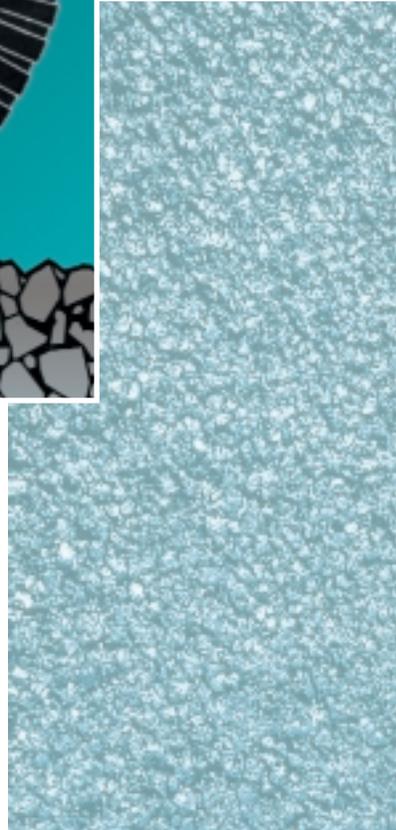


## Splittmastixasphalt



## Leitfaden

	Seite
<b>1</b> — <b>Vorwort</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> — <b>Allgemeines</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b> — <b>Eigenschaften und Anwendungsgebiete</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b> — <b>Mischgutzusammensetzung</b> .....	<b>8</b>
Mineralstoffe .....	8
Bindemittel .....	9
Stabilisierende Zusätze .....	9
Eignungsprüfung .....	10
<b>5</b> — <b>Mischgutherstellung</b> .....	<b>14</b>
<b>6</b> — <b>Zwischenlagerung und Transport des Mischgutes</b> .....	<b>18</b>
<b>7</b> — <b>Einbau und Verdichtung</b> .....	<b>20</b>
<b>8</b> — <b>Behandlung der Oberfläche und Verkehrsfreigabe</b> .....	<b>24</b>

## Anhang

	Seite
<b>1</b> — <b>Bindemittel-Ablauftest nach Schellenberg/v.d. Weppen</b> ..	<b>26</b>
<b>2</b> — <b>DAV- und DAI-Veröffentlichungen</b> .....	<b>28</b>
Veröffentlichungen des DAV .....	28
Veröffentlichungen des DAI .....	29
Forschungskurzberichte .....	29

**Herausgeber:**

Deutscher Asphaltverband e.V.  
Schieffelingweg 6  
53123 Bonn

☎ 0228 97965-0

Fax 0228 97965-11

E-Mail DAV@Asphalt.de

Internet www.Asphalt.de

**Verfasser:**

Dipl. Ing. Lothar Drüschner  
13597 Berlin  
Volker Schäfer  
26919 Brake

**Satz, Layout und Grafik:**

Elke Schlüter Werbeagentur  
Buschkauler Weg 32  
53347 Alfter

☎ 0228 647989

Fax 0228 647902

**Druck:**

Rautenberg multipress  
Verlag GmbH  
Kasinostraße 28-30  
53840 Troisdorf

☎ 02441 2600

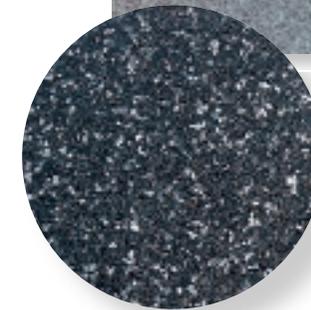
Fax 02441 260259

Dezember 2000

## 1. Vorwort

Der vorliegende Leitfaden **Splittmastixasphalt** wurde durch die Arbeitsgruppe „Asphalttechnik“ des DAV erarbeitet und basiert auf dem Abschnitt 4 der ZTV Asphalt-StB 2000. Der Leitfaden soll dem Auftraggeber, dem Mischguthersteller und der Einbaufirma für die Praxis Hinweise geben, die über die Angaben der Technischen Regelwerke hinausgehen und sie ergänzen. Mit seiner Hilfe soll sichergestellt werden, daß **Splittmastixasphalt** jederzeit anforderungsgerecht hergestellt und eingebaut wird.

Die Erfahrungen von mehr als 30 Jahren haben gezeigt, daß Deckschichten aus **Splittmastixasphalt** durch ihre besondere Konzeption eine überdurchschnittlich lange Nutzungsdauer aufweisen, die zum einen



*Splittmastixasphalt 0/8  
in Wilhelmshafen nach  
über 20 Jahren Nutzung.*

auf dem hohen Splittanteil, zum anderen auf dem hohen Bindemittel- und Mörtelanteil basiert.

## Vorwort

Bei den ersten **Splittmastixasphalt-**Konzeptionen wurden Bindemittelgehalte von über 7 M.-% unter Verwendung von Asbestfasern oder Gummimehl als stabilisierende Zusätze eingesetzt.



