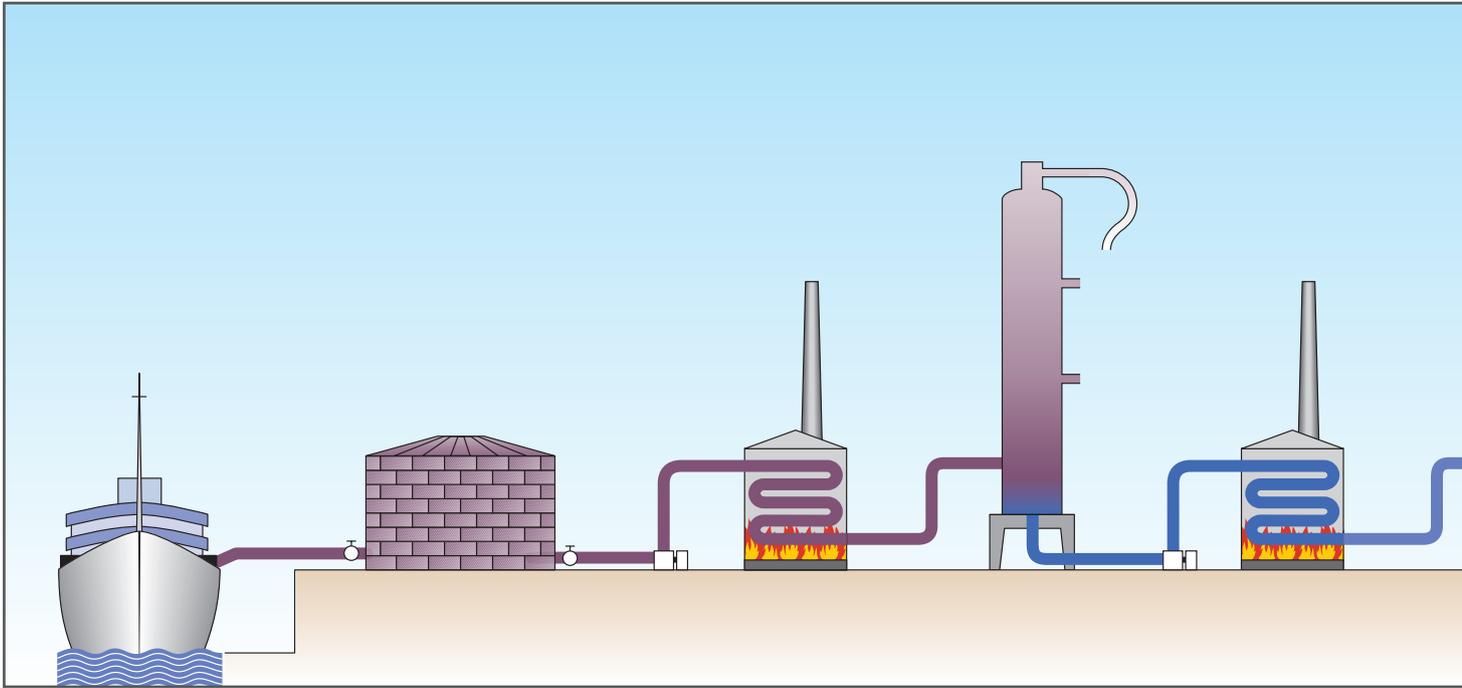


Herstellung von Bitumen und Bitumenbahnen

Der Weg vom Erdöl zum Destillationsbitumen
und vom Destillationsbitumen zur Bitumenbahn,
dem Abdichtungsmaterial Nr. 1 in Deutschland

