



## Bitumen in unserer Welt

### Was man über das Naturprodukt Bitumen wissen sollte

An die Herstellung und Verwendung von Bau- und Werkstoffen werden immer strengere technische und ökologische Maßstäbe angelegt. Im Vordergrund stehen hierbei die Arbeitssicherheit für die Beschäftigten bei der Verarbeitung dieser Stoffe, der Gesundheitsschutz beim Gebrauch der Produkte und Erzeugnisse sowie ihre Umweltverträglichkeit. Es bietet sich daher an, Rohstoffe zu verwenden, die in ausreichenden Mengen vorhanden sind und weder den Menschen noch seine Umwelt gefährden oder beeinträchtigen.

Bitumen erfüllt diese Voraussetzungen. Es ist ein Naturprodukt, das umweltverträglich hergestellt, verarbeitet und eingesetzt wird. Produktion und Anwendung sind durch verbindliche technische Normen und Regelwerke beschrieben. Zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen, die in den letzten Jahren weltweit durchgeführt wurden, haben keinen Nachweis dafür erbracht, dass beim Umgang mit Bitumen ein gesundheitliches Risiko besteht.

Vor allem als Bindemittel im Asphalt, der im Straßenbau und für Abdichtungen im Deponie- und Wasserbau eine wesentliche Rolle spielt, ist Bitumen nicht zu ersetzen. Auch bei der Herstellung von Dach- und Dichtungsbahnen und in vielen anderen industriellen Bereichen spielt es eine unverzichtbare Rolle. Seine Einsatzmöglichkeiten sind nahezu unbegrenzt. Aus ökologischer Sicht schneidet der Werkstoff Bitumen dabei außerordentlich gut ab.

Lesen Sie, wie vielseitig Bitumenprodukte in der Bauwirtschaft und in der Industrie Verwendung finden und wie umweltschonend sie eingesetzt werden.

# Bitumen – was ist das eigentlich?

Bitumen ist das älteste bekannte Mineralölprodukt. In der Natur kommt es als Bestandteil von Asphalt und Asphaltgestein vor, die sich in langen geologischen Zeiträumen durch Verdunsten der leichter siedenden Anteile des Erdöls gebildet haben.

Aufgrund seiner biologischen Herkunft besteht Bitumen hauptsächlich aus Kohlenstoff und Wasserstoff. Andere Elemente, wie Schwefel, Sauerstoff und Stickstoff, spielen eine untergeordnete Rolle und Metalle lassen sich nur in Spuren nachweisen.

Bitumen wird großtechnisch in Raffinerien hergestellt. Durch Destillation geeigneter Rohöle gewinnt man ein dunkelfarbiges Gemisch organischer Substanzen, dessen Fließverhalten (Viskosität) sich mit der Temperatur verändert. Bitumen sind also thermoviskose, in der Wärme formbare Stoffgemische. Bei normalen Temperaturen halbfest bis springhart, werden sie bei Erwärmung erst knetbar, dann zähflüssig und schließlich zwischen 150 und 200° C dünnflüssig. Beim Abkühlen nehmen sie wieder ihre ursprüngliche Beschaffenheit an.

Gerade diese Eigenschaften machen Bitumen zu einem für viele Anwendungszwecke hervorragend zu verarbeitenden Werkstoff.

## Wirtschaftsgut Bitumen

Die natürlichen Vorkommen von Bitumen in Form von Asphalt und Asphaltgestein waren schon 3000 v.Chr. in Mesopotamien bekannt. Naturasphalt verdrängte den damals üblichen Lehmörtel beim Mauerbau. Schon

**Bitumen verbindet. Es umhüllt die Mineralstoffe und bildet stabile Asphaltsschichten.**



zu dieser Zeit setzte man im Nahen Osten und in Indien Asphalt im Straßenbau und zur Abdichtung gegen Wasser ein. In der mittelalterlichen Heilkunde fand Bitumen als Bestandteil von Salben und Pasten Verwendung.

Der industrielle Einsatz von Bitumen begann im vorigen Jahrhundert mit der Zunahme des motorisierten Verkehrs. Um die steigende Nachfrage nach Kraftstoffen und Brennstoffen zu befriedigen, bauten die Erdölraffinerien ihre Verarbeitungskapazitäten kontinuierlich aus. Dadurch konnte auch Bitumen, das bei der Rohölverarbeitung anfällt, in der benötigten Menge und Qualität hergestellt werden.

Heute ist Bitumen der bestimmende Baustoff im Asphaltstraßenbau und unentbehrlich bei der Herstellung von Abdichtungsmaterialien für den Hoch- und Tiefbau. 2005 wurden in Deutschland rund 3,0 Mio. t Bitumen verarbeitet, davon 2,4 Mio. t im Straßenbau.

Diese Verbrauchszahlen dokumentieren den bedeutenden Beitrag des Bitumens beim Ausbau und der Unterhaltung unseres modernen Straßennetzes.

Die in der Arbeitsgemeinschaft der Bitumen-Industrie e.V. (ARBIT) vertretenen Unternehmen betreiben in Deutschland und im benachbarten Ausland 11 Raffinerien und ein Bitumenwerk für die Herstellung bedarfsgerechter, hochwertiger Bitumenqualitäten. Durch die regionale Verteilung der Produktionsstandorte ist die zuverlässige Versorgung der weiterverarbeitenden Industrie mit Bitumen im gesamten Bundesgebiet sichergestellt.

Anlagen einer modernen Erdölraffinerie



# Vom Rohstoff zum Werkstoff

Durch ihre Entstehungsgeschichte in langen geologischen Zeiträumen weisen Erdöle unterschiedliche Zusammensetzungen auf. Man unterscheidet sie nach dem spezifischen Gewicht in leicht und schwer, nach niedrigem und hohem Schwefelgehalt und nach ihrer chemischen Zusammensetzung in naphthenbasierte oder paraffinbasierte Öle. Für die Herstellung von Bitumen sind nur relativ wenige der weltweit vorkommenden Rohöle geeignet. Vorwiegend werden schwere Erdöle aus Venezuela, dem Mittleren Osten und Russland eingesetzt.

Von den Ölfeldern gelangt das Rohöl durch Rohrleitungen (Pipelines) zum Verschiffungshafen oder direkt in die Raffinerie. Dort beginnt die Verarbeitung nach dem Prinzip der fraktionierten Destillation in modernen zwei- oder mehrstufigen Anlagen. In der ersten Stufe wird das Rohöl nach Erwärmung unter atmosphärischem Druck destilliert. Dabei verdampfen und kondensieren Benzin und Mitteldestillate. In der zweiten Stufe, der Vakuum-Destillation, werden aus dem Rückstand der ersten Stufe unter vermindertem Druck weitere Bestandteile abdestilliert. Es verdampfen Öle, die zum Teil als Einsatz für Konversionsanlagen oder zur Herstellung von Schmierölen verwendet werden. Zurück bleibt das Bitumen. Sein Härtegrad lässt sich in gewissen Grenzen dadurch beeinflussen, dass mehr oder weniger Destillatanteile abgezogen werden.

Die verschiedenen Bitumenarten werden nach ihrer Herstellungsweise oder ihren Anwendungsgebieten unterschieden.

## Destillationsbitumen

erhält man durch Destillation von Erdöl in mehreren Stufen unter vermindertem Druck bei Temperaturen von 350 bis 380° C. Auf diese Weise werden weiche und mittelharte Sorten gewonnen, die vor allem im Straßenbau Verwendung finden.

## Hochvakuumbitumen und Hartbitumen

fallen bei der Weiterbehandlung von Destillationsbitumen in einer zusätzlichen Bearbeitungsstufe an. Sie zeigen eine harte bis springharte Konsistenz. Diese Bitumensorten finden Verwendung bei der Herstellung von Gussasphalt für Estriche im Hoch- und Industriebau und bei der Produktion von Lacken, Gummiwaren und Isoliermaterial.

## Oxidationsbitumen

werden in speziellen Reaktoren hergestellt, indem weiche Destillationsbitumen bei Temperaturen zwischen 230 und 290° C durch Einblasen von Luft weiterbehandelt werden. Je nach Einsatzprodukt, Temperatur und Blaszeit gewinnt man Bitumensorten mit verbesserter Beständigkeit gegen Kälte und Wärme.