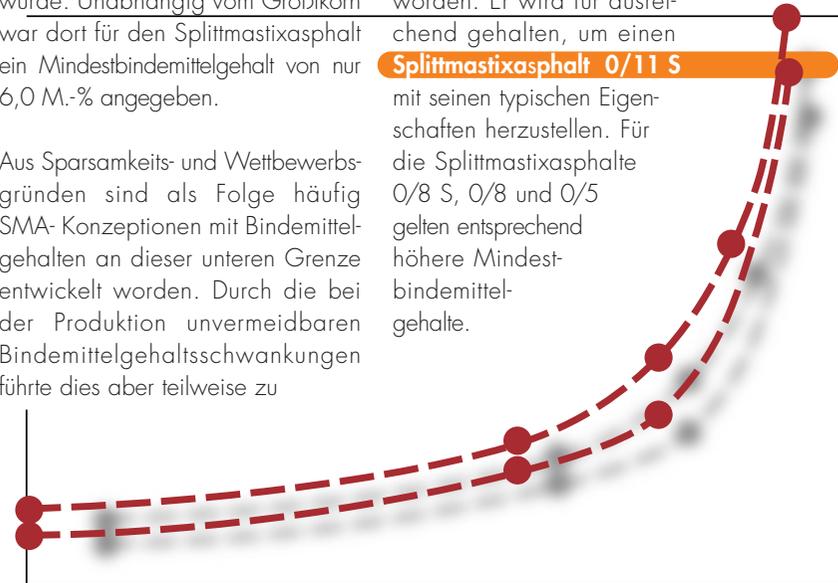
Bei diesen hohen Bindemittelanteilen waren die Art und die Eigenschaften der stabilisierenden Zusätze von besonderer Bedeutung.

In den folgenden Jahren erfuhr das ursprüngliche **Splittmastixasphalt-**Konzept aus technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Gründen eine Reihe von Variationen. Heute werden z. B. andere stabilisierende Zusätze, wie z. B. organische und mineralische Faserstoffe, thermoplastische Kunststoffe und Kieselsäuren verwendet. Mit einem Teil dieser Zusätze ließen sich dabei die hohen Bindemittelgehalte nicht immer schadlos im Mischgut unterbringen. So sind Deckschichten mit niedrigeren Bindemittelgehalten und z. T. auch mit geringeren Splitt- und Grobkornanteilen hergestellt worden, die von einigen Herstellern ebenfalls als **Splittmastixasphalt** bezeichnet wurden, aber tatsächlich dem Asphaltbeton angenähert waren.

Diese Entwicklungen beeinflussten auch die Rahmenbedingungen für die ZTV bit StB-84, in der der **Splittmastixasphalt** erstmalig in das technische Regelwerk aufgenommen wurde. Unabhängig vom Größtkorn war dort für den Splittmastixasphalt ein Mindestbindemittelgehalt von nur 6,0 M.-% angegeben.

Aus Sparsamkeits- und Wettbewerbsgründen sind als Folge häufig SMA-Konzeptionen mit Bindemittelgehalten an dieser unteren Grenze entwickelt worden. Durch die bei der Produktion unvermeidbaren Bindemittelgehaltsschwankungen führte dies aber teilweise zu

Mängeln und Schäden. Daraufhin wurde zunächst von einigen Länderstraßenbauverwaltungen der Mindestbindemittelgehalt auf 6,5 M.-% angehoben. Dieser Wert ist dann auch in die überarbeitete Fassung 1990 der ZTV bit-StB 84 übernommen und in der ZTV Asphalt-StB 94 fortgeschrieben worden. Er wird für ausreichend gehalten, um einen **Splittmastixasphalt 0/11 S** mit seinen typischen Eigenschaften herzustellen. Für die Splittmastixasphalte 0/8 S, 0/8 und 0/5 gelten entsprechend höhere Mindestbindemittelgehalte.

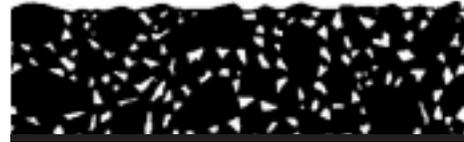


## 2. Allgemeines

**Splittmastixasphalt** wurde Mitte der sechziger Jahre als Asphaltdeckschicht mit besonders hohem Widerstand gegen Spikes-Bearbeitung konzipiert. Er war eine Weiterentwicklung und Mechanisierung der Asphaltmastixdeckschicht nach TV bit 6, bei der Asphaltmastix von Hand oder mit Verteilerkästen auf die Straßenoberfläche aufgetragen und anschließend Edelsplitt 5/8 oder 8/11 eingestreut und eingewalzt wurde (siehe Bild). Der Splittmastixasphalt zeichnet sich durch eine ähnlich gute Dauerhaftigkeit und Standfestigkeit wie Gußasphalt aus und läßt sich mit den gleichen Geräten transportieren und einbauen wie Asphaltbeton.



### Prinzipeller Aufbau



Asphaltbeton



Gußasphalt



Splittmastixasphalt

Entsprechend der Definition der ZTV Asphalt-StB besteht Splittmastixasphalt aus einem Mineralstoffgemisch mit Ausfallkörnung, Bitumen als Bindemittel und stabilisierenden Zusätzen.