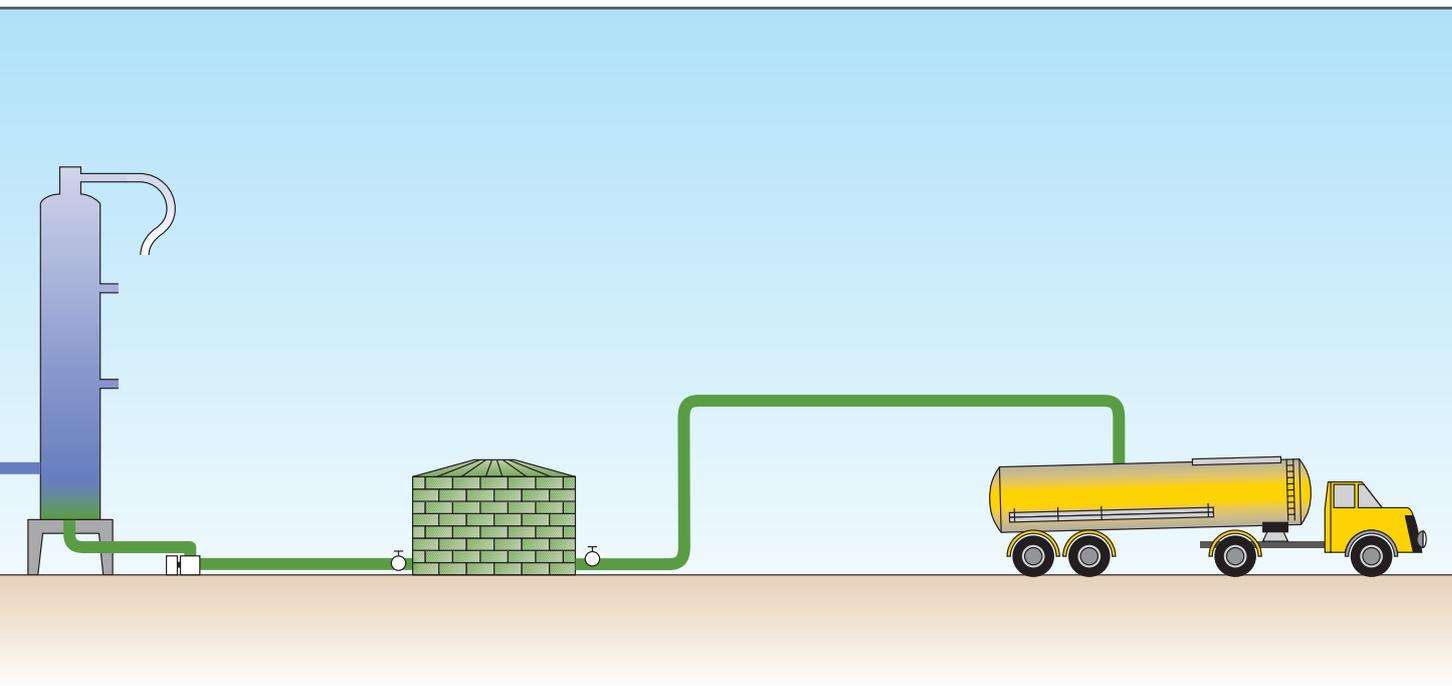


Herstellung von Bitumen

In der Natur kommt Bitumen als Bestandteil von Naturasphalt und Asphaltgesteinen vor und ist dunkelfarbig bis schwarz. Bestandteile sind Asphaltene, gesättigte Kohlenwasserstoffe, Aromate und Harze.

Bitumen wird aus Erdöl gewonnen – heutzutage hauptsächlich raffinerietechnisch durch die Destillation von Rohöl. Erdöl besteht hauptsächlich aus Kohlenstoff und Wasserstoff, genauer gesagt aus einem Gemisch von Kohlenwasserstoffen wie Paraffinen, Naphthenen und Aromaten. Auch Stickstoff (Amine, Porphyrine), Schwefel (Merkaptane, Thioether) und Sauerstoff (Alkohole, Chinone) sind in Spuren enthalten. Die chemische Zusammensetzung, die jeweiligen Anteile der Inhaltsstoffe sowie die Dichte variieren beim Erdöl je nach geologischer Entstehungsgeschichte. Rohöl ist das stabilisierte, von leichten Gasen befreite Erdöl. Außerdem sind im Rohöl unerwünschte Anteile wie Sand, Salze und Wasser entfernt.

In modernen Raffinerie-Anlagen findet das Prinzip der fraktionierten Destillation Anwendung. Die atmosphärische Destillation findet in der ersten Stufe statt. Hier wird das Rohöl nach Erwärmung unter atmosphärischem Druck destilliert. Leichte Bestandteile verdampfen aufgrund ihres niedrigen Siedepunkts und kondensieren – sie sind die Basis zum Beispiel für Benzine, Diesel oder leichtes Heizöl.



Die zweite Stufe der Destillation ist die Vakuum-Destillation. Hier werden aus dem Rückstand der ersten Stufe unter vermindertem Druck bei Temperaturen von 350 bis 380 °C weitere Bestandteile abdestilliert. Es verdampfen Öle, die zum Teil als Einsatz für Konversionsanlagen oder zur Herstellung von Schmierölen verwendet werden.

