bauteilen gegen "nichtdrückendes Wasser" (Bodenfeuchtigkeit, Saugwasser, Kapillarwasser, Sickerwasser). Diese DIN 18195 Teil 4 ist als Ersatz vorgesehen für die derzeit noch geltende DIN 4117 (11.60) "Abdichten von Bauwerken gegen Bodenfeuchtigkeit". Für die Abdichtung von Bauteilen in "bindigen" Böden oder Hanglagen ist jedoch DIN 18195 Teil 5 (nichtdrückendes Wasser) vorgesehen (s.a. bei 7.3).

Bodenabdichtung über Erdreich

Bei Gebäuden mit geringen Anforderungen an die Nutzung der Räume direkt über dem Erdreich kann der Schutz des Fußbodens durch Anordnung einer kapillarbrechenden grobkörnigen Schüttung (mind. 15 cm dick und mit Folie abgedeckt) vorgenommen werden. Fußbodenkonstruktionen in genutzten Räumen dagegen sind durch eine Abdichtung zu schützen.

Die Abdichtung darf nur auf einer massiven Unterlage ausgeführt werden. Die Unterlage muß aus mindestens 8 cm dickem Beton bestehen, der mit einer ausgerundeten Kehle an das umschließende Mauerwerk anschließt. Da diese Unterlage entsprechend den Rohbauverhältnissen oft keinen ausreichend ebenen Untergrund abgibt, sollte evtl. eine verrottungssichere Schutzlage unter der Abdichtung (z.B. Polyestervlies) angeordnet werden.

Die Abdichtung wird in Bahnen oder als Plane einlagig lose verlegt. Die Bahnenüberdeckungen werden verschweißt oder verklebt. An Wänden muß die Abdichtung wannenartig hochgeführt werden. Sie soll dabei an die untere waagrechte Abdichtung im Außen- und Innenmauerwerk anschließen. Am besten werden sie sogar höher geführt und mechanisch oder mit Kontaktkleber an den senkrechten Wandflächen befestigt.

Unmittelbar nach der Herstellung und Prüfung ist die Abdichtung durch eine Schutzschicht (z.B. 30 mm dicken Schutzbeton) zu schützen. Es ist auch möglich, direkt auf die Abdichtung eine Wärmedämmschicht lose aufzulegen und darauf unter Zwischenlage einer Abdeckfolie (dünne PE-Folie) einen schwimmenden Estrich von mind. 35 mm Dicke

aufzubringen (im übrigen ist die Dicke des Estriches von der Dicke der Wärmedämmschicht abhängig). Mit dieser Abdichtung erhält man einen staubtrockenen Untergrund und für feuchtigkeitsempfindliche Bodenbeläge (z.B. Teppich, Parkett) und zugleich eine sinnvolle Dämmung gegen Wärmeverluste.

An das Erdreich
grenzende Wände

Wo eine kurzzeitige Bildung von Stauwasser nicht ausgeschlossen werden kann (z.B. Hanglage), reichen Deckaufstrichmittel oder Spachtelmassen für die Abdichtung von Außenwandflächen im Erdreich nicht aus. Auch bei wirksamer Ausführung einer Drainage kann ein kurzzeitiger Staudruck nicht ausgeschlossen werden. Grenzen daher Wohnräume an solche Außenwände an, so ist der Einbau einer Abdichtung zu empfehlen, wenn nicht gar notwendig, um Durchfeuchtungsschäden in jedem Falle zu verhindern.

Der Untergrund muß eben und trocken sein. Bei Mauerwerk wird daher ein einlagiger, abgeriebener Zementputz als Untergrund aufgebracht. Bei bitumenverträglichen Bahnen wird darauf ein Bitumenvoranstrich aufgetragen und die Bahnen werden mit Bitumenklebstoff aufgeklebt. Nichtbitumenverträgliche Bahnen werden am oberen Rand mechanisch befestigt und am unteren Abschluß mit Kontaktklebstoff verbunden. Die Nahtüberdeckungen werden verschweißt oder verklebt.

Die Abdichtungen müssen von der unteren bis zur oberen waagerechten Abdichtung über dem Erdreich reichen und mit diesen so verbunden werden, daß keine Feuchtigkeitsbrücken (Putzbrücken) entstehen. Um eine Beschädigung beim Hinterfüllen zu vermeiden, sind entsprechende Schutzmaßnahmen oder auch Schutzschichten zwischen der Abdichtung und dem Erdreich anzuordnen, z.B. außenliegende Wärmedämmschichten aus PS-Extruder-Hartschaum (Perimeterdämmung), PS-Drainageplatten od.dgl.

8 Abdichtungen gegen drückendes Wasser

Behälter, Tiefgaragen, Unterführungen, Tunnels, U-Bahn-Strecken und Kraftwerksbauten sind meist durch eine sog. Wannenabdichtung gegen von außen drückendes Grundwasser mit mehr oder weniger hohen Eintauchtiefen im Wasser abzudichten (DIN 18195 Teil 6). Aber, auch Behälter und Schwimmbecken und das diese umgebende Erdreich sind gegen die darin enthaltenen - von innen drückenden - Medien zu schützen (DIN 18195 Teil 7 Entwurf). - Die gen. neuen Normen DIN 18195 werden die derzeit (noch) geltende DIN 4031 (3.78) "Wasserdruckhaltende Abdichtungen für Bauwerke" ab etwa Mitte 1983 nach ihrer Veröffentlichung ersetzen.

Die Werkstoffe der Hochpolymeren, die in DIN 18195 für diese Abdichtungen genannt werden, sind Kunststoff-Dichtungsbahnen auf ECB-, PIB- und PVC weich (BV)-Basis, wobei je nach Werkstoff, Beanspruchung und sog. Eintauchtiefe eine Mindestdicke von 1,5 mm bei PIB- und PVC weich-Bahnen, bei ECB-Bahnen von mind. 2,0 Dicke zur Anwendung kommt (DIN 18195, Teil 6). Andere in dieser Norm nicht gen. Hochpolymerbahnen können Verwendung finden, wenn sie eine Zulassung besitzen (s.a. S. 71 bei SVA Bauwerksabdichtungen).

Der Einbau der hochpolymeren Abdichtungsbahnen erfolgt im Klebverfahren. Die Naht- und Stoßverbindungen der Bahnen werden verschweißt oder verklebt. Entsprechend abgestuft sind die Nahtüberdeckungsbreiten (5 cm bzw. 10 cm). Die Hochpolymerbahnen sind i.a. im Bürstenstreich- oder Flämmverfahren zwischen zwei Lagen nackter Bitumenbahnen mit Bitumenklebemasse einzukleben, mit einem anschließenden Deckaufstrich und abschließend mit Schutzschichten (entsprechend DIN 18195 Teil 10) zu versehen. Die Abdichtung ist bei nichtbindigen Böden bis mind. 30 cm über den höchsten Grundwasserstand zu führen (darüber dann Abdichtung nach DIN 18195 Teil 4 bzw. Teil 5), bei bindigen Böden mind. 30 cm über geplanter Gelände-Oberkante.

Ein besonderes Charakteristikum der Hochpolymerbahnen ist es, daß sie keine Einpressung benötigen - im Gegensatz zu Abdichtungen mit nackten Bitumenbahnen -. Bei Hochpolymerbahnen treten bei Belastungen durch die verschiedensten Wässer wegen der hohen chemischen Beständigkeit gegenüber aggressiven Flüssigkeiten auch keine funktionsbeeinträchtigenden Alterungen im Bahnenmaterial auf.

8.1 Schwimmbecken

Der Schwimmbadbau ist eine hochbauübliche Baumaßnahme. Bedingt durch die relativ große Schadenshäufigkeit bei verfliesten und beschichteten Becken werden Schwimmbecken heute häufig mit einer farblich-dekorativen, offenliegenden Abdichtungsbahn ausgekleidet. Insbesondere bei Beckensanierungen werden mit diesen Abdichtungen hervorragende Ergebnisse erzielt.

Vom wirtschaftlichen Standpunkt aus ist die Beckenauskleidung wesentlich günstiger als andere Verfahren, da mehrere Arbeitsgänge und Materialschichten eingespart werden, und die Abdichtung zugleich Oberfläche ist, so daß evtl. Beschädigungen während der Nutzungszeit leicht festgestellt und repariert werden können.

Als Untergrund für eine Beckenabdichtung ist die statisch ausreichend dimensionierte Beckenwanne notwendig, deren eigene Dichtigkeit für die Auskleidung nicht von Bedeutung ist, falls nicht von außen drückendes Wasser ferngehalten werden muß. Die Untergrundvorbereitung erfolgt nach der Montage sämtlicher Einbauteile. Zuerst werden die Unebenheiten im Becken ausgebessert, danach wird von oben beginnend gearbeitet. Im ersten Arbeitsgang wird eine Schutz- oder Polsterlage verlegt, die z.B. aus Polyestervlies bestehen kann. An senkrechten Flächen wird die Schutzlage durch Teilklebung oder mechanisch befestigt.

Betonbecken sollten ebene Flächen und abgerundete Kehlen und Kanten haben. Mit der Auskleidung können kleine Fehlstellen und Schalungsfehler korrigiert werden. Es dürfen jedoch keine Bewehrungseisen vorstehen, und es darf kein Wasser im Rohbecken stehen. Sämtliche Einbauteile sind vorher fest einzubetonieren. Festflansche müssen dabei mit der Boden- oder Wandfläche bündig abschließen.

Stahlbecken müssen einen Rostschutzanstrich erhalten und sollen an der tiefsten Stelle einen gesonderten Ablauf für Kondenswasser aufweisen. Dies ist auch für Betonbecken zu empfehlen. Steht das Schwimmbecken ständig oder zeitweilig im Grund- bzw. Stauwasser, so ist durch eine außenliegende Abdichtung bzw. durch Absenken des Stauwasserspiegels unter Oberkante Beckenboden das Eindringen von Grund- bzw. Stauwasser zwischen Beckenwandung und Auskleidung zu vermeiden. Das gilt besonders dann, wenn das Becken entleert ist, um ein Aufschwimmen der Schwimmbeckenauskleidung zu verhindern.

Holzbecken dürfen nicht mit ölhaltigen Imprägnierungsmitteln sondern nur mit solchen auf Salzbasis behandelt werden. Zudem muß eine Verformung unter Wasserdruck ausgeschlossen sein, und es dürfen nur verzinkte Schrauben verwendet werden.

Dehnungsfugen im Untergrund werden grundsätzlich mit einem druckfesten Blech überbrückt und zusätzlich mit einem einseitig befestigten Schleppstreifen abgedeckt.

Einbauteile (wie Abläufe, Überläufe, Wasserzuführung, Scheinwerfer usw.) sollen einen Schraubflansch für den Anschluß der Abdichtungsbahn haben. Dichtungs- und Unterlagsscheiben müssen mit dem Werkstoff der Abdichtungsbahn verträglich sein.

Die Bahnenverlegung beginnt i.d.R. in der Überlaufrinne parallel zur Rinne (bei tieferen Becken auch senkrecht dazu). Hierdurch werden die sichtbaren senkrechten Bahnenstöße bei den bis über 200 cm breiten Bahnen auf ein Minimum reduziert. Die Bahnen werden in der Überlaufrinne geklebt und/oder unter der späteren Randabdeckung mechanisch mit einem Metallband bzw. kunststoffbeschichteten Blech befestigt. Bei kleineren Becken in Hallen montiert man auch PVC hart-Profile, auf denen die Bahnen mit Quellschweißung befestigt werden.

Bahnenkanten und -stöße werden mit 5 cm Überdeckung mit Quellschweißung verbunden. Alle Schweißnahtkanten sollten zusätzlich mit einer Lösung oder Paste gleichen Materials nachbehandelt werden. Bei verstärkten Bahnen ist diese Nachbehandlung zwingend, da hier die Gewebefäden an den Kanten offenliegen.

Die Bahnen müssen faltenfrei liegen. Das erfordert häufig ein Verspannen der Bahnen in den Wand- und Bodenkehlen mittels kunststoffbeschichteter, verzinkter Stahlbleche - besonders bei nichtverstärkten Bahnen -. Dazu werden die Bahnen an Winkelprofilen mit beschichteten Blechen befestigt, um hohlliegende Innenecken zu vermeiden. Der Befestigungsabstand der Bleche sollte 15 cm nicht überschreiten. Nach dem Abdichten der Wandflächen erfolgt die ebenfalls faltenfreie Verlegung der Bahnen am Beckenboden mit anschließender Verschweißung mit den an den Wandflächen verlegten Bahnen.

Für großflächige Verlegungen sollten nur Bahndicken $\geq 1,2$ mm verwendet werden. Für Betriebstemperaturen über 25 °C werden i.a. gewebeverstärkte Bahnen eingesetzt. Bei der

Verlegung sollten die Dichtungsbahnen möglichst in ihrer Temperatur an die spätere Nutzungstemperatur angeglichen werden, oder die spätere thermische Bewegung ist mit einzuplanen. Verlegungen bei Temperaturen unter +5 °C sollten nicht erfolgen.

Bei Beckensanierungen ist zu beachten, daß evtl. vorhandene alte Chlorkautschukfarben entfernt oder durch Trennlagen sicher abgedeckt werden. Für Ausbesserungen des Untergrundes sind nur Spachtelmassen auf Zementbasis zu verwenden.

8.2 Behälter

Geschlossene Betonbehälter, die im oder auf dem Erdreich stehen, werden auch gegen von innen drückendes Wasser mit Kunststoffbahnen abgedichtet (für Trinkwasserbehälter müssen diese zugelassen sein). Müssen derartige Behälter auch einen von außen wirkenden Wasserdruck (z.B. Grundwasser) aufnehmen, dann wird an der Außenfläche des Bauwerks eine normale Grundwasserabdichtung erforderlich (s. S. 56). Die Innenabdichtung (Auskleidung) dient sowohl dem Schutz vor Wasserverlusten wie aber auch dem Schutz des Betons. Solche Behälter sind z.B. Wassertürme oder Behälter für die Wasserversorgung von Haushalt und Industrie.

Beim Arbeiten in geschlossenen Behältern ist zu beachten, daß stets für ausreichende Belüftung gesorgt ist.

Die Abdichtung ist i. a. bis 30 cm über den höchsten Wasserstand zu führen. Derartige Abdichtungen können auch ohne zusätzliche Schutzschichten den inneren, sichtbaren Abschluß des Behälters bilden. Die Abdichtungen werden entweder mit der Unterlage verklebt oder lose aufliegend bzw. mechanisch befestigt eingebaut. Bei der einlagigen losen Kunststoffbahnen-Verlegung sind unterhalb dieser Abdichtung im Tiefpunkt der Beckensohle Konrollabläufe (sog. Kondensatabläufe) anzuordnen. Ebenenfalls sind entsprechend bemessene Dämmschichten in der Behälterkonstruktion einzuplanen, um störende Kondensatbildung von vornherein zu verhindern.

Die Dicken der Baustoffbahnen und die Verarbeitung sind so vorzusehen, wie auf S. 56, 2. Absatz, unter Hinweis auf DIN 18195 Teil 6 beschrieben. Bei untergeordneten kleinen Behältern sollte die Bahndicke jedoch 0,85 mm nicht unterschreiten. Auf massiven Unterlagen ist die einlagige Verlegung der Kunststoffbahnen statthaft, ggf. mit rückseitiger Schutz- oder Trennlage.

8.3 U-Bahnenstrecken/ Unterführungen

Bei U- und S-Bahnenstrecken und -Stationen, die in offener Bauweise oder auch nach bergmännischem Vortrieb gebaut werden, werden Abdichtungen mit ECB-, PIB- oder PVC weich-Bahnen eingebaut. Jahrzehntelange Bewährungen lassen sich dafür nachweisen. In der Regel werden für U- und S-Bahn-Abdichtungen 1,5 - 2,0 mm dicke Kunststoffbahnen eingebaut (in Wien und Frankfurt/M. 3 mm PVC weich): Es hat sich gezeigt, daß lose liegende und z.T. befestigte Kunststoffabdichtungen rationell und ökonomisch eingebaut werden können.

Eine besondere Abdichtungstechnik ist als Beispiel:

- o Tunnelbodenfläche mit Dichtungsplane auslegen
- o Tunnelwand glätten und mit wasserlöslichem Kunststoffklebstoff bestreichen
- o Kunststoffbahnen oder -Plänen aufkleben
- o Nähte verschweißen
- o Boden-Nutzungsbeton und innere Tunnelröhre einbringen
- o Wasserhaltung einstellen.

Durch die nun eintretende Wassereinwirkung wird die Klebung unwirksam, d.h. die Abdichtung liegt nun lose auf der Rückenfläche der Tunnel-Innenröhre auf und kann so Bewegungen schadensfrei mitmachen.

Eine andere Abdichtungsmethode wurde für eine große Verkehrsanlage in Ludwigshafen ausgeführt, die im Zusammenhang mit dem Bahnhofsneubau und verschiedenen Straßenanschlüssen gebaut wurde. Es wurde gegen Sickerwasser sowie gegen drückendes Wasser abgedichtet. Diese Unterführungen wurden in offener Bauweise gebaut und abgedichtet. Dabei sind ca. 500.000 m² Abdichtungen mit 2 mm dicken PIB-Bahnen zwischen zwei Lagen nackter Bitumenbahnen mit Bitumen verklebt ausgeführt worden. Es wurden zunächst Wannen aus einer Betonbodenplatte und aufgesetzten etwa 1 m hohen verputzten Mauern erstellt. Diese Wannen wurden abgedichtet, wobei eine Grundwasserhaltung erforderlich war. Danach erfolgte der Einbau der Tunnelröhren in diese Wannen und die Wannenabdichtung wurde so fortgesetzt, daß die Tunnelaußenfläche rundherum abgedichtet worden ist.

8.4 Brücken, Rampen

Bei Brückenfahrbahnen und Brückenrampen (Auf- und Abfahrten) werden mit Erfolg z.B. bitumenverträgliche Spezial-Dichtungsbahnen aus PVC weich (BV), 2,0/2,6 mm dick, eingebaut, die beidseitig quer zur Fahrbahnrichtung

gerippt sind. Dadurch werden die bei solchen Bauwerken üblichen Scherkräfte aus dem Fahrbelag aufgenommen und die Beläge sind gegen Abrutschen gesichert. Ein dafür typischer Aufbau ist:

- o Betonunterkonstruktion
- o Kaltbitumenanstrich
- o Heißbitumen 85/25 als Klebstoff
- o gerippte PVC weich-Bahn BV
- o Abstrich aus Heißbitumen 85/25
- o Deckschicht (Mikrobeton)
- o Verschleißschicht (Walzasphalt)

Auch spezielle Abdichtungen mit ECB-Bahnen wurden ausgeführt, bei denen das "Abdichtungspaket" so steif wie möglich und mit möglichst hohem E-Modul ausgebildet wurde. Die Schutzschicht (z.B. starkes Polyestervlies) wurde dabei voll in die Abdichtungsschicht integriert und das gesamte Paket dann schubfest mit der Konstruktion verklebt.

8.5 Tunnels

Bei der Wahl der Abdichtung bergmännisch aufgefahrener Tunnel ist stets zu beachten, ob eine Abdichtung gegen nicht-drückendes Wasser oder eine wasserdruckhaltende Abdichtung auszuführen ist.

Als Abdichtung kommen in erster Linie Abdichtungsbahnen auf Basis von ECB oder PVC weich in Betracht. Diese Dichtungsbahnen werden lose verlegt und durch spezielle Befestigungsmethoden punktweise mit dem Abdichtungsträger verbunden. Bei Überbeanspruchungen an diesen Punkten muß sich die Dichtungsbahn schadfrei ablösen können.

Anders als bei Bitumenabdichtungen benötigt die lose verlegte Kunststoffabdichtung beim Einbau keinen unbedingt trockenen Untergrund, ein geringer Grad an Feuchtigkeit ist zulässig.

Ein typischer Tunnelaufbau sieht etwa wie folgt aus:

- o Fels
- o 5cm Spritzbeton (als Abdichtungsträger)
- o Kunststoffvlies (ca. 500 g/m²)
- o Kunststoffabdichtung
- o Betoninnenschale.

Eine besondere Bedeutung kommt der Oberflächenform des Abdichtungsträgers zu. Die Dichtungsbahnen sollen sich beim Einbau möglichst satt und flächig an den Untergrund anlegen, um Überbeanspruchungen beim Einbau der Betoninnenschale zu vermeiden. Bei Verwendung der flexiblen ECB- und PVC weich-Dichtungsbahnen soll das Verhältnis von ausbruchbedingten Vertiefungen und Erhöhungen 6 : 1 betragen.

Zur Egalisierung von örtlichen Rauigkeiten des Untergrundes werden Kunststoffvliese zusammen mit den Montagehalterungen der Dichtungsbahnen eingebaut. Diese Vliese übernehmen bei Sickerwasserabdichtungen zusätzliche die Aufgabe von wasserdurchlässigen Dränschichten.

Die Schutzvliese und Dichtungsbahnen müssen bestimmte Festigkeiten und Dehnvermögen aufweisen, um die Beanspruchungen beim Einbau und aus späteren Bewegungen und Lastumlagerungen des Gebirges aufnehmen zu können. Diese Mindestanforderungen sind z.B. von der Deutschen Bundesbahn im Entwurf zur Voraussgabe der DS 853 angegeben.

Spezielle Anforderungen werden auch aus Arbeitsschutzgründen an Vlies und Dichtungsbahn gestellt. So müssen die Anforderungen hinsichtlich Brennbarkeit und Qualmentwicklung erfüllt sein.

Verarbeitung

Die Verbindungen der lose verlegten Dichtungsbahnen werden mit prüffähigen Doppelnähten ausgeführt. Spezielle Schweißautomaten bieten die genügende Sicherheit für die teilweise ungünstigen Überkopfarbeiten. Zur Anwendung gelangen das Warmgas- oder das Heizelementschweißen. Quellschweiß- und Klebestoßverbindungen dürfen nicht ausgeführt werden.

9 Abdichtungen im
Erd- und Wasserbau

Die Bedeutung der Wasserflächen in der Landschaftsgestaltung haben in unserer umweltbewußten Zeit einen neuen Stellenwert eingenommen. Nicht nur Rückhalte- und Staubecken für die Regulierung und Speicherung der Frischwasservorräte bzw. als Hochwasserschutz werden benötigt, sondern auch Wasserflächen für die Verschönerung der Landschaft und zur Freizeitgestaltung. Die vorhandenen wertvollen Wasservorräte müssen vor Verunreinigungen durch Abwässer unseres Wohlstandsmülls geschützt werden.

Die Hochpolymerbahnen sind für flüssigkeitsdichte Abdichtungen dieser Erdbauwerke ein bewährter Baustoff. Ihr Vorteil gegenüber starren Abdichtungssystemen liegt vor allem in der hohen Dehnfähigkeit, in der Chemikalienbeständigkeit und in der weitestgehend biologischen Neutralität. Beim Einbau passen sich die Hochpolymerbahnen zudem an die Unebenheiten des Untergrundes an und gleichen Bewegungen und Setzungen im Untergrund durch ihr hohes Dehnvermögen aus.

Als weitere wichtige Kriterien für die Wahl eines hochpolymeren Abdichtungssystemes sind darüberhinaus zu vermerken:

- o Dauerhafte Dichtigkeit in bezug auf Werkstoff und Fügestellen
- o Sichere Füge- und Prüftechnik, auch bei ungünstigen Einbau- und Witterungsverhältnissen
- o Chemische und biologische Widerstandsfähigkeit gegenüber den Speicherflüssigkeiten und klimatischen Einflüssen
- o Kostengünstige Installations- und Wartungskosten.

9.1 Böschungsschutz

Geländeeinschnitte, die beim Trassieren von Straßen und Wasserwegen nötig werden können, neigen zum Abrutschen, da wasserundurchlässige Schichten oft ungünstig verlaufen. In solchen Fällen kann das in der wasserführenden Schicht sickernde Wasser durch eingebaute Dränsperren abgefangen werden.

Die Sickerströmungen entstehen in horizontalen durchlässigen Bodenschichten, die beim Abtrag angeschnitten werden oder bei Kanälen unmittelbar unter der Sohle liegen. Diese Sickerzonen werden unterbunden, indem ein Graben durch die Sickerschicht gezogen wird, um darin die Abdichtung anzuordnen. Hierfür wird ein Graben bis in die Tiefe der undurchlässigen Tonschichten ausgehoben, danach wird eine in einem Stück vorgefertigte Plane von der Talseite des Grabens eingehängt und am oberen Rand und in der Grabensohle

verankert. Die Dichtungsbahn bedeckt dabei die Grabenwand und -sohle. Danach wird in den entstehenden Bahnenwinkeln eine Drainageleitung verlegt und mit Filterkies abgedeckt. Anschließend kann der Graben wieder mit Aushubmaterial gefüllt werden.