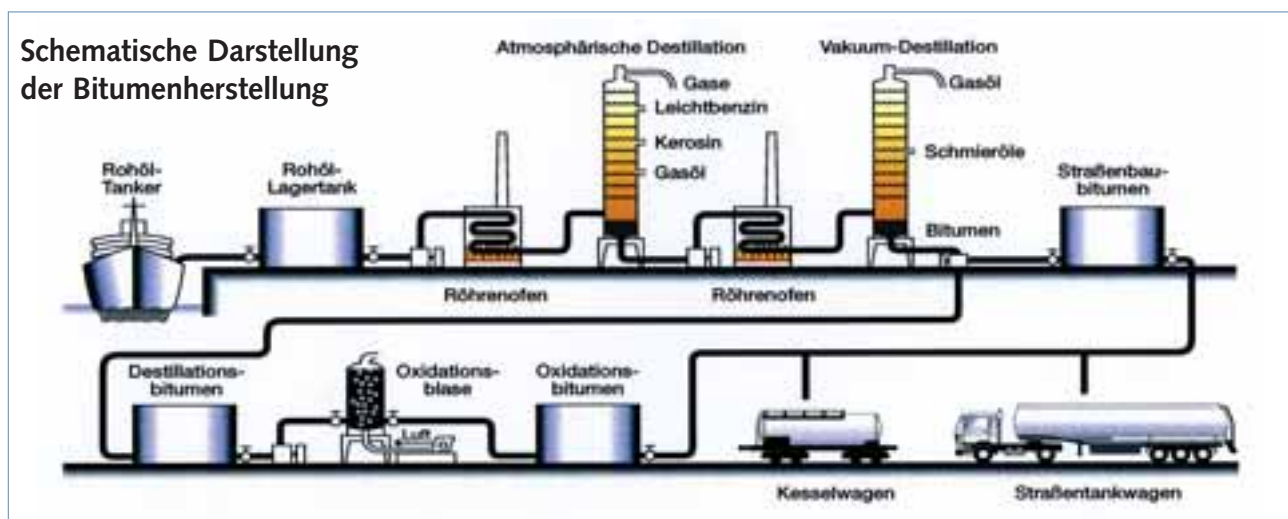
Oxidationsbitumen werden im Industriebereich zur Herstellung von Dach- und Dichtungsbahnen, von Klebemassen und zur Isolierung von Rohrleitungen eingesetzt.

## Polymermodifizierte Bitumen (PmB)

sind Bitumen, die durch chemische Vernetzung von Destillationsbitumen und Polymeren hergestellt werden, wobei sich das thermoviskose und elastoviskose Verhalten verändert. Die wichtigsten Anwendungsgebiete von polymermodifizierten Bitumen sind besonders beanspruchte Verkehrsflächen im Straßen- und Flughafenbau und die Herstellung hochwertiger Dach- und Dichtungsbahnen.

Weitere Informationen zum Themenkreis Mineralöl (Aufsuchung, Förderung, Verarbeitung, Anwendung) finden Sie unter:

Mineralölwirtschaftsverband e.V. (MWV), Hamburg ([www.mwv.de](http://www.mwv.de)).



# Wie prüft man Bitumen?

In europäischen und nationalen Normen und Technischen Regelwerken festgelegte Anforderungen bilden die Basis für die Produktion und Verwendung von Bitumenprodukten. Zur Klassifizierung und Beurteilung der verschiedenen Bitumensorten werden drei grundlegende Prüfmethoden herangezogen, die in erster Linie die wichtigsten Härte- und Plastizitätseigenschaften (Konsistenz) der Bitumen in unterschiedlichen Temperaturbereichen bestimmen.

## Nadelpenetration (Eindringtiefe) DIN EN 1426

Die Nadelpenetration ist das Maß für die Härte des Bitumens. Sie wird bestimmt durch die in 1/10 mm gemessene Eindringtiefe, um die eine mit 100 g belastete Nadel bei einer Temperatur von 25° C innerhalb von 5 Sekunden in das Bitumen eindringt.

## Erweichungspunkt Ring und Kugel (EP RuK) DIN EN 1427

Der Erweichungspunkt gibt Auskunft über das Verhalten des Bitumens bei hohen Temperaturen. Ermittelt wird die Temperatur, bei der eine in einem Messingring befindliche Bitumenschicht bei gleichmäßiger Erwärmung unter dem Gewicht einer Stahlkugel eine bestimmte Verformung erfährt.

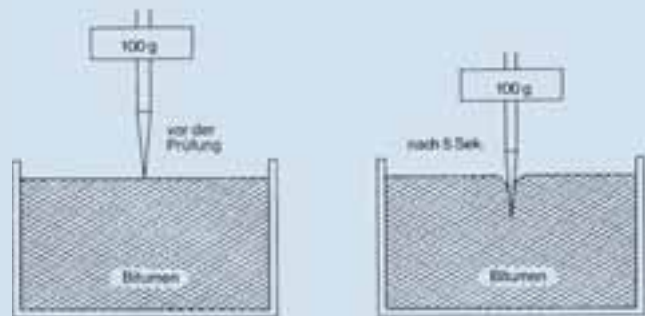
## Brechpunkt nach Fraaß DIN EN 12593

Der Brechpunkt kennzeichnet das Verhalten des Bitumens bei niedrigen Temperaturen. Er gibt diejenige Temperatur an, bei der eine auf einem Stahlblech aufgebrachte dünne Bitumenschicht bei gleichmäßiger Abkühlung bricht oder Risse bekommt, wenn sie unter festgelegten Bedingungen gebogen wird.

Zusätzlich zu den bewährten Klassifizierungsmethoden werden immer häufiger anwendungsbezogene Qualitätskriterien untersucht, die rheologische und physikalische Eigenschaften der Bindemittel und die Gebrauchseigenschaften des Asphaltbeschlages beschreiben.

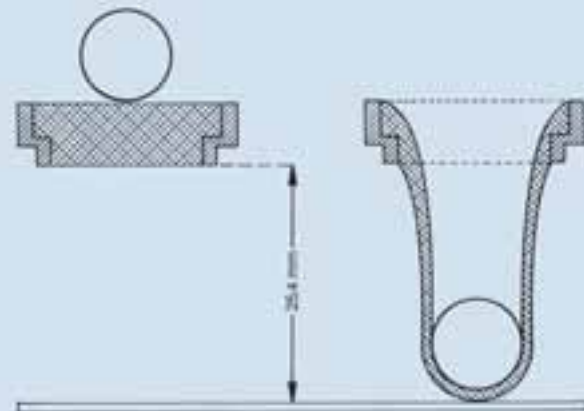
Die rheologischen Prüfmethoden werden bisher in größerem Umfang nur als freiwillige Bestimmung bei polymermodifizierten Bitumen angewandt, und das auch nur in Deutschland. Im Rahmen der Harmonisierung der europäischen Qualitätsanforderungen an Bitumenprodukte wurden vorerst fast ausschließlich die bisherigen traditionellen Prüfverfahren übernommen.

### Nadelpenetration (Eindringtiefe)



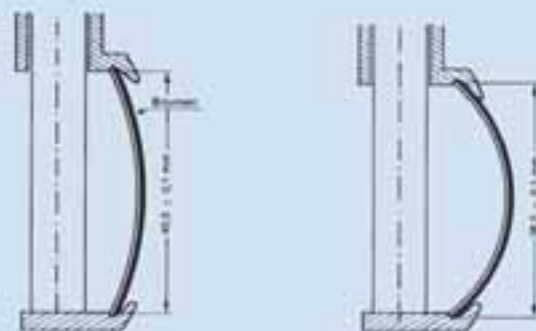
Bestimmung der Nadelpenetration (DIN EN 1426)

### Erweichungspunkt Ring und Kugel



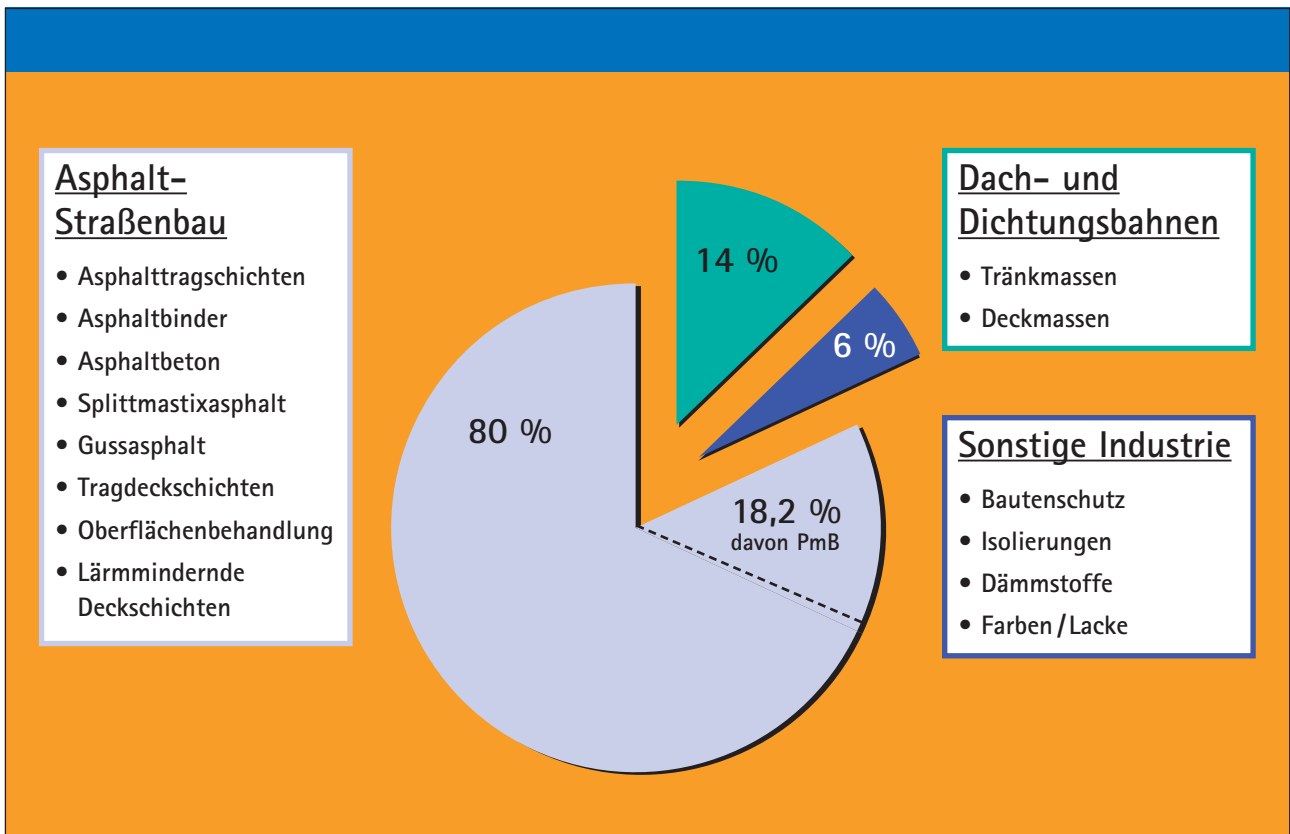
Bestimmung des Erweichungspunktes Ring und Kugel (DIN EN 1427)