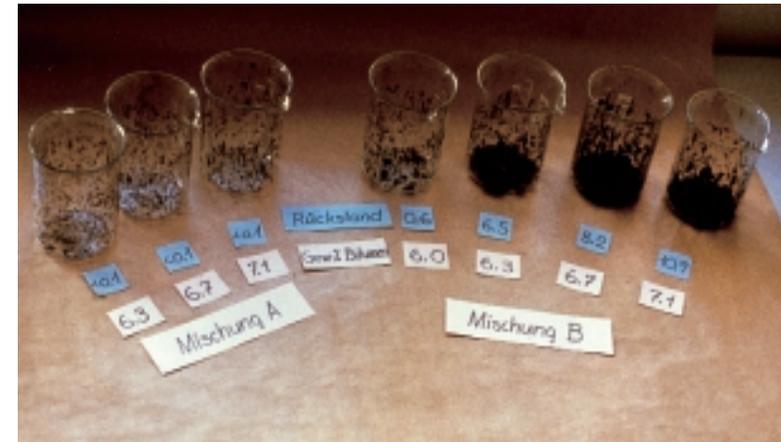
Aus dieser Definition ergeben sich die Hauptmerkmale der Zusammensetzung des Splittmastixasphaltes:

- hoher Splittgehalt
- hoher Anteil der größten Kornklasse
- hoher Bindemittelgehalt
- stabilisierende Zusätze

Das mit einem hohen Anteil in der größten Kornklasse aufgebaute Mineralstoffgemisch bildet ein grobkörniges Splittgerüst, dessen Hohl-

räume weitgehend durch Bitumenmörtel ausgefüllt werden.

Die stabilisierenden Zusätze haben dabei die Aufgabe, als Bindemittelträger zu wirken. Sie sollen die für die mastixähnliche Zusammensetzung des Mörtels erforderlichen hohen Bindemittelmengen während der Arbeitsgänge Mischen, Transportieren, Einbauen und Verdichten stabilisieren und damit ein Abfließen des Bindemittels von den Mineralstoffen verhindern. Außerdem wird das Ermüdungs- und Alterungsverhalten durch die mit den Zusätzen erzielbaren dicken Bindemittelfilme vorteilhaft beeinflusst.



*Im Bindemittel-Ablauftest (siehe Anhang) erweist sich, ob ein stabilisierender Zusatz das Abfließen des Asphalt-Mörtels von den Mineralstoffen verhindern kann.*



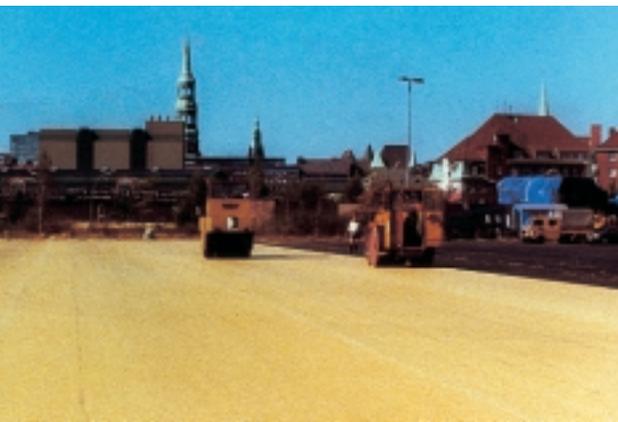
### 3. Eigenschaften und Anwendungsgebiete

Deckschichten aus Splittmastixasphalt sind besonders standfest und dauerhaft. Sie haben sich auf Verkehrsflächen mit höchster Beanspruchung aus Verkehr und Klima hervorragend bewährt.

Durch den hohen Splittgehalt in Verbindung mit dem mastixähnlichen Mörtel weist eine Deckschicht aus Splittmastixasphalt bei richtiger Konzeption und Mischgutherstellung sowie sachgerechtem Einbau folgende Eigenschaften auf:

- **hohe Verformungsbeständigkeit**
- **hohe Verschleißfestigkeit**
- **Rissesicherheit bei Kälte und mechanischer Beanspruchung**
- **körnige Oberflächenstruktur**
- **gute Makrorauheit**
- **gutes Langzeitverhalten**

*Auch auf Containerstellflächen mit ihren extremen Beanspruchungen hat sich SMA bewährt. Das Bild zeigt SMA in einer – aus Temperaturgründen – hellen Version in Hamburg.*



Splittmastixasphalt kann als Deckschicht auf Straßen, Wegen und anderen Verkehrsflächen eingesetzt werden. Auf Autobahnen, Bundes- und Stadtstraßen mit hohen und höchsten Beanspruchungen ist Splittmastixasphalt heute Standardbauweise. (Vgl. Steinhoff, Pätzold in „asphalt“ Nr. 1/98 Seite 20 ff: Langzeitbewährung von Asphaltdecken – Eine Dokumentation)

Für die Erhaltung von Verkehrsflächen sind insbesondere für dünne Schichten Splittmastixasphalt 0/5 und 0/8 geeignet (ZTV BEA–StB 98). Ein besonderer Vorteil des Splittmastixasphaltes besteht darin, daß er – in gewissen Grenzen – für einen Profilausgleich in ungleichmäßiger Dicke eingebaut werden kann ohne eine unterschiedliche Nachverdichtung befürchten zu müssen.