9.2 Böschungs- und Dammabdichtungen

Böschungsabdichtungen sind Außen-Abdichtungen. Die Grenzen für die Anwendung hochpolymerer Bahnen im Dammbau ergeben sich aus dem Stützvermögen des Planums im Zusammenhang mit dem anstehenden Wasserdruck bzw. der Belastungskomponente. Bei Dammabdichtungen bis ca. 30 m Höhe stellen hochpolymere Abdichtungen ohne große technische Hilfsmittel eine preisgünstige Lösung dar.

Die im Damm- bzw. Böschungsbau zunehmend zu beobachtende Tendenz ist es, dehnfähige und hochelastische Dichtungselemente zu verwenden, die den Verformungen des Dammkörpers zu folgen vermögen.

Nach den örtlichen Verhältnissen und Anforderungen werden die Dichtungsbahnen werksseitig zu großflächigen, dem Bauwerk angepaßten Planen vorkonfektioniert. Sie halten die Fügestellen (Nahtverbindungen) auf der Baustelle so gering wie möglich und verkürzen zudem die Bauzeit.

Die Verlegung erfolgt lose und spannungsfrei, vorzugsweise durch Einbindung bzw. Endverwahrung der Abdichtung in einem auf der Dammkrone angelegten Erdgraben. Bis zum Aufbringen der Schutzabdeckung vom Böschungsfuß aus sollte der Einbindungsbereich auf der Dammkrone nur gegen Windsog gesichert, jedoch nicht verfüllt werden, damit die Abdichtung einer evtl. Verformung aus der Aufbringung der Schutzschicht frei und ohne Aufnahme von Zugkräften folgen kann.

Eine Schutzabdeckung des Abdichtungssystems ist meist erforderlich. Neben mechanischen Einwirkungen auf die Abdichtung können Wellenbewegungen (Wellenschlag) zu Pumpbewegungen führen, die zur Zerstörung des Unterbaues führen können. Die Schutzschichten können aus Sand, Kies oder (grobtteilfreiem) Oberboden bestehen. Beton bzw. Betonsteinabdeckungen müssen auf einer entsprechenden Schutzlage verlegt werden.

9.3 Rückhalte- und Speicherbecken

Mit Hochpolymerbahnen ausgekleidete Erdbecken sind im Anwendungsbereich Hochwasser- und Umweltschutz eine kostengünstige wirtschaftliche Lösung. Ob Regenwasserauffang-

oder Großspeicherbecken, das flexible Dichtungssystem ist mit diesen Bahnen bei allen Größenordnungen anwendbar. Durch die ausgezeichnete Chemikalien- und UV-Beständigkeit können solche Abdichtungen auch ohne Abdeckung freibewittert werden.

Die Verlegung wird auch hier vorzugsweise mit vorgefertigten Planen auf dem vorbereiteten Unterbau durchgeführt, und die Abdichtung in einem umlaufenden Erdgraben endverwahrt.

Bei großen Wasserbecken muß in Bereichen wechselnden Grundwassers eine sog. Luftdränage vorgesehen werden, da ein hierbei entstehendes Luftpolster, sofern es seitlich nicht ausweichen kann, zu einer Aufwölbung der Sohle führen würde. Rohre und Bauteile, welche die Abdichtung durchdringen, können fachgerecht mit werkstoffgerechten Hochpolymer-Anschlußprofilen, Manschetten mit Klemmschellen, Klemmflansch oder Los- und Festflanschkonstruktion an die Abdichtung flüssigkeitsdicht angeschlossen werden.

9.4 Graben- und Kanalabdichtung

Beim Ableiten von Wasser in Be- und Entwässerungsgräben bzw. -kanälen wird durch das Auskleiden des Grabenquerschnittes mit Hochpolymerbahnen eine Abdichtung ohne Sickerwasserverluste geschaffen. Um geringe Fließverluste zu erzielen, wird diese Abdichtung den mechanischen Erfordernissen entsprechend mit einer oberflächenglatten Schutzabdeckung wie Betonplatten, Formteilen oder Ort beton auf einer Schutzvlieslage abgedeckt.

Die Endverwahrung erfolgt auch hier in einem Erdgraben oder durch mechanische Befestigung bzw. mit einer Auflast am Böschungsrand durch das Abdeckmaterial.

Vorbereitung des Untergrundes

Bei Erdbecken soll der Baugrund so standfest sein, daß keine Setzungen auftreten, die zum Überschreiten der zulässigen Dehnung der Dichtungsplanen führt. Der Grad der Verdichtung bzw. Verfestigung des Untergrundes richtet sich nach der Druckbelastung aus der Wassersäule des gespeicherten Wassers sowie aus dem evtl. über der Abdichtung lagernden Boden.

Das Verdichten des Erdreiches ist besonders bei oberirdischen Erdgruben eine wichtige Vorbereitungsmaßnahme, da die Grubengrundfläche niveaugleich mit der Umgebung ist und ringsum ein aufgeschütteter Erdwall liegt. Die Verdichtung sollte bei über 90 % liegen, bezogen auf die norma-

In der Praxis im Tiefbau. Das gilt auch für Erdwälle, da eine nicht ausreichende Verdichtung zu Regen-Erosion oder Damnbruchen führen kann.

Als Dichtungsträger für die Abdichtung im Bereich der Sohle und den Böschungen ist ein glattes und trittfestes Feinplanum herzustellen. Bei ungeeignetem Untergrund können anstelle des Planums spezielle Kunststoffvliese eingesetzt werden. Die Qualität (Dicke) richtet sich nach der zu erwartenden Beanspruchung und der Beschaffenheit des Untergrundes.

Verlegung

Werksseitig können die Dichtungsbahnen zu groflachigen Planen vorkonfektioniert werden. Die Groe richtet sich nach den gegebenen örtlichen Verhältnissen und Anforderungen. Die Planen werden lose und spannungsfrei auf dem vorbereiteten Unterbau verlegt. Während des Einbaues ist eine Windsog-sicherung vorzunehmen.

Naht- und Stoverbindung

Die Bahnen oder Planen werden in den Randbereichen jeweils überdeckt verlegt. Die Nahtbreite richtet sich nach der Nahtfugetechnik, also z.B. nach der Art der Schweinaht, der Verschweiung und des Schweigerates. übliche Nahtverbindungen hierbei sind das Warmgasschweien, das Quellschweien und die Verklebung. Die Schweizonen müssen in jedem Fall frei von Verunreinigungen sein.

Dichtigkeits- prüfung

Mit der Druckluftprufung steht eine zerstörungsfreie Prüfung zur Verfügung, mit der Fugenahte auf groen Längen in einem Prufgang kontrolliert werden können. Voraussetzung sind Nähte mit mittig angeordnetem Prufkanal. Grundsätzlich mu dafür die Doppelnahthe Verbindung aus wirtschaftlichen und pruftechnischen Gründen maschinell hergestellt werden. Die Nahtüberdeckung beträgt dabei mind. 8 cm und die Prufkanalbreite 10 - 20 mm.

Bei Fugennahten ohne Prufkanal erfolgt die Nahtprufung mittels der Vakuumprufung. Sie erfolgt mit einer Vakuumglocke, die über ein Schlauchsystem mit einer Vakuumpumpe verbunden ist. Der zu prüfende Nahtbereich wird mit Leckflussigkeit eingestrichen. Die Prüfung wird abgeschlossen, wenn das Manometer den Wert von -0,2 bar erreicht hat. Fehlstellen zeigen sich durch eine Blasenbildung in der Leckflussigkeit an. Da der Zeitaufwand sehr hoch ist, wird die Vakuumprufung auf kritische Nahtbereiche, wie T- und Kreuzstoe, Eckbereiche, Bauwerksanschlusse usw. beschränkt.

Schutzschichten

Schutzschichten sind auf die Abdichtung aufgebraute Abdeckmaterialien, die verhindern sollen, daß mechanische Einflüsse auf die Abdichtung wirksam werden und diese evtl. zerstören.

Lose Schutzschichten können aus Sand, Kies oder aus grobteilfreiem Oberboden bestehen. Vor dem Aufbringen dieser Schutzschichten wird empfohlen, die Abdichtung durch Dazwischenschalten einer Schutzlage aus z.B. Polyestervlies, Schutzbahn odgl. vor mechanischen Beschädigungen beim Aufbringen der Schutzschichten zu schützen. Werden die Abdeckschichten mit fahrbaren Baugeräten aufgebracht, ist darauf zu achten, daß die Abdichtung nur auf dem 30 - 50 cm dicken Vorschub befahren werden darf.

Bei entsprechend verfestigtem Untergrund gestattet das Betonsteinpflaster ein Befahren der Abdichtung mit Reinigungsfahrzeugen od.dgl. Wird das Betonpflaster nicht in einem Sandbett verlegt, ist die Abdichtung mit einem Kunststoff-Spezialvlies oder elastischen Schaumstoffplatten zu schützen.

9.5 Deponien

Deponien dienen der ordnungsgemäßen Ablagerung von Abfällen jeglicher Art. Deponien werden nach ihren Ablagerungsstoffen unterschieden in:

- o Hausmüll-Deponien
- o Industrieabfall-Deponien
- o Deponien für landwirtschaftliche Abfälle.

Deponien haben zu gewährleisten, daß anfallendes Deponiesickerwasser, welches mit Schadstoffen angereichert ist, nicht zu Verunreinigungen des Grundwassers führt. Diese Aufgabe, die Trennung schädlichen Deponiesickerwassers vom Grundwasser, hat die Abdichtung einer Deponie zu erfüllen. Die Trennung muß deshalb dauerhaft und allen Beanspruchungsfaktoren beim Einbau der Abdichtung, bei der Müllkipfung und bei der langfristigen Müllagerung entsprechen. Man unterscheidet hierbei:

- o physikalische Beanspruchungsfaktoren
- o chemische Beanspruchungsfaktoren
- o biologische Beanspruchungsfaktoren.

Hochpolymere Dichtungsbahnen haben sich unter Beachtung der vorgenannten Faktoren in der Vergangenheit für Deponieabdichtungen als wirtschaftlich und dauerhaft sichere Lösungen erwiesen. So sind mehrere Millionen Quadratmeter an Deponieflächen mit solchen Abdichtungsbahnen abgedichtet worden.

Die Anforderungen an Abdichtungen aus hochpolymeren Dichtungsbahnen, der Abdichtungsaufbau, die Herstellungs- und Prüfverfahren sind in der Richtlinie über "Deponiebasisabdichtungen aus Dichtungsbahnen" des Landes Nordrhein-Westfalen umfassend dargelegt.

Der Regelaufbau für eine Deponiebasisabdichtung sieht vor:

- o Stütz- bzw. Feinplanumschicht
- o Abdichtung
- o Dränschicht (mit oder ohne Dränsystem)
- o Schutzschicht
- o abgelagerte Abfälle.

Dieser Regelaufbau kann ergänzt werden durch:

- o Hilfs- bzw. Kontrolldichtung
- o Dränschicht mit Kontrolldränung.

Die Dichtfunktion wird durch die Dichtungsbahnen, die möglichst vorkonfektioniert eingebaut werden sollen, erreicht. Die Dicke der Dichtungsbahnen soll 2,0 mm betragen.

Folgende allgemeine Anforderungen müssen Dichtungssysteme für Deponien erfüllen:

- o Ausreichende und dauerhafte Funktionsfähigkeit
- o Setzungsunempfindlichkeit
- o Robustheit in bezug auf die Beanspruchungen beim Einbau und beim späteren Betrieb
- o Gewährleistung der Sammlung und Ableitung des anfallenden Deponie-Sickerwassers
- o Sichere und dauerhafte Fügetechnik, vor allem im Hinblick auf ungünstige Witterungsverhältnisse beim Einbau
- o Aussagefähige und rationelle Techniken beim Prüfen der Fugestellen der Dichtungsbahnen.

Der Einbau der Dichtungsbahnen erfolgt hier, wie bereits in 9.3 bzw. 9.4 beschrieben.

10 Korrosionsschutz-
Abdichtungen

Hochpolymere Dichtungsbahnen haben sich auch zum Schutz erdverlegter Rohrleitungen und Behälter gegen Korrosion sowie auch zur elastischen Auflagerung derselben bewährt. Insbesondere sind hier Anwendungen bekannt geworden, bei denen sich ECB-Bahnen zum Schutz gegen derartige Korrosionen und gegen elektrostatische Aufladungen durch vagabundierende Erdströme als geeignet erwiesen haben. Die ECB-Korrosionsschutzbahn mit ihrem hohen Dehnvermögen, ihrer zähen Elastizität und Flexibilität bei tiefen Temperaturen und mit der beachtlichen Standfestigkeit auch bei hohen Temperaturen ist besonders da geeignet, wo an Behälter oder Rohrleitungen ein hohes Maß an Sicherheit und Alterungsbeständigkeit gestellt wird, z.B. zum Transport bzw. zur Lagerung von Flüssiggasen, hochexplosiven Flüssigkeiten, Chemiekalien u.dgl. mehr.

In der Regel wird der Korrosionsschutz einlagig in Dicken von 2 - 3 mm durchgeführt. Die Nahtbereiche werden überdeckt und thermisch geschweißt. In Auflagebereichen mit elastischer Bettung wird eine zweilagige Verlegung, stumpf gestoßen, ausgeführt.

Behälter oder Rohrleitungen sind zuvor gründlich zu entrostern. Dies geschieht durch Sandstrahlen mit Kupferschlacken-Strahlmittel nach DIN 8201, Teil 9. Auf die so vorbehandelte Fläche wird entweder eine zweikomponentige Epoxid-Zinkstaub-Farbe in einer Dicke von 50 μm oder eine Vorbeschichtung mit Kautschuk-Klebstoff auf Polychloropren-Basis aufgebracht (ca. 250 - 300 g/m^2). Bei thermischem Aufblämen der Korrosionsschutz-Bahnen wird ein Voranstrich aus geblasenem Bitumen verwendet.

Die Bahnen können sowohl im Klebeverfahren mit Kaltklebstoff oder auch thermisch durch Aufblämen verlegt werden. Beim Klebeverfahren sind beide Flächen, also die des Behälters und die der Bahn mit einem Kontaktklebstoff auf Kautschuk-Basis einzustreichen und abzulüften. Anschließend werden die Bahnen auf den Behälter bzw. die Rohrleitung vollflächig ohne Lufteinschluß aufgeklebt. Beim Aufblämen der Korrosionsschutz-Bahnen ist darauf zu achten, daß beide Flächen gleichmäßig aufgeheizt bzw. plastifiziert werden, um einen vollflächigen, homogenen und blasenfreien Verbund zu erreichen. Die hohlraumfreie Verklebung bzw. thermische Aufblämmung ist besonders sorgfältig da auszuführen, wo Behälter oder Rohrleitungen einen aktiven Korrosionsschutz durch Kathodenschutz erhalten.

Die Durchschlagfestigkeit solcher Korrosionsschutz-Bahnen auf ECB-Basis beträgt ca. 50 KV/mm (nach DIN 54481/VDE 0303 Teil 2) und der spezifische Durchgangswiderstand ca. $10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ (nach DIN 53482/VDE 0303 Teil 3). Die Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl ist etwa 80.000 (DIN 53122). Die Abdichtungen sind in der Fläche bzw. in den Nahtüberdeckungen einer Hochspannungs-Prüfung mit dem Iso-Test-Gerät zu unterziehen. Die Prüfspannung sollte bei 25.000 bis max. 40.000 Volt liegen. Die langjährigen Erfahrungen und positiven Ergebnisse dieser Korrosionsschutzmethode und elektrischen Isolierung erschließt den hochpolymeren Werkstoffen sicher noch viele Einsatzmöglichkeiten.

- SVA "Bauwerksabdichtungen"
- Hochpolymere Dichtungsbahnen, die in der ab Mitte 1983 zu erwartenden DIN 18195 nicht aufgenommen wurden, sind von einer Anwendung für Bauwerksabdichtungen, ob geklebt, lose verlegt oder mechanisch befestigt, keinesfalls ausgeschlossen. Allerdings ist für diese Dichtungsbahnen ein Zulassungsverfahren einzuleiten, das beim Institut für Bautechnik zu beantragen ist. Dazu werden vom Antragsteller Prüfungen gefordert, die den vom Sachverständigenausschuß festgelegten Prüfgrundsätzen von Dichtungsbahnen entsprechen müssen.
- "Bauwerksabdichtungen mit thermoplastischen Kunststoffbahnen; Grundsätze für die Prüfung von Dichtungsbahnen aus PVC weich" (Stand September 1979)
- SVA "Beschichtungen und Kunststoffbahnen"
- Dieser SVA hat u.a. auch die Aufgabe, Anträge auf Zuteilung von Prüfzeichen für "Abdichtungsmittel aus Kunststoff von Auffangwannen und Auffangräumen" zu beurteilen. Dafür wurden die
- "Bau- und Prüfgrundsätze für Kunststoffbahnen als Abdichtungsmittel von Auffangwannen und Auffangräumen für die Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten (BPG Kunststoffbahnen)"
- erarbeitet. Diese wurden vom SVA "Gewässerschutz" bereits gebilligt und sind somit zur Anwendung empfohlen.
- UEAtc-Richtlinien
- (UEAtc = Union Européenne pour l' Agrément technique dans la construction)
- Im europäischen Richtlinienwesen ist man auf dem Sektor Kunststoff-Dachbahnen bereits ein Stück vorangekommen. Die Schlußfassung der UEAtc-Richtlinie
- "Gemeinsame Richtlinie für die Erteilung von Agrements für Dachabdichtungssysteme unter Verwendung von nicht verstärkten, nicht bitumenverträglichen Dachbahnen aus PVC weich"
- liegt seit Oktober 1981 vor. Der Entwurf für eine
- "UEAtc-Basis-Richtlinie für die Erteilung von Agrements für Dachabdichtungssysteme"
- (also generell dafür) wurde mit Fassung Juni 1981 vorgelegt.
- Deponie-Richtlinien
- "Deponierichtlinien der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall" erarbeitet unter Mitwirkung des Umweltbundesamtes, Berlin
 - "Deponiebasisabdichtungen aus Dichtungsbahnen" herausgegeben vom Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf (Sept. 1981)

- "Erdbecken mit Dichtungsbahnen aus Kunststoff zur Lagerung von Flüssigmist"

Merkblatt des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft (Ausgabe 1974)

- "Schweizer Deponierichtlinien"

veröffentlicht vom Eidg. Amt für Umweltschutz (März 1976)

Standardleistungsbücher (StLB)

Zum Richtlinienwesen gehören auch die Standardleistungsbücher (StLB), die vom "Gemeinsamen Ausschuss Elektronik im Bauwesen" (GAEB) in Verbindung mit dem Deutschen Verdingungsausschuß für Bauleistungen (DVA) aufgestellt wurden. Fachleute aus Industrie, Verwaltung und Wissenschaft haben für die im Bauwesen automatisierte Datenverarbeitung diese Standardleistungsbücher zusammengestellt. Darin sind auch die hochpolymeren Dach- und Dichtungsbahnen berücksichtigt worden, soweit sie bereits genormt sind.

Für den Bereich der Bauwerks- und Dachabdichtung sind folgende Leistungsbereiche bearbeitet:

- StLB 018 "Abdichtung gegen drückendes Wasser II" (Mai 1980)
- StLB 019 "Abdichtung gegen nichtdrückendes Wasser II" (Juli 1977)
- StLB 021 " Dachabdichtungsarbeiten II" (Mai 1975).

Flachdachrichtlinien

Auf dem Gebiet der Dachabdichtung, in die auch die Abdichtung von nutzbaren Dachflächen als Bauwerksabdichtung eingeordnet werden kann, nehmen die

- "Richtlinien für die Planung und Ausführung von Dächern mit Abdichtungen" (Ausgabe Jan. 1982)

des Zentralverbandes des Deutschen Dachdecker-Handwerks, Köln, und der Bundesfachabteilung Bauwerksabdichtungen im Hauptverband der Deutschen Bauindustrie eine besondere Stellung ein. Sie sind ganz besonders auf Forderungen des Dachdeckerhandwerks ausgerichtet. Die hochpolymeren Kunststoff- und Elastomerbahnen sind darin in der Palette der Bedachungs- und Abdichtungsstoffe ausreichend mit berücksichtigt.

TAKK-Hinweise

Informations-Unterlagen über hochpolymere Dachbahnen hat die Technische Arbeitsgruppe Kunststoff- und Kautschukbahnen für Dach- und Bauwerksabdichtung e.V. (TAKK) - Geschäftsführung beim IBK in Darmstadt - erarbeitet. In diesen Unterlagen sind die auf dem Bedachungsmarkt gebräuchlichen hochpolymeren Dachbahnen mit ihren wichtigsten Werkstoffeigenschaften und Verlegetechniken enthalten und beschrieben.

- "TAKK-Verlegehinweise Dachbahnen"
(jeweils neueste Ausgabe)
- "TAKK-Werkstoffblätter Dachbahnen"
(jeweils neueste Ausgabe)

Gütesicherung

Sind Nachweise über die Brauchbarkeit von Baustoffen vorgesehen, so sind diese, auch wenn dafür eine Zulassungs- oder Prüfzeichenpflicht bestehen sollte, durch einen Nachweis der Güteüberwachung zu erbringen, und zwar im Rahmen einer anerkannten Überwachungsgemeinschaft (Gütegemeinschaft) oder durch (Einzel-) Überwachungsvertrag mit einer anerkannten Prüfstelle.

Für den Bereich der Hochpolymerbahnen erschienen die RAL-anerkannten

- "Güte- und Prüfbestimmungen für Dachbahnen aus PVC weich, nicht bitumenbeständig, trägerlos"
(Ausgabe Januar 1983),

die von der Gütegemeinschaft Kunststoff-Baubahnen e.V., Frankfurt/Main erarbeitet worden sind.

12 Normen

Mit der langjährigen Entwicklung der hochpolymeren Kunststoffe und Kautschuke für die Techniken der Dach- und Bauwerksabdichtungen wurden zwangsläufig auch Werkstoffnormen geschaffen, damit einerseits die Einhaltung der genormten Eigenschaften seitens der Bahnenhersteller gewährleistet werden kann und damit andererseits Dichtungsmassen mit nachprüfbaren Eigenschaften angeboten werden können.

Eine "Prüfnorm", in der alle Prüfungen und Prüfanordnungen für die in der Überarbeitung befindlichen "Stoffnormen" des gesamten Abdichtungsbereiches enthalten sind, ist gerade zum Gelbdruck verabschiedet worden und erscheint als

E DIN 16726 (3.83)

Kunststoff-Dach- und Dichtungsbahnen; Prüfung.

In allen neuen Stoffnormen über Kunststoffbahnen für den Bereich der Dach- und Bauwerksabdichtungen wird auf diese Prüfnorm DIN 16726 Bezug genommen werden.