### Brechpunkt nach Fraaß



Bestimmung des Brechpunktes (DIN EN 12593)

# Verwendung von Bitumen



# Anwendungsgebiete von Bitumen

Anwendungsgebiete		Straßenbaubitumen nach DIN EN 12591					Polymermodifizierte Bitumen					Oxidationsbitumen			Hartbitumen	
							TL PmB 2001				TL PmOB					
		160/220	70/100	50/70	30/45	20/30	PmB 130A	PmB 65A	PmB 45A	PmB 25A	PmB 40/100-65H	Art B	85/25	95/35	115/15	H90/100
Straßenbau	Asphalttragschichten															
	Asphaltbinder															
	Asphaltbeton															
	Splittmastixasphalt															
	Gussasphalt															
	Offenporige Asphalte															
	SAMI-Schicht															
	Oberflächenbehandlung															
Dach- und Dichtungsbahnen-Industrie	Tränkmassen															
	Deckmassen															
	Klebmassen															
Spezielle Industrie-Anwendungen	Papier-Industrie															
	Elektro- und Kabel-Industrie															
	Röhren- und Behälter-Industrie															
	Gummi-Industrie															
	Emulsions-Industrie															
	Anstrich- und Lack-Industrie															
Hoch- und Ingenieurbau	Schutzmassen und Kitte															
	Gussasphaltestriche															
Wasserbau	Fugenvergussmassen															



## Wichtigstes Bitumenprodukt: Asphalt

Als Bindemittel für die Herstellung von Asphalt spielt Bitumen im Straßenbau eine wichtige Rolle. Durch die ständige Weiterentwicklung der Bitumenprodukte für die unterschiedlichsten Anforderungen stehen für alle Bauklassen technisch hochentwickelte wirtschaftliche Asphaltbauweisen zur Verfügung. Mit fast 80% geht der weitaus größte Teil der Bitumenproduktion in diesen Anwendungsbereich.

Asphalt ist eine Mischung aus Gesteinskörnung (Splitt und Sand) in abgestufter Korngrößenverteilung mit Bitumen als Bindemittel. Erst das Bindemittel Bitumen verleiht dem Asphalt die gewünschten spezifischen Eigenschaften. Bitumen umhüllt und verbindet die Mineralstoffe und gibt dem Asphalt die erforderliche Festigkeit.

Entsprechend der verwendeten Bitumensorte, der Zusammensetzung des Mischgutes und der Einbautechnik können Asphaltstraßen jedem Klima und jeder Verkehrsbeanspruchung angepasst werden.

**Zu den besonderen Vorteilen der Asphaltbauweise zählen:**

- **Sicherheit und Komfort für die Straßenbenutzer**

Asphaltstraßen bieten ein hohes Maß an Verkehrssicherheit und Fahrkomfort. Ebenheit und Fugenlosigkeit ermöglichen stoßfreies und sicheres Befahren. Spezielle offenporige Deckschichten verhindern Sprüh-

fahnenbildung und Aquaplaning. Griffigkeit und Hel-  
ligkeit der Fahrbahn können durch die Auswahl der Gesteinsart und die Zusammensetzung des Mischgutes den jeweiligen Anforderungen angepasst werden.

- **Geringere Lärmbelastigung der Anwohner**

Schallschluckende Deckschichten aus Asphalt reduzieren die Lärmbelastigung für die Umgebung deutlich.

- **Kürzere Bauzeiten im Straßenbau**

Aufgrund der thermoviskosen Eigenschaften des Bitumens benötigt der Einbau von Asphalt keine langen verkehrsbehindernden Sperrzeiten. Straßenbauarbeiten können schnell und problemlos durchgeführt werden. Die großen Straßenbauleistungen der letzten Jahrzehnte wären ohne Asphalt nicht möglich gewesen.

- **Einsatz ökologisch unbedenklicher Materialien**

Bei Beachtung der üblichen Arbeitsanweisungen gehen vom Baustoff Asphalt weder gesundheitliche Gefahren für den Verarbeiter, noch schädliche Einwirkungen auf die Umwelt aus.

Bodenbeschaffenheit und Vegetation werden in keiner Weise beeinflusst. Selbst in Wasserschutzgebieten ist die Verwendung von Asphalt ausdrücklich zugelassen. Bitumen ist kein wassergefährdender Stoff.

# Moderner Straßenbau

Wichtigstes Einsatzgebiet für Bitumen ist der Asphalt für den Straßenbau. Er wird in technisch hochentwickelten Asphaltmischwerken hergestellt, die ein flächendeckendes Netz über das gesamte Bundesgebiet bilden. Das Bitumen wird aus den Raffinerien in wärmege-dämmten Straßentankwagen heißflüssig angeliefert und in beheizten Lagertanks zwischengelagert. Zur Asphalt-herstellung werden Mineralstoffe zunächst getrocknet und in speziellen Mixchern unter dosierter Zugabe von Bitumen zu einer homogenen Masse vermischt.

Direkt vom Mischer oder nach der Zwischenlagerung in Mischgutsilos wird der Asphalt zur Einbaustelle transportiert und auf der Baustelle mit Straßenfertigern eingebaut. Das sind selbstfahrende Baumaschinen, die den Asphalt vom Kipper übernehmen, über die Einbaubreite verteilen und mit Vorverdichtung einbauen.

Für die abschließende Verdichtung des Asphaltes werden Walzen eingesetzt, die auch die Struktur der Fahrbahnoberfläche verbessern. Auf kleinen Flächen oder an Reparaturstellen kann der Einbau von Hand erfolgen, wobei die Verdichtung kleine Vibrationswalzen oder Rüttelplatten übernehmen.

## Die Bautechnik

Fahrbahnbefestigungen aus Asphalt werden schichtweise aufgebaut. Die Auswahl der Schichtdicken und die Zusammensetzung des Mischgutes erfolgt nach technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten. Die eingesetzte Einbautechnik stellt sicher, dass sich alle Schichten zu einem kompakten Baukörper verbinden.

Der Aufbau einer Verkehrsstraße aus Asphalt besteht aus:

- Deckschicht
- Binderschicht
- Tragschicht



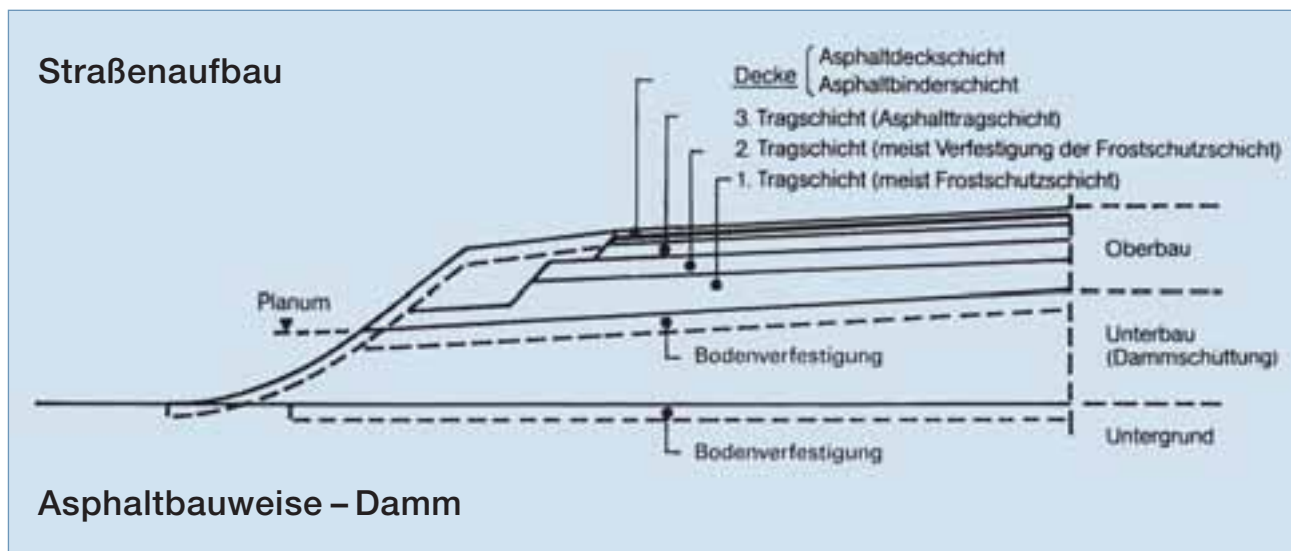
**Straßenfertiger beim Einbau einer Asphaltdeckschicht**

Die Asphaltzusammensetzung und die Stärke der einzelnen Schichten richtet sich nach der zu erwartenden Belastung der Straße. Für gering belastete Straßen, Wege und Flächen wendet man auch einlagige Bauweisen an, die nur aus einer Tragdeckschicht bestehen.