*Einbau einer dünnen SMA-Deckschicht im Bereich einer Ortsdurchfahrt.*

## 4. Mischgut- zusammensetzung

### Mineralstoffe

Neben den allgemein gültigen Anforderungen an die Mineralstoffe für Deckschichten kommt beim Splittmastixasphalt der Festigkeit und dem Polierwiderstand der Splitte eine besondere Bedeutung zu. Wegen des geringen Sandanteils wird die Feinrauheit der Oberfläche von Splittmastixasphaltdeckschichten fast ausschließlich durch die Rauheit der Oberfläche der Splittkörner bewirkt. Für Straßen der Bauklassen SV, I und II und für Straßen der Bauklassen III mit besonderer Beanspruchung sind deshalb Splitte mit hoher Polierresistenz, d. h. mit einem PSV-Wert von mindestens 50 zu verwenden. Bei besonderen Polierbeanspruchungen oder anderen hohen Anforderungen kann es auch erforderlich sein, Mineralstoffe oder Mineralstoffgemische mit höheren PSV-Werten einzusetzen.

Durch den Einsatz unterschiedlicher Gesteinsarten mit verschiedenen Polierbeiwerten in den feinen Splittfraktionen kann eine dauerhafte Griffigkeit erzielt werden.

Für den Hohlraumgehalt von Splittmastixasphaltdeckschichten (siehe Abschnitt „Eignungsprüfung“), insbesondere aus Splittmastixasphalt 0/8 S und 0/8, ist die Kornform ein sehr wichtiger Faktor. Edelsplitte der Körnung 2/5 mm, für die die TL Min-StB keine Anforderung an die Kornform stellt, können sich bei sehr plattiger und spießiger Kornform nachteilig auf Hohlraumgehalt, Ausfüllungsgrad usw. des verdichteten Asphalt auswirken.

### Bindemittel

Für Splittmastixasphalt wird in der Regel Straßenbaubitumen 50/70 nach DIN EN 12591 eingesetzt. Dünne Deckschichten aus Splittmastixasphalt können auch mit Straßenbaubitumen 70/100 oder 160/220 hergestellt werden. Unter bestimmten Bedingungen, wie z. B. bei besonderen Beanspruchungen oder auf Brücken, kann die Verwendung eines polymermodifizierten Bitumens vorteilhaft sein.

### Stabilisierende Zusätze

Der gewünschte hohe Bindemittelgehalt bei einer verhältnismäßig geringen spezifischen Oberfläche des Mineralstoffgemisches im Splittmastixasphalt erfordert die Zugabe von stabilisierenden Zusätzen. Die Zusatzstoffe sollen dabei vor allem als Bindemittelträger wirken, also das Abfließen des Bindemittels von den Mineralstoffen beim Herstellen, Lagern, Transportieren und Einbauen sicher verhindern. In der Praxis haben sich Cellulosefasern bewährt.

Daneben können auch pulverförmige, granuliert oder flüssige Stoffe verwendet werden, wenn eine zufriedenstellende stabilisierende Wirkung nachgewiesen wird (siehe Anhang: Ablauftest). Mit natürlichen und künstlichen Kieselsäuren, Gummimehlen oder Polymeren liegen zum Teil gute Erfahrungen vor.

## Mischgut- zusammensetzung

### Eignungsprüfung

Marshall-Probekörper sind bei Verwendung von Straßenbaubitumen 50/70 gemäß DIN 1996 Teil 4 bei einer Verdichtungstemperatur von  $135 \pm 5^\circ\text{C}$  herzustellen. Abweichend davon sehen die ZTV Asphalt-StB für Splittmastixasphalte mit PmB 45 eine Verdichtungstemperatur von  $145 \pm 5^\circ\text{C}$  vor.

Als Hohlraumgehalt sollte für Verkehrsflächen der Bauklassen SV und I ein Wert von etwa 3,5 Vol.-% angestrebt werden, in allen anderen Fällen sowie bei Verwendung von PmB ein Wert von rund 3,0 Vol.-%. Bei Mischgut für dünne Schichten empfiehlt es sich, den angestrebten Hohlraumgehalt im Probekörper nach Marshall, je nach Verkehrsbelastung, zwischen 2,0 und 2,5 Vol.-% zu wählen.

Die Steuerung des Hohlraumgehaltes über den Bindemittelgehalt ist nur in sehr begrenztem Rahmen technisch sinnvoll. Werden größere Änderungen des Hohlraumgehaltes am Marshall-Probekörper angestrebt, ist es zweckmäßig, Änderungen in der nachstehenden Reihenfolge vorzunehmen:

