

kunststoff-bahn.de

NAHTSCHWEISSUNG VON KUNSTSTOFFBAHNEN

Für die Dach- und Bauwerksabdichtung –
zuverlässig und dauerhaft dicht

KUNSTSTOFFBAHNEN FÜR DIE DACH- UND BAUWERKSABDICHTUNG

Expertenwissen und -rat haben nach wie vor einen hohen Stellenwert. Der Industrieverband der Produzenten von Kunststoff-Dach- und Dichtungsbahnen DUD e. V. bietet Know-how aus Jahrzehnten der Forschung und Entwicklung, Produktion und Verarbeitung und stellt dieses in herstellerübergreifenden Informationen zu Kunststoffbahnen für die Abdichtung von Dächern und Bauwerken zur Verfügung.

Vorteile auf einen Blick:



SICHER

- Bewährt und langzeitgeprüft
- Qualitätssicherung durch Eigen- und Fremdüberwachung
- Keine offene Flamme (kein Brandrisiko auf der Baustelle)
- Widerstandsfähig gegen UV-Strahlung ohne zusätzlichen Oberflächenschutz
- Durchwurzelungs- und Rhizomfestigkeit



UMWELTFREUNDLICH

- Ökologisch aufgrund geringen Materialeinsatzes durch Einlagigkeit und lange Nutzungszeit
- Flächendeckendes Sammel- und Recyclingsystem für Kunststoffbahnen (ROOFCOLLECT®)
- Ökologisch erweiterbar durch Begrünung und solare Nutzung
- Wurzelschutz von Kunststoffbahnen ohne Zusatz von Wurzelgiften/Herbiziden



WIRTSCHAFTLICH

- Sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis bei hoher Qualität
- Effiziente und witterungsunabhängige Verlegung
- Geringes Gewicht
- Lange Nutzungsdauer



FLEXIBEL

- Maximale architektonische Gestaltungsmöglichkeiten durch
 - hohe Materialflexibilität
 - flexible Farbgestaltung
 - große Materialvielfalt

INHALT

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | EINLEITUNG | 4 |
| 2 | NAHTFÜGUNG | 4 |
| | 2.1 Allgemeines | 4 |
| | 2.2 Heißluftschweißen | 5 |
| | 2.3 Quellschweißen | 5 |
| 3 | MASSNAHMEN ZUR AUSFÜHRUNG UND KONTROLLE DER SCHWEISSNAHT | 6 |
| | 3.1 Allgemeines | 6 |
| | 3.2 Probeschweißung | 7 |
| | 3.2.1 Allgemeines | 7 |
| | 3.2.2 Schältest | 7 |
| | 3.3 Nahtprüfung | 7 |
| | 3.3.1 Allgemeines | 7 |
| | 3.3.2 Optische Prüfung | 7 |
| | 3.3.3 Mechanische Prüfung | 8 |
| | 3.3.4 Bestimmung der Abmessung | 8 |
| | 3.4 Prüfung der Nahtschweißung | 9 |
| | 3.4.1 Allgemeines | 9 |
| | 3.4.2 Scherwiderstand der Fügenaht | 9 |
| | 3.4.3 Schälwiderstand der Fügenaht | 9 |
| | 3.4.4 Hinweis für die Praxis | 9 |
| 4 | ZUSAMMENFASSUNG | 10 |
| 5 | NORMEN UND LITERATUR | 11 |

1 EINLEITUNG

Durch ihre thermoplastischen oder thermoelastischen Eigenschaften können Kunststoffe weiter bearbeitet werden. Dieser Vorteil wird seit Jahrzehnten in der Praxis bei Kunststoffbahnen im Anwendungsbereich Abdichtung (Flachdach- und Bauwerksabdichtung) genutzt, um die Bahnen vor Ort unter verschiedensten Bedingungen und Einbausituationen wasserdicht miteinander zu verbinden. Darüber hinaus können Kunststoffbahnen je nach Werkstoffart und Beschaffenheit unter Wärmezufuhr verformt und individuell modelliert werden.

Passgenaues Systemzubehör, wie Verbundbleche oder Systemeinteile (z. B. Formteile für unterschiedliche Durchdringungen, Außen- und Innenecken), erleichtert zudem die handwerkliche Arbeit. Aus einem „Guss“ entsteht somit eine Abdichtung von Dachrand zu Dachrand inklusive Detailausbildung.