Die Asphaltmischungen für die jeweiligen Schichten werden bezeichnet als:

- Asphaltbeton (Heißeinbau)
- Splittmastixasphalt
- Gussasphalt
- Asphaltmastix für Deckschichten
- Tragdeckschicht-Mischgut
- Asphaltbinder
- Mischgut für Asphalttragschichten

In den „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Fahrbahndecken aus Asphalt“ (ZTV Asphalt-StB) sind sie Zusammensetzungen der einzelnen Mischgutsorten beschrieben.



# Anwendungsgebiete im Straßenbau

## Autobahnen und Bundesstraßen

Die Asphaltbauweise ist auf allen Strecken anwendbar und kann schwersten Verkehrsbelastungen und Klimaverhältnissen angepasst werden. Über 70% der deutschen Autobahnen besitzen Fahrbahndecken aus Asphalt.

Die Bautätigkeit bei den Fernstraßen beschränkt sich in zunehmendem Maße auf den Ausbau vorhandener Strecken mit zusätzlichen Fahrspuren und auf die Grundinstandsetzung und Erneuerung älterer Fahrbahnbefestigungen. Diese Arbeiten müssen unter Aufrechterhaltung des Verkehrs durchgeführt werden, wobei möglichst kurze Bauzeiten und Baulose angestrebt werden. Bedingungen, die im Hinblick auf Baustoffverhalten und Einbautechnik eindeutig für die Asphaltbauweise sprechen.

## Landes- und Kreisstraßen

Diese Straßen werden heute praktisch nur noch in Asphaltbefestigung gebaut. Neben den allgemeinen Vorzügen dieser Bauweise ist hier die weitgehend rissfreie Anpassung an Frosthebungen sowie das schnellere Auftauen vereister Fahrbahnflächen nach Frostperioden von Bedeutung.

## Stadt- und Gemeindestraßen

Der verhältnismäßig langsam fließende, häufig auch stehende oder ruhende Verkehr mit teilweise hohen Fahrzeuggewichten stellt an den Stadtstraßenbau zusätzliche Ansprüche. Hinzu kommt die vielfach hohe Verkehrsdichte, die nur kurze Verkehrssperrungen erlaubt und deshalb zwingend nach schneller Bauausführung bei geringer Baustellengröße verlangt. Diesen Anforderungen kommt die flexible Asphaltbauweise, vor allem im innerstädtischen Straßenbau, sehr entgegen. Das Asphaltmischgut kann eingebaut werden, ohne angrenzende Gebäude durch Erschütterungen zu beschädigen. Die fertigen Asphaltdecken dämpfen die vom Verkehr ausgehenden Erschütterungen und den Verkehrslärm.

## Flächenbefestigungen im innerstädtischen Bereich

Anliegerstraßen sowie Rad- und Gehwege wurden in der Vergangenheit überwiegend mit Natursteinpflaster, Betonpflaster oder Betonplatten befestigt.

Die veränderten Lebensgewohnheiten und die steigenden Anforderungen an den Lärmschutz haben hier zu einem Umdenken bei den Stadtplanern geführt. Die Fugenlosigkeit und Ebenheit von Asphaltflächen reduzieren die Rollgeräusche und erlauben eine sichere und komfortable Nutzung für Radfahrer, Rollstuhlfahrer und Inlineskater, aber auch für den Fußgänger.

Durch farbig gestaltete Asphaltbeläge lassen sich Radwege, gefährliche Übergänge und Kreuzungsbereiche kennzeichnen und erhöhen so die Aufmerksamkeit und Rücksichtnahme der Autofahrer. Die optische Gestaltung von Verkehrswegen ist ein wichtiger Beitrag zur Verbesserung der Verkehrssicherheit.

Für Flächenbefestigungen mit Asphalt bietet sich eine Vielfalt kostengünstiger und gestalterischer Möglichkeiten an. Die Asphalt+Bitumen Beratung, eine Initiative der Bitumenhersteller und der Asphalt-Industrie, steht den Planern, Architekten und Ingenieuren mit kompetenten Informationen zu diesem Thema zur Verfügung ([www.asphaltberatung.de](http://www.asphaltberatung.de)).



Asphaltierung einer Gemeindestraße

## Ländliche Wege

Das Netz ländlicher Wege dient in erster Linie dem Verkehr landwirtschaftlicher Fahrzeuge. Es verbindet aber auch einzelne Anwesen und ermöglicht deren Zufahrt und Verkehrsanbindung.

Die Bautechnik orientiert sich daran, für den ländlichen Verkehr, meist Schlepper und selbstfahrende Maschinen, mit möglichst geringem finanziellen Aufwand ausreichende Fahrwege zu schaffen. Die Unterhaltungs- und Instandsetzungsarbeiten sollen einfach und wirtschaftlich durchführbar sein. Alle diese Fakten sprechen für die Asphaltbauweise, die durch den Einsatz weicher Bitumensorten eine rissfreie Verformbarkeit der meist einlagigen Tragdeckschichten ermöglicht.



# Weitere Anwendungen

## Sonstige Flächenbefestigungen

Flächen für den ruhenden Verkehr, beispielsweise Parkflächen, werden zunehmend mit Asphalt befestigt. Da ihre Beanspruchung geringer ist, genügt meist eine abgeminderte Dicke der Asphaltsschicht, die aber im Hinblick auf die zu erwartende Belastung durch gelegentlichen LKW-Verkehr dennoch über eine ausreichend hohe Standfestigkeit verfügen muss.

Für Beläge von Parkdecks hat sich Gussasphalt bewährt. Neben der Abdichtung des Betonbauwerks bietet dieser Belag eine verschleißfeste, rutschfeste und pflegeleichte Oberfläche.

## Fahrbahnbeläge auf Brücken

Aufgrund seiner viskoelastischen Eigenschaft hat sich der Baustoff Asphalt als besonders geeignet für Brückenbeläge erwiesen. Mit Asphalt, vorzugsweise Gussasphalt, lassen sich relativ dünne Beläge bauen, die wegen ihres geringen Gewichtes zur Wirtschaftlichkeit des Bauwerks beitragen. Die dauerhafte Verbindung des Asphalts mit den Unterlagen aus Beton oder Stahl ist dabei besonders wichtig. Der Asphaltbelag schützt zudem das Bauwerk vor dem Eindringen von Wasser und Schadstoffen.



Einbau von Gussasphalt auf einer Stahlbrücke

## Beispiel einer Oberflächenbehandlung



## Asphalttechnik im Flugplatzbau

Start- und Landebahnen müssen eine Menge aushalten. Die zunehmenden Gewichte moderner Verkehrsmaschinen, Witterungseinflüsse und die Einwirkung aggressiver Auftaumittel beanspruchen die Deckenoberfläche in hohem Maße.

Asphaltbefestigungen sind fugenlos, bieten hohe Ebenheit, eine gute Griffigkeit und höhere Resistenz gegen Eisbildung und die genannte Tausalzeiwirkung. Roll-, Start- und Landebahnen nationaler und internationaler Flugplätze werden daher bevorzugt in Asphaltbauweise ausgeführt.

## Straßenerhaltung

Der besondere Vorteil der Asphaltbauweise zeigt sich bei der Straßenerhaltung. Es gibt eine Vielzahl bautechnischer Möglichkeiten, um die von Verkehr und Witterung angegriffene Fahrbahnbefestigung schnell und kostengünstig wieder in einen ordnungsgemäßen Gebrauchszustand zu versetzen. Die Erhaltung beschränkt sich meist auf die Deckschicht, die als „Verschleißschicht“ anzusehen ist und je nach Verkehrsbeanspruchung alle 10 bis 20 Jahre instand gesetzt werden muss.

Für die Instandsetzung von geringer belasteten Deckschichten, z.B. zur Abdichtung von Rissen oder zur Wiederherstellung einer griffigen Oberfläche eignet sich schon eine Oberflächenbehandlung (OB). Das Bindemittel muss dabei eine gute Haltbarkeit aufweisen und kann sowohl heiß als auch kalt als Emulsion aufgespritzt werden. Polymermodifizierte Bitumen haben sich bei diesen Anwendungen besonders bewährt.

# Bitumen und Asphalt im Wasserbau

Durch das viskoelastische Verhalten des Bitumens eignet sich Asphalt in besonderem Maße für den Einsatz im Wasserbau. Asphalt-schichten sind wasserunlöslich. Sie reagieren flexibel und verfügen über eine ausreichende Standfestigkeit gegen mechanische Beanspruchungen.