12.1 Bereich
Dachabdichtung

E DIN 16729 (8.82)+)

Kunststoff-Dach- und Dichtungsbahnen;
Bahnen aus Ethylencopolymerisat-Bitumen (ECB);
Anforderungen, Prüfung

(vorgesehen als Ersatz für DIN 16732
Teil 1 und Teil 2 vom Mai 1976)

DIN 16730 (5.76) - in Überarbeitung -++)

Kunststoff-Dachbahnen; Dachbahnen aus PVC weich,
nicht bitumenbeständig, trägerlos;
Anforderungen, Prüfung

DIN 16731 (5.76) - in Überarbeitung -++)

Kunststoff-Dachbahnen; Dachbahnen aus
Polyisobutylen (PIB), trägerlos;
Anforderungen, Prüfung

DIN 16732 Teil 1 (5.76)

Kunststoff-Dachbahnen; Dachbahnen aus Äthylen-
copolymerisat-Bitumen (ECB), einseitig kaschiert;
Anforderungen, Prüfung

DIN 16732 Teil 2 (5.76)

--; -- nicht kaschiert; --

(diese beiden Teile werden durch DIN 16729 ersetzt, wenn
DIN 16729 als Weißdruck veröffentlicht wird)

+) zum Weißdruck verabschiedet (Stand: 2.83)

++) ein neuer Entwurf ist zum Gelbdruck verabschiedet
worden (Stand: 2.83)

- E DIN 16733 Teil 1 (12.76)+)
Kunststoff-Dachbahnen; Dachbahnen aus
chlorsulfoniertem Polyäthylen (CSM),
bitumenbeständig, einseitig kaschiert;
Anforderungen, Prüfung
- E DIN 16733 Teil 2 (12.76)+)
--; -- nicht kaschiert; --
- V DIN 16734 (12.79) - in Überarbeitung -++)
Kunststoff-Dachbahnen; Dachbahnen aus
weichmacherhaltigem Polyvinylchlorid
(PVC weich) mit Verstärkung aus
Synthesefäden, nicht bitumenverträglich;
Anforderungen, Prüfung
- DIN - in Vorbereitung -++)
PVC weich-Dachbahnen NBV,
mit Glasvlies-Einlage
- DIN - in Vorbereitung -++)
Kunststoff-Dachbahnen; Bahnen aus
chloriertem Polyethylen (PEC);
Anforderungen
- DIN - in Vorbereitung -++)
Kunststoff-Dachbahnen; Bahnen aus
chloriertem Polyethylen (PEC) mit
Verstärkung aus Geweben
- E DIN 18531 Teil 1 (4.82)
Dachabdichtungen (Abdichtungen
nichtgenutzter Dachflächen);
Begriffe, Anforderungen, konstruktive
Planungsgrundsätze
- (diese Norm ist seit vielen Jahren in Arbeit;
der derzeitige Stand ist, daß wegen der unter-
schiedlichen Ausführungsmöglichkeiten sowie
aufgrund der Vielfalt der Stoffe und der differen-
zierten Beanspruchungen anstelle des bisherigen
Entwurfes eine neue Entwurfs-Vorlage erarbeitet
werden soll)

+) zurückgezogen

++) ein neuer Entwurf ist zum Gelbdruck verabschiedet
worden (Stand: 2.83)

Für die Dachabdichtung mit Elastomerbahnen gilt die Stoff-Norm:

- V DIN 7864 (6.77)
Elastomer-Bahnen für Abdichtungen;
Anforderungen, Prüfung
- E DIN 7864 Teil 1 (10.82)
Elastomer-Bahnen für Abdichtungen;
Anforderungen, Prüfung

Als Vertragsnorm ist zu nennen:

- DIN 18338 (10.79) - in Überarbeitung -
VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen, Teil C:
Allgemeine Technische Vorschriften für Bauleistungen;
Dachdeckungs- und Dachabdichtungsarbeiten
(die Neufassung wird die Hochpolymerbahnen nun
auch im Einzelnen erfassen).

Schweiz:

Zur Vervollständigung der Informationen über Normen darf nicht unerwähnt bleiben, daß auch die Schweiz sogenannte SIA-Normen ihres Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins herausgebracht hat:

- . SIA 271 (Ausgabe 1976) gilt als Ausführungsempfehlung und enthält "Flachdächer" u.a. auch mit Kunststoff-Dichtungsbahnen
- . SIA 280 (Ausgabe 1982) ist dagegen als Norm über "Kunststoff-Dichtungsbahnen; Materialprüfung" herausgekommen, wobei die Dachabdichtung angesprochen ist.

Österreich:

Der österreichische "Fachnormenausschuß 177 Handwerkerarbeiten" hat ebf. Normen erarbeitet und herausgebracht:

- . ÖNORM B 2220 (Nov. 1966)
"Dachdeckungs- und Dachabdichtungsarbeiten mit Bitumen- und Kunststoffbahnen".

Darin sind Dachbahnen enthalten aus:

- PVC weich, nicht bitumenverträglich, trägerlos
- Polyisobutylen (PIB), trägerlos
- Ethylencopolymerisat-Bitumen (ECB), einseitig kaschiert
- Ethylencopolymerisat-Bitumen (ECB), nicht kaschiert
- PVC weich mit Verstärkung aus Synthefäden, nicht bitumenverträglich.

- . Ö-Norm B3670 (April 1980)
Kunststoff-Dachbahnen; Dachbahnen aus PVC weich,
nicht bitumenbeständig, trägerlos,
Anforderungen, Prüfung
- . Ö-Norm B3668 (Vorschlag 4.82)
Kunststoff-Dachbahnen;
Begriffsbestimmungen, Anforderungen

12.2 Bereich

Bauwerksabdichtung

- E DIN 16729 (8.82)+)
Kunststoff-Dach- und Dichtungsbahnen; Bahnen
aus Ethylencopolymerisat-Bitumen (ECB);
Anforderungen, Prüfung
- DIN 16935 (5.71) - in Überarbeitung -++)
Polyisobutylen-Bahnen für Bautenabdichtungen;
Anforderungen, Prüfung
- DIN 16937 (5.71) - in Überarbeitung -++)
PVC weich (Polyvinylchlorid weich)-Bahnen,
bitumenbeständig, für Bautenabdichtungen;
Anforderungen, Prüfung
- DIN 16938 (5.71) - in Überarbeitung -++)
--; -- nicht bitumenbeständig, für Abdichtungen; --
- DIN - in Vorbereitung -++)
Kunststoff-Dichtungsbahnen; Bahnen aus
chloriertem Polyethylen
Anforderungen
- DIN - in Vorbereitung -++)
--; -- mit Verstärkung aus Geweben; --
- DIN 7864 (6.77)
Elastomer-Bahnen für Abdichtungen;
Anforderungen, Prüfung
- E DIN 7864 Teil 1 (10.82)
--; --

+) zum Weißdruck verabschiedet (Stand: 2.83)

++) ein neuer Entwurf ist zum Gelbdruck verabschiedet
worden (Stand: 2.83)

Nach jahrelangen Beratungen im Normenausschuß "Bauwerksabdichtungen" wird die nachstehend gen. Norm mit den aufgeführten Teilen ab Mitte 1983 der Öffentlichkeit als Weißdruck zur Verfügung stehen (außer Teil 7):

DIN 18195 Bauwerksabdichtungen

- Teil 1 Allgemeines und Begriffe
- Teil 2 Stoffe
- Teil 3 Verarbeitung der Stoffe
- Teil 4 Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit; Bemessung und Ausführung
- Teil 5 Abdichtung gegen nichtdrückendes Wasser; Bemessung und Ausführung
- Teil 6 Abdichtung gegen von außen drückendes Wasser; Bemessung und Ausführung
- Teil 7 E Abdichtung gegen von innen drückendes Wasser; Bemessung und Ausführung
- Teil 8 Abdichtungen über Bauwerksfugen
- Teil 9 Durchdringungen, Übergänge, Abschlüsse
- Teil 10 Schutzschichten und Schutzmaßnahmen.

In dieser DIN 18195 sind Dichtungsbahnen aus PIB, PVC weich und ECB aufgenommen und es wird detailliert auf die Ausführungstechniken hingewiesen.

Nichtgenormte oder nicht in vorgeg. DIN 18195 genannte Bahnen können verwendet werden, wenn dafür eine Zulassung vorliegt (s.a. Seite 71: SVA Bauwerksabdichtungen)

Planenden und ausführenden Fachleuten, die für die Bauwerksabdichtung verantwortlich zeichnen, stehen bis zur Veröffentlichung der vorgenannten neuen DIN 18195 die bis dahin noch gültigen nachstehenden Ausführungsnormen zur Verfügung, die bauaufsichtlich eingeführt sind:

DIN 4031 (März 1978) (Nachdruck der Ausgabe Nov. 1959)
Wasserdruckhaltende Abdichtungen für Bauwerke

DIN 4117 (Nov. 1960)
Abdichten von Bauwerken gegen Bodenfeuchtigkeit

DIN 4122 (März 1978) (Nachdruck der Ausgabe Juli 1968)
Abdichten von Bauwerken gegen nichtdrückendes Oberflächenwasser mit bituminösen Baustoffen, Metallbändern und Kunststoffbahnen.

Die vorstehenden drei Normen entsprechen nicht mehr dem Stand der Technik. Sie werden deshalb auch nicht mehr überarbeitet, sondern durch die o.g. DIN 18195 ersetzt.

Als Vertragsnormen sind zu erwähnen:

DIN 18336 (10.65)

VOB-Teil C: Abdichtung gegen drückendes Wasser
(in Überarbeitung)

DIN 18337 (2.61)

VOB-Teil C: Abdichtung gegen nichtdrückendes Wasser.

In DIN 18336 sind bislang nur Bitumen-Werkstoffe enthalten. Sie wird zur Zeit überarbeitet und durch hochpolymere Dichtungsbahnen ergänzt.

In DIN 18337 sind PIB-Dichtungsbahnen enthalten. Darin wird erläutert, daß für andere Kunststoffe nachzuweisen ist, daß sie gegen nichtdrückendes Wasser in Bauwerksabdichtungen geeignet sind. - Auch diese DIN wäre nach dem Stand der Technik zu überarbeiten.

Literatur 1969 - 1982

gegliedert

wie in den Kapiteln 7 - 9

- Allgemeine Themen	Seite: 80
7 <u>Abdichtungen gegen nichtdrückendes Wasser</u>	82
7.1 Dampfsperrschichten	83
7.2 Flachdächer, Terrassen	83
7.3 Naßräume	-
7.4 Abdichtungen gegen Bodenfeuchtigkeit	91
8 <u>Abdichtungen gegen drückendes Wasser</u>	92
8.1 Schwimmbecken	92
8.2 Behälter	92
8.3 U-Bahnstrecken/Unterführungen	93
8.4 Brücken, Rampen	93
8.5 Tunnels	94
9 <u>Abdichtungen im Erd- und Wasserbau</u>	95
9.1 Böschungsschutz und	
9.2 Böschungs- und Dammbabdichtungen	95
9.3 Rückhalte- und Speicherbecken	95
9.4 Graben- und Kanalabdichtung	96
9.5 Deponien	96
10 <u>Korrosionsschutzabdichtungen</u>	97

Allgemeine Themen (wie Werkstoffkunde, Fugetechnik, Alterung usw.)

Gwinner, E.: Schnellberstversuche an Folien. Kunststoffe 59/69.

Grimminger, H., Koch, G. und Penzkofer, J. u.a.: Der dynamische Durchstoßversuch an Kunststoff-Folien und Papieren. Kunststoffe Heft 59/69

Tölke, F.: Technologische Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten von Lucobit. Heft 45/70 der Schriftenreihe des Otto-Graf-Instituts an der Techn. Univ. Stuttgart.

Götze, H.: Bautechnische Erfahrungen mit Kunststoffen. Das Bauzentrum Heft 6/70. Kunststoffe: Kunststoff-Folien, -Bahnen und -Platten. Kunststoffe 8/70.

Götze, H.: Bautechnische Erfahrungen mit Kunststoffen. Das Bauzentrum Heft 6/71.

Plasticconstruction (pc): Deubau '71. pc Heft 3/71.

Diem, P.: Heranziehung der Infrarot-Analyse zur Beurteilung des Verwitterungszustandes von Beschichtungen und Folien auf Kunststoffbasis. Dissertationsschrift Techn. Univ. Stuttgart 1971.

Fredöhl, W.: Wärmestrahlungsverhältnisse bei Kunststoff-Folien. Kunststoffe Heft 7/71.

Becker, K., Linowitzki, V. u. Löttsch, K. u.a.: Meßmethoden zum Erfassen geringster Wasserdurchgangsraten durch Kunststoff-Folien. Kunststoffe Heft 11/71.

Bauen mit Kunststoffen (B.m.K.): Feststellung des Langzeitverhaltens von eingebauten Kunststoff-Erzeugnissen am Äußeren von Gebäuden (Forschungsbericht). B.m.K. Heft 6/71.

Knappke, G.: Feststellung des Langzeitverhaltens von eingebauten Kunststoff-Erzeugnissen am Äußeren von Gebäuden (Teil I). IBK 1971.

Knappke, G.: Neuigkeiten von der Bau'72. Plasticconstruction (pc) Heft 3/72.

Kunststoff-Berater: Übersicht über die Prüfungen von Kunststoff-Folien. Kunststoff-Berater Heft 3/72.

Knappke, G.: Deubau'73. Plasticconstruction (pc) Heft 3/73.

Koch, H.: Kunststoffbahnen in der Praxis. Bauen mit Kunststoffen (B.m.K.) Heft 6/73.

Knappke, G.: Langzeitverhalten von Kunststoffen. Deutsches Architektenblatt (DAB) Heft 13/73.

Institut Bauen mit Kunststoffen: Folien, Bahnen, Planen, in "Kunststoff-Verzeichnis - Anwendung im Hochbau". Bauverlag Wiesbaden 1974.

Knappke, G., Saechtling, H. und Schwabe, A.: Constructa'74. Plasticconstruction (pc) Heft 3/74.

Wulkan, E.K.H.: Overzicht van kunststofftoepassingen in de bouwnijverheid. Plastica 6/74.

Kunststoff-Berater: Vinylacetat-Äthylen-Copolymere mit 60-70 % VAC-Anteil. Kunststoff-Berater Heft 7/74.

Trostjanskaja, E.B.: Über die Festigkeit von Verschweißungen an Kunststoff-Folien und Möglichkeiten für ihre Verbesserung. Deutsches Kunststoff-Institut Darmstadt Darmstadt 1973.

- Diem, P.: Ermittlung des Bewitterungseinflusses auf Folien und Beschichtungsmassen aus Kunststoffen mit der IR-Analyse. Straße Brücke Tunnel Heft 2/74.
- Busch, K.-F. u. Batereau, Ch.: Beitrag zum Langzeitverhalten von Kunststofffolien. Wasserwirtschaft-Wassertechnik Heft 9/74.
- Glebow, W.D. u. Lysenko, W.P.: Erfahrungen und Hauptrichtungen der Forschungen im Foliendichtungsbau der Sowjetunion. Wasserwirtschaft-Wassertechnik Heft 9/74.
- Klemm, P.: Feststellung des Langzeitverhaltens von eingebauten Kunststoff-Erzeugnissen am Äußeren von Gebäuden (Teil II). Institut für das Bauen mit Kunststoffen (IBK) 1975.
- Pul, J.P. van: Terpolymerkautschuk EPDM in witterungsbeständigen Produkten für das Bauwesen. Plasticsconstruction (pc) Heft 1/75.
- Götze, H.: Dichtungsbahnen. IBK-Bauseminar Nr. 33/1975.
- Holzapfel, W.: Abdichtungsbahnen aus Kunststoff. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 1/75.
- Zibbat, H.: Untersuchungen zum Langzeitverhalten von PVC-S-weich-Dichtungsbahnen. Bauplanung-Bautechnik Heft 1/75.
- Das Dachdecker-Handwerk (DDH): Einfache Nahtabdichtungs-Methode bei Isolen-Dichtungsbahnen (Polyisobutylen). DDH Heft 4/74.
- Plasticsconstruction (pc): Neue Schweißgeräte für ECB-Dichtungsbahnen. pc Heft 5/76.
- Jungnickel, H.: PIB-Bahnen. IBK-Bauseminar Nr. 36/1976.
- Hoch, E.: APTK- und CR-Bahnen. IBK-Bauseminar Nr. 36/1976.
- Gehring, W.: PVC-Bahnen. IBK-Bauseminar Nr. 36/1976.
- Wiesche, H.: ECB-Bahnen. IBK-Bauseminar Nr. 36/1976.
- Paulsen, H.: IIR-Bahnen. IBK-Bauseminar Nr. 36/1976.
- Leyens: CSM-Bahnen. IBK-Bauseminar Nr. 36/1976.
- Gugumus, F.: Fortschritt beim UV-Strahlenschutz von Kunststoffen (PP u. HDPE-Folien). Caoutchoucs et plastiques Heft 3/76.
- Dierkes, A.: Folien durch Recken vergüten. VDI Nachrichten vom 10.12.76.
- Marten, J.: Kunststoffanwendungen im landwirtschaftlichen Bauen. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 2/77.
- Kunststoffe im Bau (kib): Wie sicher ist Rhepanol? kib Heft 12/77.
- Moritz, K.: Richtig und Falsch im Wärmeschutz, Feuchtigkeitsschutz, Bautenschutz. Bauverlag GmbH 1977.
- Gamski, K.: Dichtungsbahnen. Symposium International, Liege 6/77.
- Opplinger, H.: Die mechanische Befestigung von Dichtungen aus ECB. Symposium International, Liege 6/77.
- Caron, C.: Ein neues Material, zusammengesetzt aus Faservlies und PVC-Folie als Abdichtungsbahn. Symposium International, Liege 6/77.
- Degeimbre, R.: Materialgebundene u. funktionelle Charakteristika von Kunststoffbahnen. Symposium International, Liege 6/77.
- Becker, W. und Jagfeld, P.: Der Einfluß von Verformungsgeschwindigkeit und niedrigen Temperaturen auf das Spannungs-Dehnungsverhalten von Dach- und Dichtungsbahnen. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 3/78.
- Giuriani, A.: Kunststoff-Dach- und Dichtungsbahnen. Symposium Kunststoff-Baubahnen Luxemburg 1978.
- Jungnickel, H.: Anforderungen an Dach- und Dichtungsbahnen aus Kunststoffen - national und international gesehen. Symposium Kunststoff-Baubahnen Luxemburg 1978.
- Caronna, R.: Vorschriften und Regelungen für den Gebrauch von Kunststoff-Folien und beschichteten Chemiefasergeweben für Dächer und Abdichtungen in den Ländern der EG und Möglichkeiten einer Vereinheitlichung. Symposium Kunststoff-Baubahnen Luxemburg 1978.

Prüfamt für bituminöse Baustoffe und Kunststoffe der TU-München: "Entwicklung von Verfahren zur Prüfung von Bahnenverbindungen bei Kunststoff-Dichtungsbahnen" (Forschungsarbeit). Prüfamt für bituminöse Baustoffe und Kunststoffe der TU-München 1978.

Bauen mit Kunststoffen (B.m.K.): Hochpolymerbahnen. B.m.K. Heft 5 + 6/79.

Jungnickel, H.: Aktuelle Gedanken über Kunststoff- und Kautschukbahnen. Bauen mit Kunststoffen (B.m.K.) Heft 5 + 6/79.

Jungnickel, H.: Stand der Normung, Richtlinien etc. für Abdichtungsbahnen in der Bundesrepublik. IBK-Bauseminar Nr. 48/79.

Hasemann, W.: Verfahren zur Abdichtung. Bundesbaublatt Nr. 6/79.

Gamski, K.: Presentation des Membranes souples d'Etancheite. Eigenverlag Prof. Gamski, Universität Lüttich 1979.

Koch, H. und Zimmermann, G.: Kunststoff-Bahnen. Deutsches Architektenblatt (DAB) Heft 9/79.

Kunststoffe im Bau: Dichtungsbahnen aus Kunststoff. Schweizer Baublatt Nr. 45/79.

Knipschild, F.W., Schneider, H., Tapproge, R.: Qualitätssicherung beim Herstellen und Verlegen großflächiger Dichtungsbahnen aus Niederdruckpolyethylen. Materialprüfung Heft 11/79.

Batereau, C., Schneckenberg, H.: Beitrag zum Standsicherheitsproblem von Schutz Schutz- und Deckschicht auf Dichtungsfolien. Wasserwirtschaft-Wassertechnik (wwt) Heft 5/79.

Dichtungsbahnen aus Kunststoff; Kunststofftyp, Herstellung und Eignung. Schweizer Baublatt Heft 12/79.

Jungnickel, H.: Stand der Normung, Richtlinien etc. für Hochpolymer-Abdichtungsbahnen. IBK-Bauseminar 48/79.

Jungnickel, H.: Werkstoffnormen und Richtlinien für hochpolymere Dach- und Dichtungsbahnen. Das Dachdecker-Handwerk (DDH), 3/1980.

Jungnickel, H.: Sinn und Nutzen von Normen und technischen Regeln. Das Dachdecker-Handwerk (DDH), 18/1980.

Grunau, E.B.: Langzeitverhalten von Kunststoffen am Bau. Baugewerbe Nr. 1/80

Grunau, E.B.: Lebenserwartung von Dichtungsbahnen und Flächenabdichtungen. Tiefbau Heft 8/80.

Grunau, E.B.: Lebenserwartung von Baustoffen; Organische Kunststoffe. Vieweg 1980.

Poyda, F.: Mechanisches Verhalten von PVC weich-Abdichtungen. Alba-Buchverlag 1980.

Knappe, G.: Kunststoff- und Kautschukbahnen für Abdichtungen im Bausektor. IBK 1980.

Grunau, E.B.: Dach- und Dichtungsbahnen aus Kunststoffen. Beratende Ingenieure Heft 3/80.

Jungnickel, H.: PVC weich-Bahnen; Heutige Erkenntnisse, Element + Fertigbau Heft 1/1981.

Poyda, F.: Mechanisches Verhalten lose verlegter PVC weich-Abdichtungen. Straßen- und Tiefbau Heft 6/81.

Untersuchungen über den Einfluß der Bewitterung auf Dach- und Dichtungsbahnen aus Kunststoff. SKZ 1982.

7 Abdichtungen gegen nichtdrückendes Wasser

Götze, H.: Kunststoff-Folien für die Bautenabdichtung, Teil I: PIB und PVC. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 12, 1968/69.

Kunststoffe im Bau (kib): Kombinierte Dichtungsbahnen aus Butylkautschuk und modifizierter Bitumen-Schmelzschicht. kib Heft 13/69.

Müller, K.-H.: Glasvlieskaschierte Dichtungsbahnen aus Polychloropren. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 13/69.

Lufsky, K.: Bauwerksabdichtung. Bitumen und Kunststoffe in der Abdichtungstechnik. Teubner-Verlag 1970.

Paulsen, R.: Abdichtung und Bedachung mit Butylkautschuk-Bahnen. Kunststoffe Heft 8/70.

- Spang: Folienabdichtungen im Hoch- und Tiefbau. Industrie-Anzeiger Nr. 52, 12/70.
- Jungnickel, H.: Bauten-Abdichtung mit Polyisobutylen und PVC weich. Kunststoffe Heft 8/70.
- Grunau, E.B. und Benninghoff, H.: Bautenschutz und Bautenschutzmittel. Verlagsgesellschaft Rudolf Müller 1970.
- Detail: Abdichtungsfolien (Besprechung) Detail Heft 2/70.
- Koch, H.: Die Verwendung von Dichtungsbahnen aus PVC weich und PVC-beschichtetem Polyestergewebe. Plastikanstruction (pc) Heft 2/72.
- Jungnickel, H.: Baudichtungs- und Dachbahnen. Carl Hanser-Verlag.
- Jungnickel, H.: Kunststoffe, wertvolle Materialien für Bauwerksabdichtungen. Tiefbau Heft 9/73.
- Wolpers, J.: EPDM-Terpolymersynthesekautschuk für Dach- und Baudichtungsbahnen. Plastikanstruction (pc) Heft 3/73.
- Blickpunkt Fußbodentechnik: Folien und Profile: Diesmal berichten wir über Pegulan-Bautendichtungsbahnen. Blickpunkt Fußbodentechnik Heft 7/73.
- Braun, E.: Strittige Dicke und Lagenzahl bei Kunststoffbahnen für Dach und Abdichtung. Straßen- und Tiefbau Heft 3/76.
- Haak, Dr. A.: Kritische Betrachtungen der DIN 18195 bezüglich der Anwendung von Hochpolymeren. IBK-Bauseminar Nr. 48/79.
- Scheffler, A.: Fassaden-Abdichtung mit unkaschiertem PIB. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 6/81.

7.1 Dampfsperrschichten

- Plastikanstruction (pc): Dachunterzug-Folie. pc Heft 2/72.
- Balkowski, F.D.: Die Einplanung von Dampfbremsen. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 32/73.
- Plastikanstruction (pc): Unterspannbahnen für Steildächer. pc Heft 5/74.
- Plastikanstruction (pc): Reißfeste Dachunterzug-Gitterfolie. pc Heft 5/74.
- Institut für Bauphysik: Wasserdampfdurchlässigkeit von Dachdichtungsbahnen und Dampfsperren. Institut für Bauphysik, Außenstelle Holzkirchen, der Fraunhofer-Gesellschaft e.V. 1978.
- Balkowski, F.D.: Gibt es wirklich Dampfsperren? Kunststoffe im Bau (kib) Heft 2/79.