2 NAHTFÜGUNG

2.1 Allgemeines

Kunststoffbahnen können aufgrund ihrer Werkstoffeigenschaften einfach und sicher miteinander verbunden werden. Für die Naht- und Anschlussverbindungen kommen folgende Nahtfügetechniken zum Einsatz:

- Heißluft
- oder je nach Werkstoffeigenschaft:
- Quellschweißmittel oder
- vorgefertigte Dichtränder

Generell wird bei der Verarbeitung ohne offene Flamme gearbeitet, wodurch das Brandrisiko deutlich reduziert wird.

Hinweis

Mindestbreiten für Überlappung und Schweißnähte nach DIN 18531

Überdeckung/Überlappung der Bahnen im Saumbereich > 40 mm

Anmerkung: Bei mechanischen Befestigungen im Nahtbereich ist die Überlappung entsprechend zu erhöhen.

Breite der Nahtverbindung von Kunststoffbahnen in Abhängigkeit vom Verfahren:

Heißluftschweißen: mind. 2 cm

Quellschweißen: mind. 3 cm

Dichtrand: mind. 4 cm



Systemeinbauteil

2.2 Heißluftschweißen

Beim Heißluftschweißen werden die Fügeflächen der Kunststoffbahnen durch Heißluft plastifiziert und durch Druck so miteinander verbunden, dass eine materialhomogene Nahtverbindung entsteht.

Voraussetzungen für die fachgerechte Ausbildung der Naht sind geeignete Heißluftschweißgeräte, insbesondere ist dabei auf regelmäßige Wartung der Schweißgeräte/Schweißautomaten zu achten.

Heißluftschweißen ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- Beide Fügeflächen werden durch gleichmäßiges Erhitzen in den plastischen Zustand gebracht.
- Der gleichzeitige Fügedruck wird unmittelbar nach Erreichen des plastischen Zustandes aufgebracht.
- Die Schweißgeschwindigkeit variiert in Abhängigkeit von der Bahnentemperatur, der Heißlufttemperatur und Luftmenge des Nahtfügegerätes, dem Untergrund und den Materialdicken.
- Nahtkanten, die mit einer nachfolgenden Bahn, einem Zuschnitt oder einem Formteil überschweißt werden, sind zur Vermeidung der Kapillarwirkung vorher in Schweißnahtbreite gemäß Herstellervorschrift anzuschrägen (T-Stoß-Ausbildung).
- Die Fügeflächen müssen trocken und frei von Fremdkörpern/Schmutz sein, ggf. Nahtreinigung mit speziellem Nahtreiniger nach Vorgaben des Bahnenherstellers durchführen.



Heißluftschweißung

2.3 Quellschweißen

Beim Quellschweißen werden die Fügeflächen der Kunststoffbahnen durch Einbringen eines Quellschweißmittels angelöst und durch Druck miteinander verbunden. Beim Ausdiffundieren des Quellschweißmittels entsteht eine materialhomogene Verbindung.



Quellschweißung

Voraussetzungen/Bedingungen für eine fachgerechte Fügetechnik:

Für die Herstellung einer sicheren Nahtverbindung (Schweißung) mit Quellschweißmittel sind grundsätzlich folgende Punkte zu beachten bzw. umzusetzen:

- Fügeflächen müssen trocken und frei von Fremdkörpern/Schmutz sein, ggf. Nahtreinigung mit speziellem Nahtreiniger nach Vorgaben des Bahnenherstellers
- Versuchsschweißung mit Schältest vor dem eigentlichen Schweißvorgang
- Nahtkontrolle während des Schweißens
- Nahtkontrolle nach dem Schweißen
- Beachtung/Umsetzung der Vorgaben/Hinweise in der jeweiligen Verlegeanleitung des Kunststoffbahnenherstellers
- Nach längeren Arbeitsunterbrechungen: Sicherstellung der zuvor beschriebenen Voraussetzungen bei bereits verlegten Bahnen im Fugebereich