## Küstenschutz und Deichbau

Die Herstellung von Küstenschutzbauwerken erfolgt überwiegend im Asphaltbau. Seedeiche, Hafentmolen und Strandbuhnen werden mit Asphalt gefüllt oder abgedichtet und sind dadurch beständig gegen Wellenschlag und Seewasser. Die Bauwerke sind wartungsfrei und von praktisch unbegrenzter Lebensdauer.

## Kanäle und Flüsse

Kanäle werden dort, wo es erforderlich ist, ähnlich wie Speicherbecken mit Asphalt ausgekleidet und abgedichtet. Sicherungsbauwerke aus Asphalt in Flüssen müssen vor allem widerstandsfähig gegen die Strömungen sein und die Erosion des Flussbettes verhüten. Flussdeiche werden mit Asphalt oder Bitumen-Dichtungsbahnen wasserundurchlässig gemacht.

## Talsperren und Speicherbecken

Zur sicheren und dauerhaften Abdichtung künstlich geschaffener Dämme und Speicherbecken werden Asphaltbeläge oder auch Bitumen-Dichtungsbahnen verwendet. Sie verhindern das Versickern des angesammelten Wassers.



Einbau einer Asphalt-dichtung an der Deponieböschung

## Deponieabdichtungen

Bei der Anlage von Deponien haben sich Abdichtungen aus Asphalt und Bitumen-Dichtungsbahnen bewährt, da sie von den meisten Chemikalien nicht angegriffen werden. Sie schützen den Untergrund dauerhaft vor dem Eindringen von Schadstoffen.



# Anwendungen im Hoch- und Ingenieurbau

## Bauwerksabdichtung mit Bitumen

Bitumen ist ein bewährter und unverzichtbarer Baustoff zum Abdichten von Bauwerken gegen Feuchtigkeit.

Unter der Gelände­fläche sind Abdichtungen erforderlich zum Schutz gegen:

- Bodenfeuchtigkeit und nichtstauendes Sickerwasser,
- aufstauendes Sickerwasser,
- nicht drückendes Wasser oder
- von außen oder von innen drückendes Wasser.

Bitumen- und Polymerbitumen-Dach- und Dichtungsbahnen, Asphaltmastix und in begrenztem Maße auch Bitumendickbeschichtungen haben sich für diese Abdichtungsprobleme durchgesetzt. Die Auswahl der Materialien und die Bemessung und Ausführung der Abdichtung sind in der Norm DIN 18195 festgelegt.

## Abdichtung von Parkdecks, Brücken und Tunnels

In Parkhäusern und Tiefgaragen richten sich Art und Aufbau der Abdichtung nach der zu erwartenden Beanspruchung. In den Normen und Technischen Regelwerken sind die Details nach dem Stand der Technik festgelegt. Zielsetzung ist es, die Beton- oder Stahlkonstruktion durch eine geeignete Abdichtung gegen Feuchtigkeit und Schadstoffe zu schützen. Insbesondere auf befahrenen Flächen und auf Stellflächen muss der Belag auch der mechanischen Belastung standhalten. Hier haben sich Bitumen- und Polymerbitumen-Dichtungsbahnen sowie Gussasphalt und die Kombination aus beiden Materialien seit vielen Jahren bewährt.

## Bodenbeläge aus Gussasphalt

Neben den beschriebenen Abdichtungsfunktionen kommt dem Asphalt im Wohnungs- und Industriebau erhebliche Bedeutung als Estrich und als Bestandteil wasserdichter Beläge in Nassräumen und auf begrünten Dächern zu.

Aufgrund der flexiblen Anwendungsmöglichkeiten und ihrer Wirtschaftlichkeit haben sich Gussasphaltestriche im Wohnungs-, Industrie- und Gewerbebau einen beträchtlichen Marktanteil erobert.

Im Industriebau werden Gussasphaltestriche üblicherweise auf Betonunterlagen als Estrich auf Trennschicht hergestellt. Auf Asphalt- oder Stahlunterlagen werden sie als Verbundestriche eingebaut. Als schwimmender Estrich über Dämmstoffen verbessert Gussasphalt die Wärmedämmung und reduziert den Trittschall.

Die Estriche können direkt genutzt, mit PVC, Teppich, Parkett und Fliesen belegt oder mit Flüssigkunststoffen beschichtet werden. Eine wirkungsvolle farbliche oder strukturelle Gestaltung ist ebenfalls möglich. Auch auf großen Flächen kann Gussasphalt fugenlos und ebenflächig eingebaut werden. Die Beläge sind dicht, beständig gegen Feuchtigkeit und Chemikalien und aufgrund ihres viskoelastischen Verhaltens unempfindlich gegen Stoß, Schlag und Temperaturschwankungen.

Einbau des Asphaltbelags im Mont-Blanc-Tunnel



# Bitumen in der Industrie

## Produkte aus Bitumen sind vielseitig einsetzbar

Auch in anderen Industriebereichen findet Bitumen Verwendung. Als Ausgangsstoff für Abdichtungen und Isolierungen, für Korrosionsschutz, Imprägnierungen und für Schutzanstriche ist das Naturprodukt Bitumen in vielen Branchen unverzichtbar.

## Dach- und Dichtungsbahnen-Industrie

Nach dem Straßenbau ist dieser Industriezweig der größte Bitumenverbraucher. Die wichtigsten Einsatzgebiete für Bitumenbahnen sind Abdichtungen von Flachdächern, Bauwerken und Fundamenten gegen das Eindringen von Wasser sowie die Bodenabdichtung von Deponien, Deichen und Speicherbecken.

## Dachabdichtungen

Für die Abdichtung von Dächern unterschiedlicher Konstruktionsart und Neigung haben sich Bitumen- und Polymerbitumen-Dach- und Dichtungsbahnen hervorragend bewährt. Die Abdichtung erfolgt auf massiven Unterkonstruktionen, z.B. Beton, oder Leichtkonstruktionen aus Holz auf Flächen bis 20° Dachneigung. Aber auch steile Dachflächen, Kuppel- und Shed-Dächer können mit Bitumenbahnen sicher und dauerhaft abgedichtet werden.

Hervorzuheben sind die einfache Handhabung, das geringe Gewicht sowie die Wirtschaftlichkeit und Dauerhaftigkeit dieser Abdichtungen. Eingesetzt werden Dachdichtungsbahnen, die mit Bitumen aufgeklebt werden oder Bitumen-Schweißbahnen, die unter Erwärmung der Bitumendeckschicht auf die Unterlage aufgeschweißt werden. Neuere Verarbeitungstechniken verwenden Kaltselfstklebebahnen und Kaltklebemittel.

Um den steigenden Qualitätsansprüchen gerecht zu werden, wurden hochwertige Polymerbitumenbahnen mit Trägereinlagen aus Glas- und Polyestervlies entwickelt.

## Verlegung von Bitumenbahnen im Gießverfahren



Produktionsanlage für hochwertige Polymerbitumenbahnen

wickelt. Sie nehmen heute als höchste Qualitätsstufe für anspruchsvolle Dachsysteme eine führende Position ein. Flachdächern mit modernen Abdichtungsstoffen aus Polymerbitumen wird heute eine Nutzungsdauer von 30 und mehr Jahren zugeschrieben.

Die Vorteile der Bitumenbahnen sind in den letzten Jahren durch die zunehmende Zahl von schweren Unwettern mit Sturm und Hagelschlag immer wieder unter Beweis gestellt worden. Gegen mechanische Beanspruchung ist die Bitumenbahn weitgehend unempfindlich und so waren auch nach schwerstem Hagelschlag an Bitumendächern nur unerhebliche Schäden festzustellen.

Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie unter: Industrieverband Bitumen-Dach- und Dichtungsbahnen e.V. (vdd), Frankfurt/Main ([www.derdichtebau.de](http://www.derdichtebau.de)).

## Bautenschutzmittel-Industrie

Unter Bautenschutzmitteln auf Bitumenbasis versteht man Bitumenerzeugnisse, die dem Schutz und der Abdichtung von Hoch- und Ingenieurbauten gegen Feuchtigkeit dienen, mit Ausnahme der Dach- und Dichtungsbahnen.

Für ihre Herstellung werden Destillationsbitumen verwendet, wenn keine größeren Temperaturschwankungen zu überbrücken sind. Bei größeren Temperaturunterschieden wird Oxidationsbitumen bevorzugt. Bautenschutzmittel können heiß oder kalt, als Lösungen oder Emulsionen aufgetragen werden.

# Industrielle Anwendungen

## Emulsions-Industrie

Eine weit verzweigte Industrie befasst sich mit der Herstellung von Bitumenemulsionen für den Straßenbau. Hierbei wird Destillationsbitumen in einem wässrigen Medium (Wasser und Emulgator) dispergiert, d.h. homogen und fein verteilt.

Bitumenemulsionen zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus: Sie sind so dünnflüssig, dass sich eine Erwärmung vor der Verarbeitung in den meisten Fällen erübrigt. Sie haben eine hohe Benetzungsfähigkeit, d.h. sie haften selbst auf feuchten Mineralstoffen. Und sie sind unbrennbar, geruchlos und umweltfreundlich. Emulsionen aus Destillationsbitumen werden für Oberflächenbehandlungen von Straßendecken im Rahmen von Unterhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen eingesetzt. Bei hohen Beanspruchungen werden Emulsionen aus polymermodifiziertem Bitumen bevorzugt.