7.2 Flachdächer, Terrassen

- Jungnickel, H.: Abdichtungs- und Bedachungstechnik mit Kunststoffen. Verlagsgesellschaft Rudolf Müller 1969.
- Soyeaux, H.: Rinnenabdichtung mit Polyisobutylen-Dachbahnen. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 18/69.
- Hafok, H.: Die Kunststoff-Dachhaut als vorgefertigtes Bauelement zur Flachdachabdichtung. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 13/69.
- Kunststoffe im Bau (kib): Dach Dicht-System mit PVC-Folien. kib Heft 13/69.
- Paulsen, R.: Anwendungstechnische Grundsätze für den richtigen Einsatz von Butylkautschukbahnen zur Flachdach-Abdichtung. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 13/69.
- Kranz, S.: Flachdachabdichtungen durch Kunststoffe. Bau und Bauindustrie 22/69 Heft 12.
- Felgenhauer, H.: Das umgekehrte Dach. Deutsches Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 14/70.
- Franke, A.A. und Helbig, G.A.: Flachdacheindeckung mit Folie aus APT-Kautschuk. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 20, 1970/71.
- Hamich, W.: Folien und Hartschaumerzeugnisse im Flachdach. Deutsche Bauzeitung (db) Heft 12/70.
- Hamich, W.: Dachbahnen und -dämmung. Deutsche Bauzeitung (db) Heft 12/70.
- Kunststoffe im Bau (kib): Dachdichtungsbahnen aus Kunststoffen (Dokumentation). kib Heft 20, 1970/71.
- Wald, H.A. und Kelchner, H.: Folien aus Polyäthylen-Bitumen-Kombination für die Dachabdichtung. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 20 1970/71.
- Jungnickel, H.: Flachdachabdichtung mit Kunststoffdichtungsbahnen. Industrie-Anzeiger Nr. 52/70.

- Jungnickel, H.: Eine Lage keine Lage. Ist eine Lage wirklich keine Lage? Kunststoffe im Bau (kib) Heft 20 1970/71.
- Cramer, K.-H. und Martin, H.-D.: Dachbahnen aus PVC weich. Kunststoffe Heft 8/70.
- Allgemeine Bauzeitung: Kunststoffdachhaut spart Zeit. Allgemeine Bauzeitung Heft vom 2.4.70.
- Cramer, K.-H.: Flachdachabdeckungen mit Folienplanen. Element + Fertigbau (E+F) Heft 9/70.
- Scheffler, A. Flachdachstudie ("Ota 70"). Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 19/70.
- Hamich, W.: Folien und Hartschaumerzeugnisse im Flachdach. Deutsche Bauzeitung (db) Heft 12/70.
- Bauer, R. und Engel, R.: Die Praxis nicht bituminös verklebter Dachdichtungsbahnen. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 21/71.
- Diersen, H.: Ein- und zweischalige Dächer mit PVC weich-Folien. Deutsche Bauzeitschrift (DBZ) Heft 4/71.
- Häufiglößner, H.: Abdichtung von Flachdächern mit Elastomer-Folien. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 21/71.
- Hoch, E.: Kommentar zu den Richtlinien für die Ausführung von Flachdächern. Verlagsgesellschaft Rudolf Müller 1971.
- Jungnickel, H.: Im Vatikan, ein bemerkenswertes Flachdach mit Rhepanol. Deutsches Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 19/71.
- Kunststoffe im Bau (kib): Dachanschlüsse. kib Heft 23/71.
- Plasticconstruction (pc): Fluggast-Terminal Orly mit weißer elastischer Dachhaut. pc Heft 6/71.
- Muth, Th. und Reinfeld, G.: Einsatzmöglichkeiten synthetischer Dachbeläge. Schriftenreihe der Bauforschung DDR, Berlin 12/71.
- Spieker, H.: Umgekehrt = richtig? Bauwelt Heft 6/71.
- Wirgailis, H.: Trends im europäischen Flachdachbau. Sonderdruck "bau" Heft 13, 15/71.
- Das Dachdecker-Handwerk (DDH): Flachdachabdichtung mit Folien aus Synthetikgummi.
- Fertigteilbau u. Industrialisiertes Bauen (F+I-bau). Die Flachdachabdichtung mit lose verlegten Kunststoff-Planen. F+I-bau Heft 4/71.
- Ott, W.: Folien auf Äthylen-Propylen-Kautschuk-Basis. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 4/71.
- Ott, W.: Folien aus Butyl-Kautschuk. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 4/71.
- Deutsche Bauzeitung (DBZ): Handwerksgerechte Flachdachfolie. DBZ Heft 7/71 + 9/71.
- Deutsche Bauzeitung (DBZ): Dachbahnen und Dachfolienplanen. DBZ Heft 12/71.
- Bauen mit Kunststoffen (B.m.K.): Dachdichtungsbahnen und -planen aus Kunststoffen (Dokumentation). B.m.K. Heft 3/72.
- Brux, G.: Kunststoffdachbelag für ein Sportstadion. Plasticconstruction Heft 5/72.
- Diehl, H.: Das Umgekehrte Dach - Untersuchungen und Empfehlungen. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 27/72.
- Götze, H.: Die lose verlegte Kunststoff-Dachhaut. Kunststoffe im Bau (kib) Heft (kib) Heft 27/72.
- Götze, H.: Bisherige Erfahrungen mit lose verlegten Dachbahnen aus PVC weich beim flachen Dach. Fertigteilbau + Industrialisiertes Bauen (F+I-bau) Heft 5/72.
- Götze, H.: Einlagige verklebte Flachdachabdichtung mit CSM-Dachbahnen. Deutsches Architektenblatt (DAB) Heft 14/72.
- Knappke, G.: Überblick über die Kunststoff-Dachbeläge. Fertigteilbau + Industrialisiertes Bauen (F+I-bau) Heft 5/72.
- Knappke, G.: Dachbelagsbahnen. Deutsches Architektenblatt (DAB) Heft 14/72.
- Korff, H.-K.: Verlegung von Kunststoff-Dichtungsbahnen auf Flachdächern,

- Korff, H.-K.: Verlegung von Kunststoff-Dichtungsbahnen auf Flachdächern, Erkenntnisse aus der Praxis. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 27/72.
- Kunststoffe im Bau (kib): Dachdichtungsbahnen aus Kunststoffen (Dokumentation). kib Heft 27/72.
- Plasticconstruction (pc): Dachdichtungsbahnen und -planen aus Kunststoffen. pc Heft 3/72.
- Jungnickel, H.: Richtlinien und Normen für Dach- und Dichtungsbahnen aus Kunststoffen. Das Dachdecker-Handwerk Heft 20/72.
- Hoch, E.: Abdichtungsprobleme bei ein- und zweischaligen Flachdachkonstruktionen mit PVC weich. Fertigteilbau + Industrialisiertes Bauen (F+I-bau) Heft 84/72.
- Soyeaux, H.: Fugenausbildungen unter Verwendung von Polyisobutylene. Das Dachdecker-Handwerk Heft 18/72.
- Diersen, H.: Die perfekte Füge-technik von Dachbahnen aus PVC-nb-weich bei Flachdachabdichtungen. Fertigteilbau + Industrialisiertes Bauen (F+I-bau) Heft 89/72.
- Götze, H.: Dachdichtungsbahnen aus Kunststoffen. Das Bauzentrum-Seminar Heft Heft 2/72.
- Scheffler, A.: Das Planendach. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 10/72.
- Stockmann, G.: Dichtungsbahnen aus Butylkautschuk. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 18/72.
- Ebbers, J.: Anwendungstechniken für PIB-Dachbelagsbahnen. Bauen mit Kunststoffen (B.m.K) Heft 6/73.
- Diersen, H.: Dachbelagsbahnen aus PVC weich. Bauen mit Kunststoffen (B.m.K.) 6/73.
- Götze, H.: Flachdächer einer Wohnsiedlung mit Kunststoff-Dachhäuten. Deutsches Architektenblatt (DAB) Heft 4/73.
- Jablonka, D.: Dachbelagsbahnen aus ECB. Bauen mit Kunststoffen (B.m.K.) Heft 6/73.
- Jungnickel, H.: Betrachtungen über die Kunststoffbedachung. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 15/73.
- Jungnickel, H.: Kunststoffe, zeitgemäße Dachbeläge. VDI-Berichte Heft 213/73.
- Hamm, P.: Das umgekehrte Dach. Bauen mit Kunststoffen (B.m.K.) Heft 6/73.
- Ott, W.: Dichtungsbahnen auf APT-Kautschuk- und IIR-Kautschuk-Basis. Bauen mit Kunststoffen (B.m.K.) Heft 6/73.
- Plasticconstruction (pc): PVC weich-Dachfolie für den Fertigbau. pc Heft 2/73.
- Reinfeld, G. u. Nowatzki, H.J.: Dacheindeckungen mit Elastbaufolie. K Plastik + Kautschuk Zeitung Heft 5/73.
- Meier, B.: Die Anwendung von Kunststoff-Folien auf dem Dach. Schweizerische Bauzeitung Heft 13/73.
- Diersen, H.: Technischer Vergleich von Kunststoffdachbahnen (Gutachten). IBK-DOK. 7/73.
- Ott, W.: Abdichtung mit vorkonfektionierten Planen. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 15/73.
- Der Dachdeckermeister: Die Wärmedämmung von ein- und zweischaligen Dachkonstruktionen bei Dachabdichtungen mit PVC weich. Der Dachdeckermeister Heft 10/73.
- Soyeaux, H.: Abdichtung von Dachkonstruktionen aus profilierten Stahlblechtafeln am Beispiel der Kunststoffdachbahn Rhepanol f. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 14/74.
- Klaasen, H.: Dachgärten mit Kunststoffen. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 1/74.
- Bauen mit Kunststoffen (B.m.K.): Flachdach-Dichtung und Entwässerung. B.m.K. Heft 4/74.
- Koch, H.: Praxis-Erfahrungen mit Kunststoff-Dachbahnen aus PVC weich. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 3/4 1974.

- Hoch, E.: Blitzableiterstützen in einer Dachhaut aus PVC weich. Deutsches Architektenblatt (DAB) Heft 10/74.
- Kunststoffe im Bau (kib): Rohre und Dachdichtungsbahnen aus Kunststoffen (Dokumentation). kib Heft 3/4 1974.
- Schäfer, U. und Vogt, J.: Flachdach. Element + Fertigbau (E+F) Heft April/Mai '74.
- Stach, G.: Foliendacheindeckungen. Wie schützt man die Dachhaut während der Bauzeit? Der Deutsche Baumeister Heft 1/74.
- Der Dachdeckermeister: Dachdichtungsbahnen aus elastomer vernetzbarem Synthetikgummi (EPDM). Der Dachdeckermeister Heft 5/74.
- Der Dachdeckermeister: Kunststoffe ermöglichen moderne Dachbelagssysteme. Der Dachdeckermeister Heft 7/74.
- Bäte, U.: Flachdächer, Deutsches Architektenblatt (DAB) Heft 4/74.
- Moritz, K.: Flachdachhandbuch, Fläche und flachgeneigte Dächer. 4. erweiterte Auflage Bauverlag 1975.
- Soyeaux, H.: Sanierung schadhafter Flachdächer unter besonderer Berücksichtigung der Dachsanierung mit Kunststoff-Dachbahnen. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 14/75.
- Unger, P.: Schadensuntersuchung an trägerlosen Polyisobutyl-Bahnen für Flachdachabdeckungen. Kunststoffe 1/75.
- Schwabe, A.: Steildach. IBK-Bauseminar Nr. 31/1975.
- Soyeaux, H.: Flachdach. IBK-Bauseminar Nr. 31/1975.
- Scheffler, A.: Eine Konstruktion zum Nachdenken. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 2/75.
- Jablonka, D.: Delta-Dach aus ECB. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 7/75.
- Korff, H.-K.: Schadensfälle bei Dachabdichtungen aus PVC weich. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 14/75.
- Hoher, K.: Ein Flachdach in der Schweiz. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 18/75.
- Diersen, H.: Kunststoff-Dachbeläge. Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, 1976.
- Zink, W.: Vom Flachdach zum Dachgarten/Moderne Flachdachtechnik. Forum-Verlag, 1976.
- Plasticconstruction (pc): Warschauer Zentralbahnhof mit Dachabdichtungsbahnen aus ECB. pc Heft 5/76.
- Plasticconstruction (pc): Schweißbare Dachbahnen auf ECB-Basis. pc Heft 6/76.
- Hardell, M.: Abdichtung von Stahldächern mit PVC weich 1,2 mm, in der Fläche punktweise mechanisch befestigt. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 16/76.
- Haushofer, B.: Das sichere Dach. IBK-Bauseminar Nr. 35/1976.
- Knappke, G.: Überblick über Vielfalt und Eigenschaften, Möglichkeiten und Grenzen der Kunststoff-Dachbahnen. IBK-Bauseminar Nr. 36/1976.
- Hasemann, W.: Normen und Norm-Entwürfe für Kunststoff-Dachbahnen. IBK-Bauseminar Nr. 36/1976.
- Hoch, E.: Schadenspraxis eines Sachverständigen. IBK-Bauseminar Nr. 36/1976.
- Haage, K. und Ott, W.: Lose verlegte Dachbahnen mit Fixierung. IBK-Bauseminar Nr. 36/1976.
- Fischer, H.: Sanierung eines bituminös abgedichteten Stahltrapezblech-Daches mit Alkorflex. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 23/24, 1976.
- Koch, H.: Flachdachabdichtung mit PVC weich-Dachbahnen. Deutsches Architektenblatt (DAB) Heft 8/76.
- Arnds, W.: Einschaliges Flachdach mit Polyisobutyl-Dachhaut. Deutsches Architektenblatt (DAB) Heft 9/76.
- Hummel, R.: Dachabdichtungen mit Kunststoffen aus der Sicht eines Dachdeckers. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 2/3, 1976.
- Zimmermann, G.: Bepflanzte Flachdächer - Schichten, Funktionen, Stoffe. Deutsches Architektenblatt (DAB) Heft 7/76.

- Fischer, H.: Dachsanierung mit chloriertem Polyäthylen. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 23 + 24/76.
- Goldmann, B. u. Foschet, G.: Perforationsbeständigkeit von Kunststoff-Dachbahnen. Informationsverbundzentrum Raum und Bau 1976.
- Hoch, E.: Baupraktische Flachdachtechnik (aus "Vom Flachdach zum Dachgarten - Moderne Flachdachtechnik"). Forum-Verlag 1976.
- Bauen mit Kunststoffen (B.m.K.): Dach- und Dichtungsbahnen aus Kunststoffen 1977. B.m.K. Heft 3/77.
- Jungnickel, H.: PIB-Dachbahnen nach dem Stand der Technik. Der Dachdeckermeister Heft 5/77.
- Götze, H.: Untersuchungen über das Langzeitverhalten lose verlegter PVC weich-Dachbahnen. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 13/77.
- Hardell, M.: Abdichtungen von Dachterrassen und Dachgärten mit PIB und PVC weich. Deutsche Bauzeitung (DBZ) Heft 4/77.
- Künzel, Dr. H., Hoffmann, Dr. und Hell, S.: Überprüfungen von Flachdächern mit Dampfsperren und Dachbahnen aus Weich-PVC (Forschungsarbeit). Industrieverband Kunststoffbahnen e.V. 1977.
- Süddeutsches Kunststoff-Zentrum: Ermittlung eines Prüfverfahrens zur Bestimmung der Perforationsbeständigkeit von Kunststoff-Dachbahnen und -Belägen. Dokumentationsstelle für Bautechnik 1977.
- Zimmermann, Prof. G.: Flachdächer mit Geh- und Fahrbelägen auf Dachhaut und Dämmschicht. Deutsches Architektenblatt (DAB) Heft 7/77.
- Balkowski, F.D.: Rationalisierungen der Dachdichtungsarbeiten. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 4/77.
- Diersen, H.: Wohnen auf Dächern - Kunststoff-Wurzelschutzbahnen bei begrünten Flachdächern. IBK (DOK) 1977.
- Rosenkranz, A.: Wohnen auf Dächern - Begrünbare Dachflächen mit Abdichtungen aus ECB. IBK (DOK) 1977.
- Jenisch, R.: Austrocknung nichtbelüfteter Flachdächer mit Dampfsperren und Dachbahnen aus PVC-Folien (Forschungsarbeit). Industrieverband Kunststoffbahnen e.V. (IVK) 1977.
- Pastuska, W. und Lehmann, V.: Untersuchungen über Schadensursachen an Dachbelägen aus Hochpolymeren. Informationszentrum Raum und Bau 1977.
- Künzel, H.: Feuchtigkeitshaushalt bei Flachdächern mit Dampfsperren und Dachbahnen aus PVC weich. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 6/77.
- Meier, L. u. Held, K.: Ergebnisse zur Weichmacherwanderung von Weich-PVC-Dachbahnen in Wärmedämmstoffe. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 1/77.
- Winkler, U. u. Haller, B.: Dachdichtungen aus Kunststoffen. Deutsche Bauzeitung (db) Heft 2/77.
- Jungnickel, H.: Polyisobutyl-Dachbahnen - Stand der Technik - . Symposium International, Liege 6/77.
- Koch, H.: Grundsätze der Anwendungstechnik bei der Verlegung von Kunststoffbahnen auf Flachdächern. Symposium International, Liege 6/77.
- Ursania Chemie: Die Anwendung von "Ursuplast" PVC weich-Bahnen. Symposium International, Liege 6/77.
- Wichmann, H.: Dachsanierung mit elastischen Kunststoff-Bitumen-Bahnen. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 17/77.
- Hoch, E.: Dachbahnen aus Chemiewerkstoffen. 8. Arbeitstagung für Hochschullehrer (IBK) 1977.
- Gasser, G.: Kunststoff-Dachbahnen aus PVC weich im Flachbau. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 2/78.
- Gamski, K.: Kunststofffolien, beschichtete Gewebe und Vliese zur Abdeckung von Dächern und Bauwerken. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 2/78.
- Götze, H.: Das Langzeitverhalten lose verlegter PVC weich-Dachbahnen. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 3/78.

- Koch, H.: Bauen mit Kunststoff-Dach- und Dichtungsbahnen - Dachabdichtungen. Symposium Kunststoff-Baubahnen Luxemburg 1978.
- Seiffert, K.: Richtig belüftete Flachdächer ohne Feuchtluftprobleme. 2. Auflage, Bauverlag, 1978.
- Götze, H.: Dämmung und Dichtung im flachen Dach. R & M - Seminar Produktbereich Dach, 1978.
- Roeske, D.: Umgekehrtes Dach - Anschlüsse mit PIB. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 21/78.
- Häufiglößner, H.: Verkleben von Dachdichtungsbahnen aus Kunststoffen - Prüfungen - Ergebnisse. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 3/78.
- Fischer, H.: Kunststoff-Bahnen im Flachdachbau. Element + Fertigbau (E+F) 6/78.
- Balkowski, F.D.: Kunststoffdachbahnen. Deutsche Bauzeitung (db) Heft 7/78.
- Jungnickel, H.: Kommentar zur Dachabdichtung mit Kunststoffbahnen. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 14/78.
- Balkowski, F.D.: Probleme und Lösungen beim geneigten Dach. Institut für das Bauen mit Kunststoffen 1978.
- Fischer, H.: Kunststoff-Bahnen im Flachdachbau. Element und Fertigbau (E+F) Heft 6/78.
- Carstens, H.-H. und Bethäuser, K.: Flachdächer, neue Bauweisen mit Kunststoffen. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 2/79.
- Götze, H.: Das Dach, die Kunststoffe und die "Richtlinien". Kunststoffe im Bau (kib) Heft 3/79.
- Göbel, K. und Adler, K.: Weichmacherfreie bitumenverträgliche Dachbahnen aus Vinylacetat-Ethylen-Copolymeren. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 4/79.
- Schoepe, R.: Temperaturabhängigkeit der Maßänderung von Weich-PVC-Dachbahnen am Beispiel Trocal S. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 4/79.
- Bauen mit Kunststoffen (B.m.K.): Normen, Vorschriften und Richtlinien für den Brand- und Wärmeschutz bei der Anwendung von Schaumkunststoffen und Dichtungsbahnen im Dachbereich. (B.m.K.) Heft 2+3/79.
- Kopatsch, H.: Flachdachabdichtungen mit Kunststoffbahnen. Baumarkt Heft 13/79.
- Scheffler, A.: Dachsanierung mit vlieskaschierten Kunststoff-Dachbahnen aus PIB. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 16/79.
- Roeske, D.: PIB-Dachabdichtung der Bergen-Bank in Oslo. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 18/79.
- Jungnickel, H.: "Kunststoffdachbahnen" Bekannte Probleme, neue Begriffe. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 19/79.
- Hoch, E.: Die Kunststoffdachbahn - ein viel diskutierter Bau- und Gesprächsstoff. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 20/79.
- Ebbers, J.: Varianten der Dachabdichtung mit vliesarmierten PIB-Dachbahnen. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 22/79.
- Hoch, E.: Elastomer-Dachbahnen. Der Dachdeckermeister Heft 5/79.
- Fertigbau + Industrialisiertes Bauen (F+I-bau): Die neuen Entwicklungen der Dachdichtungsbahnen. F+I-bau Heft 8/79.
- Duden, O. und Ebbers, J.: Stahldachabdichtung mit PIB-Dachbahnen. Industriebau Heft 1/79.
- Kunststoff-Flachdachabdichtungen mit hoher Sicherheit. Planen und Bauen Heft 2/79.
- Kunststoff für anspruchsvolle Flachdachabdichtung; Ausführungsbeispiel mit armierten Polyvinylchloridbahnen und Polyurethanplatten. Schweizer Baublatt Heft 79/79.
- Adler, K., Goebel, K.: Weichmacherfreie bitumenverträgliche Dachbahnen aus Vinylacetat-Ethylen-Copolymeren. Kunststoffe im Bau (KiB) Heft 4/79.
- Schoepe, R.: Temperaturabhängigkeit der Maßänderung von Weich PVC-Dachbahnen am Beispiel Trocal S. Kunststoffe im Bau (KiB) Heft 4/79.
- Kunststoffabdichtung mit Sicherheitsabschottung für Großflachdächer. Schweizer Baublatt Heft 9/79.
- Hoch, E.: Elastomer-Dachbahnen. Der Dachdecker Meister (dm) Heft 5/79

- Anwendungstechnik BeGe-Len fb, PIB. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 15/79.
- Jungnickel, H.: Dachabdichtung mit Kunststoffbahnen. Österreichische Bauzeitung Nr. 14/79.
- Scheffler, A.: Vorsorgeuntersuchung und Heilung einer Dachdichtung mit vlieskaschierten PIB-Kunststoffbahnen. Österreichische Bauzeitung Nr. 16/79.
- Kunststoff-Flachdachabdichtung mit Sicherheitssystem. Neue Züricher Zeitung Nr. 35/79.
- Anwendungstechnik Pirelli-Dichtungsbahnen EPDM. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 3/79.
- Balkowski, F.D.: Kunststoffe am Bau, 2. Folge. Deutsche Bauzeitung (db) Heft 1/79.
- Dachdeckerhandwerk, D.: Anwendungstechnik Alkorplan (PVC weich). Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 19/79.
- Koch, H.: Flachdachabdichtungen mit PVC weich-Dachbahnen. Bauphysik Heft 2/79.
- Dachdeckerhandwerk, D.: Anwendungstechnik BeGe-Len fb (PIB). Das Dachdeckerhandwerk Heft 15/79.
- Soyeaux, H.: Schornsteinköpfe; Anschlüsse und Abdichtung mit Kunststoff-Dachbahnen. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 21/80.
- Balkowski, F.D.: Kunststoffe am Bau; 15. Folge. Deutsche Bauzeitung (db) Heft Heft 2/80.
- Balkowski, F.D.: Kunststoffe am Bau; 16. Folge. Deutsche Bauzeitung (db) Heft 3/80.
- Cramer, K.-H.: Lose Verlegung von PVC weich-Dachbahnen für Flachdachsysteme. Deutsche Bauzeitschrift (DBZ) Heft 2/80.
- Hoch, E.: Formteile verhüten Flachdachschäden. Kunststoffe im Bau (KiB) Heft 4/80.
- Das Dachdecker-Handwerk: Dachsanierung mit elastomeren Kunststoff-Dachbahnen auf Basis EPDM. Das Dachdecker-Handwerk Heft 6/80.
- Hildebrand, C.: Beurteilung des Brandverhaltens von Dachdeckungen. Bauplanung - Bautechnik Heft 2/80.
- Hoch, E.: Elastomer-Dachbahnen rundum betrachtet. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 17/80.
- Schwabe, A.: Transparenz und Sicherheit für die Flachdachabdichtung mit Hochpolymer-Bahnen. Kunststoffe im Bau (KiB) Heft 2/80.
- Hoch, E.: Elastomer-Dachbahnen für die 80er Jahre. Der Dachdeckermeister Heft 5/80.
- Hummel, R.: Dachabdichtung und Planung aus der Sicht der Flachdachrichtlinien. Deutsche Bauzeitung (db) Heft 5/80.
- Zimmermann, G.: Hautförmige Flachdachabdichtungen. Deutsches Architektenblatt (DAB) Heft 4/80.
- Baum, O.: Referat über Wolfin IB-Dichtungsbahnen. Der Dachdeckermeister 2/80. Heft 2/80.
- Ott, W.: Dachdichtungsbahnen aus Elastomeren - Werkstoffübersicht und Verarbeitungstechniken. Kautschuk Gummi und Kunststoff Heft 11/81.
- Hoch, E.: Anschlüsse aus Synthetikgummi. Kautschuk Gummi und Kunststoff Heft 11/81.
- Diehl, H.: Umgekehrtes Dach/Duodach unter Verwendung von Elastomerbahnen als Dachabdichtung. Kautschuk Gummi und Kunststoff Heft 11/81.
- Ébbers, J.: Zweckmäßige Flachdachausbildung durch richtige Anschlußdetails und funktionsfähiges Zubehör. Bundesbaublatt Nr. 4/81.
- Saechtling, H.: Optimierung des Flach- und des Steildaches auf der Dach und Wand'81 vom 28.-31.5.81 in Nürnberg. Kunststoffe im Bau (KiB) Heft 3/81.
- Bohlen, R.: Dola-Dachabdichtungen ohne Luftdruck-Ausgleich; Die Messevorstellung eines neuen Verfahrens. Kunststoffe im Bau (KiB) Heft 3/81.
- Balkowski, F.-D.: Planungskriterien für die Flachdachdämmung unter Einsatz von Hartschaumdämmstoffen. IBK-Bauseminar 53, 1981.
- Hoch, E.: Sanierung schadhafter Flachdächer bei gleichzeitiger Anhebung des Wärmeschutzes. IBK-Bauseminar 53, 1981.