Quellschweißen ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- Bei feuchter Witterung oder bei hoher relativer Luftfeuchte (> 75–80 %) ist eine Quellschweißung nicht durchzuführen (die Fügeflächen müssen trocken sein).
- Beide Fügeflächen werden durch Quellschweißmittel angelöst. Das gleichmäßig kontrollierte Benetzen der Kontaktflächen erfolgt vorzugsweise mit einer Pinselflasche.
- Der gleichzeitige Fügedruck wird je nach Bahnenmaterial/-typ durch das Gewicht eines mit Sand gefüllten Polyethylenfolienschlauches (Sandsack) sichergestellt. Oder es wird mit einem in der Hand auf der Naht geführten saugfähigen Lappen der benetzte Bereich unter mäßigem Druck gefügt und ggf. überschüssiges, an der Nahtkante austretendes Quellschweißmittel aufgenommen. Gegebenenfalls ist zusätzlicher Druck mit einer Silikon-Andruckrolle auszuüben.
- Bei Umgebungstemperaturen unter +10 °C ist das Vorwärmen des Schweißbereiches mit einem Heißlufthandschweißgerät erforderlich.
- Quellschweißnähte sind ggf. mit einer Nahtversiegelung zu sichern.
- Die T-Stoß-Ausbildung ist grundsätzlich mit Heißluft auszuführen.

3 MASSNAHMEN ZUR AUSFÜHRUNG UND KONTROLLE DER SCHWEISSNAHT

3.1 Allgemeines

Der Bahnenhersteller legt die Schweißparameter zur Herstellung einer sicheren Nahtverbindung (Schweißung) fest. Dazu werden unter Laborbedingungen Schweißtemperatur, Vorbehandlung der Bahn bzw. Sauberkeit, Anpressdruck und die Geschwindigkeit des Fügeprozesses optimal eingestellt.

Hinweis

Die vom Hersteller festgelegten Kriterien sind zur Bewertung von auf der Baustelle gefertigten Nahtverbindungen heranzuziehen.

Der Hersteller bestimmt unter Laborbedingungen die möglichen Fügetechniken, die dazugehörigen Parameter und das Verarbeitungsfenster (Grenzen der zulässigen Schweißparameter), unter denen eine dauerhafte Nahtverbindung hergestellt werden kann. Hierbei entspricht die Dauerhaftigkeit der Fügenaht der Dauerhaftigkeit der Dichtungsbahn.

Durch die schwankenden Bedingungen auf der Baustelle, wie Temperatur, Geschwindigkeit, Druck, Stromversorgung, Variation der Nahtbreite, Sauberkeit der Fügeflächen usw., ergeben sich bei der Prüfung auf der Baustelle ggf. andere Scherfestigkeiten und Schälffestigkeiten der Fügenaht als bei der Prüfung im Labor. Teilweise ändert sich auch das Schälbild der Naht.

Hinweis

DIN 16726: „Kunststoffbahnen – Prüfungen“

Dieses Dokument legt die für die Prüfung von Kunststoffbahnen zu verwendenden Verfahren fest. Die Norm gibt zusätzliche Hinweise für die Praxis der Einbausituation.

3.2 Probeschweißung

3.2.1 Allgemeines

Vor dem Schweißen der Dachfläche sollte eine Versuchsschweißung mit Schältest durchgeführt werden. Die Versuchsschweißung dient zur Kontrolle der Einstellwerte der Schweißgeräte und, falls erforderlich, zur Anpassung an die Baustellenbedingungen.

3.2.2 Schältest

Die vollständig abgekühlte Schweißnaht wird durch Aufziehen der oberen Bahn am Anfang oder Ende einer Schweißnaht (ziehen in Schweißnahtrichtung) geprüft. Damit lässt sich feststellen, ob über den gesamten Querschnitt der Nahtbreite eine durchgehende Schweißung erzielt wurde.

Die durchgehende Schweißung muss eine Mindestbreite von 2 cm aufweisen.

Ein unregelmäßiger „Anriss“ weist auf mangelhafte Reinigung, Nahtvorbereitung oder auf unsachgemäß eingestellte Automaten hin.



Beispiel für einen unregelmäßigen Anriss

3.3 Nahtprüfung

3.3.1 Allgemeines

Auf der Baustelle ausgeführte Naht- und Stoßverbindungen müssen auf ihre Dichtheit geprüft werden. Hierbei sind die optische Prüfung und die Bestimmung der Abmessung immer durchzuführen. Zusätzlich sollten die mechanische Prüfung und gegebenenfalls weitere Prüfverfahren angewendet werden. Andere Prüfverfahren, wie beispielsweise die Vakuumprüfung, sind ebenfalls zulässig, sofern sie mit dem Hersteller abgestimmt wurden.