## Röhren-Industrie

In der Röhren-Industrie bewährt sich Bitumen seit Jahrzehnten als Korrosionsschutz von stählernen und gusseisernen Rohren. Die Beschichtungen sind beständig gegenüber Wasser und aggressiven Substanzen und widerstandsfähig gegen mechanische Beanspruchungen.

Zum Innenschutz der Rohre werden die Schutzschichten entweder durch Eintauchen der warmen Rohre in die heißflüssige Schutzmasse oder durch Ausschleudern der Rohre mit der Schutzmasse hergestellt. Zum Außenschutz werden Bandagen aus Glasvlies oder Glasgewebe in die heißflüssige Schutzmasse getaucht und mit speziellen Rohrwickelmaschinen mehrschichtig um die mit einem Grundanstrich versehenen Rohre gewickelt. Rohrschutzmassen auf Bitumenbasis enthalten keine löslichen gesundheitsschädlichen Stoffe. Ihre Verwendung ist auch für Trinkwasserleitungen unbedenklich.

## Papier-Industrie

Um Feuchtigkeitsbeständigkeit, Wasserundurchlässigkeit und Festigkeit zu verbessern, stellt die Papier-Industrie mit Bitumen behandelte Papier- und Pappsorten her.

Man unterscheidet imprägnierte Papiere, bei denen Rohpapier ausreichender Saugfähigkeit mit weichem Bitumen getränkt wird, kaschierte Papiere, die durch Verkleben zweier Papierlagen mittels dünner Bitumenschichten hergestellt werden und beschichtete Papiere, die nur einseitig mit hartem Bitumen dünn beschichtet sind. Imprägnierte Papiere werden von der Kabel-Industrie als Isolierpapiere und im Ingenieurbau als Trenn- und Unterlagspapiere eingesetzt. Kaschierte Papiere dienen als Verpackungsmaterial zum Transport feuchtigkeitsempfindlicher oder hygroskopischer Güter.

## Gummi-Industrie

Die Gummi-Industrie verwendet Bitumen vor allem als Weichmacher, um den Kautschuk geschmeidiger und für die Aufnahme von Füllstoffen geeignet zu machen. Bitumen verbessert auch die Abriebfestigkeit und Alterungsbeständigkeit des Gummis.

## Kabel- und Elektro-Industrie

In der Kabel-Industrie findet Bitumen vielseitige Verwendung bei der Isolierung von metallischen Leitern sowie beim Korrosionsschutz von Land- und Seekabeln. Die Leiter werden mit Papieren oder Garnen umwickelt, die mit Bitumen imprägniert sind. Plastische Spritzmassen aus Bitumen und Füllstoffen bilden die äußere Umhüllung von Feuchtraumleitungen.

Die Elektro-Industrie benötigt Bitumen für die Herstellung von Isolierlacken im Motoren- und Transformatorenbau und zur Imprägnierung von Isolierbändern. Bitumen-Vergussmassen finden bei der Produktion von Batterien, Akkumulatoren, Kondensatoren und Kabelkästen Verwendung. Neben Heißvergussmassen werden heute in zunehmendem Maße Kaltvergussmassen verarbeitet, bei denen es sich um Zweikomponentenmassen auf Bitumenbasis handelt. Auch bei Pressmassen für elektrotechnische Teile, wie Schalter und Gehäuse, wird Bitumen gebraucht.

## Farben- und Lack-Industrie

Als Schutzanstriche für Stahl, Eisen und andere Metalle werden in großem Umfang Bitumenlacke eingesetzt. Diese sogenannten „mageren“ Bitumenlacke sind Lösungen von hartem Bitumen oder Gemische aus dieser Gruppe mit hochschmelzenden geblasenen Bitumensorten in Lösungsmitteln. Ofentrocknende „fette“ Lacke werden aus hochschmelzendem Bitumen zusammen mit Harzen, fetten Ölen und Lösungsmitteln hergestellt.

Auf dem Gebiet des Korrosionsschutzes finden Unterwasseranstriche auf Bitumenbasis Verwendung, die infolge der geringen Wasseraufnahme des Bitumens keine Quellerscheinungen aufweisen.

## Dämmstoffe

Besondere Bedeutung besitzt Bitumen als Bindemittel für Dämm- und Isolierstoffe, die z.B. in jedem serienmäßigen Kraftfahrzeug für die Reduzierung von Innengeräuschen und Vibrationen der Karosserieteile sorgen.

# Ökologie und Lebensqualität

Bitumen ist ein Naturprodukt, das ohne Beeinträchtigung unserer Umwelt hergestellt, verarbeitet und eingesetzt werden kann. Bitumenhaltige Baustoffe tragen bei vielen Anwendungen zur Verbesserung unserer Lebensqualität bei.

## Natur auf dem Dach

Dachbegrünungen sind optisch ansprechend und ökologisch sinnvoll. Sie geben der Natur den Raum zurück, der ihr durch die Bebauung am Boden genommen wurde.

Dachabdichtungen mit zweilagig verlegten Polymerbitumenbahnen eignen sich besonders als Grundlage für Begrünungen, die im Zuge umweltgerechter Flächennutzung immer häufiger angelegt werden.

Ökologisch gesehen, leisten begrünte Dachflächen einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der städtischen Lebensqualität. Öde und graue Dächer verwandeln sich in vielfach nutzbare Ruhe- und Erholungszonen. Es entstehen grüne Oasen für Menschen, Pflanzen und Tiere.

Neben der ökologischen und ästhetischen Aufwertung der Dachfläche bieten Begrünungen auch wirksamen Schutz vor Hitze und Kälte. Sie verhindern den natürlichen Alterungsprozess der Dachabdichtung. Für viele Städte und Gemeinden sind das Gründe genug, diesen ökologischen Beitrag zur Umwelt durch Zuschüsse zu fördern.

Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie unter:

Industrieverband Bitumen-Dach- und Dichtungsbahnen e.V. (vdd), Frankfurt/Main ([www.derdichtebau.de](http://www.derdichtebau.de)).

**Dachbegrünung verbessert den Wärme- und Schallschutz und bietet vielfältige Nutzungsmöglichkeiten**



Ein Stück Lebensqualität: Sichere Radwege

## Sichere Rad- und Gehwege

Wer Rad fährt, tut etwas für seine Gesundheit und entlastet die Umwelt. Kein Wunder, dass der Ausbau des Radwegenetzes vielerorts Priorität besitzt. Radfahrer bevorzugen ebene Verkehrsflächen mit geringem Rollwiderstand ohne Stufen und Kanten. Sie erwarten mit Recht, dass der Radweg die gleiche Qualität besitzt wie die Straße. Asphaltierte Radwege kommen diesen Wünschen besonders entgegen. Sie werden gerne angenommen und helfen mit, den Verkehr zu entflechten und die Verkehrssicherheit zu erhöhen. Zusätzliche Sicherheit bieten deutliche Markierungen und farbige Abgrenzungen zu den Fahrbahnen.

Der Komfort ebener und fugenloser Asphaltflächen ist auch auf Gehwegen und auf Spielflächen von zunehmender Bedeutung. Nicht nur Fußgänger, auch Rollstuhlfahrer und Kinder mit Rollern haben einen Anspruch auf die sichere Nutzung öffentlicher Wege und Plätze.

**Ansprechende Ruhezonon auf dem begrünten Flachdach eines Bankgebäudes**





**Farbige Gestaltung einer Spiel- und Sportanlage**

### **Asphalt bringt Farbe ins Spiel**

Zur freundlicheren optischen Gestaltung städtischer Verkehrsräume und zur Verbesserung der Verkehrssicherheit werden immer häufiger farbige Asphalte eingesetzt. Einfärbare synthetische und natürliche Bindemittel ermöglichen die Herstellung von farbigem Asphalt und eine vielfältige farbliche Gestaltung von Straßen und Fußgängerzonen. Einfärbare Bindemittel werden unter den gleichen Bedingungen wie viskositätsgleiche traditionelle Straßenbaubitumen verarbeitet und erfolgreich in Asphaltbeton, Splittmastixasphalt, Gussasphalt und Dünnschichtbelägen eingesetzt.

Über die vielfältigen Gestaltungsmöglichkeiten von Straßen, Wegen und Plätzen mit Asphalt informiert die Asphalt+Bitumen Beratung ([www.asphaltberatung.de](http://www.asphaltberatung.de)).

### **Wasserdurchlässiger Asphalt**

Dort, wo große zusammenhängende Flächen von Straßen, Wegen und Plätzen befestigt sind, klagen die Gemeinden oft über die zunehmende „Versiegelung des Bodens“. Diese hat zur Folge, dass das Niederschlagswasser nicht mehr versickern kann, und deshalb über die Kanalisation abgeleitet und in Kläranlagen aufbereitet werden muss.

Die Asphalttechnik hat dafür den wasserdurchlässigen Asphalt entwickelt, der besonders auf wenig belasteten Flächen wie Parkplätzen und Sportplätzen mit Erfolg eingesetzt wird. Mit wasserdurchlässigem Asphalt befestigte Flächen erfordern keine zusätzliche Installation für Drainage und Wasserabführung. Sie sind auch bei starkem oder langanhaltendem Regen stets frei von Wasserlachen und Pfützen.