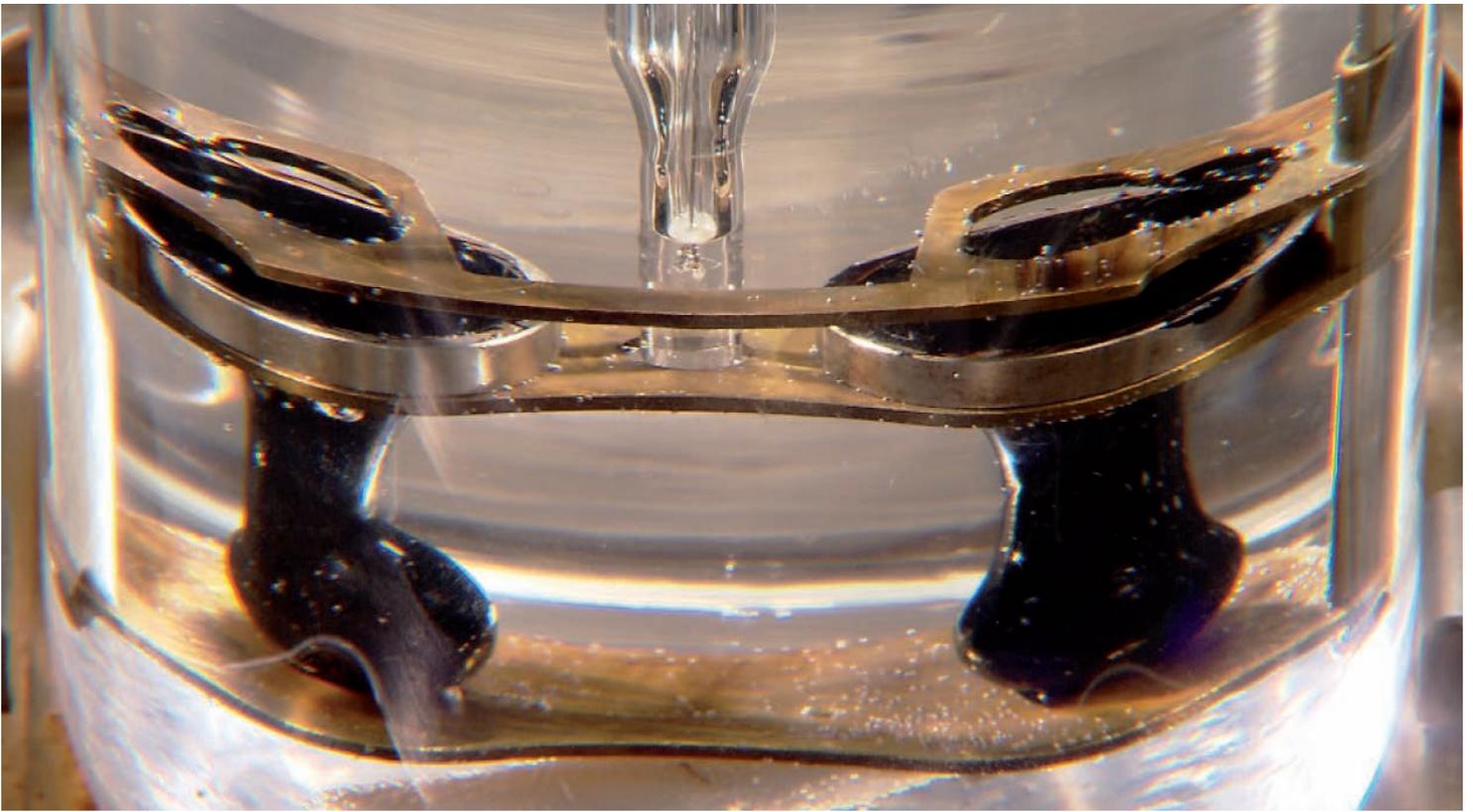
Zurück bleibt Bitumen. Genauer gesagt Destillationsbitumen. Die gezielte Auswahl des eingesetzten Rohöls und der Verarbeitungsschritte bestimmen die Qualität des gewonnenen Bitumens. Das Destillationsbitumen ist Ausgangsstoff für die Weiterverarbeitung.

Das gewonnene Bitumen fließt anschließend durch Wärmetauscher, um die Prozesswärme wieder zurück zu gewinnen und um das sehr heiße Bitumen auf Auslieferungstemperaturen zu kühlen, direkt in den vorbestimmten Bitumentank.



Aus dem Tank werden Proben entnommen, an denen überprüft wird, ob das Bitumen die gewünschten Anforderungen erfüllt. Nach erfolgreicher Analyse gibt der Prüfer das Bitumen für die Verladung und den Transport zum Kunden frei.

Zur Weiterverarbeitung verlässt das Bitumen die Raffinerie mit einem Tanklastwagen. Das flüssige Bitumen ist bis zu 200 °C heiß. So wird es dann auch zu den Bitumenbahnen-Herstellern geliefert.



Eigenschaften von Bitumen



Bitumen besitzt zahlreiche gute Eigenschaften. Es vermischt sich nicht mit Wasser, sondern stößt dieses ab. Außerdem verhält es sich in hohem Maße temperaturabhängig (thermoplastisch).



Bei „normaler“ Temperatur ist Bitumen plastisch bis hart. Durch Erwärmung wird Bitumen erst knetbar, dann zähflüssig und bei Temperaturen zwischen 150 und 200 °C dünnflüssig. Beim Abkühlen nimmt es wieder seine ursprüngliche Beschaffenheit an. Bitumen ist beständig gegenüber vielen chemischen Substanzen.



Diese Eigenschaften machen Bitumen zu einem wichtigen Baustoff, z.B. als Asphalt im Straßenbau und als Abdichtungsbahn bei der Flachdach- und Bauwerksabdichtung.