- Hummel, R.: Planungs- und Ausführungskriterien für Flachdächer aus der Sicht des Dachdeckerhandwerks. IBK-Bauseminar 53, 1981.
- Hoch, E.: Flachdächer. 3. Auflage, Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, 1981.
- Balkowski, F.-D.: Kunststoffe am Bau Folge 30; Der Terrassentüranschluß. Deutsche Bauzeitung (db) Heft 5/81.
- Hoch, E.: Anschlüsse aus Synthesekautschukteilen. W.d.K.-Fachtagung Elastomerbahnen im Flachdachbau 1981.
- Ott, W.: Elastomere Dach- und Dichtungsbahnen. W.d.K.-Fachtagung Elastomerbahnen im Flachdachbau 1981.
- Scheffler, A.: Sanierung eines zweischaligen Hallendaches. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 4/81.
- FVC weich-Dachbahnen; Heutige Erkenntnisse. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 14/81.
- Probst, R.: Baufehler, Bauirrtümer, Bausünden. Deutsche Bauzeitung (db) Heft 6/81.
- Diehl, H.: Umgekehrtes Dach unter Verwendung von Elastomerbahnen als Dachabdichtung. W.d.K.-Fachtagung Elastomerbahnen im Flachdachbau 1981.
- Götze, H.: Planungskriterien für die Abdichtung von Flachdächern unter Einsatz von Hochpolymerbahnen. IBK-Bauseminar 53, 1981.
- Veil, M.: Brandschutztechnische Anforderungen an Flachdächer. IBK-Bauseminar 53, 1981.
- Zackerts, W.: Sichere Flachdachlösungen auf Stahltrapezblech-Konstruktionen. IBK-Bauseminar 53, 1981.
- Haage, K.: Sicherung der Flachdachabdichtung im Unterdruckverfahren. IBK-Bauseminar 53, 1981.
- Jungnickel, H.: Verlegesysteme und Nahtverbindungsverfahren von Hochpolymerbahnen. IBK-Bauseminar 53, 1981.
- Ebbers, J.: Funktionsgerechte An- und Abschlüsse für sichere Flachdachabdichtungen. IBK-Bauseminar 53, 1981.
- Doppler, C.W.: Flachdächer mit Terrassenbelag oder Bepflanzung. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 10/81.
- Fenningsfeld, F.: Prüfung verschiedener Wurzelschutzbahnen für Dachgärten. Deutsches Architektenblatt Heft 9/81.
- Du Pont: Ein Stück Wetterbeständigkeit. Du Pont Elastomerblätter Nr. 128/81.
- Kaiser, H.-J.: DIN 4102, Brandverhalten von Bedachungen mit Elastomer-Bitumenschweißbahnen. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 14/81.
- Hummel, R.: Flachdachrichtlinien - neu überarbeitet. Deutsche Bauzeitung (db) Heft 7/81.
- Jungnickel, H.: Verlegesysteme und Nahtverbindungsverfahren von Hochpolymer-Dachbahnen. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 4/82.
- Du Pont: Wirksamer Dachschutz für ein Bibliotheksgebäude. Du Pont Elastomerblätter 130/82.
- Schaefer: Steifzug durch die Geschichte des Flachdaches. Der Dachdecker Meister (dm) 10/82.
- Schaefer: Null Grad. Der Dachdeckermeister (dm) 10/82.
- Ebbers, J.: Erkenntnisse aus Bauschäden am Flachdach durch veränderte Konstruktions- und Werkstoffbedingungen, als Grundlagen funktionierender Abdichtungen mit Hochpolymer-Dachbahnen. Der Dachdecker Meister 10/82.
- Du Pont: Hotelbedachung. Du Pont Elastomerblätter 132/82.
- Ebbers, J.: Sichere Flachdach-Abdichtung mit Hochpolymer-Dachbahnen. Das Bauzentrum Heft 4/82.
- Kunststoffe in der Baupraxis, Flachdachabdichtung mit Elastomeren. Schweizer Baublatt 43/82.
- Brockfeld, O.: Abdichtung eines Stahlprofilblech-Daches mittels mechanischer Befestigung. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 11/82.
- Steinhöfel, H.-J.: Details bei Dächern mit Dachabdichtungen. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 5/82.

Steinhöfel, H.-J.: Details bei Dächern mit Dachabdichtungen. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 23-24/82.

Dachbahnen mit langer Lebensdauer für alle Klimazonen. Der Dachdecker Meister (dm) Heft 12/82.

Hummel, R.: Nochmals: Die Flachdachrichtlinien 1982. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 21/82.

Stacke, W.: Die Alterung von Dachbaustoffen. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 22/82.

TAKK: TAKK-Fachwörterbuch. 1982.

Eberwein, K.-H., Beflammungsversuche an nicht durchlüfteten Flachdächern. Der Maschinenschaden Heft 6/82.

Eisenblätter, A.: Bauliche Maßnahmen zur Begrünung städtischer Wohnbauten, Schriftenreihe Bau- und Wohnforschung des BMBau 1982.

Götze, H.: Planungskriterien für Terrassendächer. TAKK-Abdichtungskongreß Mannheim 1982.

Mierswa, Chr.: Ausführung von Terrassendächern im Detail. TAKK-Abdichtungskongreß Mannheim 1982.

Balkowski, F.-D.: Bauphysikalische Auswirkungen der Begrünung von Dachdecken. TAKK-Abdichtungskongreß Mannheim 1982.

Zentralverband des Dachdeckerhandwerks: Richtlinien für die Planung und Ausführung von Dächern mit Abdichtungen - Flachdachrichtlinien Ausgabe Januar 1982. Gros-Verlag 1982.

Götze, H.: Die Nahtverbindung hochpolymerer Dachbahnen. Kunststoffe im Bau (KiB) Heft 2/82.

Schöpe, R.: Verhalten von verstärkten PVC weich-Dachbahnen im Zugversuch in Abhängigkeit von der Prüfgeschwindigkeit. Kunststoffe im Bau (KiB) Heft 2/82.

Haage, K.: Lose verlegte Dachabdichtungen ohne Auflast mit einer Nutzung der Luftdruck-Verhältnisse. Der Dachdecker Meister Heft 3/82.

Hoch, E.: Wie gut ist eine hochpolymere Dachbahn? Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 4/82.

Schild, E., Rogier, D.: Leitfaden Instandhaltung Flachdächer. Kurzbericht aus der Bauforschung Nr. 2/82.

Holz, D., Künzel, H.: Blasenbildung bei Dachdichtungsbahnen auf Flachdächern. Kurzberichte aus der Bauforschung 1/82.

Graytzka, N.: Technische Weiterentwicklung bei der Abdichtung von Dachflächen mit Dachbahnen aus PVC weich. Zentralblatt für Industriebau Nr. 1/82.

Schaefer, H.J.: Elastomer-Dichtungsbahnen - Werkstoff und Anwendungstechniken. Detail Heft 4/82.

Du Pont: Hangars in US-Flughafen mit Dachabdeckung aus Hypalon. Du Pont Elastomerblätter 135/83.

DLW: DLW erweitert Programm. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 5/83.

Zink, W.: Dachbegrünung. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 3/83.

Bauder: Dachbegrünung. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 3/83.

Harzmann, G.: Dachbegrünung. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 3/83.

Ebbers, J.: Abdichtungen begrünter Dachdecken mit Hochpolymerbahnen. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 3/83.

Steinhöfel, H.-J.: Details bei Dächern mit Dachabdichtungen. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 2/83.

7.3 Naßräume

7.4 Abdichtungen gegen Bodenfeuchtigkeit

Schwabe, A.: Feuchtigkeitsdichtungen aus Kunststoffen. Architektur + Wohnforum Heft 6/70.

Wirgailis, H.: Die wärmedämmte Feuchtigkeitsabdichtung. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 20/70.

Jungnickel, H.: Neue Erkenntnisse über PVC weich-Dichtungsbahnen für Bauwerksabdichtungen. Straßen- und Tiefbau Heft 8/75.

Jungnickel, H.: Bauwerksabdichtungen aus Kunststoffen. Baumarkt Heft 10/75.
 Foschet, G.: Kunststoffe in der Außenhaut von Gebäuden. Bauzentrum Heft 6/78.
 Herken, G.: Bauwerksabdichtungen mit Kunststoffbahnen. Das Bauzentrum Heft 5/78.
 Haack, A.: Kritische Betrachtung der DIN 18195 bezüglich der Anwendung von Hochpolymeren. Kunststoffe im Bau (KIB) Heft 3/80.

8 Abdichtungen gegen drückendes Wasser

Müller, H.-P.: Abdichtung gegen drückendes Wasser mit Elastomer-Baufolie. Tiefbau Heft 10/70.
 Plasticoconstruction (pc): Dreifache Sicherheit mit Kunststoff-Dichtungsbahnen. pc Heft 5/72.
 Martin, H.-D.: Abdichtungssysteme mit PVC weich-Bahnen. Bauen mit Kunststoffen (B.m.K.) Heft 6/73.
 Spang: Wasserdruckhaltende Zwischenabdichtungen aus PVC weich-Bahnen. Straßen- und Tiefbau Heft 1/73.
 Scheffler, A.: Unter dem Wasserspiegel. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 6/74.
 Gotsch, G.: Die Beanspruchung von Folien im Tiefbau. Schweizer Baublatt Heft 70/74.
 Kunststoff-Berater: Hoffnung für Venedig. Kunststoff-Berater Heft 9/75.
 Poyda, F.: Neue Erkenntnisse auf dem Abdichtungssektor. Tiefbau Heft 5/76.
 Jungnickel, H.: Kunststoffe für Tiefbau-Abdichtungen. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 21/77.
 Schwabe, A.: Abdichten von Bauwerken mit Kunststoffen. VDI-Bericht Nr. 295, 1977.
 Forment, B.: Veränderung der Eigenschaften einer Teildichtung aus PVC weich. Symposium International, Liege 6/77.
 Haack, A.: Abdichtungen unterirdischer Bauwerke mit ECB-Dichtungsbahnen und Bitumen-Latex-Beschichtungen. Symposium International, Liege 6/77.
 Herken, G.: Bauwerksabdichtungen mit Kunststoffbahnen. Symposium Kunststoff-Baubahnen Luxemburg 1978.
 Poyda, F.: PVC weich-Abdichtungen im Bereich von Bewegungsfugen bei kommunalen Tiefbauten. Tiefbau Heft 11/79.
 Kopatsch, H.: Kunststoffe im Tiefbau. Tiefbau Ingenieurbau Straßenbau Heft 6/79.
 Haehnel, J.: Konstruktionsdetails für "druckwasserhaltende Außenhautdichtungen aus PVC-S-weich-Dichtungsbahnen". Bauplanung Bautechnik Heft 12/80.

8.1 Schwimmbecken

Plasticoconstruction (pc): Olympia-Trainingsbecken mit PVC-Folienauskleidung. pc Heft 6/72.
 Deutsche Bauzeitung (db): Schwimmen zu Hause. db Heft 6/72.
 Kunststoffe im Bau (kib): Kunststoffe für den Schwimmbeckenbau. kib Heft 32/73.
 Lindner, H.: Kunststoffe im Schwimmbadbau. IKZ Heft 9/73.
 Witt, H.: Schwimmbecken-Auskleidung mit PVC weich-Folien. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 32/73.
 Saechtling, Dr. Hj.: Schwimmbecken aus und mit Kunststoffen. IBK-Bauseminar Nr. 33/1975.
 Meinard, Th.: "Folienbecken" mit PVC weich-Bahnen. Bauen mit Kunststoffen (B.m.K.) Heft 2 + 3/79.
 Fischer, H.: Schwimmbecken-Auskleidungen mit PVC weich-Bahnen. IBK-Bauseminar Nr. 48/79.
 Jungnickel, H.: Abdichtung von Becken im Bäderbau mit Dichtungsbahnen aus PVC und PIB. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 6/79.
 Kunststoffdichtungsbahnen für Schwimmbadauskleidungen. Schweizer Ingenieur und Architekt Nr. 35/80.
 Scheidegger, F.: Schwimmbad-Sanierung mit Kunststoff-Dichtungsbahnen; Bedeutende Verlängerung der Lebensdauer möglich. Schweizer Baublatt Nr. 45/80.

8.2 Behälter

Cramer, K.-H.: Güllelagerung in Foliengruben. Jahrestagung der Gesellschaft für Kunststoffe in der Landwirtschaft 10/72.

Plasticonstruction (pc): PVC-Folien-Abdichtung jetzt auch für Trinkwasserbehälter. pc Heft 1/71.

Schmidt, M.: Der Trinkwasserbehälter Benthe II - ein foliengedichteter Erdbehälter. Wasser und Boden Heft 11/72.

Plasticonstruction (pc): Schwimmplanen-Abdeckung von Trinkwasserreservoirien. pc Heft 6/74.

Klingebiel, G.: Kunststoff-Folien als Dichtungselement in Trinkwasserbehältern des Wasserverbandes Siegerland. Informationsverbundzentrum Raum und Bau 1975.

Bauen mit Kunststoffen (B.m.K.): Kläranlage mit Gewebeauskleidung und luftgetragener Kuppel. B.m.K. Heft 2/76.

Kohlenbeck, H.: Gut abgedichtet - gefahrlos gelagert. Consulting Heft 11/76.

Allender, F.: Bekleidung eines Reservoirs zur Bewässerung mit "3110" elastifiziertem Polyolefin in Schweden 1976. Symposium International, Liege 6/77.

Jurriaanse, A. u. Morris, J.: Kunststoff Membrane zum Schutz von verstärkter Beton-Öltanks gegen Verschmutzung. Symposium International, Liege 6/77.

Schaefer, H.-D.: CSM-Bahnen für Erd- und Betonbeckenauskleidungen im Industrieressourcenbereich. IBK-Bauseminar Nr. 48/79.

8.3 U-Bahnstrecken/Unterführungen

Jungnickel, H.: Entwicklung, Erfahrungen und Möglichkeiten in der Abdichtungstechnik unterirdischer Bauwerke mit Kunststoffen PIB und PVC weich. Tiefbau Heft 12/72.

Bougat, C.: Die Abdichtung der U-Bahn in Lyon. Symposium International, Liege 6/77.

Poltersdorf, H., Heyne, K.-H.: Internationaler Stand der Abdichtung der baulichen Hülle von in geschlossener Bauweise erstellten Verkehrs- und Stadttechnik-Bauwerken. Straßen Nr. 9/81.

Neger, K.-E.: Abdichtung des Deutschhausplatzes über der Tiefgarage des Landtages Rheinland-Pfalz in Mainz mit IIR-Planen. TAKK-Abdichtungskongreß Mannheim 1982.

Radig, A.: ECB-Abdichtung und Begrünung des Tiefgaragen-Planquadrates H 6 in Mannheim. TAKK-Abdichtungskongreß Mannheim 1982.

8.4 Brücken, Rampen

Diederich: Abdichten von Brückenbauwerken. Symposium International, Liege 6/77.

Hardell, M.: Abdichtung von Parkdecks mit PVC weich. Deutsche Bauzeitung Heft 3/78.

Benz, G., Kiessel, M.: Brückenabdichtung mit Kunststoffbahnen. Beton- und Stahlbetonbau Heft 1/79.

Vordermeier: Kriterien für die Planung und Ausführung von Rampen. TAKK-Abdichtungskongreß Mannheim 1982.

Damm, Kh.: Rampenabdichtung mit beidseitig gerippten PVC weich-Bahnen bei der Autobahnausfahrt in Brüssel. TAKK-Abdichtungskongreß Mannheim 1982.

Schuhbauer, A.: Rampenabdichtungen mit ECB-Bahnen im süddeutschen Raum. TAKK-Abdichtungskongreß Mannheim 1982.

Haack, A.: Kriterien für Planung und Ausführung von Parkdecks und befahrbaren Decken. TAKK-Abdichtungskongreß Mannheim 1982.

Kratochwil, G.: Parkdeckabdichtung mit ECB-Bahnen u.a. in Detail und Ausführung in Österreich. TAKK-Abdichtungskongreß Mannheim 1982.

Rocktaeschel, M.: Begrünte und befahrbare Decken über PIB-Abdichtungen beim Volkspalast in Sofia/Bulgarien. TAKK-Abdichtungskongreß Mannheim 1982.

Kooij, A.: Parkdeckabdichtung mit PVC weich-Bahnen in den Niederlanden. TAKK-Abdichtungskongreß Mannheim 1982.

Ebberts, J.: Begrünte Decken mit PIB-Abdichtungen bei der Hauptverwaltung Karstadt in Essen-Bredene. TAKK-Abdichtungskongreß Mannheim 1982.

Jungnickel, H.: Genutzte Bauwerksflächen mit hochpolymeren Abdichtungen. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 5/83.

8.5 Tunnels

- Paulsen, H.R.: Abdichtung des Limfjord-Tunnels. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 12, 68/69.
- Zwibky, P.: Tunnelabdichtungen nach dem "Sarnavac" Verfahren. Schweizerische Bauzeitung Heft 14/70.
- Spang, J.: Anwendung von Kunststoffen für die Abdichtung von Tunneln, Brücken, und Erdbauten. Baumaschine und Bautechnik Heft 9/70.
- Plasticconstruction (pc): Ein neues Tunnelauskleidungsverfahren. pc Heft 5/72.
- Jungnickel, H.: Kunststoffbahnen im Hospental-Lüftungsschacht des Gotthard-Tunnels. Plasticconstruction (pc) Heft 5/72.
- Feduzzi: Tunnel- und Schacht-Abdichtungsverfahren mit PVC-Folien. Schweizerische Bauzeitung Heft 12, 3/73.
- Feduzzi: Tunnel- und Schachtabdichtungsverfahren mit PVC-Folien. Österreichische Ingenieur-Zeitschrift 11/74.
- Gimau, Prof. Dr. G.: Kunststoffabdichtungen im Tunnelbau. Plasticconstruction (pc) Heft 6/75.
- Jungnickel, H.: Abdichtungen bei Tunneln für Verkehrsanlagen IBK-Bauseminar Nr. 32/1975.
- Steiner, S. und Weiss, E.: Österreichisches Verfahren zur Tunnelabdichtung mit PVC-Folien. Plasticconstruction (pc) Heft 6/76.
- Reiner, E.: Tunnelabdichtung in Österreich mit PVC-Dichtungsbahnen. Schweizer Baublatt Heft 4/76.
- Schweizer Baublatt: Tunnelabdichtungen mit Kunststoffdichtungsbahnen aus PVC. Schweizer Baublatt Heft 42/76.
- Chemie Kunststoffe Aktuell: Tunnelbau - Abdichtungen und Auskleidungen mit Kunststoffen. Chemie Kunststoffe Aktuell Heft 3/77.
- Schwabe, A.: Angepaßte Tunnelabdichtungen mit Kunststoffen in den Alpen. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 2/78.
- Schlütter, A.: ECB-Kunststoffabdichtungsbahn als Abdichtung im Hattelberg-Stollen. Sonderdruck, Forschung + Praxis Band 21.
- Wagner, R.: Befestigungstechnik im Straßentunnelbau. Schweizer Baublatt Nr. 100/80.
- Poyda, F.: Abdichtungs- und Wasserhaltungsverfahren beim Tunnelbau. Tiefbau Heft 6/80.
- Neues Abdichtungssystem für Druckstollen. Baumaschine Baugerät Baustelle (BBB) Nr. 5 A/80.
- Haack, A.: Tunnelabdichtungen - neue Forschungsergebnisse der STUVA. Alba-Buchverlag 1980.
- Henke, A.: Maßnahmen gegen Sickerwasser im Tunnel und in den Lüftungsschächten des Gotthard-Straßentunnels. Schweizer Ingenieur und Architekt Nr. 36/80.
- Kurzmann, E.: Die Prüfung von Dichtungsbahnen für Betonauskleidungen von Straßentunneln. Kunststoffe im Bau (KiB) Heft 4/80.
- Haack, A.: Tunnelabdichtungen - Neue Forschungsergebnisse der STUVA. Straßen- und Tiefbau Heft 1/80.
- Meggl, A.: Abdichtungssystem mit PVC weich-Dichtungsbahnen für bergmännisch erstellte Tunnel. Kunststoffe im Bau (KiB) Heft 4/80.
- Abdichtungstechnik im Pfaendertunnel. Bau im Spiegel Nr. 1/80.
- Vom Nationalstraßenbau im Kanton Luzern. Anwendung eines neuen Abdichtungssystems für den N2 - Tunnel Eich. Schweizer Baublatt Heft 3/80.
- Haack, A.: Schweißnaht-Prüfung von Kunststoff-Dichtungsbahnen im Tunnelbau; Neue Forschungsergebnisse der STUVA. Schweizer Baublatt Heft 19/80.
- Dorn, H.: Prüfung und Qualifizierung von Kunststoff-Folien für Tunnelabdichtungen. EMPA-Publikationen Nr. 43/81.
- Spang: Konstruktive Einzelheiten von Kunststoffbahnenabdichtungen im bergmännischen Tunnelbau. Straßen- und Tiefbau Heft 10/81.
- Scheidegger, F.: Straßentunnel in offener Bauweise; Schweizer Autobahn in 2 Röhren - Dichtungsbahn zwischen Boden und Beton. VDI-Nachrichten Nr. 4/82.

9 Abdichtungen im
Erd- und Wasserbau

Wald, H.H. und Kelchner, H.: Profilierte Folien und Platten aus Lucobit 1210 in der Anwendung. Das Baugewerbe Heft 14/71.

Zitscher, F.F.: Kunststoffe im Wasserbau. Plastikanstruction Heft 2/71.

Hantzsch, H.-J.: Kunststoffdichtungsbahnen im Erd- und Wasserbau. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 16/73.

Battermann, W. und Steinmeier, R.: Elastomere für die Lagerungs- und Abdichtungstechnik im Bauwesen. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 3/4 1974.

Martin, D. u. Sänger, F.: Erfahrungen bei der technologischen Erprobung von Polymerdichtungsfolien im Wasserbau. Wasserwirtschaft-Wassertechnik Heft 9/74.

Nieuwenhuis, J.D.: Kunststofvel onder een zandophoging. Normen voor de toepassing in proefvakken. Informationsverbundzentrum Raum und Bau 1975.

Soyeaux, H.: Kunststoff-Dichtungsbahnen aus PVC für den Wasserbau. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 3/77.

Giroud, J.-P.: Planung der Dichtung von Wasserbauwerken mit "Erd-Folien". Symposium International, Liege 6/77.