### **Wege durchs Land**

Das Netz ländlicher Wege stellt die rationelle Bewirtschaftung von land- und forstwirtschaftlichen Nutzflächen sicher. Ländliche Wege tragen aber auch dazu bei,



**Asphaltwege erschließen Freizeit- und Erholungsgebiete**

Naturlandschaften zu erschließen und ihren Erholungs- und Freizeitwert jedermann zugänglich zu machen.

Besonders hier bietet sich aus ökologischen Gründen die Asphaltbauweise an. Sie beschränkt sich auf das Notwendigste und greift kaum in das natürliche Umfeld ein. Asphalt-Spurwege ermöglichen die Begrünung des Mittelstreifens und der seitlichen Bankette und lassen so der Natur ihren Raum. 90% der ländlichen Wegebefestigungen werden inzwischen in Asphaltbauweise ausgeführt.

### **Einsatz im Wasserbau**

Bitumen ist wasserunlöslich und gibt keine Schadstoffe an das Wasser ab. Das sind hervorragende Voraussetzungen für die Anlage von Küstenschutzbauwerken wie Deichbefestigungen, Hafentoleren und Strandbuhnen. Bei Talsperren und Speicherbecken übernehmen Asphaltbaustoffe die Abdichtung der Dämme und Bodenflächen.

Mit Asphalt befestigte Küstenanlagen an Nord- und Ostsee und die Erholungsgebiete rund um Talsperren und Wasserreservoirare bieten eine Fülle von Freizeit- und Sportmöglichkeiten. Auch hier sichert Bitumen ein Stück Lebensqualität.



# Keine Gefahr für Mensch und Umwelt

Seit Jahrtausenden wird Bitumen im Umfeld des Menschen eingesetzt. Es stellt unter normalen Bedingungen kein Risiko für Mensch und Natur dar.

Gebrauchsfertige Bitumen werden bei Temperaturen zwischen 150 und 200° C ausgeliefert, gelagert und weiterverarbeitet. Bei diesen Temperaturen entstehen nur geringfügige Emissionen. Lagerung und Transport erfolgen zudem aus wirtschaftlichen und ökologischen Gründen in geschlossenen Systemen. Bei Temperaturen unter 80° C lassen sich bei Bitumen und bitumenhaltige Produkten auch mit modernen Messmethoden keinerlei Emissionen feststellen.

Zum Schutz der Beschäftigten am Arbeitsplatz wird für Dämpfe und Aerosole, die bei der Heißverarbeitung von Bitumen entstehen können, ein Grenzwert von maximal 10 mg/m<sup>3</sup> empfohlen. Wie die Berufsgenossenschaften im Rahmen ihrer regelmäßigen Arbeitsplatzmessungen festgestellt haben, kann dieser Grenzwert an allen Arbeitsplätzen eingehalten werden. Besondere Schutzvorkehrungen sind nicht erforderlich, jedoch ist eine gewissenhafte Einhaltung der vorgeschriebenen und empfohlenen Maßnahmen beim Umgang mit Bitumen und bitumenhaltigen Produkten sicherzustellen.

Von der gültigen Gefahrstoffverordnung (GefStoffV), die eine Kennzeichnungspflicht für die Herstellung und Verwendung gefährlicher Stoffe vorschreibt, ist Bitumen nicht betroffen. Es zählt nicht zu den Gefahrstoffen. Als Transportgut fällt Bitumen in die Gefahrgutklasse 9 (Erwärmte flüssige Stoffe) der internationalen Regeln für den Transport von Gefahrgut (ADR). Dabei wird die von Bitumen ausgehende Gefahr ausschließlich in der für den Transport

erforderlichen Temperatur von über 100° C gesehen, die zur Erhaltung der Pumpfähigkeit erforderlich ist. Die Transportfahrzeuge benötigen eine Zulassung, die vor der Beladung überprüft wird und müssen mit Warntafeln gekennzeichnet sein. In Notfällen erkennen die Hilfsmannschaften den Tankinhalt sofort an der Beschilderung und können unverzüglich entsprechende Sicherungsmaßnahmen einleiten.

## Weltweit geprüft

Alle bisherigen wissenschaftlichen Untersuchungen lassen keinen endgültigen Schluss darüber zu, ob die Dämpfe und Aerosole aus Bitumen ein gesundheitliches Risiko für die Beschäftigten darstellen. Zur Zeit laufen in Europa und den USA noch umfangreiche toxikologische Experimente mit Ratten und Mäusen und epidemiologische sowie arbeitsmedizinische Untersuchungen bei Beschäftigten in der Asphaltindustrie. Mit den abschließenden Ergebnissen aus diesen Untersuchungen ist im Jahre 2007 zu rechnen. Danach wird eine internationale Expertengruppe unter Federführung der IARC (International Agency on Research of Cancer) in Lyon alle vorliegenden wissenschaftlichen Ergebnisse auswerten, beurteilen und in einer Monographie über Bitumen zusammenfassen. Bis zum Vorliegen dieser abschließenden Beurteilung bleibt der bisherige Status bestehen.

Bitumen ist entsprechend den Regelungen der EU und der Bundesrepublik Deutschland nicht als krebserzeugend eingestuft. Im Gebrauchszustand bei normalen Umgebungstemperaturen geht weder von Bitumen noch von bitumenhaltigen Produkten eine Gefahr aus. Für den sicheren Umgang mit Bitumen hat die ARBIT in Zusammenarbeit mit Eurobitume Verhaltensregeln aufgestellt, die auf der Internetseite [www.arbit.de](http://www.arbit.de) zum Download zur Verfügung stehen.

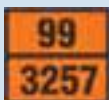
## Kennzeichnung für Transportfahrzeuge Hazard warning symbols (according to ADR)



Kennzeichen gemäß ADR 5.3.3  
(Seitenlänge 25 cm)  
Sign according to ADR 5.3.3  
(length of a side 25 cm)



Gefahrzettel (Placards) gemäß ADR 5.2.2  
(Seitenlänge 25 cm)  
Placards ADR/RID class 9  
(length of a side 25 cm)



Warntafel gemäß ADR 5.3.2  
(3257 = Bitumen)  
Warning panel

## Temperaturabgesenkter Asphalt: Ein Beitrag der Industrie zur Senkung der Einbautemperatur

Beim Heißeinbau von Asphalt werden Dämpfe und Aerosole freigesetzt, die unter Umständen ein gesundheitliches Risiko für die Beschäftigten darstellen können. Die Konzentration der Dämpfe und Aerosole hängt ab von der Temperatur und der Zusammensetzung des Asphaltmischgutes und den Bedingungen am Arbeitsplatz (Wind, Windrichtung, Lüftung beim Asphalteinbau in Innenräumen). Die Hersteller von Bitumen und Asphalt haben darüber hinaus Produkte und Techniken entwickelt, die es erlauben, die Einbautemperaturen signifikant zu senken. Neben dem Gesundheitsschutz für die Beschäftigten wird durch diese Technologie zusätzlich eine Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emission und damit ein Beitrag zum Klimaschutz erzielt.

Weitere Informationen hierzu finden Sie unter: Deutscher Asphaltverband e.V. (dav), Bonn ([www.asphalt.de](http://www.asphalt.de)).



# Der richtige Weg: Wiederverwendung

Trotz ausreichender Reserven muss mit dem Rohstoff Erdöl sparsam umgegangen werden. Die Asphaltindustrie ist auf dem richtigen Weg: ausgebauter Asphalt wird nicht als Abfall entsorgt, sondern weitgehend wiederverwendet.

Bitumen eignet sich wie kein anderer Baustoff für eine Mehrfachverwendung. Der Vorgang von temperaturbedingter Erweichung und Erhärtung ist umkehrbar. Durch diese Eigenschaft des Bindemittels Bitumen kann Asphalt vollständig wiederverwendet werden. Dies geschieht in erster Linie in den Mischwerken durch Zugabe von Ausbaumasphalt zu neu gemischtem Asphalt. Die überwiegende Zahl der Mischwerke in Deutschland verfügt über entsprechende technische Einrichtungen. Die Wiederverwendung ist heute flächendeckend gewährleistet.

Daneben gibt es Verfahren zum Recycling von Asphaltbelägen direkt an der Baustelle. Die vorhandene alte Deckschicht wird erwärmt, abgehoben und durch Zugabe von Mineralstoffen, Bitumen oder neuem Asphalt qualitativ verbessert und wieder eingebaut. Aber auch andere Verwendungsarten sind möglich. Ausgebauter Asphalt hat sich unter anderem als Füllstoff für Lärmschutzwände bewährt.

Die Menge des wiederverwendeten Ausbaumasphalts beträgt inzwischen 12 Mio. t jährlich. Bei einem Gesamtanfall von 15 Mio. t bedeutet dies, dass rund 80 Prozent des ausgebauten Asphaltbelages als vollwertiges Produkt dem Wiedereinbau zugeführt werden konnte. Wie kaum ein anderer Industriezweig erfüllt die Asphaltindustrie damit die Anforderungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes.