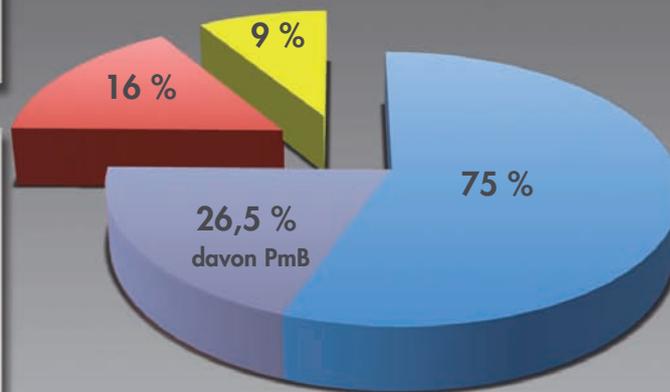
Verwendung von Bitumen 2014

■ Dach- und Dichtungsbahnen

- Tränkmassen
- Deckmassen

■ Sonstige Industrie

- Bautenschutz
- Isolierungen
- Dämmstoffe
- Farben/Lacke



■ Asphalt-Strassenbau

- Asphalttragschichten
- Asphaltbinder
- Asphaltbeton
- Splittmastixasphalt
- Gussasphalt
- Tragdeckschichten
- Oberflächenbehandlung
- Lärmindernde Deckschichten

Quelle: ARBIT

Verwendung von Bitumen

Bitumen wird vor allem als Bindemittel im Asphalt eingesetzt, der im Straßenbau und für Abdichtungen im Deponie- und Wasserbau eine wesentliche Rolle spielt. Auch bei der Herstellung von Dach- und Dichtungsbahnen für die Flachdach- und Bauwerksabdichtung spielt Bitumen eine unverzichtbare Rolle.

Außerhalb der Bauindustrie wird Bitumen in vielen Bereichen eingesetzt, weil es wärmeisolierend und schalldämmend wirkt. So reduziert es unter Fußbodenbelägen den Trittschall, in Autos und Aufzügen dämmen spezielle Bitumenmatten die Schallübertragung. Durch seine geringe elektrische Leitfähigkeit kommt es auch als Isolationsmaterial für Stromkabel zum Einsatz. Ebenso ist es aus der Papier-Industrie und bei der Herstellung von Farben und Lacken nicht wegzudenken.



Weitere Informationen zu Bitumen erhalten Sie über die Arbeitsgemeinschaft der Bitumen-Industrie e.V. (ARBIT) unter www.arbit.de

Die Einsatzmöglichkeiten von Bitumen sind nahezu unbegrenzt. Aus ökologischer Sicht schneidet dieser Werkstoff dabei vor allem wegen seiner langen Lebensdauer außerordentlich gut ab.



Bitumen ist nicht gleich Teer

Fälschlicherweise wird Bitumen häufig mit Teer gleichgesetzt. Dabei sind es zwei völlig verschiedene Stoffe, auch wenn die schwarze Farbe beider gleich ist. Während Teer bei der zerstörenden Destillation von Steinkohle gewonnen wird, ist Bitumen ein Erdölprodukt. Grundstoff für die Bitumenherstellung sind jene Bestandteile des Erdöls, die nach der Abtrennung von Benzin, Petroleum und Schwerölen als Wertstoffe erhalten werden.

“Dachpappe” contra Bitumenbahnen

Vermutlich sind “Dachpappen” als die Wurzel aller Verwechslungen anzusehen. Sie wurden Mitte des 19. Jahrhunderts auf Teerbasis hergestellt und waren vor allem durch Häuser mit flachen Dächern bekannt. Aber schon seit 1906 steht Bitumen für Abdichtungszwecke zur Verfügung. Anfang der siebziger Jahre erfolgte die endgültige Wende: Das für die Herstellung von Bitumen- und Polymerbitumenbahnen verwendete Bitumen ist seitdem völlig frei von Teer und Teerprodukten. Teerdachbahnen werden seit Jahrzehnten nicht mehr hergestellt.



Bitumenarten

Nach der Destillation kann die Qualität des Bitumens durch verschiedene Zuschlagstoffe verändert werden. Polymermodifiziertes Bitumen wird durch das Mischen von Destillationsbitumen und Polymeren hergestellt. Dadurch ändert sich das thermoviskose und elastoviskose Verhalten. Polymerbitumen ist dadurch besonders belastbar. Je nach Art des beigefügten Polymers unterscheidet man zwischen Elastomerbitumen und Plastomerbitumen.

Elastomerbitumen – Modifikation mit Styrol-Butadien-Styrol (SBS). Elastomerbitumen weist ein elastisches („gummiartiges“) Verhalten auf, ist auch bei tiefen Temperaturen flexibel und hat eine hohe Alterungsbeständigkeit. Verwendung: als Deckmasse für Elastomerbitumenbahnen (z.B. PYE-PV 200 S 5)

Plastomerbitumen – Modifikation mit ataktischem Polypropylen (aPP). Plastomerbitumen weist ein thermoplastisches Verhalten (Geschmeidigkeit) auf, hat einen hohen Erweichungspunkt und eine hohe Alterungsbeständigkeit. Verwendung: als Deckmasse für Plastomerbitumenbahnen (z.B. PYP-PV 200 S 5)

Zuschlagstoffe: Das Vermischen von Bitumen mit Zuschlagstoffen (z.B. Sand, feinkörniger Splitt, Kalksteinmehl) hat die Aufgabe, armierend und/oder gerüstbildend in der Mischung zu wirken. Dadurch werden die Witterungsbeständigkeit erhöht und verschiedene physikalische Eigenschaften verbessert.

Aufbau einer Bitumenbahnen

Bitumenbahnen werden in modernen Produktionsanlagen hergestellt. Hochwertiges Bitumen wird flüssig in Tanklastern direkt aus den Raffinerien angeliefert. Die heute verwendeten Bitumenmassen sind kunststoffmodifizierte High-Tech-Produkte.