Beispiel für Fehlstelle

3.3.2 Optische Prüfung

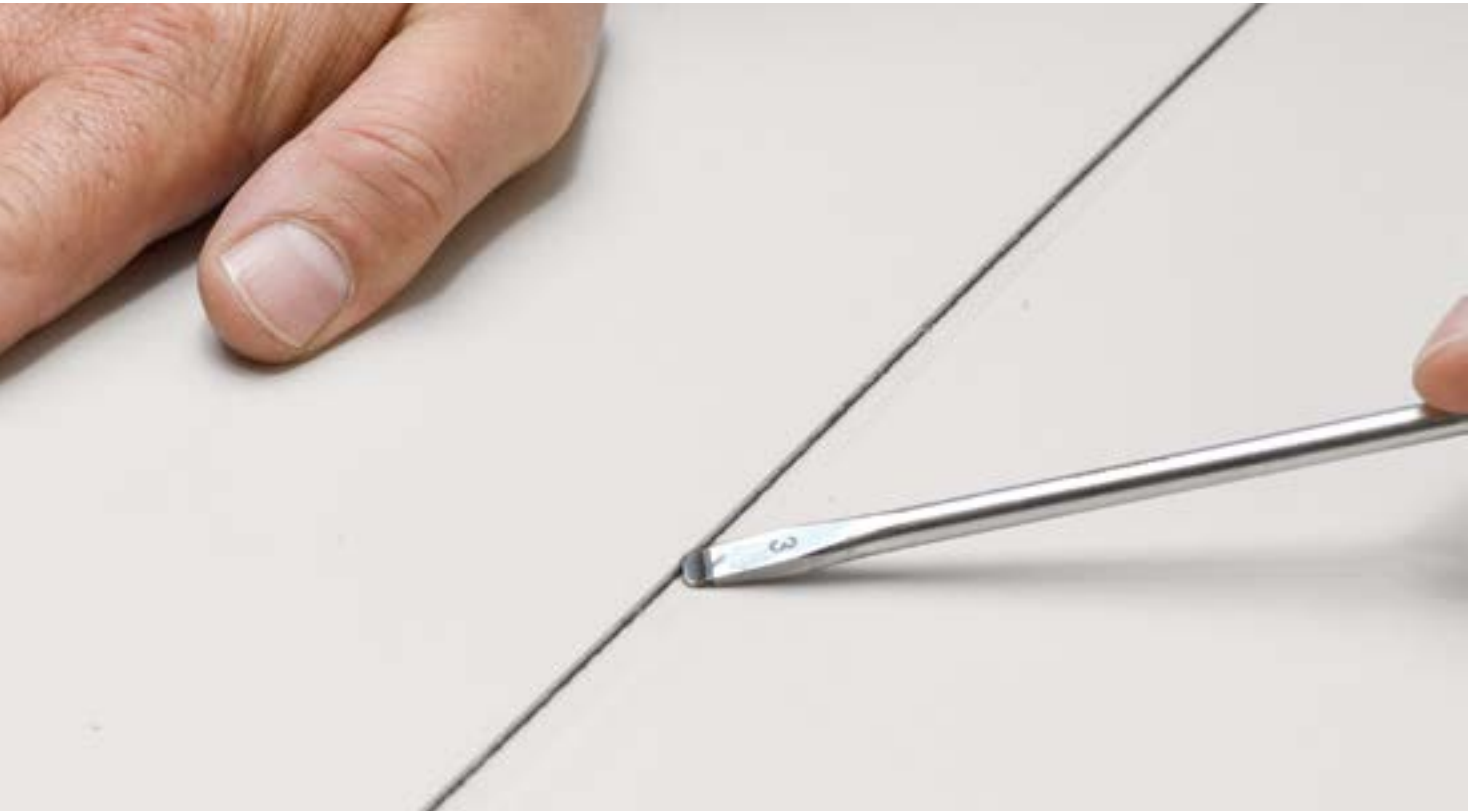
Auf der Baustelle sind nach dem Fügen sämtliche Schweißnähte einer Sichtprüfung bezüglich handwerklicher Ausführung zu beurteilen. Speziell zu beachten sind Übergänge von Automaten- zur Handschweißung, Schweißnähte bei Querstößen, Durchdringungen, Anschlüsse und Kehlnähte, insbesondere bei Formteilen und im Bereich von T-Stößen.