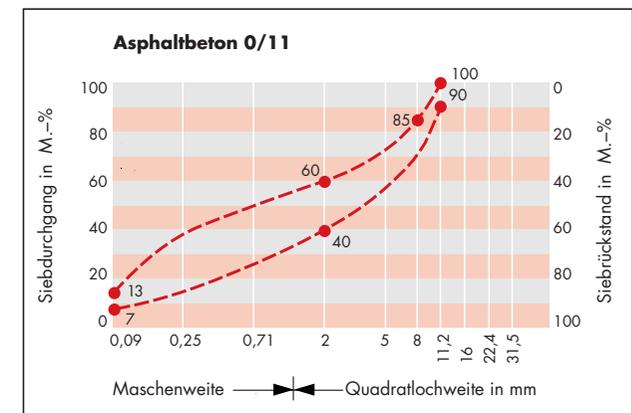
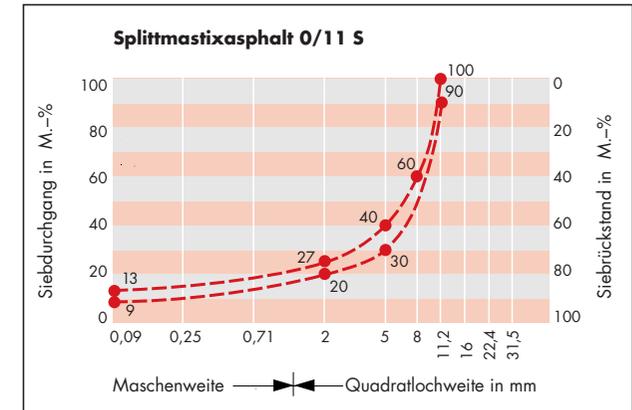
- ▼ **Gesamtsplittgehalt**
- ▼ **Verhältnis der einzelnen Splittfraktionen**
- ▼ **Füllergehalt**
- ▼ **Bindemittelgehalt**

#### Empfohlene Aufteilung der einzelnen Kornklassen, bezogen auf den Gesamtsplittgehalt

	SMA 0/11 S	SMA 0/8 S	SMA 0/8
Kornklasse 2/5	1 Teil	2 Teile	2,5 Teile
Kornklasse 5/8	2 Teile	5,5 Teile	4,5 Teile
Kornklasse 8/11	4 Teile	--	--

Der Gesamtsplittgehalt über 2,0 mm kann allerdings nur sehr begrenzt variiert werden. Er sollte sich bei den S-Belägen an dem unteren Grenzwert orientieren, um bei den unvermeidbaren Produktionsschwankungen das Risiko unterschiedlicher Hohlraumgehalte in der SMA-Deckschicht zu vermeiden.

Bei der Neufassung der ZTV-Asphalt StB 2000 wurde aus diesem Grund auch der untere Grenzwert für den Gesamtsplittgehalt von 75 (Ausgabe 1998) auf 73 M.-% abgesenkt (siehe Tabelle Seite 12). Die Abstufung für die einzelnen Splittfraktionen untereinander sollte im Rahmen der Tabelle auf Seite 10 (links) liegen.



*Sieblinienbereich eines SMA 0/11 S (oben) im Vergleich zu dem eines Asphaltbetons 0/11 (unten).*

Splittmastixasphalt		0/11 S	0/8 S	0/8	0/5
<b>1. Mineralstoffe</b>		<b>Edelsplitt, Edelbrechssand, Gesteinsmehl</b>		<b>Edelsplitt, Edelbrechssand Natursand, Gesteinsmehl</b>	
<b>Körnung</b>	<b>mm</b>	<b>0/11</b>	<b>0/8</b>	<b>0/8</b>	<b>0/5</b>
Kornanteil < 0,09 mm	M.-%	9 – 13	10 – 13	8 – 13	8 – 13
Kornanteil > 2,00 mm	M.-%	73 – 80	73 – 80	70 – 80	60 – 70
Kornanteil > 5,00 mm	M.-%	60 – 70	55 – 70	45 – 70	≤ 10
Kornanteil > 8,00 mm	M.-%	≥ 40	≤ 10	≤ 10	–
Kornanteil > 11,20 mm	M.-%	≤ 10	–	–	–
Brechsand-Natursand-Verhältnis		1:0	1:0	≥ 1:1	≥ 1:1
<b>2. Bindemittel</b>					
Bindemittelsorte		50/70 (PmB 45) <sup>1)</sup>	50/70 (PmB 45) <sup>1)</sup>	70/100	70/100 (160/220) <sup>1)</sup>
Bindemittelgehalt	M.-%	≥ 6,5	≥ 7,0	≥ 7,0	≥ 7,2
<b>3. Stabilisierende Zusätze</b>					
Gehalt im Mischgut	M.-%	0,3 – 1,5			
<b>4. Mischgut</b>					
Marshall-Probekörper Verdichtungstemperatur <sup>2)</sup>	°C	135 ± 5			
Hohlraumgehalt	Vol.-%	3,0 – 4,0	3,0 – 4,0	2,0 – 4,0	2,0 – 4,0
<b>5. Schicht</b>					
Einbaudicke oder Einbaugewicht	cm kg/m <sup>2</sup>	3,5 – 4,0	3,0 – 4,0	2,0 – 4,0	2,0 – 3,0
in Ausnahmefällen, z. B. bei unebener Unterlage					
Einbaudicke oder Einbaugewicht	cm kg/m <sup>2</sup>	2,5 – 5,0	2,0 – 4,0	–	–
Verdichtungsgrad	%	≥ 97			
Hohlraumgehalt	Vol.-%	≤ 6,0			

<sup>1)</sup> Nur in besonderen Fällen. <sup>2)</sup> Die Marshall-Probekörper sind bei Verwendung von PmB 45 bei 145 ± 5°C herzustellen.