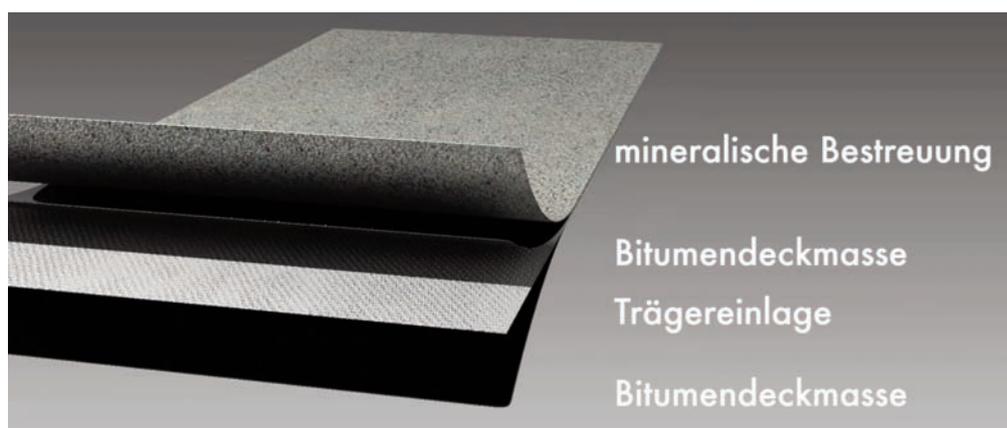
Der Aufbau von Polymerbitumen- und Bitumenbahnen besteht aus den Trägereinlagen mit beidseitigen Polymerbitumen- oder Bitumendeckschichten sowie ober- und unterseitigen Bestreuungen/Beschichtungen.

Die Trägereinlagen haben die Aufgabe, die Bahnen zu armieren. Sie bestimmen die Verarbeitungsfreundlichkeit (auf der Baustelle) und das mechanische Verhalten der Bahnen:

- Höchstzugkraft in Längs-, Quer- bzw. Diagonalrichtung
- Dehnung bei Höchstzugkraft
- Einreiß- und Weiterreißfestigkeit
- Nagelausreißfestigkeit
- Perforationssicherheit
- Dimensionsstabilität

Die Deckmassen bestimmen die Wasserdichtigkeit, den Widerstand gegen die natürlichen Witterungsprozesse und die Alterungsbeständigkeit.

Die ober- und unterseitig der Deckmassen angeordneten Beschichtungen sind entsprechend dem Einsatzzweck gewählt. Oberlagsbahnen sind oberseitig mit einer Bestreuung als „leichter Oberflächenschutz“ ausgerüstet. Diese Bestreuung wird fabrikmäßig aus mineralischen Stoffen (z.B. Schiefer) hergestellt. Unterseitig sind Oberlagsbahnen mit z.B. schmelzbaren Beschichtungen und Besandungen versehen. Unterlagsbahnen können ober- und unterseitig z.B. mit feiner mineralischer Bestreuung und schmelzbaren Beschichtungen versehen sein.



Trägereinlagen

Entsprechend dem Stand der technischen Entwicklung werden folgende Trägereinlagen verwendet:

Polyestervlies (PV) – besteht aus Spinnfasern oder Filamenten aus Polyester (PES). Es ist vorverfestigt durch Vernadelung oder Wärme und thermisch (T) oder durch Binder (B) endverfestigt.

Glasgewebe (G) – besteht vorzugsweise aus Glasfilamentgarn in der Kettrichtung und Glasstapelfaservorgarn in der Schussrichtung und ist mit einer wasserabweisenden Ausrüstung (Hydrophobausrüstung) versehen.

Glasvlies (V) – besteht aus einzelnen (monofilen) Glasfasern, die regellos orientiert, gleichmäßig verteilt und mit einem Binder verklebt sind. Glasvlies kann Verstärkungen aufweisen.

Kombinationsträgereinlage (KTG) – eine Kombinationsträgereinlage mit überwiegendem Glasanteil besteht aus Vliesen (Glasvlies und/oder Polyestervlies) und Gelegen oder Geweben aus Kunststoff- und/oder Glasfäden.