Hinweis

Bei Fehlstellen ist üblicherweise die Gleichmäßigkeit des Nahtbildes unterbrochen. Es kann z.B. ein Spalt im Fügebereich an der Nahtkante erkennbar sein.



Überarbeitung einer Fehlstelle



Beispiel für ein Prüfwerkzeug

3.3.3 Mechanische Prüfung

Nach dem vollständigen Abkühlen müssen alle Schweißnähte ggf. mechanisch geprüft werden. Hierfür kann ein Schraubendreher (etwa 5 mm breit, mit abgerundeten Kanten) oder ein speziell hierfür konzipierter Nahtprüfer mit abgerundeter Spitze verwendet werden. Dabei wird auf die Naht ein leichter Druck ausgeübt. Bei Fehlstellen dringt das Prüfwerkzeug in die Naht ein. Ein zu hoher Druck und/oder mehrmaliges Prüfen entlang der Nahtkante (ist in der Regel nicht notwendig) kann zur Beschädigung der Bahn bzw. Abdichtung führen. Spitze Prüf- oder Reißnadeln sind für die Nahtkontrolle nicht geeignet (Perforationsgefahr).

Die mechanische Nahtkontrolle ist keine Dichtheitsprüfung. Sie ist vielmehr eine notwendige Methode, um die Abdichtung auf nicht durchgehend geschweißte Nahtbereiche zu überprüfen.

3.3.4 Bestimmung der Abmessung

Es sind die kennzeichnenden Abmessungen der Naht an streifenförmigen Probekörpern aus der Naht oder an der Naht selbst zu ermitteln. Es können alle Nahtformen geprüft werden. Die Nahtabmessungen geben Hinweise zur Einstellung der Schweißparameter im Rahmen der Probeschweißungen. Über die Nahtlänge gemessen erlauben sie Rückschlüsse auf das gleichmäßige Einhalten der Schweißparameter beim Schweißen. Die Nahtabmessungen werden vorzugsweise an Probenahmen aus den Probeschweißungen oder an den Nahtenden ermittelt.

3.4 Prüfung der Nahtschweißung

3.4.1 Allgemeines

Für die Zuverlässigkeit und die Dauerhaftigkeit der Nahtverbindung ist nicht nur die kapillarfreie Nahtausbildung ausschlaggebend, auch die Festigkeit der Naht trägt zur Dauerhaftigkeit der Verbindung bei. Eine Aussage in Bezug auf die Nahtfestigkeit ergibt sich aus dem Scher- und Schälwiderstand der Fügenaht.

3.4.2 Scherwiderstand der Fügenaht

Der Scherwiderstand wird nach DIN EN 12317-2 bestimmt.

Die Scherkennwerte einer Fügenaht zwischen zwei Kunststoffbahnen unterscheiden sich merklich in Abhängigkeit von Werkstoff, Fügeverfahren, Größe der Überlappung und Art der Arbeitsausführung.

Hinweis

DIN EN 12317-2 „Abdichtungsbahnen – Bestimmung des Scherwiderstandes der Fügenähte – Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen“

Die Norm legt ein Verfahren zur Bestimmung des Scherwiderstands der Fügenähte zwischen zwei benachbarten Dachabdichtungsbahnen fest, die aus dem gleichen Kunststoff oder Elastomer bestehen.



Automatenschweißung (Heißluft)

3.4.3 Schälwiderstand der Fügenaht

Der Schälwiderstand wird nach DIN EN 12316-2 bestimmt.

Der Schälwiderstand kennzeichnet die optimale Festigkeit der Fügenaht, die für eine Abdichtungsbahn unter Laborbedingungen mit einem Fügeverfahren erreicht werden kann. Auf Dächern könnte die Festigkeit der Fügenaht aufgrund suboptimaler Bedingungen (zum Beispiel Druck, Temperatur, Feuchtigkeit, Verschmutzung, Ausführung der Arbeit) deutlich verringert sein. Das auf der Baustelle angewendete Fügeverfahren muss sicherstellen, dass die Fügenaht dicht ist.