## Mischgut- zusammensetzung

Marshall-Stabilität und Fließwert sind zur Beurteilung des Verformungsverhaltens von Splittmastixasphalt praktisch ungeeignet. Die verhältnismäßig niedrigen Marshallstabilitäten von Splittmastixasphalten können im Vergleich zu denen eines Asphaltbetons sogar zu einer Fehleinschätzung der Verformungsbeständigkeit führen. Vorzugsweise wird heute zur Bewertung der Verformungsbeständigkeit der Spurbildungsversuch in Anlehnung an die TP A-StB<sup>1\*)</sup> Teil: „Spurbildungsversuch – Bestimmung der Spurrinntiefe im Wasserbad“ herangezogen. Er ist zur internen Beurteilung verschiedener Zusammensetzungen von Splittmastixasphalten und ihrer erwarteten Verformungseigenschaften geeignet. Aufgrund des bisher noch fehlenden ausreichenden Bewertungshintergrundes kann zur Zeit noch kein allgemeingültiger Grenzwert für die Spurrinntiefen für den Splittmastixasphalt benannt werden.

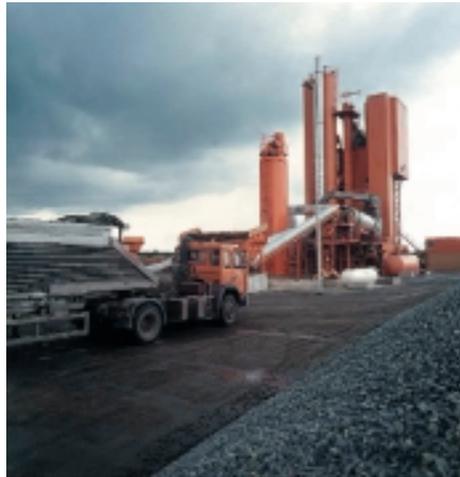
Außer dem Spurbildungsversuch kann auch der Druckschwellversuch (nach TP A-StB<sup>1\*)</sup> Teil: „Einaxialer Druckschwellversuch – Bestimmung des Verformungsverhaltens von Walzasphalten bei Wärme“) zur Beurteilung der Verformungsbeständigkeit herangezogen werden. Für dieses Prüfverfahren ist aber ebenfalls noch kein ausreichender allgemeingültiger Bewertungshintergrund vorhanden.

In jedem Fall ist beim Einsatz eines Prüfverfahrens zur Bewertung der Verformungsbeständigkeit auf das Herstellungsverfahren der Probekörper zu achten – sowohl bei der Herstellung der Probekörper als auch bei der Bewertung der Ergebnisse.

<sup>1\*)</sup> Technische Prüfvorschriften für Asphalt im Straßenbau.

**Links: Tabelle 4.1 „SMA“  
der ZTV Asphalt-StB 2000**

## 5. Mischgutherstellung



Die Mischgutherstellung erfolgt ähnlich wie bei Asphaltbeton. Wegen der hohen Anteile der größten Kornfraktion kann es sinnvoll sein, hierfür zwei Vordoseure einzusetzen. Die obersten Decks der Heißab-

im Mineralstoffgemisch wird der Splitt in der Trockentrommel stärker erhitzt da die Flamme direkt und nicht von einem dichten Sandschleier beeinflusst auf die Mineralstoffe einwirken kann. Die Brennerleistung

siebung können durch den hohen Grobsplittanteil überlastet werden, so daß der Siebeffekt beeinträchtigt werden kann. Die Einbauleistung ist deshalb auf die Leistungsfähigkeit bzw. die technischen Möglichkeiten der Mischanlage (Heißabsiebung, Vordoseure) abzustimmen.

Wegen des im Vergleich zu anderen Mischgutarten geringeren Sandgehaltes

ist daher so zu regeln, daß die Mineralstofftemperatur nicht zu hoch und während der gesamten Produktionsdauer gleichmäßig ist. Entscheidend ist die Temperatur des fertigen Mischgutes. Sie sollte 170°C nicht überschreiten.

Die stabilisierenden Zusätze müssen, entsprechend ihrer Art und Lieferform, genau dosiert oder in abgemessenen Einheiten (Gebinden) der Mischung zugegeben werden.

Wegen der hohen Effektivität der stabilisierenden Zusätze können Schwankungen in Zugabemenge und in der Verteilung die Eigenschaften des Splittmastixasphaltes und der damit hergestellten Schichten stark verändern. Deshalb sind nur solche Zusätze einzusetzen, die homogen angeliefert werden und

ihre Homogenität auch bei der Lagerung und Verarbeitung nicht verlieren.

Die nachfolgend beschriebene Herstellung bezieht sich im wesentlichen auf die Zugabe von Faserstoffen. Bei Zugabe von Granulaten, flüssigen Stoffen oder mit Füller versetzten Zusätzen sind die Besonderheiten dieser Stoffe zu berücksichtigen.