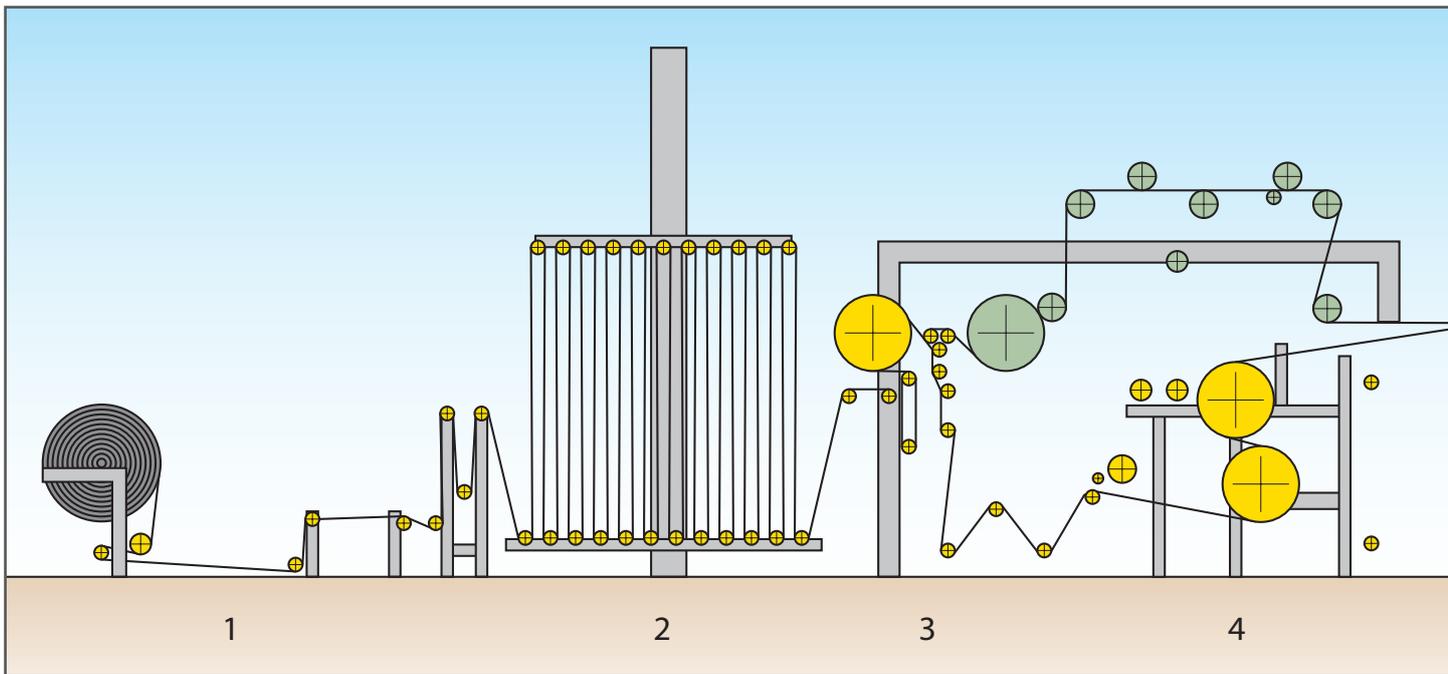
Kombinationsträgereinlage (KTP) – eine Kombinationsträgereinlage mit überwiegendem Polyesteranteil besteht aus Vliesen (Glasvlies und/oder Polyestervlies) und Gelegen oder Geweben aus Kunststoff- und/oder Glasfäden.

Metallband z.B. Kupfer (Cu), Aluminium (Al) – besteht aus Metall-Kunststoffverbundfolien, die für spezielle Anwendungsgebiete eingesetzt werden wie Dampfsperren und wurzelfeste Abdichtungen oder im Bereich der Bauwerksabdichtungen.

Träger und Bitumendeckschichten sind aufs Sorgfältigste aufeinander abgestimmt, um allen Beanspruchungen standzuhalten.



Von links nach rechts: Polyestervlies (PV) B, Polyestervlies (PV) T, Glasgewebe (G), Glasvlies (V), Kombinationsträgereinlage, Metallband Kupfer (Cu), Metallband Aluminium (Al)