Rosenkranz, J.P.: Kunststoff-Dichtungsbahnen im Wasserbau für Bauwerksabdichtung sowie für den Umweltschutz. Symposium Kunststoff-Baubahnen Luxemburg 1978.

Knipschild, F.W. und Tomow, K.: Großflächen-Dichtungselemente aus Niederdruckpolyethylen. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 3/79.

Roeske, D.: Bauwerksabdichtungen mit PIB-Bahnen im Wasser- und Behälterbau. IBK-Bauseminar Nr. 48/79.

Poptschenko, S.N., Bonisow, G.W.: Anwendung von Bitumenbeton- und Polymerdichtungskonstruktionen im Wasserbau der Sowjetunion. Wissenschaftliche Zeitschrift der Hochschule für Architektur und Bauwesen Weimar, Heft 3/79.

Heerten, G.: Anforderungen an Kunststoffprodukte für Filter- und Dichtungsaufgaben im Wasserbau. TH Aachen, Wasserbauseminar WS 78/79, Januar 1979.

Zitscher, F.-F.: Empfehlungen für die Anwendung von Kunststoffen im Erd- und Wasserbau. Bautechnik Heft 4/79.

Rumberg, E., Erpenbeck, J.: Zur Nagetierbeständigkeit von gewässersichernden Abdichtungen. Wissenschaft und Umwelt Heft 1/80.

Kunststoff für Grundwasserschutz; Einbau von Dichtungsbahnen an der N 1 westlich von St. Gallen. Schweizer Baublatt Nr. 79/80.

9.1 Böschungsschutz

9.2 Böschungs- und
Dammabdichtungen

Nagel, D.: Konstruktive Überlegungen bei der Abdichtung mit Kunststoffdichtungsbahnen. Neue Landschaft Heft 10/81.

Roeske, D.: Kunststoff-Dichtungsbahnen und -beläge im Landschafts- und Sportplatzbau; Verlege- und Fügetechnik. Neue Landschaft Heft 10/81.

9.3 Rückhalte- und
Speicherbecken

Wild, H.-H. und Kelchner, H.: Folien aus Lucobit zur Auskleidung von Erdbecken. Das Baugewerbe Heft 19, 50. Jahrgang.

BruX, G.: Auskleidung eines Abwasserreinigungsbeckens für den Umweltschutz. Plastikanstruction (pc) Heft 1/73.

Kunststoff-Berater: Riesiger Trinkwasserspeicher in Holland. Kunststoff-Kunststoff-Berater Heft 5/73.

Kunststoff-Berater: Notbecken für 12 000 cbm verunreinigtes Wasser. Kunststoff-Berater Heft 6/74.

Kunststoffberater: Auffangen und Reinigen von Abwässern. Kunststoffberater Heft 8/75.

Plastikanstruction (pc): Neues Polyolefin-Auskleidungsmaterial für 4,5 Mio. 4,5-Mio.-Liter-Becken. pc Heft 5/76.

Schweizer Baublatt: Europas größte Beckenauskleidung aus Hypalon. Schweizer Baublatt Heft 17/76.

Straßen- und Tiefbau: Dieser künstliche See verliert kein Wasser. Straßen- und Tiefbau Heft 10/76.

Custodis, U.: Elastischer Kunststoffboden für künstlichen See im Marler Standkern. Kunststoffe im Bau (kib) Heft 1/77.

- Kohlenbeck, H.: Abdichtung von Teichanlagen mit Dichtungsbahnen aus ECB. Das Dachdecker-Handwerk (DDH) Heft 6/77.
- Hofmann, H.: Praktische Erfahrungen beim Einsatz von flexiblen Dichtungsbahnen Sohldichtung bei der Kinzigalsperre. Symposium International, Liege 6/77.
- Jansen: Abdichtung mit ECB der Talsperre Keel bei Trier. Symposium International, Liege 6/77.
- Strong, A.G.: Ein Überblick über die Hauptmerkmalsgrundlagen von Langzeiterfahrungen von (Wasserbecken) Auskleidungen. Symposium International, Liege 6/77.
- Seidel, H.: Wasserrückhaltebecken mit Elastomerplanen. IBK-Bauseminar Nr. 48/79.
- Schlütter, A.: ECB-Bahnen im Großwasserbau - Staudämme, Bewässerungskanäle, Wasserrückhaltebecken. IBK-Bauseminar 48, 1979.
- Meinard, T.: Die Auskleidung von Becken mit PVC-Weich-Bahnen; Verarbeitung dieses Abdicht-Materials nur durch den Fachmann ratsam. Schweizer Bau Schweizer Baublatt Heft 3/80.
- Abdichtungen von künstlichen Teichen und Seen. Tiefbau Ingenieurbau Straßenbau Heft 2/80.
- Koester, J.J.: Auskleidung von Erdbecken mit Kunststoffbahnen. Tiefbau Heft 10/81.
- Spice, H.R.: Plastics film for third world agriculture. Shell Polymers 1/82.

9.4 Graben- und Kanalabdichtung

- Heerten, G.: Anwendung von Kunststofffolien bei der Dichtung von Schiffahrtskanälen. Symposium International, Liege 6/77.
- Halm, F.R.: Erfahrungen über die Verwendung von Dichtungsfolien beim Bau von Schiffahrtskanälen. Selbstverlag 1978.
- Schlütter, A.: ECB-Bahnen im Großwasserbau. IBK-Bauseminar Nr. 48/79.
- Saenger, F., Boden, F.: Dichtungen von Flußverlegungen mit Kunststoffbahnen. Bauplanung Bautechnik Heft 2/79.
- Ungewöhnliche Kanalabdichtung bei einem Aargauer Meliorationsprojekt. Schweizer Baublatt 67/82.
- Kunststoff-Dichtungsbahnen für Kanalabdichtungen. Schweizer Ingenieur und Architekt Nr. 19/82.

9.5 Deponien

- Plasticconstruction (pc): Gesicherte Mülldeponien mit Dichtungsbahnen und Sickerleitungsrohren. pc Heft 5/76.
- Plasticonstruktion (pc): Abdichtung einer Industriedeponie für Schadstoffe. pc Heft 6/76.
- Kohlenbeck, H.: Abfallagerung ohne Gefahr. U - das techn. Umweltmagazin 3/76.
- Steffen, H.: Anforderungen an flexible Dichtungsbahnen bei Erdbauwerken im Bereich des Umweltschutzes. Symposium International, Liege 6/77.
- Jorhann, E.: Deponie (Eine Fallstudie). Kunststoffe im Bau (kib) Heft 2/79.
- Jorhann, E.: Basisabdichtungen bei Deponien mit PEC-Dichtungsbahnen. IBK-Bauseminar Nr. 48/79.
- Stief, K.: Offene Fragen der Basisabdichtung von Deponien. IBK-Bauseminar Nr. 48/79.
- Friesecke, G.: Deponiebasisabdichtungen aus Dichtungsbahnen; Richtlinienentwurf N-W. Müll und Abfall Beiheft 5, 1979.
- Deweg, W.-J., Aktung, D., Alms, F.U.: Vergleichende Untersuchungen über das Langzeitverhalten von Deponiebasisabdichtungen unter praxisbezogenen Bedingungen. Müll und Abfall Beiheft 15, 1979.
- Stief, K.: Deponiebasisabdichtungen - neuere Forschungsergebnisse. Müll und Abfall Beiheft 15, 1979.
- Bartholl, J.: Stand der Technik der Abdichtung von Deponien mit PE-Folie (LDPE). Müll und Abfall Beiheft 15, 1979.
- Jansen, K.: Stand der Technik bei Abdichtungen von Deponien mit ECB. Müll und Abfall Beiheft 15, 1979.
- Ringeltaube, J.: Erfahrungen mit der Abdichtung auf der Deponie Venneberg (Landkreis Lingen), a) Bauabschnitt Äthylen-Copolymer-Bitumenbahn (ECB), b) Bauabschnitt PE-Folie 0,4 mm (LDPE). Müll und Abfall Beiheft 15, 1979.

Leonhardt, H.W.: Erfahrungen mit Deponiebasisabdichtung an einem vom Bundesminister des Inneren geförderten Untersuchungsprojekt, PVC-weich und PE-Folie (HDPE). Müll und Abfall Beiheft 15, 1979.

Diederich, H.E.: Abdichtung einer Mülldeponie, Stand der Technik der Abdichtung von Deponien mit PVC weich. Müll und Abfall Beiheft 15, 1979.

Knipschild, F.-W.: Stand der Technik der Abdichtung von Deponien mit HDPE aus werkstoffspezifischer Sicht. Müll und Abfall Beiheft 15, 1979.

Wöbken, K.: Erfahrungen mit der Abdichtung der Deponien Rahden und Graling mit PVC und HDPE. Müll und Abfall Beiheft 15, 1979.

Krahl, J.: Stand der Abdichtungstechnik. Müll und Abfall Beiheft 15, 1979.

Industriemüll-Deponie bei le Creusot. Schweizer Ingenieur und Architekt Nr. 38/80.

Meier, A.: Folien trotzen Wetter und Chemikalien. VDI-Nachrichten Nr. 26/80.

Friesecke, G.: Deponiebasisabdichtungen aus Dichtungsbahnen. Wasser und Boden Heft 11/81.

Die Beseitigung von Chemieabfällen. Schweizer Ingenieur und Architekt Nr. 12/81.

10 Korrosionsschutzabdichtungen

Kunststoffe im Bau (kib): PVF'Dachbahn schützt vor Chemikalien. kib Heft 13/69.

Schacht, E.: Oberflächenschutz mit Folien aus Thermoplasten und vernetzten Elastomeren. Verein Deutscher Ingenieure (VDI) Heft 8, 11+14/71.

Führung, H.: Folienauskleidungen als Oberflächenschutz von Bauteilen. Der Stahlbau Heft 5/72.

Diederich, H.: Auskleidung zementgebundener Rohre mit PVC weich-Bahnen. IBK-Bauseminar Nr. 48/79.

Hilbert, F.M.: Development of a chemical resistant liner in Denmark. Civil Engineering Beilage März 1981.

Dokumentation

Nach Firmenangaben zusammengestellt.

Übersicht über die in der BR Deutschland angebotenen Hochpolymerbahnen für Abdichtungen

Nach Werkstoffen geordnet entsprechend den Ziffern wie in den Kap. 3 und 4	3 Kunststoffbahnen	Seite :
	3.1 ECB	99
	3.2 EVA	101
	3.3 LDPE	102
	3.4 HDPE	103
	3.5 PEC	104
	3.6 PIB	105
	3.7 PVC weich NBV	106
	3.8 PVC weich BV	113
	4 Elastomerbahnen	
	4.1 CR	115
	4.2 CSM	116
	4.3 EPDM	117
	4.4 IIR	119
	4.5 NBR	120

Hersteller (Anschrift s. hinteren Innendeckel)	Werkstoff- basis, ggf. Ausrüstung, Verträglich- keiten (Stoffnorm)	Standard- Abmessungen Dicke (mm) Breite (m) Länge (m)	Farben	Kennwerte der Bahnen					Verlegearten (ggf. weitere Anmerkungen)
				Reißfestigkeit längs/quer	Reißdehnung längs/quer	Reißkraft längs/quer	Maßänderung n. Warmlagerung längs/quer	Wasserdampf- diffusions- widerstandszahl	
Handelsname, Typ (Anwendung für)				N/mm ²	%	N	%	-	
3. Bauplast									
Durabit X 20 GHS (Dachdichtung, Bautenabdicht., Abwasserbecken, Wasserbau u.a.)	ECB kaschiert ⁺ bitumenvertr. (DIN 16732/ 16729 E)	2,0 1,05 20,00	schwz.	3/3	500/ 500	150/ 100	0,5/ 0,5	60.000	lose (Auflast, mech.), Ver- klebung (vollfl., teilfl.) ⁺ Glasgewebe
Durabit X 20 G (Dachdichtung, Bautenabdicht., Abwasserbecken, Wasserbau u.a.)	ECB kaschiert ⁺ bitumenvertr. (DIN 16732/ 16729 E)	2,0 1,05/1,40 20,00	schwz.	3/3	600/ 600	90/ 80	0,5/ 0,5	60.000	lose (Auflast, mech.), Ver- klebung (vollfl., teilfl.) ⁺ Glasvlies
8. Deutsche									
Hey'di									
Hey'di ECB (Dachdichtung, Bautenabdicht., Abwasserbecken, Schwimmbek- ken-Ausklei- dung, Wasser- bau u.a.)	ECB verstärkt und kaschiert ⁺ bitumenvertr. (DIN 16729)	1,5/1,8/2,0 1,25 24,00/+ ⁺	schwz.	≥3/≥3	≥400/ ≥400		≤1/≤1	80.000	lose (Auflast, mech.) Ver- klebung (vollfl., teilfl.) ⁺ Gewebe bzw. Glasvlies ⁺⁺ 20,00/16,00
Hey'di ECB Strong (Dachdichtung, Bautenabdicht., Abwasserbecken, Schwimmbek- ken-Ausklei- dung, Wasser- bau u.a.)	ECB verstärkt ⁺ kaschiert ⁺⁺ bitumenvertr.	1,5/2,0 1,05/1,25 24,00/20,00	schwz.	≥6/≥6	≥400/ ≥400		≤1/≤1	80.000	lose (Auflast, mech.) ⁺ Gewebe ⁺⁺ unterseitig: LDPE-Folie
9. DLW									
Delifol BEV									
Delifol BEV (Dachdichtung, Bautenabdicht., Abwasserbecken, Wasserbau u.a.)	ECB kaschiert ⁺ bitumenvertr. (DIN 16729 E/ 16732 T1)	2,0 1,05 20,00	schwz. silber	≥3/≥3	≥600/ ≥600		≤1/≤1	60.000	lose (Auflast, mech.), Ver- klebung (vollfl., teilfl.) ⁺ Glasvlies
15. Niederberg- Chemie									
Carbofol C2K									
Carbofol C2K (Dachdichtung, Bautenabdicht., Abwasserbecken, Wasserbau u.a.)	ECB kaschiert ⁺ bitumenvertr. (DIN 16732)	2,0 1,04/2,08 ⁺⁺ 20,00	schwz.	≥3/≥3	≥400/ ≥400		≤0,5/ ≤0,5	60.000	lose (Auflast, mech.), Ver- klebung (vollfl.) ⁺ Kunststoffvlies ⁺⁺ Streifenware 26, 35, 52, 70 cm, Sonderbreiten und Sonderlängen möglich
Carbofol C2G (Dachdichtung, Bautenabdicht.)	ECB kaschiert ⁺ bitumenvertr. (DIN 16732)	2,0 1,04/2,08 ⁺⁺ 20,00	schwz.	≥3/≥3	≥400/ ≥400		≤0,5/ ≤0,5	80.000	lose (Auflast, mech.), Ver- klebung (vollfl.) ⁺ Glasvlies ⁺⁺ Streifenware 26, 35, 52, 70 cm, Sonderbreiten und Sonderlängen möglich
Carbofol C2K2 (Dachdichtung, Bautenabdicht., Abwasserbecken, Wasserbau u.a.)	ECB kaschiert ⁺ bitumenvertr. (DIN 16732)	2,0 1,04/2,08 ⁺⁺ 20,00	schwz.	≥3/≥3	≥400/ ≥400		≤0,5/ ≤0,5	60.000	lose (Auflast, mech.), Ver- klebung (teilfl.) ⁺ Kunststoffvlies ⁺⁺ Streifenware 26, 35, 52, 70 cm, Sonderbreiten und

Hersteller (Anschrift s. hinteren Innendeckel)	Werkstoff- basis, ggf. Ausrüstung, Verträglich- keiten (Stoffnorm)	Standard- Abmessungen Dicke (mm) Breite (m) Länge (m)	Farben	Kennwerte der Bahnen					Verlegearten (ggf. weitere Anmerkungen)
				Reißfestigkeit längs/quer N/mm ²	Reißdehnung längs/quer %	Reißkraft längs/quer N	Maßänderung n.-Warmlagerung längs/quer %	Wasserdampf- diffusions- widerstandszahl -	
15. Niederberg- Chemie									
Carbofol C1,7 K3 (Brückenkappen- Abdichtung)	ECB kaschiert ⁺ bitumenvertr. (DIN 16732)	2,0 2,08 20,00	schwz.	8/8	50/50				Verklebung (vollfl.) ⁺ beidseitig Kunststoffvlies
Carbofol CHDF (Fahrbahnab- dichtung für Brücken u. Park- decks)	ECB kaschiert ⁺ bitumenvertr. (DIN 16732)	2,5 1,04 20,00	schwz.	5/5	200/ 400				Verklebung (vollfl.) ⁺ Kunststoffvlies, oberseitig Adhäsivbeschichtung
Carbofol CHD 2 (Bautenabdicht., Tunnel-Abdich- tungen)	ECB kaschiert ⁺ bitumenvertr. (DIN 16732)	2,0 1,04/1,56/2,08 20,00	hell	8/8	500/ 500		≤1,0/ ≤1,0	60.000	lose (mech.) ⁺ Kunststoffolie
Carbofol CHD 1,8 K (Wasserbau u.a.)	ECB bitumenvertr. (DIN 16732)	2,0 1,04/2,08 20,00	hell	9/9	450/ 450		≤0,15/ ≤0,25	70.000	
16. Odenwald- Chemie									
O.C.-Plan 2000 G (Dachdichtung)	ECB kaschiert ⁺ bitumenvertr. (DIN 16729E)	2,0 ⁺⁺ 1,04 ⁺⁺⁺ 20,00	oben schwz. grün, rot, silber	≥3,5/ ≥3,5	≥500/ ≥500		≤0,5/ ≤0,5	80.000	lose (Auflast, mech.), Ver- klebung (vollfl., teilfl.) ⁺ Glasvlies ⁺⁺ auch dicker: 2,5/3,0/3,5/ 4,0/5,0/6,0 mm ⁺⁺⁺ auch 50, 25 cm
27. Unitecta									
Organat- Dachbahn (Dachdichtung, Trinkwasserbek- ken, Bautenab- dichtung, Ab- wasserbecken, Wasserbau u.a.)	ECB kaschiert ⁺ bitumenvertr. (DIN 16732, 16729E)	2,0 1,04/2,08 20,00	schwz.	≥3,0/ ≥3,0	≥400/ ≥400		≤0,5/ ≤0,5	90.000	lose (Auflast, mech.), Ver- klebung (vollfl.) ⁺ Glasvlies
29. Wilkoplast									
Witec (Dachdichtung, Trinkwasserbek- ken, Bautenab- dichtung, Abwas- serbecken, Was- serbau u.a.)	ECB kaschiert ⁺ bitumenvertr. (DIN 16732)	2,0 1,04 15,00		3/3	600/ 600		0,1/0,1	50.000	lose (Auflast, mech.), Ver- klebung (vollfl.) ⁺ Glasvlies

Hersteller (Anschriß s. hinteren Innendeckel)	Werkstoff- basis, ggf. Ausrüstung, Verträglich- keiten (Stoffnorm)	Standard- Abmessungen Dicke (mm) Breite (m) Länge (m)	Farben	Kennwerte der Bahnen					Verlegearten (ggf. weitere Anmerkungen)
				Reißfestigkeit längs/quer N/mm ²	Reißdehnung längs/quer %	Reißkraft längs/quer N	Maßänderung n. Warmlagerung längs/quer %	Wasserdampf- diffusions- widerstandszahl -	
2. Alwitra Alwitra-EVA kaschiert (Dachdichtung, Schwimmbek- ken-Auskleidung)	EVA kaschiert bitumenvertr.	1,2 (o. Vlies) 1,04 ⁺⁺ 25,00	weiß ⁺)					12.000	lose (Auflast, mech.), Ver- klebung (vollfl., teilfl.) ⁺) andere Farben auf Wunsch ⁺⁺) und Streifen ab 25 cm
Alwitra-EVA unkaschiert (Dachdichtung, Schwimmbek- ken-Auskleidung)	EVA bitumenvertr.	1,2 1,04/1,54 ⁺⁺ 25,00	weiß ⁺)	9/9	Δ200/ Δ200		Δ-3/ Δ+1	12.000	lose (Auflast), Ver- klebung (vollfl., teilfl.) ⁺) andere Farben auf Wunsch ⁺⁺) und Streifen ab 25 cm

Hersteller (Anschrift s. hinteren Innendeckel)	Werkstoff- basis, ggf. Ausrüstung, Verträglich- keiten (Stoffnorm)	Standard- Abmessungen Dicke (mm) Breite (m) Länge (m)	Farben	Kennwerte der Bahnen					Verlegearten (ggf. weitere Anmerkungen)
				Reißfestigkeit längs/quer N/mm ²	Reißdehnung längs/quer %	Reißkraft längs/quer N	Maßänderung n. Warmlagerung längs/quer %	Wasserdampf- diffusions- widerstandszahl -	
<u>1. Alkor</u> Dampfsperrbahn (Eigenfabrikat)	LDPE bit.-verträgl.	0,25 6,00 25,00	gelb	10	400			+	+) 456.000
<u>9. DLW</u> Dampfsperrbahn (Fremdfabrikat)	LDPE bit.-verträgl.	0,3 6,00 30,00	natur					+	+) 500.000
<u>10. Dynamit</u> <u>Nobel</u> Dampfsperrbahn (Fremdfabrikat)	LDPE bit.-verträgl.	0,25 4,00 25,00	blau- transp.					+	+) 600.000

Hersteller (Anschrift s. hinteren Innendeckel)	Werkstoffbasis, ggf. Ausrüstung, Verträglichkeiten (Stoffnorm)	Standard-Abmessungen Dicke (mm) Breite (m) Länge (m)	Farben	Kennwerte der Bahnen					Verlegearten (ggf. weitere Anmerkungen)
				Reißfestigkeit längs/quer	Reißdehnung längs/quer	Reißkraft längs/quer	Maßänderung n. Warmlagerung längs/quer	Wasserdampf-diffusions-widerstands-zahl	
Handelsname, Typ (Anwendung für)				N/mm ²	%	N	%	-	
17. <u>Omniplast</u> Ursuplast Typ EN (Abwasserbek., Wasserbau u.a.)	HDPE (DIN 16776)	1,0/1,5/2,0/2,5 1,50 20,00		30/30	700/ 700			150.000	lose (Auflast, mech.)
24. <u>Schlegel</u> Schlegel-Platte (Dachdichtung, Trinkwasserbek., Bautenabdichtung, Abwasserbecken, Schwimmbekken-Auskleidung, Wasserbau u.a.)	HDPE bitumenvertr. (DIN 16776)	1,5-3,5 10,3 -200,00	schwz.	18/18	800/ 800	≥24/ ≥24	±2/±2		lose (Auflast)
26. <u>Simona</u> Simona-Dichtungsbahn glatt und profiliert (Bautenabdicht., Tankassen, Wasserbau u.a.)	HDPE bitumenvertr. (DIN 16776)	1,0-3,5 - 2,0 25,00	schwz.	21,4/ 21,4	≥800		1/1	+))	lose (Auflast) +) = 0,04 g/m ² · d

Hersteller (Anschritt s. hinteren Innendeckel)	Werkstoff- basis, ggf. Ausrüstung, Verträglich- keiten (Stoffnorm)	Standard- Abmessungen Dicke (mm) Breite (m) Länge (m)	Farben	Kennwerte der Bahnen					Verlegearten (ggf. weitere Anmerkungen)
				Reißfestigkeit längs/quer	Reißdehnung längs/quer	Reißkraft längs/quer	Maßänderung n. Warmlagerung längs/quer	Wasserdampf- diffusions- widerstandszahl	
Handelsname, Typ (Anwendung für)				N/mm ²	%	N	%	-	
1. Alkor Alkorflex TL Type 35093 (Dachdichtung, Bautenabdicht., Abwasserbecken, Wasserbau u.a.)	PEC bitumenvertr.	1,2/1,5 1,00/2,05 25,00/20,00	hell- grau, unten schwz.	≥12/ ≥12	≥330/ ≥330		≤2,0/ ≤1,0	40.000	lose (Auflast, mech.)
Alkorflex V Type 35094 (Dachdichtung, Bautenabdicht., Abwasserbecken, Wasserbau u.a.)	PEC kaschiert ⁺ bitumenvertr.	1,2 (o. Vlies) 1,50 20,00	hell- grau	≥12/ ≥12	≥330/ ≥330		≤1,0/ ≤1,0	40.000	lose (Auflast), Verklebung (teilfl.) ⁺ PES-Vlies
Alkorflex G Type 35096 (Dachdichtung, Bautenabdicht., Abwasserbecken, Wasserbau u.a.)	PEC verstärkt ⁺ bitumenvertr.	1,2 1,00/2,05 25,00/20,00	hell- grau/ unten schwz.		≥10/ ≥10	≥1100/ ≥1100	≤0,5/ ≤0,5	40.000	lose (Auflast, mech.) ⁺ PES-Gewebe