Hinweis

DIN EN 12316-2 „Abdichtungsbahnen – Bestimmung des Schälwiderstandes der Fügenähte – Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen“

Die Norm dient zur Bewertung von Kunststoff- und Elastomerbahnen in dem Zustand, in dem sie hergestellt oder geliefert werden, d. h. vor ihrer Anwendung (Schweißbeignung). Das hier beschriebene Prüfverfahren bezieht sich ausschließlich auf die Produkte oder, falls zutreffend, auf ihre Bestandteile und nicht auf Abdichtungssysteme, die aus diesen Produkten zusammengesetzt und auf Baustellen eingebaut werden.

3.4.4 Hinweis für die Praxis

Seit mehr als 50 Jahren hat sich die praxisbewährte Dichtfunktion der Schweißnähte von Kunststoffbahnen bei nachfolgenden Mindestwerten bewährt:

- Schälprüfung: mind. 100 N/50 mm
- Scherprüfung: mind. 150 N/50 mm

Diese Mindestwerte gelten für heißluftgeschweißte wie auch mit Quellschweißmittel gefügte Nahtüberlappungen.

Der Abriss außerhalb der Fügenaht oder das Auftrennen einzelner Schichten (z.B. Ablösen der Dichtschicht von einer innenliegenden Einlage oder Verstärkung) sind weitere Indizien einer funktionierenden Nahtschweißung. Ein Abriss außerhalb der Fügenaht ist für eine gute Nahtfüugung jedoch nicht zwingend erforderlich.

4 ZUSAMMENFASSUNG

Die fremdstofffreie, materialhomogene Schweißung von Kunststoffbahnen im Bereich der Nahtüberlappung oder zur Anschluss- und Detailausbildung hat sich seit Jahrzehnten insbesondere unter baustellenüblichen Bedingungen bewährt.



Selbstverständlich sind beim Schweißen die Herstellervorgaben einzuhalten. Damit die Voraussetzungen für ein einwandfreies Schweißergebnis erreicht werden, sind nach längeren Baustellenunterbrechungen bzw. durch andere Einflüsse im Fugebereich vorhandene Verschmutzungen, Feuchtigkeit und Ähnliches vor dem Schweißvorgang zu entfernen.

Nahtkontrollen sind mit den von den jeweiligen Herstellern empfohlenen Methoden inklusive Werkzeugen zu prüfen.

Die Hersteller bieten bei Bedarf den entsprechenden Service an, um die Qualität der Nahtfübung an Materialproben zu beurteilen.

5 NORMEN UND LITERATUR

DIN EN 12316-2 Abdichtungsbahnen – Bestimmung des Schälwiderstandes der Fügenähte – Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen

DIN EN 12317-2 Abdichtungsbahnen – Bestimmung des Scherwiderstandes der Fügenähte – Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen

DIN 18195 Abdichtung von Bauwerken – Begriffe

DIN 18531 Abdichtung von Dächern sowie Balkonen, Loggien und Laubengängen – Teile 1 bis 5

Teil 1: Nicht genutzte und genutzte Dächer – Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze

Teil 2: Nicht genutzte und genutzte Dächer – Stoffe

Teil 3: Nicht genutzte und genutzte Dächer – Auswahl, Ausführung und Details

Teil 4: Nicht genutzte und genutzte Dächer – Instandhaltung

Teil 5: Balkone, Loggien und Laubengänge

DIN 16726 Kunststoffbahnen – Prüfungen

Regeln für Abdichtungen – mit Flachdachrichtlinie –, Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks – Fachverband Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik – e.V.

Technische Regel für die Abdichtung genutzter und nicht genutzter Dächer mit Kunststoff- und Elastomerbahnen – DUD e.V.

Mitgliedsunternehmen des DUD

alwitra^a

CARLISLE
CM EUROPE

FDT
FLACHDACH • TECHNOLOGIE

POLYFIN AG
Flachdachtechnologie der Zukunft

BUILDING TRUST **Sika[®]**

BMI WOLFIN

DUD

**Industrieverband der Produzenten von
Kunststoff-Dach- und Dichtungsbahnen DUD e. V.**

Ahastraße 7
D-64285 Darmstadt

Telefon: 06151 21180
Telefax: 06151 23856

E-Mail: info@dud-ev.de
Web: kunststoff-bahn.de