Herstellung von Bitumenbahnen

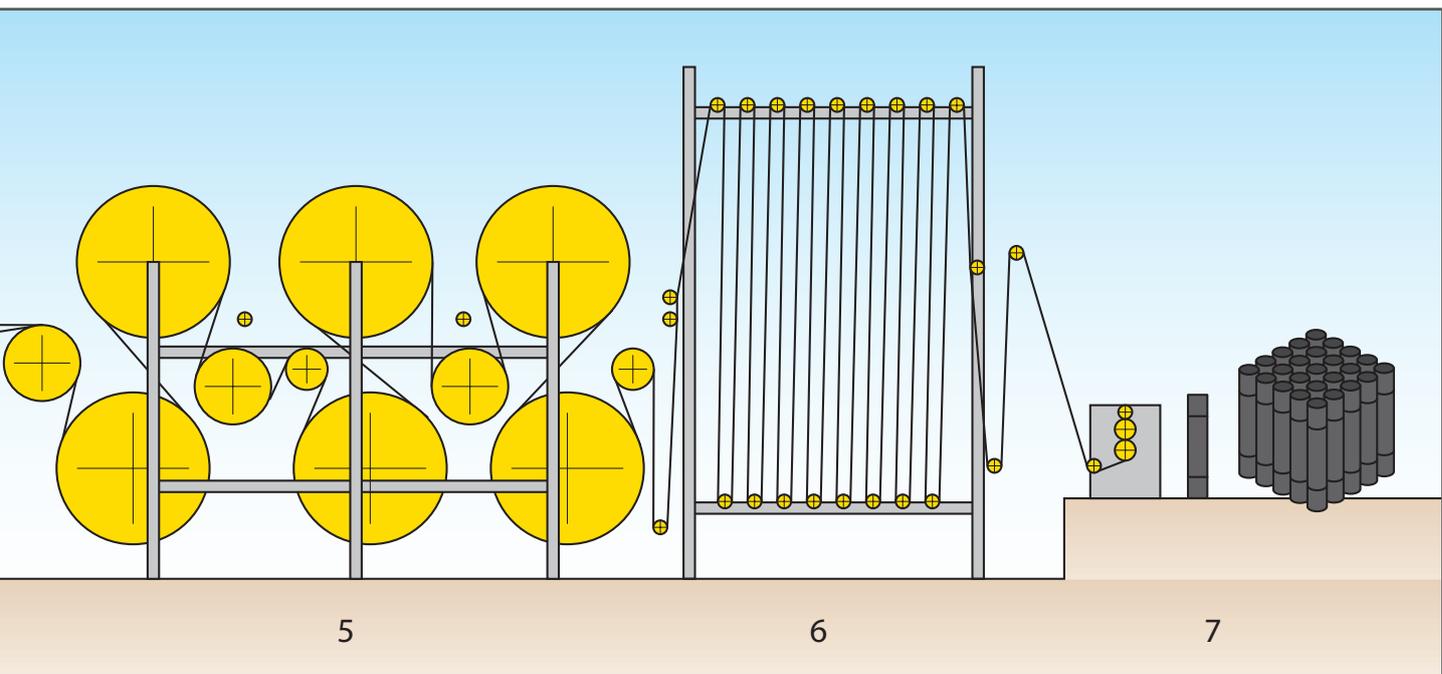
Beschreibung der Maschinenabschnitte

1. Trägerrollen (Ballen): Hier werden die Trägereinlagen mittels Rollenbock in die Produktionsanlage eingeführt. Auch erfolgt hier das Ankleben der jeweils neuen Bahn.

2. Ausgleichshang: Der Ausgleichshang dient als Reservoir, der die Produktionsgeschwindigkeit gegenüber dem „Stop beim Ankleben der neuen Bahn“ ausgleicht.

3. Imprägnierung: In der Imprägnierphase wird die Trägereinlage mit Bitumen getränkt.

4. Beschichtung: In der Beschichtungsphase wird die Trägereinlage beidseitig mit dem entsprechenden Deckbitumen versehen. Außerdem erfolgt die jeweilige Belegung mit den Deckschichten, z.B. Sand, Schiefer, Talkum, Granulat, Trennfolie.



5. Kühlstrecke: Auf der Kühlstrecke wird die fertige Bahn derart abgekühlt, daß sie ohne störenden Staucheffekt aufgewickelt werden kann.

6. Ausgleichshang: Der Ausgleichshang dient als Reservoir, der die Produktionsgeschwindigkeit gegenüber dem „Stop beim Abschneiden“ und Ausstoßen der fertigen Bahnenrolle ausgleicht.

7. Konfektionierung: Die Konfektionierung ist der Abschluß des Produktionsablaufs, sie wird halbautomatisch oder vollautomatisch durchgeführt.

Während die Dachbahnen und Dachabdichtungsbahnen allgemein in Rollen von 10 m Länge gewickelt werden, haben Schweißbahnen allgemein eine Länge von 5 m. Die Rollen werden mittels Tapes oder auf dem Wickelpapier gekennzeichnet, palettiert und schrumpffolienverpackt.



Moderner Produktionsprozess

In den modernen Produktionsanlagen der Bitumenbahn-Hersteller in Deutschland findet der Herstellungsprozess unter permanenten Kontrollen statt.

Für die Herstellung einer Oberlagsbahn wird die Anlage als erstes mit dem geeigneten Trägermaterial bestückt. Dann erfolgt die Imprägnierung, die der Haftvermittlung zwischen Trägereinlage und Bitumenbeschichtung dient. Die so vorbereitete Trägereinlage wird nun über Rollen in das bis zu 200 °C warme Bitumen zum Belagauftrag geführt, so dass die Trägereinlage beidseitig mit Bitumen beschichtet wird.

Die Bestreuung gibt das charakteristische Aussehen und dient als Oberflächenschutz. Der anschließende Folienauftrag auf der Unterseite der Bahn verhindert das Verkleben der aufgerollten Bahnen.





Höchster Qualitätsanspruch

Permanente Dickenmessungen garantieren die hohe Qualität der fertigen Bahnen. Nach der Beschichtung ist die Kühlung der Bahn nötig, um die Bahnen von den hohen Produktionstemperaturen herunter zu kühlen. Der Fertigwarenspeicher dient am Ende der Produktionsstraße als Puffer.

Am Ende der Produktionsanlage wird die abgekühlte Bitumenbahn aufgerollt, auf Länge geschnitten, auf Paletten verladen und für den Versand verpackt. Als ganze Palette gelangen die Bitumenbahnen an den Baustoffhändler, auf Großbaustellen oder in den Dachdeckerbetrieb.





Eigenschaften von Bitumenbahnen

Bitumenbahnen haben hervorragende mechanische und thermische Eigenschaften. Durch die entsprechenden Trägereinlagen erhalten die Bahnen sehr hohe Reißfestigkeiten und Dehnungen. Mit hochwertigen Polyestervliesen erreichen die Bahnen Zugkräfte von 1200 N und mehr bei einer Dehnung von 50 %.