Hersteller (Anschrift s. hinteren Innendeckel)	Werkstoff- basis, ggf. Ausrüstung, Verträglich- keiten (Stoffnorm)	Standard- Abmessungen Dicke (mm) Breite (m) Länge (m)	Farben	Kennwerte der Bahnen					Verlegearten (ggf. weitere Anmerkungen)
				Reißfestigkeit längs/quer N/mm ²	Reißdehnung längs/quer %	Reißkraft längs/quer N	Maßänderung n. Warmlagerung längs/quer %	Wasserdampf- diffusions- widerstandszahl -	
5. Braas Rhepanol fk (Dachdichtung)	PIB kaschiert ^{*)} bitumenvertr. (DIN 16731)	1,5 ⁺⁺⁾ 1,05 ⁺⁺⁺⁾ 15,00	schwz.	≥50/ ≥50	≥500/ ≥500	≥400/ ≥400	≤1/ ≤1	260.000	lose (Auflast, mech.), Ver- klebung (teilfl.) ^{*)} Kunststoffvlies (mit kon- fektioniertem Dichtrand werkseitig) ⁺⁺⁾ 2,5 mm mit Vlies ⁺⁺⁺⁾ auch 65, 52, 35 cm
Rhepanol f (Bautenabdicht.)	PIB bitumenvertr. (DIN 16935)	1,5/2,0 1,05/1,30 ⁺ 10,00/15,00	schwz.	≥5,0/ ≥5,0	≥500/ ≥500			260.000	Verklebung (vollfl.) ^{+)auch 0,35/0,52 m}

Hersteller (Anschrift s. hinteren Innendeckel)	Werkstoff- basis, ggf. Ausrüstung, Verträglich- keiten (Stoffnorm)	Standard- Abmessungen Dicke (mm) Breite (m) Länge (m)	Farben	Kennwerte der Bahnen					Verlegearten (ggf. weitere Anmerkungen)
				Reißfestigkeit längs/quer	Reißdehnung längs/quer	Reißkraft längs/quer	Maßänderung n. Warmlagerung längs/quer	Wasserdampf- diffusions- widerstandszahl	
Handelsname, Typ (Anwendung für)				N/mm ²	%	N	%	-	
<u>1. Alkor</u>									
Alkorplan TL Type 35070 (Dachdichtung)	PVC weich nicht bit.-v. (DIN 16730)	1,2/1,5 2,05/1,00 20,00/15,00	grau	≥18/ ≥18	≥300/ ≥300		≤2,0/ ≤1,0	21.000	lose (Auflast, mech. nur bei 1,5 mm)
Alkorplan GG Type 35077 (Dachdichtung)	PVC weich mit Einlage ⁺⁾ nicht bit.-v.	1,2 2,05 20,00	grau		≥2 ⁺⁾ / ≥2 ⁺⁾	≥650/ ≥650	≤0,3/ ≤0,3	21.000	lose (Auflast) ⁺⁾ Glasgelege ⁺⁾ Bruchdehnung des Glasge- leges
Alkorplan Type 35062 (Bautenabdicht.)	PVC weich nicht bit.-v. (DIN 16938)	1,5 2,05 15,00	gelb	≥20/ ≥20	≥350/ ≥350		≤2,0/ ≤2,0	19.000	lose (Auflast)
Alkorplan Type 35084 (Bautenabdicht.)	PVC weich kaschiert ⁺⁾ nicht bit.-v.	1,5 (o. Vlies) 2,05 15,00	braun	≥12/ ≥12	≥300/ ≥300		≤2,0/ ≤2,0	20.000	lose (Auflast) ⁺⁾ PES-Vlies (unterseitig)
Alkorplan Type 35066 (Schwimmbek- ken-Ausklei- dung)	PVC weich verstärkt ⁺⁾ nicht bit.-v.	1,5 1,65/2,05 16,50	be- druckt (ital. Mar- mor)		≥10/ ≥10	≥900/ ≥900	≤0,5/ ≤0,5	20.500	lose ⁺⁾ PES-Gewebe
Alkorplan Type 35067 (Schwimmbek- ken-Ausklei- dung)	PVC weich verstärkt ⁺⁾ nicht bit.-v.	1,5 1,30 16,50	adia- blau		≥10/ ≥10	≥900/ ≥900	≤0,5/ ≤0,5	20.500	lose ⁺⁾ PES-Gewebe
<u>4. Benecke</u>									
Benefol (Dachdichtung)	PVC weich nicht bit.-v. (DIN 16730)	0,85 1,30/1,55 25,00 - 150	grau- blau	≥15/ ≥15	≥200/ ≥200		≤3/ ≤3	28.000	lose (Auflast)
Benefol gewebe- verstärkt (Dachdichtung)	PVC weich verstärkt ⁺⁾ nicht bit.-v. (DIN 16734)	1,5 1,50 25,00 - 50,00	grau- blau		18/20	1900/ 1700	≤1/ ≤1	20.000	lose (Auflast) ⁺⁾ PES-Gewebe
<u>5. Braas</u>									
Rhenofol C (Dachdichtung, Bautenabdicht., Wasserbau u.a.)	PVC weich nicht bit.-v. (DIN 16730)	0,85 ⁺⁾ 2,05 15,00/20,00	grau	≥18/ ≥18	≥300/ ≥300		≤2,0/ ≤0,5	19.000	lose (Auflast) ⁺⁾ 1,0/1,2/1,5
Rhenofol CV (Dachdichtung, Bautenabdicht., Wasserbau u.a.)	PVC weich verstärkt ⁺⁾ nicht bit.-v. (DIN 16734)	1,2/1,5 1,03/2,05 15,00/20,00	oben hell- grau/ unten gra- phit		≥15/ ≥15	≥1100/ ≥1100	≤0,5 ≤0,5	19.000	lose (Auflast, mech.) ⁺⁾ Synthesefäden
Rhenofol CG (Dachdichtung)	PVC weich verstärkt ⁺⁾ nicht bit.-v.	1,2 2,05 20,00	oben hell- grau/ unten dunkel- grau		≥2/ ≥2	≥500/ ≥500	≤0,5 ≤0,5	19.000	lose (Auflast) ⁺⁾ Glasfasergitter

Hersteller (Anschrift s. hinteren Innendeckel)	Werkstoff- basis, ggf. Ausrüstung, Verträglich- keiten (Stoffnorm)	Standard- Abmessungen Dicke (mm) Breite (m) Länge (m)	Farben	Kennwerte der Bahnen					Verlegearten (ggf. weitere Anmerkungen)
				Reißfestigkeit längs/quer N/mm ²	Reißdehnung längs/quer %	Reißkraft längs/quer N	Maßänderung n. Warmlagerung längs/quer %	Wasserdampf- diffusions- widerstandszahl -	
9. DLW									
Delifol FV (Dachdichtung)	PVC weich mit Einlage ⁺ nicht bit.-v.	1,2 2,00 20,00	grau	9/9	250/ 250		40,1/ 40,1	20.000	lose (Auflast) ⁺ Glasvlies
Delifol FG (Dachdichtung)	PVC weich verstärkt ⁺ nicht bit.-v. (DIN 16734)	1,2 2,00 20,00	grau		15/15	11000/ 11000	40,2/ 40,2	20.000	lose (Auflast, mech.) ⁺ Polyester-Gewebe
Delifol TWG (Trinkwasser- becken)	PVC weich verstärkt ⁺ nicht bit.-v.	1,5 2,00 25,00	blau		20/25	3000/ 2400	40,25 40,25	20.000	lose (mech.) ⁺ Polyester-Gewebe
Delifol NG (Schwimmbek- ken-Ausklei- dung)	PVC weich verstärkt ⁺ nicht bit.-v.	1,5 1,65/2,00 25,00	blau, cari- bic, weiß		20/25	3000/ 2400	40,25 40,20	20.000	lose ⁺ Polyester-Gewebe
10. Dyn. Nobel									
Trocral Dachbahn Typ SG (Dachdichtung)	PVC weich mit Einlage ⁺ nicht bit.-v. (Norm-Vor- schlag)	1,5 0,60/1,10/1,80 15,00	hell- grau/ grau	=8/ =8/	=250/ =250/		0/ 0/	20.000	lose (mech.) (Auflasten nicht zulässig) ⁺ Glasvlies
Trocral Dachbahn Typ SGmA (Dachdichtung)	PVC weich mit Einlage ⁺ nicht bit.-v. (Norm-Vor- schlag)	1,2/1,5 1,80 20,00/15,00	beige	=8/ =8/	=250/ =250/		0/ 0/	20.000	lose (Auflast), (Abdeckung gegen Freibe- witterung notwendig) ⁺ Glasvlies
Trocral Dachbahn Typ SmA (Dachdichtung)	PVC weich nicht bit.-v. (DIN 16730)	1,2/1,5 1,80 20,00/15,00	beige	17,0/ =8/	320/ =250/		1,5/ 1,5/	20.000	lose (Auflast), (Abdeckung gegen Freibe- witterung notwendig)
Trocral Dachbahn Typ S (Dachdichtung)	PVC weich nicht bit.-v. (DIN 16730)	1,5 0,60/1,10/1,80 15,00	hell- grau/ grau	17,5/ =8/	320/ =250/		1,5/ 1,5/	20.000	lose (mech.) (Auflasten nicht zulässig)
Trocral Dichtungsbahn Typ KST (Abwasserbek- ken, Wasserbau, Betonkanalaus- kleidung)	PVC weich nicht bit.-v. (DIN 16938)	1,5/2,0 1,11 auf Anforderg.	an- thrazit	≥20/ =8/	≥250/ =250/		≤1,0/ 1,5/		Einbetonieren
Trocral Dichtungsbahn Typ I (Abwasserbek- ken)	PVC weich nicht bit.-v. ⁺ (DIN 16938)	1,5/2,0 1,50 15,00	an- thrazit	≥20/ =8/	≥300/ =250/		≤1,0/ 1,5/		lose (mech.) ⁺ nicht UV-stabilisiert

Hersteller (Anschrift s. hinteren Innendeckel)	Werkstoff- basis, ggf. Ausrüstung, Verträglich- keiten (Stoffnorm)	Standard- Abmessungen Dicke (mm) Breite (m) Länge (m)	Farben	Kennwerte der Bahnen					Verlegearten (ggf. weitere Anmerkungen)
				Reißfestigkeit längs/quer N/mm ²	Reißdehnung längs/quer %	Reißkraft längs/quer N	Maßänderung n. Warmlagerung längs/quer %	Wasserdampf- diffusions- widerstandszahl	
Trocal Dichtungsbahn Typ T (Bautenabdicht., Wasserbau u.a.)	PVC weich nicht bit.v.+) (DIN 16938)	1,2/1,5/2,0 1,60/1,80 15,00/20,00	opak	≥17/	≥300/		≤1,0/		lose (mech.) +) nicht UV-stabilisiert
Trocal Dichtungsbahn Typ TW (Trinkwasserbek- ken)	PVC weich nicht bit.-v.+) (DIN 16938)	1,5/2,0 1,50 15,00	blau	≥18/	≥250/		≤1,1/		lose (mech.) +) nicht UV-stabilisiert
Trocal Dichtungsbahn Typ WB (Schwimmbek- ken-Auskleidung)	PVC weich nicht bit.-v. (DIN 16938)	0,8/1,5 1,60 16,50	blau, grün	20/	≥350/		≤1,5/		lose (mech.)
Trocal Schutzbahn Typ TSB (Bautenabdicht.)	PVC weich verstärkt+) nicht bit.-v.+) (DIN 16938)	1,0 2,05 20,00	grau- weiß	≥15/			≤1,0/		lose (mech.) +) Polyestergerewebe ++) nicht UV-stabilisiert
Trocal Dichtungsbahn Typ WBV (Schwimmbek- ken-Auskleidung)	PVC weich verstärkt+) nicht bit.-v. (16938)	1,5 1,80 16,50	blau	≥400/	≥100/		≤0,5/		lose (mech.) +) Polyestergerewebe
Trocal Estrich-Folie (Bautenabdicht.)	PVC weich nicht bit.-v. (DIN 16938)	0,3/0,5/1,0 1,50/1,80 20,00/50,00	an- thrazit	≥20/	≥300/		≤1,0/		lose (mech.)
<u>11. Göppinger Kaliko</u>									
PVC-Dachbahn FGF (Dachdichtung)	PVC weich mit Einlage+) nicht bit.-v.	1,2 1,50 20,00	grau		4/ 4	420/ 380	≤-0,1/ +0,1	12.000	lose (Auflast, mech.) +) Glasfaser
PVC-Dachbahn FGF (Dachdichtung)	PVC weich verstärkt+) nicht bit.-v. (DIN 16734)	1,3 1,50 20,00	grau		13/ 21	1030/ 1100	≤-0,1/ +0,1	12.000	lose (Auflast, mech.) +) Polyestergerewebe
PVC-Dachbahn (Dachdichtung)	PVC weich nicht bit.-v. (DIN 16730)	0,85/1,20/1,50 1,35 20,00	grau	17/16	300/ 300		-1,5/ +0,5	20.000	lose (Auflast, mech.)
PVC-Ausklei- dungsfolie f. Flüssigdünger	PVC weich nicht bit.-v.	0,9 1,30 30,00	grau	17/16	300/ 300		-1,5/ +0,5		lose (mech.)
PVC-Fischteich- folie gewebever- stärkt (Fisch-, Garten- teiche)	PVC weich verstärkt+) nicht bit.-v.	1,2 1,50 30,00	blau		24/24	900/ 900	≤0,5/ ≤0,5		lose (mech.) +) Polyestergerewebe
PVC-Fischteich- folie (Fisch-, Garten-)	PVC weich nicht bit.-v.	0,5/0,8 1,50 30,00	schwz.	18/18	300/ 300		-1,5/ +0,5		lose

Hersteller (Anschrift s. hinteren Innendeckel)	Werkstoff- basis, ggf. Ausrüstung, Verträglich- keiten (Stoffnorm)	Standard- Abmessungen Dicke (mm) Breite (m) Länge (m)	Farben	Kennwerte der Bahnen					Verlegearten (ggf. weitere Anmerkungen)
				Reißfestigkeit längs/quer N/mm ²	Reißdehnung längs/quer %	Reißkraft längs/quer N	Maßänderung n. Warmlagerung längs/quer %	Wasserdampf- diffusions- widerstandszahl -	
PVC-Schwimm- beckenfolie ge- webeverstärkt (Schwimmbek- ken-Auskleidung)	PVC weich verstärkt ⁺ nicht bit.-v.	1,5 1,62 25,00	blau		20/20	1700/ 1700	-0,1/ +0,1		lose (mech.) ⁺)Polyestergewebe
PVC-Trinkwas- serbehälterfolie (Trinkwasserbek- ken)	PVC weich nicht bit.-v.	0,8 1,30 30,00	blau	17/16	300/ 300		-1,5/ +0,5		lose (mech.)
PVC-Schwimm- beckenfolie (Schwimmbek- ken-Auskleidung)	PVC weich nicht bit.-v.	0,55/0,80/1,50 1,30/1,60 25,00/30,00	blau	17/17	320/ 320		±-1,5/ +0,5		lose (mech.)
<u>12. Haku</u> Polymar 5302 (Trinkwasser- becken)	PVC weich ⁺ verstärkt ⁺⁺ nicht bit.-v.	0,8 1,50/2,04 50,00	gelb, blau			4500/ 4500	±1/±1		lose (mech.) ⁺)mit weißer PUR-Seite zur Wasserseite ⁺⁺)PES-Gewebe
Polymar 8600 (Dachdichtung)	PVC weich verstärkt ⁺ nicht bit.-v. (DIN 16734)	1,2 2,00 25,00	grün, grau			1500/ 1500	±1/±1	10.000	lose (Auflast, mech.), Ver- klebung (vollfl.) ⁺)PES-Gewebe
Polymar 5506 (Abwasserbek- ken)	PVC weich verstärkt ⁺ nicht bit.-v.	1,0 2,50	grau			4500/ 4000	±1/±1		⁺)PES-Gewebe
Polymar 5608 (Schwimmbek- ken-Ausklei- dung)	PVC weich verstärkt ⁺ nicht bit.-v.	1,5 1,65 26,00	blau			3000/ 2500	±1/±1		lose ⁺)PES-Gewebe
<u>13. Interplastic</u> Intertherm- Schwimmbecken- bahn (Schwimmbek- ken-Auskleidung)	PVC weich nicht bit.-v. (DIN 16938)	0,8/1,0/1,2 1,85 20,00	hell- blau, azur- blau	23/20	320/ 350				lose
Intertherm- Dampfbremsbahn FD (Dachdichtung)	PVC weich nicht bit.-v. (DIN 16938)	0,45/0,65 1,85 30,00	grün trans- parent	24/23	280/ 290		0,2	42.000	lose
Intertherm- Dichtungsbahn TL (Bautenabdicht., Tunnelbau)	PVC weich nicht bit.-v. (DIN 16938)	1,5/2,0/3,0 1,30-1,85 15,00-25,00	trans- lucent	17,6/ 17,4	337/ 351				lose (Auflast, mech.)
Intertherm- Wasserbaubahn (Abwasserbek- ken, Wasserbau u.a.)	PVC weich nicht bit.-v. (DIN 16938)	1,0/1,5/2,0 1,85 20,00	schwz.	23,3/ 20,1	308/ 315				lose

Hersteller (Anschrift s. hinteren Innendeckel)	Werkstoff- basis, ggf. Ausrüstung, Verträglich- keiten (Stoffnorm)	Standard- Abmessungen Dicke (mm) Breite (m) Länge (m)	Farben	Kennwerte der Bahnen					Verlegearten (ggf. weitere Anmerkungen)
				Reißfestigkeit längs/quer	Reißdehnung längs/quer	Reißkraft längs/quer	Maßänderung n. Warmlagerung längs/quer	Wasserdampf- diffusions- widerstandszahl	
Handelsname, Typ (Anwendung für)				N/mm ²	%	N	%	-	
Intertherm- Gewebedachbahn TG (Dachdichtung)	PVC weich verstärkt ⁺⁾ nicht bit.-v. (DIN 16734)	1,2/1,5 1,75 20,00	mittel- grau		10	1100		18.000	lose (Auflast, mech.) ⁺⁾ Polyestergewebe
Intertherm- Dachbahn T (Dachdichtung)	PVC weich nicht bit.-v. (DIN 16730)	1,2/1,5 1,85 20,00	mittel- grau	21,3/ 19,6	360/ 370			18.000	lose (Auflast, mech.)
17. Omniplast									
Ursuplast Typ AUV (Dachdichtung)	PVC weich nicht bit.-v. (DIN 16730)	0,85/1,2/1,5 1,50/2,00 20,00)				25.000	lose (Auflast, mech.) ⁺⁾ Kennwerte nach DIN 16730
Ursuplast Typ AUV-g (Dachdichtung)	PVC weich verstärkt ⁺⁾ nicht bit.-v. (DIN 16734)	1,2 1,5/2,0 20,00		++)				25.000	lose (Auflast, mech.) ⁺⁾ Polyestergewebe ⁺⁺⁾ Kennwerte nach DIN 16734
Ursuplast Typ A Typ BA ⁺⁾ (Bautenabdicht., Wasserbau u.a.)	PVC weich nicht bit.-v. (DIN 16938)	0,2-0,8 ⁺⁾ 1,00-4,00 ⁺⁺⁾ 25,00	dunkel- grau	++)				40.000	⁺⁾ bei Typ BA = Dicke 1,0-2,0 ⁺⁺⁾ je nach Dicke ⁺⁺⁺ Kennwerte nach DIN 16938
Ursuplast Typ S/Typ S-g (Schwimmbek- ken-Auskleidung)	PVC weich ⁺⁾ nicht bit.-v. (DIN 16938)	0,8/1,5 1,50 20,00		++)					lose (Auflast, mech.) ⁺⁾ Typ S-g = verstärkt mit Polyestergewebe ⁺⁺⁾ Kennwerte nach DIN 16938
Ursuplast Typ TW (Trinkwasserbek- ken)	PVC weich	0,8/1,5/2,0 1,50 20,00)					lose (Auflast, mech.) ⁺⁾ Kennwerte nach DIN 16938
18. Pegulan									
Pegutan-DB (Dachdichtung)	PVC weich nicht bit.-v. (DIN 16730)	1,2/1,5 1,80 20,00	grau	18/	300/		2/	18.000	lose (Auflast, mech.)
Pegutan-DBG (Dachdichtung)	PVC weich verstärkt ⁺⁾ nicht bit.-v. (DIN 16734)	1,2 1,80 20,00	grau		20/	1050/	0,3/	18.000	lose (Auflast, mech.) ⁺⁾ Polyestergewebe
Pegutan-DBR ⁺⁾ (Dachdichtung)	PVC weich nicht bit.-v.	0,8 1,80 20,00	granit	18/	250/		3/	54.000	lose (Auflast, mech.) ⁺⁾ Dampfbremse
Pegutan-WB (Bautenabdicht., Schwimmbek- ken-Auskleidung)	PVC weich nicht bit.-v. (DIN 16938)	0,8/1,5 1,80 20,00	blau	22/	360/		-0,5/ +0,2	18.000	lose (Auflast, mech.)
Pegutan-WBG (Bautenabdicht., Schwimmbek- ken-Auskleidung)	PVC weich verstärkt ⁺⁾ nicht bit.-v.	1,5 1,62 20,00	blau		20/	1700/	0,2/	20.000	lose (Auflast, mech.) ⁺⁾ Polyestergewebe (mit kon- fektioniertem Dichtrand)

Hersteller (Anschrift s. hinteren Innendeckel)	Werkstoff- basis, ggf. Ausrüstung, Verträglich- keiten (Stoffnorm)	Standard- Abmessungen Dicke (mm) Breite (m) Länge (m)	Farben	Kennwerte der Bahnen					Verlegearten (ggf. weitere Anmerkungen)
				Reißfestigkeit längs/quer N/mm ²	Reißdehnung längs/quer %	Reißkraft längs/quer N	Maßänderung n. Warmlagerung längs/quer %	Wasserdampf- diffusions- widerstandszahl -	
<u>20. Rost & Co</u> Balatros (Bautenabdicht., Abwasserbecken, Wasserbau u.a.)	PVC weich nicht bit.-v. (DIN 16938)	1,2/1,5 1,60 ⁺ /1,80 15,00	natur/ grau	15/15	200/ 200		2/2	30.000	lose (Auflast, mech.) Ver- klebung (teilfl.) +) nur bei 1,5 mm Dicke
Balatros (Abwasserbek- ken, Wasserbau u.a.)	PVC weich nicht bit.-v.	0,8 1,30 35,00	blau	18,7/ 16,3	360/ 390				lose (Auflast, mech.)
<u>22. Sarna</u> Sarnafil-G 21 410E (Dachdichtung)	PVC weich mit Einlage ⁺ nicht bit.-v.	1,2 2,00 20,00	hell- grau, dunkel- grau	9,85/ 9,22	275/ 260		0/0	14.000	Verklebung (vollfl.) +) Rohglasvlies
Sarnafil-G 21 441 (Dachdichtung)	PVC weich mit Einlage ⁺ nicht bit.-v.	2,4 2,00 15,00	hell- grau/ dunkel- grau	8,2/ 8,2	250/ 250		0/0	12.000	lose (Auflast), Verklebung (vollfl.) +) Rohglasvlies
Sarnafil-G 21 442 (Dachdichtung)	PVC weich mit Einlage ⁺ nicht bit.-v.	1,2 2,00 20,00	hell-/ dunkel- grau	11,47/ 10,40	250/ 225		0/0	20.000	lose (Auflast) +) Rohglasvlies
Sarnafil-S 21 327E (Dachdichtung)	PVC weich verstärkt ⁺ nicht bit.-v.	1,2 2,00 20,00	hell- grau/ dunkel- grau	19,5/ 19,5	20/20		0,5/ 0,2	14.000	lose (mech.) +) PETP-Gewebe
Sarnafil-G 21 476 (Bautenabdicht.)	PVC weich mit Einlage ⁺ nicht bit.-v.	1,5 2,00 20,00	rot/ dunkel- grau	11,0/ 11,0	280/ 270		0/0	14.000	lose (Auflast) +) Rohglasvlies
Sarnafil-G 21 477 (Bautenabdicht.)	PVC weich mit Einlage ⁺ nicht bit.-v.	2,0 2,00 20,00	rot/ dunkel- grau	10,4/ 9,4	290/ 280		0/0	14.000	lose (Auflast) +) Rohglasvlies
Sarnafil-G 21 421 (Schwimmbek- ken-Auskleidung)	PVC weich mit Einlage ⁺ nicht bit.-v.	1,2 2,00 20,00	hell- blau	9,8/ 9,8	250/ 250		0/0	11.600	Verklebung (vollfl.) +) Rohglasvlies
Sarnafil-G 21 450 (Wasserbau u.a.)	PVC weich verstärkt ⁺ nicht bit.-v.	1,0 2,00 20,00	grün	19,5/ 19,5	20/20		0,5/ 0,2	14.000	lose (Auflast) +) PETP-Gewebe
<u>25. Sika</u> Sikaplan PVC 12 D/15 D (Dachdichtung)	PVC weich nicht bit.-v. (DIN 16730)	1,2/1,5 1,35 20,00	hell-/ dunkel- grau	16,7/ 15,0	338/ 335		-1,8/ +0,5	20.000	lose (Auflast)
Sikaplan PVC 12 G/15 G (Dachdichtung)	PVC weich verstärkt ⁺ nicht bit.-v. (DIN 16734)	1,2/1,5 1,54 20,00	hell-/ dunkel- grau		18/18	1160/ 1190	0/0	20.000	lose (Auflast) +) Gewebe aus Synthefäden
Sikaplan PVC 12 GS/15 GS (Dachdichtung)	PVC weich verstärkt ⁺ nicht bit.-v. (DIN 16734)	1,2/1,5 1,00 20,00	hell-/ dunkel- grau		18/18	1160/ 1190	0/0	20.000	lose (mech.) +) Gewebe aus Synthefäden

Hersteller (Anschritt s. hinteren Innendeckel)	Werkstoff- basis, ggf. Ausrüstung, Verträglich- keiten (Stoffnorm)	Standard- Abmessungen Dicke (mm) Breite (m) Länge (m)	Farben	Kennwerte der Bahnen					Verlegearten (ggf. weitere Anmerkungen)
				Reißfestigkeit längs/quer N/mm ²	Reißdehnung längs/quer %	Reißkraft längs/quer N	Maßänderung n. Warmlagerung längs/quer %	Wasserdampf- diffusions- widerstandszahl -	
Sikaplan PVC 15 V/20 V (Bautenabdicht.)	PVC weich nicht bit.-v. (DIN 16938)	1,5/2,0 1,35 15,00	gelb	16,3/ 15,3	330/ 370		-1,3/ +0,4	20.000	lose (Auflast), Verklebung (vollfl.)
Sikaplan PVC Non Tox (Trinkwasserbek- ken)	PVC weich nicht bit.-v.	1,2 1,35 20,00	beige		340/ 340	1200/ 1200	1/1	20.000	lose (mech.), Verklebung (vollfl.)