Bei Verwendung von Gebinden sind deren Größe und die Chargengröße aufeinander abzustimmen. Organische Faserstoffe dürfen bei Lagerung und Verwendung nicht feucht werden, um eine Klumpenbildung und somit die Gefahr der ungleichmäßigen Verteilung im Mischgut auszuschließen.

## Mischgutherstellung



**Zugabe von stabilisierenden Zusätzen – automatisiert.**

Die Zugabe erfolgt in der Regel automatisch durch entsprechende Vorrichtungen. Dabei werden von einigen Herstellern stabilisierender Zusätze auch besondere, auf den Stoff abgestimmte Dosiervorrichtungen angeboten. In Ausnahmefällen (z. B. Kleinmengen) kann die Zugabe aber auch manuell und durch eine Klappe am Mischer erfolgen. Dabei sind ggf. die Arbeitssicherheitsvorschriften sowie die BG/BIA-Empfehlungen „Herstellen von Asphalt“ zu beachten.

Da sich das Bindemittel immer an großen Oberflächen anlagert, ist ein homogenes Mischgut nur durch die gleichmäßige Verteilung der Zusatzstoffe zu erreichen. Dazu sind eventuelle Angaben der Zusatzstoffhersteller zu beachten. Bei Faserstoffen muß berücksichtigt werden, daß ihre gleichmäßige Verteilung im Mischgut erst in der „Nachmischzeit“ (d. h. während und nach Zugabe des Bindemittels) erfolgt. Eine zu lange

„Trockenvormischzeit“ kann dazu führen, daß die Fasern zu Füller zerrieben werden. Manchmal werden bei pelletierten organischen Faserstoffen aufgrund von unterschiedlichen Pressungen oder bei zu kurzen Trockenvormischzeiten Pellets nur unzureichend aufgeschlossen. Es empfiehlt sich, das Aufschließen und das homogene Einmischen der Faserstoffe von Zeit zu Zeit zu überprüfen.

Es ist zu beachten, daß die erforderlichen Vor- und Nachmischzeiten auch eine Verringerung der Mischleistung zur Folge haben.

Während des Mischens von Splittmastixasphalt sollte die Umstellung der Mischanlage auf andere Mischgutarten, insbesondere Tragschicht- oder Bindermischgut, vermieden werden (Veränderung der Brennereinstellung, Durchsatzleistung ...).

### Empfehlung für die Zugabe der Einzelkomponenten und die Gesamtmischzeit bei Verwendung von Cellulosefasern (lose oder pelletiert, ohne oder mit Bitumenumhüllung)

Splitt, Sand	15 Sekunden	Gesamtmischzeit $\geq$ 53 sek.
Füller	20 Sekunden	
Cellulosefaser		
Bindemittel	15 Sekunden	
Nachmischzeit	10 Sek.	
Entleerung	8 Sek.	

*Anhaltswerte aus Herstellerangaben und Einsatzerfahrungen. Im Einzelfall abhängig von z. B. der Anlagenkonfiguration und stets durch (z.B. Trockenmisch-) Versuche zu überprüfen!*

## 6. Zwischenlagerung und Transport des Mischgutes



**Anlieferung eines rot eingefärbten SMA im Thermobehälter**

Splitmastixasphalt sollte in der Regel, wie alle anderen Asphaltarten nicht über längere Zeit in den Verladesilos zwischengelagert werden, um schädliche Veränderungen des Bindemittels zu vermeiden.

Die Ladeflächen der Transportfahrzeuge müssen sauber sein. Zum Einsprühen der Ladefläche dürfen nur für Asphalt geeignete Trennmittel oder nur ein dünner Wasserfilm benutzt werden. Dieselöl ist aus

Qualitäts- und Arbeitsschutzgründen nicht zulässig. Auch im Sommer müssen die Transportfahrzeuge grundsätzlich mit winddichten Planen abgedeckt werden, um das Abkühlen des Mischgutes und eine schädliche Bindemittelverhärtung durch Oxidation infolge Kontaktes mit dem Luftsauerstoff zu vermeiden. Bei geringen Einbaumengen und bei langsamem Arbeitsfortschritt (z. B. im Stadtstraßenbau oder bei Instandsetzungsmaßnahmen) haben sich wärmegeämmte LKW-Aufsatzbehälter (bei kleinen Mengen) oder Thermo-Sattelzüge mit horizontaler Gurförderung (Bild rechts) besonders bewährt.

Es ist falsch, einer möglichen Abkühlung des Mischguts bei größeren Transportweiten mit überhöhten Mischgutttemperaturen entgegen wirken zu wollen. Entmischungen – Ablaufen des Bindemittels bzw. Mörtels – während des Transports und beim Einbau sowie eine Verhärtung des Bindemittels mit dann verschlechtertem Einbau- und Verdichtungsverhalten des Mischgutes sind die Folge.



Misch-, Transport- und Einbauleistung sind aufeinander abzustimmen. Durch gute Organisation des Bauablaufs lassen sich einerseits Wartezeiten der Transportfahrzeuge mit den damit verbundenen Temperaturverlusten des Mischgutes, andererseits ein Stillstand des Fertigers mit Problemen bei der Verdichtung und der Längsebenheit als Folge weitgehend vermeiden. Das kontinuierliche Beschicken des Fertigers mit Mischgut ist eine wichtige Vorbedingung für die Gleichmäßigkeit von Textur und Verdichtung sowie für die Ebenheit der eingebauten Asphaltsschicht.