Verstärkte Träger ermöglichen – ohne die erforderliche Dehnung der Bahn einzuschränken – eine hervorragende Dimensionsstabilität ($< 0,1 \%$), was insbesondere bei mechanisch befestigten Dachsystemen von Bedeutung ist. Moderne Kombinationsträger sorgen für eine hohe Perforationsfestigkeit der Abdichtung, die Polymermodifikation des Bitumens bewirkt dagegen außerordentlich hohe Wärmestandfestigkeiten der Bahnen (mehr als $150 \text{ }^\circ\text{C}$). Der Zusatz von Kunststoffen sorgt für eine hohe Kälteflexibilität von Bitumenbahnen von $-35 \text{ }^\circ\text{C}$ und niedriger. Das ermöglicht die Verlegung von Bitumenbahnen auch bei niedrigen Außentemperaturen, die Inspektion von Flachdächern im Winter und die Funktionstüchtigkeit von Abdichtungen auch bei extremer Kälte.

Die Qualität polymermodifizierter Bitumenbahnen bildet die Basis für die hohe Qualität heutiger Flachdach und Bauwerksabdichtung sowie deren Dauerhaftigkeit, Langlebigkeit und Sicherheit.



Einsatz von Bitumenbahnen

Überall dort, wo Teile eines Gebäudes dauerhaft mit Feuchtigkeit in Berührung kommen, ist eine fachgerechte Abdichtung nötig. So sind Betonbauteile, die im Keller des Hauses mit dem feuchten Erdreich in Kontakt kommen, vor Grund- und Sickerwasser zu schützen. Die sorgfältige Abdichtung des Fundaments mit Bitumen- oder Polymerbitumenbahnen verhindert, dass Feuchtigkeit in höher gelegene Gebäudeteile zieht und so auf lange Sicht Schäden verursacht.

Bitumen- und Polymerbitumenbahnen eignen sich zur Abdichtung in vielen Bereichen: Flache Dächer, Balkone und Terrassen lassen sich ebenfalls hervorragend mit Bitumenbahnen abdichten. Bei einem begrünten Flachdach ist die fachgerechte Abdichtung besonders wichtig. Hier empfiehlt es sich hochwertige Polymerbitumenbahnen zu verlegen, die wurzelfest ausgerüstet sind und so die Abdichtung vor Durchwurzelung schützen.

Bitumenbahnen der heutigen Generation sind für verschiedene Applikationen verfügbar: zur Verklebung mit Heißbitumen, als Schweißbahnen, als Bahn für die einlagige Verlegung, zur losen Verlegung und zur mechanischen Befestigung, kaltselbstklebend, mit Dampfdruckausgleichsflächen, mit Klebstoffen für die Wärmedämmung etc.

Bitumenbahnen wurden für die handwerksgerechte Verarbeitung unter rauen Bedingungen der Baustellenwirklichkeit konzipiert.



Weitere Informationen zur Planung der Dachabdichtung bieten die "Technischen Regeln – abc der Bitumenbahnen", kostenlos anfordern oder zum Download als PDF. Über den aktuellen Stand und über Änderungen der Technischen Regeln informiert der Newsletter von derdichtebau.de, einfach abonnieren.

Erfahren Sie mehr unter www.derdichtebau.de

Technik-Filme: Verarbeitungsverfahren und Dachdetails

Die vier Verarbeitungsverfahren – Schweißverfahren, Kaltselfstklebverfahren, Gießverfahren, Mechanische Befestigung – sowie die Dachdetails – Dachablauf, Lichtkuppelanschluss, Dachrandabschluss, Wandanschluss und Bewegungsfuge – werden in den Technik-Filmen ausführlich behandelt, zu sehen auf derdichtebau.de oder auf YouTube im bitumenbahn-Kanal. Begleitend zu den Filmen stehen die PDF-Broschüren zum Download zur Verfügung.



Impressum

Herausgeber:
die bitumenbahn GmbH
Mainzer Landstr. 55
60329 Frankfurt am Main
Tel.: 069 2556-1314
Fax: 069 2556-1602
Geschäftsführer:
Dr.-Ing. Rainer Henseleit
Sitz der Gesellschaft: Frankfurt/M
Amtsgericht Frankfurt HRB 78994
USt-ID: DE814796985

Mit freundlicher Genehmigung:

Bildquelle:
Titel: derdichtebau.de
Seite 4 + 5: ARBIT
Seite 6: fotolia
Seiten 3, 7, 12 + 13: Filmausschnitte,
Gemeinschaftsproduktion ARBIT und
vdd Industrieverband Bitumen-Dach-
und Dichtungsbahnen e.V.
Seite 15: HessenChemie, Wiesbaden
Alle anderen Bilder: derdichtebau.de



Weitere Informationen über Bitumenbahnen
und die führenden deutschen Bitumenbahnen-Hersteller unter
www.derdichtebau.de

Bitumenbahnen lieben Herausforderungen – jeden Tag.

www.derdichtebau.de