Hersteller (Anschrift s. hinteren Innendeckel)	Werkstoff- basis, ggf. Ausrüstung, Verträglich- keiten (Stoffnorm)	Standard- Abmessungen Dicke (mm) Breite (m) Länge (m)	Farben	Kennwerte der Bahnen					Verlegearten (ggf. weitere Anmerkungen)
				Reißfestigkeit längs/quer	Reißdehnung längs/quer	Reißkraft längs/quer	Maßänderung n. Warmlagerung längs/quer	Wasserdampf- diffusions- widerstandszahl	
Handelsname, Typ (Anwendung für ...)				N/mm ²	%	N	%	-	
<u>1. Alkor</u> Alkorplan Type 35082 (Bautenabdicht.)	PVC weich bitumenvertr. (DIN 16937)	1,5 2,05 15,00	schwz.	≥20/ ≥20	≥300/ ≥300		≤2,0/ ≤2,0	19.000	lose (Auflast), Verklebung (vollfl.)
<u>6. Chem. Fabrik Grünau</u> Wolfin IB (Dachdichtung, Bautenabdicht., Abwasserbecken, Schwimmbecken- Auskleidung, Wasserbau u.a.)	PVC weich bitumenvertr. (DIN 16937)	1,0/1,2+) 1,50/1,00++) 20,00+++)	schwz., grau, see- grün, nato- grün, Sonder- farben	17/17	360/ 380		≤1/≤1	8.000	lose (Auflast, mech.), Ver- klebung (vollfl.) +) 1,5/2,0 ++) 0,75/0,66/0,50/0,33/0,25 +++) 15,00/10,00
Wolfin IB-"G" (Bautenabdicht., Parkdeck- u. Brückenabdicht., Auffahrtrampen)	PVC weich kaschiert+) bitumenvertr. (DIN 16937)	1,5/2,0 1,00/0,50 15,00/10,00	schwz.	17/17	360/ 380		≤1/≤1	8.000	lose (Auflast), Verklebung (vollfl.) +) Glasvlies, oberseitig (5 cm breiter Schweißrand, nicht kaschiert)
Wolfin IB-"GV" (Dachdichtung, Bautenabdicht., Abwasserbecken, Wasserbau u.a.)	PVC weich verstärkt+) bitumenvertr. (DIN 16937)	1,9 1,48 15,00/10,00	schwz.		17/20	920/ 950	≤0,5/ ≤0,5	8.000	lose (Auflast, mech.), Ver- klebung (vollfl.) +) Polyester-Gittergewebe
<u>10. Dyn. Nobel</u> Trocal Dichtungsbahn Typ RAR (Brücken, Ram- pen) +)	PVC weich bitumenvertr. +) (DIN 16937)	1,5/2,1+++) 1,14 20,00	schwz.	≥17/	≥300/		≤1,0/		lose/Verklebung (vollfl.) +) für Einsatz unter Walz- asphalt. Beidseitig gerippt mit glattem Anschweißrand ++) nicht UV-stabilisiert +++) und 2,0/2,6 mm
Trocal Dichtungsbahn Typ A (Bautenabdicht.)	PVC weich bitumenvertr. +) (DIN 16937)	1,2/1,5/2,0 1,60 15,00	schwz.	≥20/	≥300/		≤1,0/		lose (mech.), Verklebung (vollfl.) +) nicht UV-stabilisiert
Trocal Dichtungsbahn Typ AG (Straßen-, Brük- kenbau)	PVC weich kaschiert+) bitumenvertr. (DIN 16937)	2,0 1,60 15,00	schwz., oben weiß (Vlies)	20/	350/		≤1/		lose (mech.), Verklebung (vollfl.) +) Oberseite mit Glasvlieska- schierung als Hitzeschild (bis +270 °C)
<u>11. Göppinger Kaliko</u> PVC-Brücken- baufolie (Bautenabdicht.)	PVC weich bitumenvertr.	2,0 1,30 20,00	schwz.	18/15	270/ 250				lose/Verklebung (vollfl.)
PVC-Folie Gekafol +) (Tankabdicht.)	PVC weich bitumenvertr.	0,75 1,65 33,00	grau	22/22	≥300/ 300		-1,5/ +0,5	lose	lose +) heizölbeständig
<u>13. Interplastic</u> Intertherm-ölbe- ständige Bahn (Abwasserbek- ken, Wasserbau u.a.)	PVC weich bitumenvertr. (DIN 16937)	1,0/1,5/2,0 1,85 20,00	schwz.	27,1/ 21,1	304/ 358				lose (Auflast)

Hersteller (Anschrift s. hinteren Innendeckel)	Werkstoff- basis, ggf. Ausrüstung, Verträglich- keiten (Stoffnorm)	Standard- Abmessungen Dicke (mm) Breite (m) Länge (m)	Farben	Kennwerte der Bahnen					Verlegearten (ggf. weitere Anmerkungen)
				Reißfestigkeit längs/quer	Reißdehnung längs/quer	Reißkraft längs/quer	Maßänderung n.-Warmlagerung längs/quer	Wasserdampf- diffusions- widerstandszahl	
Handelsname, Typ (Anwendung für)				N/mm ²	%	N	%	-	
<u>17. Omniplast</u> Ursoplast Typ LB (Bautenabdicht., Wasserbau u.a.)	PVC weich bitumenvertr. (DIN 16937)	0,5-2,0 1,00-3,00 ⁺⁾ 20,00		++)				20.000	lose (Auflast, mech.) +) je nach Dicke ++) Kennwerte nach DIN 16937
<u>20. Rost & Co</u> Balatros (Bautenabdicht., Abwasserbecken, Wasserbau u.a.)	PVC weich bitumenvertr. (DIN 16937)	1,2/1,5 1,00 15,00	schwz.	15/15	200/ 200		2/2	30.000	lose (Auflast, mech.), Ver- klebung (teilfl.)
<u>22. Sarna</u> Sarnafil-G 21468 (Bautenabdicht., Abwasserbecken)	PVC weich mit Einlage ⁺⁾ bitumenvertr.	1,2 2,00 20,00	gelb	11,0/ 11,0	250/ 250		0/0	12.000	lose (Auflast), Verklebung (vollfl.) +) Rohglasvlies
<u>25. Sika</u> Sikaplan PVC 15 B/20 B (Bautenabdicht., Wasserbau u.a.)	PVC weich bitumenvertr.	1,5/2,0 1,35 15,00	grau	20/20	360/ 360		-2,0/ +1,0		lose (Auflast), Verklebung (vollfl.)

Hersteller (Anschrift s. hinteren Innendeckel)	Werkstoff- basis, ggf. Ausrüstung, Verträglich- keiten (Stoffnorm)	Standard- Abmessungen Dicke (mm) Breite (m) Länge (m)	Farben	Kennwerte der Bahnen					Verlegearten (ggf. weitere Anmerkungen)
				Reißfestigkeit längs/quer	Reißdehnung längs/quer	Reißkraft längs/quer	Maßänderung n. Warmlagerung längs/quer	Wasserdampf- diffusions- widerstandszahl	
Handelsname, Typ (Anwendung für)				N/mm ²	%	N	%	-	
19. Phoenix Resistit-G (Dachdichtung)	CR kaschiert+) bitumenvertr. (DIN 7864)	1,1 1,00/2,00++) 10,00	schwz.	8,5/ 6,9	280/ 280		±0,1 ±0,1	38.000	Verklebung (vollfl., teilfl.) +) Glasvlies ++) auch Anschlußstreifen in verschiedenen Breiten

Hersteller (Anschritt s. hinteren Innendeckel)	Werkstoff- basis, ggf. Ausrüstung, Verträglich- keiten (Stoffnorm)	Standard- Abmessungen Dicke (mm) Breite (m) Länge (m)	Farben	Kennwerte der Bahnen					Verlegearten (ggf. weitere Anmerkungen)
				Reißfestigkeit längs/quer N/mm ²	Reißdehnung längs/quer %	Reißkraft längs/quer N	Maßänderung n. Warmlagerung längs/quer %	Wasserdampf- diffusions- widerstandszahl -	
<u>2. Alwitra</u> alwitra CSM kaschiert (Dachdichtung, Abwasserbecken, Schwimmbek- ken-Auskleidg., Wasserbau u.a.)	CSM kaschiert ⁺ bitumenvertr.	1,0 (o. Vlies) 1,04/1,25 25,00	hell- grau ⁺⁺	300/ 300	90/90	≤1,0/ ≤1,0	50.000	lose (Auflast, mech.) Ver- klebung (vollfl., teilfl.) ⁺) Kunststoffvlies ⁺⁺) andere Farben auf Wunsch	
alwitra CSM verstärkt (Dachdichtung, Abwasserbecken, Schwimmbek- ken-Auskleidg., Wasserbau u.a.)	CSM verstärkt ⁺ bitumenvertr.	1,0 1,04/1,25 25,00	hell- grau ⁺⁺	7/7	350/ 350	≤1,0/ ≤1,0	50.000	lose (Auflast, mech.) Ver- klebung (vollfl., teilfl.) ⁺) Kunststoffgewebe ⁺⁺) andere Farben auf Wunsch	
<u>25. Sika</u> Sika Norm Hypalon 13 A /15 A (Dachdichtung)	CSM kaschiert ⁺ bitumenvertr. (DIN 16733 Teil 1)	1,3/1,5 1,53 (1,03) 20,00	weiß, grau- weiß	11/11	665/ 695	0/0	25.000	lose (Auflast), Verklebung (vollfl.) ⁺) Mineralfasern	
Sika Norm CSM 13 GS/15 GS (Dachdichtung)	CSM verstärkt ⁺ bitumenvertr.	1,3/1,5 1,00 20,00	weiß, grau- weiß	17/17		0/0	25.000	lose (mech.) ⁺) Gewebe aus Synthefäden	

Hersteller (Anschrift s. hinteren Innendeckel)	Werkstoff- basis, ggf. Ausrüstung, Verträglich- keiten (Stoffnorm)	Standard- Abmessungen Dicke (mm) Breite (m) Länge (m)	Farben	Kennwerte der Bahnen					Verlegearten (ggf. weitere Anmerkungen)
				Reißfestigkeit längs/quer	Reißdehnung längs/quer	Reißkraft längs/quer	Maßänderung n. Warmlagerung längs/quer	Wasserdampf- diffusions- widerstandszahl	
Handelsname, Typ (Anwendung für)				N/mm ²	%	N	%	-	
7. DBV VG-Bahnen/ -Planen (Dachdichtung)	EPDM bitumenvertr. (DIN 7864)	1,0/1,3/+) 1,60 20,00	schwz.	8,5/ 8,5	450/ 450		20,5/ 20,5	70.000	lose (Auflast, mech.) +) 1,5/2,0
9. DLW Delifol EVS (Dachdichtung, Bautenabdicht., Abwasserbecken, Wasserbau u. a.)	EPDM++) kaschiert+) bitumenvertr. (DIN 7468E)	2,5+++) 1,20 20,00	schwz.	6/6	500/ 500		21/21	60.000	lose (Auflast, mech.), Ver- klebung (vollfl., teilfl.) +) Polyester-Vlies ++) quellschweißbar +++) Gesamtdicke einschl. 1,3 mm Dichtschicht
Delifol EV (Dachdichtung, Bautenabdicht., Abwasserbecken, Wasserbau u. a.)	EPDM++) kaschiert+) bitumenvertr. (DIN 7468E)	1,3 1,20 20,00	schwz.	6/6	500/ 500		21/21	60.000	lose (Auflast, mech.) +) Polyester-Vlies- ++) quellschweißbar
14. Metzeler RME-Bahn (Dachdichtung)	EPDM bitumenvertr. (DIN 7864)	1,3/1,5/2,0 1,50 20,00-60,00	schwz.	6,5/ 6,5	380/ 380		2-0,35/ 2-0,35	65.000	lose (Auflast)
19. Phoenix Resistit- Perfekt-G +) (Dachdichtung, Bautenabdicht.)	EPDM kaschiert++) bitumenvertr. (DIN 7864)	1,2 1,00/2,00+++) 10,00	schwz.	5/4	400/ 380		2-0,5/ 2-0,5	65.000	lose (Auflast), Verklebung (vollfl., teilfl.) +) Resistit-Perfekt-GSK mit selbstklebd. Längs- nähten ++) Glasvlies (auch unkaschier- te Planenfertigung; Resi- stit-RPL) +++) auch Anschlußstreifen in verschiedenen Breiten
Resitrix (Dachdichtung, Bautenabdicht.)	EPDM +) mit Einlage++) bitumenvertr. (DIN 7864)	3,0 1,00 10,00	schwz.	4/4+++)	390/ 390+++)		2-0,2/ 2-0,2	30.000	lose (Auflast, mech.), Ver- klebung (vollfl., teilfl.) +) nahtverschweißbar (Warmg.) ++) Glasfaser (u. mit polymer- modifizierter Bitumen- unterschicht) +++) für Elastomer-Deckschicht
21. Saar-Gummi SGlaminat (Dachdichtung, Bautenabdicht.)	EPDM bitumenvertr. (DIN 7864)	1,3/1,5 1,25+) 20,00	oben schwz., unten hell	8,3/ 8,3	400/ 400		-0,67/ -0,67	145.000	Verklebung (teilfl., netzför- mig) +) auch in Streifen ab 25 cm
SGtan (Dachdichtung, Bautenabdicht.)	EPDM bitumenvertr. (DIN 7864)	1,0/1,3/1,5/2,0 1,30+) 20,00	schwz.	10/10	400/ 400		-0,32/ -0,32	70.000	lose (Auflast, mech.), Ver- klebung (teilfl.) +) auch Streifen ab 25 cm
23. Schierling Schierling- unitan (Dachdichtung)	EPDM bitumenvertr. (DIN-7864E)	1,0, 1,3/1,5/2,0 1,40 20,00	schwz.	9,2/ 8,9	345/ 400		-0,08/ -0,08	70.000	lose (Auflast), Verklebung (vollfl., teilfl.)

Hersteller (Anschrift s. hinteren Innendeckel) Handelsname, Typ (Anwendung für)	Werkstoffbasis, ggf. Ausrüstung, Verträglichkeiten (Stoffnorm)	Standard-Abmessungen Dicke (mm) Breite (m) Länge (m)	Farben	Kennwerte der Bahnen					Verlegearten (ggf. weitere Anmerkungen)
				Reißfestigkeit längs/quer N/mm ²	Reißdehnung längs/quer %	Reißkraft längs/quer N	Maßänderung n. Warmlagerung längs/quer %	Wasserdampf- diffusions- widerstandszahl -	
28. Veith Pirelli Flachdach- Pirelli-Planen (Dachdichtung, Bautenabdicht., Abwasserbecken, Wasserbau u.a.)	EPDM bitumenvertr. (DIN 7864)	+) +) +)	schwz.	-/±7,0	≥300/ ≥350		-0,09/ +0,12	75.000	lose (Auflast, mech.) +) Planen, jede Abmessung

Hersteller (Anschrift s. hinteren Innendeckel)	Werkstoff- basis, ggf. Ausrüstung, Verträglich- keiten (Stoffnorm)	Standard- Abmessungen Dicke (mm) Breite (m) Länge (m)	Farben	Kennwerte der Bahnen					Verlegearten (ggf. weitere Anmerkungen)
				Reißfestigkeit längs/quer	Reißdehnung längs/quer	Reißkraft längs/quer	Maßänderung n. Warmlagerung längs/quer	Wasserdampf- diffusions- widerstandszahl	
Handelsname, Typ (Anwendung für)				N/mm ²	%	N	%	-	
7. DBV VG-Bahnen/ -Planen (Dachdichtung)	IIR bitumenvertr. (DIN 7864)	1,0/1,3/1,5/2,0 1,60 20,00	schwz.	≥8,5/ ≥8,5	≥450/ ≥450		≤0,5/ ≤0,5	400.000	lose (Auflast, mech.)
14. Metzeler RMB-Bahn (Dachdichtung)	IIR bitumenvertr. (DIN 7864)	1,0/1,2/1,5/2,0 1,50 20,00-60,00	schwz.	≥8,0/ ≥8,0	≥450/ ≥450		≤-0,2/ ≤-0,2	400.000	lose (Auflast)
21. Saar-Gummi SGtyl (Dachichtung, Bautenabdicht.)	IIR bitumenvertr. (DIN 7864)	0,75/1,0/1,3/1,5 1,25 ⁺⁾ 20,00	schwz.	7,5/ 7,5	400/ 400		-0,41/ -0,41	165.000	lose (Auflast), Verklebung (teilfl.) → auch in Streifen ab 25 cm

Hersteller (Anschrift s. hinteren Innendeckel)	Werkstoff- basis, ggf. Ausrüstung, Verträglich- keiten (Stoffnorm)	Standard- Abmessungen Dicke (mm) Breite (m) Länge (m)	Farben	Kennwerte der Bahnen					Verlegearten (ggf. weitere Anmerkungen)
				Reißfestigkeit längs/quer N/mm ²	Reißdehnung längs/quer %	Reißkraft längs/quer N	Maßänderung n. Warmlagerung längs/quer %	Wasserdampf- diffusions- widerstandszahl -	
19. Phoenix Resistit-GQL (Dachdichtung)	NBR kaschiert+) bitumenvertr. (DIN 7864)	1,1/1,5 1,00 10,00	schwz.	8/8	280/ 280		±-0,5/ ±-0,5	10.000	lose (Auflast), Verklebung (vollfl., teilfl.) +)Glasvlies

1. Alkor GmbH
Postfach 710109
8000 München 71
Tel. 089/72711

2. Alwitra KG
Klaus Göbel
Postfach 3950
5500 Trier
Tel. 0651/2611

3. Bauplast GmbH & Co KG
Jos.-Haydn-Straße 44
A-4020 Linz

Vertrieb für BR Deutschland:
Köster Bauchemie GmbH
Fischteichweg 2
2960 Aurich 1
Tel. 04941/4140

4. J.H. Benecke GmbH
Postfach 709
3000 Hannover 1
Tel. 0511/63021

5. Braas & Co GmbH
Postfach 970164
6000 Frankfurt/M. 97
Tel. 0611/75681

6. Chem. Fabrik Grünau GmbH
Moselstraße 35
6450 Hanau
Tel. 06181/15077

7. DBV Dach-Baustoff-Vertrieb GmbH
Jaguarstieg 12
2000 Hamburg 54
Tel. 040/4919041

Vertrieb für:
AB Värnamo/Schweden

8. Deutsche Hey'di Chemische Baustoffe GmbH
Pollerstraße 161-169
2964 Wiesmoor
Tel. 04944/811

9. DLW Aktiengesellschaft
Postfach 140
7120 Bietigheim-Bissingen
Tel. 07142/711

10. Dynamit Nobel AG
Postfach 1209
5210 Troisdorf
Tel. 02241/851

11. Göppinger Kaliko- und Kunstleder-Werke GmbH
Ulmer Straße 65
7332 Eislingen
Tel. 07161/8011

12. Haku, Hammersteiner Kunststoffe GmbH
Postfach 1180
5142 Hückelhoven
Tel. 02433/4094

13. Interplastic-Werk GmbH
Franz-Fritsch-Straße 11
A-4600 Wels
Tel. 0043/7242/6956

Vertrieb für BR Deutschland:
durch mehrere örtliche
Gebietsvertretungen

14. Metzeler Kautschuk GmbH
Postfach 47
6800 Mannheim 71
Tel. 0621/47021

Vertrieb:
Rheinhold & Mahla
Dämmstoffe GmbH
Postfach 160140
4000 Düsseldorf 13
Tel. 0211/74911

15. Niederberg-Chemie GmbH
Postfach 176
4133 Neukirchen-Vluyn
Tel. 02845/8101

16. Odenwald-Chemie GmbH
Postfach 140
6901 Schönau
Tel. 06228/1061

17. Omniplast GmbH & Co KG
Postfach 1256
6332 Ehringshausen
Tel. 06443/901

18. Pegulan-Werke AG
Postfach 407
6710 Frankenthal
Tel. 06233/810

19. Phoenix AG
Postfach 901140
2100 Hamburg 90
Tel. 040/76671

20. H. Rost & Co GmbH & Co
Postfach 901168
2100 Hamburg 90
Tel. 040/771711

21. Saar-Gummiwerk GmbH
6619 Wadern-Büschfeld
Tel. 06874/690

22. Sarna Kunststoff GmbH
Postfach 1243
8011 Kirchheim/Mü.
Tel. 089/9038078

23. Schierling KG
Postfach 120097
4300 Essen 12
Tel. 0201/341001

24. Schlegel Lining Technology GmbH
Bredowstraße 33
2000 Hamburg 74
Tel. 040/73329170

25. Sika AG
Postfach 121
CH-8048 Zürich

Vertrieb für BR Deutschland:
Ingenieurbüro
Ruppenthal GmbH
Frankfurter Straße 185
6350 Bad Nauheim 3
Tel. 06032/82363

26. Simona GmbH
Postfach 133
6570 Kirn
Tel. 06752/141

27. Unitecta Oberflächenschutz GmbH
Postfach 400129
4630 Bochum 4
Tel. 0234/8691

28. Veith Pirelli AG
Postfach 20
6128 Höchst/Odw.
Tel. 06163/710
(mit Vertrieb Süd)

Vertrieb Nord:
Dr. K.P. Müllensiefen
Postfach 600425
4630 Bochum 6
Tel. 02327/73101

29. Wilkoplast-Kunststoffe
Postfach 6520
3000 Hannover 1
Tel. 0511/631036