Auch die Verwendung alter, teerhaltiger Ausbaustoffe ist möglich, wenn sie nicht erwärmt werden. Hierfür wurden Verfahren entwickelt, mit denen auf kaltem Wege, durch Bindung mit Bitumenemulsionen, Asphalt für untere Tragschichten hergestellt werden kann. Dies ist ein Beispiel dafür, wie sich Umwelt- und Entsorgungsprobleme mit Bitumen lösen lassen, weil Bitumen umweltschädliche Stoffe so einkapselt, dass keine Abgabe an die Umgebung (Luft, Grundwasser, Boden) erfolgt.

## Bitumen ist kein Teer

Bitumen wird häufig mit Teer verwechselt, aber das einzig Gemeinsame der beiden Produkte ist die schwarze Farbe. „Die Straße wird geteert“, sagt man immer noch, wenn die Fahrbahn eine neue Asphaltdecke erhält.

Teere sind völlig andere Produkte. Sie werden aus Braunkohle und Steinkohle gewonnen und enthalten hohe Anteile an gesundheitsschädlichen polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen. Daher dürfen Teerprodukte in Deutschland nicht als Baustoffe ver-



Anlage zur Aufbereitung von Ausbaumasphalt

wendet werden. Die Vermischung von Teer mit Bitumen wurde bereits in den 80er Jahren eingestellt.

Die Begriffsverwirrung ist auch dadurch verstärkt worden, dass bis 1983 sowohl Bitumen als auch Teer, Pech und Asphalt unter dem Oberbegriff „Bituminöse Stoffe“ zusammengefasst wurden.

Heute wird eindeutig zwischen Bitumen und Steinkohlenteerpech unterschieden, da es sich um grundverschiedene Stoffgruppen handelt. Der Oberbegriff für Bitumenprodukte lautet gemäß DIN EN 12597 „Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel“. Auch mit „Asphalt“ dürfen nur bitumenhaltige, also teerfreie Gemische bezeichnet werden.

## Reichen die Reserven?

Im Zusammenhang mit dem Einsatz von Bitumen wird oft die Frage nach der Versorgungssicherheit gestellt. Wie lange ist der Bau- und Werkstoff Bitumen noch verfügbar?

Bitumen ist ein Mineralölprodukt, seine Verfügbarkeit hängt von der Höhe der Erdölvorräte ab. Durch die Erschließung neuer Ölfelder und verbesserter Förder-techniken hat sich die Menge der nachgewiesenen Reserven trotz steigender Förderung ständig erhöht. Sie sichert zur Zeit den Weltverbrauch für mehr als 40 Jahre. Hierbei sind nur die mit heutiger Fördertechnik wirtschaftlich erschließbaren Lagerstätten berücksichtigt.

Die Verfügbarkeit der für die Bitumenherstellung geeigneten Rohöle beschränkt sich auf die klassischen Herkunftsländer Venezuela, Saudi-Arabien, Iran, Irak und Russland. Aber selbst wenn sich die Bedarfsstrukturen verändern, ist eine Verknappung nicht zu erwarten. Die Versorgung mit Bitumen in der für die verschiedenen Anwendungen erforderlichen Qualität ist für lange Zeit gesichert.

# Glossar

---

**Abdichtung** Flächige, wasserdichte Schicht aus bahnenförmigem Abdichtungsmaterial zum Schutz gegen Wasser.

**Aerosol** Gemisch aus Luft, Dampf und sehr feinen Tröpfchen.

**Asphalt** Natürlich vorkommendes oder technisch hergestelltes Gemisch aus Gesteinskörnung (Splitt, Sand, Steinmehl) und dem Bindemittel Bitumen.

**Bitumen** Bei der Aufarbeitung geeigneter Erdöle gewonnene schwerflüchtige, dunkelfarbige Gemische verschiedener organischer Substanzen, deren Viskosität sich mit der Temperatur verändert (Definition nach DIN EN 12597).

**Dachbegrünung** Eine besondere Art der Dachflächennutzung mit Bepflanzungen, die je nach der Begrünung in extensiv (anspruchslöser, pflegearmer Bewuchs) oder intensiv (anspruchsvoller Bewuchs) unterschieden wird.

**Deponie** Abladeplatz für Müll und sonstige Abfälle.

**Destillation** Trennung flüssiger Stoffe durch Verdampfung und anschließende Wiederverflüssigung. Auf diesem Prinzip beruht die großtechnische Herstellung von Bitumen.

**Emission** Abgabe von Schadstoffen (z.B. Rauch, Ruß, Abgase) an die Umwelt.

**Emulsion** Feine Verteilung zweier nicht ineinander löslicher Flüssigkeiten, wie beispielsweise Öl und Wasser.

**Epidemiologie** Lehre von den epidemischen Erkrankungen (epidemiologisch = seuchenartig).

**Estrich** Fugenloser wärme- und geräuschkämmender Bodenbelag aus erhärteter Masse, z. B. Gussasphalt.

**Fraktionierte Destillation** Aufspaltung (Fraktionierung) des Rohöls in Primärprodukte durch Destillation, d.h. Trennung nach verschiedenen Siedebereichen, bei entsprechender Erhitzung in der Destillationsanlage der Raffinerie.

**Gießverfahren** Klebetechnik, bei der Bitumenbahnen in eine vor die Rolle gegossene erhitzte Bitumenklebmasse eingerollt werden.

**Gussasphalt** Dichte, in heißem Zustand gieß- und streichbare Masse aus Splitt, Sand, Füller (Steinmehl) und Bitumen, deren Mineralstoffgemisch hohlraumarm zusammengesetzt ist.

**Kohlenwasserstoffe** Gruppe organischer Verbindungen, die nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff bestehen.

**Kondensation** Übergang vom gasförmigen in den flüssigen Zustand.

**Korrosion** Zerstörung der Oberflächen von Metallen durch chemische oder elektrochemische Einwirkungen.

**Lösungen** Völlig klare, meist flüssige Stoffgemische.

**Luftgrenzwerte** Gesetzlich festgelegte Begrenzungen für den Übertritt luftverunreinigender Stoffe in die Atmosphäre.

**Naphtenbasische Rohöle** Erdöle, deren Eigenschaften von ringförmigen Kohlenwasserstoffverbindungen, sog. Naphtenen, bestimmt werden. Sie zeichnen sich durch Kältebeständigkeit aus.

**Ökologie** Teilgebiet der Naturwissenschaft, das sich mit den Beziehungen der Lebewesen untereinander und zur Umwelt befaßt.

**PAK** Abkürzung für Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe.

**Paraffinbasische Rohöle** Erdöle, deren Eigenschaften von kettenförmigen Kohlenwasserstoffverbindungen, sog. Paraffinen, bestimmt werden.

**Polymermodifizierte Bitumen (PmB)** Verbindung synthetischer Werkstoffe (Polymere) mit dem Naturprodukt Bitumen auf physikalisch-chemischer Basis. Die Polymerzusätze verbessern die elastoviskosen Eigenschaften der Bitumen, die vorwiegend für hochbelastete Verkehrsflächen und die Produktion hochwertiger Dach- und Dichtungsbahnen eingesetzt werden.

**Präventivforschung** Erforschung der Verhütung von Krankheiten durch frühzeitige Erkennung von Risikofaktoren.

**Recycling** Rohstoff- und energie sparende Wiederaufbereitung und Wiederverwendung von bereits eingesetzten Materialien.

**Ressourcen** Verfügbare natürliche Rohstoffquellen.

**Schweißverfahren** Verfahrenstechnik für Schweißbahnen, bei der die Deckschichten durch Wärme einwirkung angeschmolzen und die Bahnen dadurch mit dem Untergrund verbunden werden.

**Schwere Erdöle** Rohöle mit hoher spezifischer Dichte, die einen grossen Bitumenanteil erbringen. Die Auswahl geeigneter Rohöle bildet die Voraussetzung für eine produktions- und anwendungstechnisch optimale Bitumenherzeugung.

**Spezifisch** Auf einen Einheitswert bezogen.

**Splitt** Gebrochenes Gestein mit einem Anteil an Bruchflächen von mindestens 50%. Die Korngröße liegt zwischen 2,0 und 31,5 mm.

**Teer** Durch thermische Zersetzung (Pyrolyse) aus Holz, Braunkohle oder Steinkohle gewonnene flüssige bis halb feste Erzeugnisse. Teerprodukte dürfen wegen ihrer Schadstoffanteile in Deutschland nicht als Baustoffe verwendet werden.

**Thermoplastizität** Von der Temperatur abhängige plastische Verformbarkeit von Bitumen und Polymerbitumen. Bei Abkühlung werden Bitumen zunehmend härter und allmählich spröde, bei Erwärmung zähflüssig bis dünnflüssig.

**Thermoviskosität** Temperaturbedingte Veränderung des Fließverhaltens von Bitumen.

**Verdampfen** Übergang vom flüssigen in den gasförmigen Zustand beim Erreichen des Siedepunktes der Flüssigkeit.

**Viskosität** Maß für die Zähflüssigkeit des Bitumens, die mit steigender Temperatur aufgrund der inneren Reibung abnimmt. Im Asphalt ist Bitumen von fester Konsistenz.