## 7. Einbau und Verdichtung



*Einbau einer SMA-Deckschicht für eine Lagerfläche*

Splittmastixasphalt läßt sich mit dem Fertiger problemlos einbauen. Beim Einbauen und insbesondere

beim Verdichten sind nachfolgende Regeln zu beachten:

### Regeln:

- Die Temperatur des Mischgutes im Fertigerkübel sollte gleichmäßig verteilt sein und bei Straßenbaubitumen 70/100, 50/70 oder PmB 45 (ohne zusätzliche Additive zur Verbesserungsverbesserung) nicht unter 150°C liegen. Gleichmäßige Temperaturverteilung heißt dabei, daß sich z. B. keine kalten Mischgutpartien in Ecken und Winkeln bilden dürfen.
- Der eingesetzte Straßenfertiger ist in Abhängigkeit von der Einbaugeschwindigkeit so einzustellen, daß er eine angemessene, d. h. nicht zu hohe Vorverdichtung erzielt (Kontrolle z. B. mit der Isotopsonde), bei der noch keine Prellschwingungen auftreten (Gefügelockerung).
- Grundsätzlich ist möglichst frühzeitig, d. h. bis dicht an den Fertiger heran zu walzen.
- Für jede Einbaubahn ist der Einsatz von mindestens zwei Walzen erforderlich.
- Die Walzverdichtung sollte mit schweren Tandem- oder Dreiradwalzen (Dienstgewicht > 9 t) vorgenommen werden.
- Vibrationsverdichtung soll nur bei ausreichend hohen Mischguttemperaturen und nach einem statischen Andrücken erfolgen.

## Regeln:

- Bei Schichttemperaturen unter 100°C darf nicht mehr vibriert werden. Bei starrer Unterlage (z. B. Beton und Pflaster) und bei Schichtdicken unter 2 cm darf in der Regel nicht vibriert werden, da dies zu Auflockerungen und Kornzertrümmerungen führen kann.
- Gummiradwalzen sind für die Verdichtung von SMA ineffektiv, für die Oberflächeneigenschaften sogar u. U. kontraproduktiv und werden in der Regel nicht mehr eingesetzt.
- Notwendiger ergänzender Handeinbau von Splittmastixasphalt ist schnell, zügig und möglichst gleichzeitig mit dem Fertigerinbau auszuführen. Die Walzverdichtung ist unverzüglich nach dem Einbau vorzunehmen. Die fehlende Vorverdichtung des Fertigers ist durch eine entsprechende höhere Einbaudicke (Walzmaß) zu berücksichtigen.

Einbaudicken und Einbaumengen für SMA sind in der Tabelle 4.1 der ZTV Asphalt-StB 2000 (siehe Seite 12) und in der Tabelle 3.2 der ZTV BEA–StB 98 angegeben. Die unteren Werte sind dabei aufgrund der Erfahrungen kritisch zu bewerten und auf Ausnahmefälle zu beschränken. Für den Normalfall sollte daher sichergestellt werden, daß die Mindestdicken an keiner Stelle unterschritten werden.

Besondere Beachtung erfordert die Ausbildung von Nähten und Anschlüssen (siehe dazu DAV-Leitfaden „Schichtenverbund, Nähte, Anschlüsse, Randausbildung“).



**SMA-Einbau von Hand in Zwickeln und Randbereichen immer gleichzeitig mit dem Fertigerinbau.**

## 8. Behandlung der Oberfläche



Zur Erhöhung der Anfangsgriffigkeit sind abstumpfende Maßnahmen im Sinne der ZTV Asphalt-StB in das Leistungsverzeichnis aufzunehmen und auszuführen. Die Abstreumenge beträgt in der Regel 1 bis 2 kg/m<sup>2</sup>. Bewährt haben sich neben der

Körnung 1/3 mm auch ein entstaubter und eventuell leicht vorbituminierter Brechsand 0,25/2 mm. Splitt 2/5 sollte wegen der höheren Lärmemission möglichst nicht angewendet werden.

Das Abstreumaterial kann entweder direkt hinter der Einbaubohle oder zwischen den ersten Walzgängen, muß aber in jedem Fall auf die noch ausreichend heiße und einbindefähige Oberfläche aufgebracht werden. Um ein gleichmäßiges Oberflächenbild zu erzielen, ist der Einsatz von maschinellen Streuern unerlässlich (Bild links).



Nach dem Einbau, der Verdichtung und der Nachbehandlung ist bis zur Verkehrsfreigabe möglichst eine Zeitspanne von mindestens 24 Stunden zur Abkühlung der Deckschicht einzuhalten. Ein früheres Befahren der Deckschicht kann zu Verformungen in den Radspuren führen.



**Nicht abgestumpfte (oben) und abgestumpfte (unten) Oberflächen von Splittmastixasphalt-Deckschichten**

## 1. Bindemittel-Ablauftest nach Schellenberg/von der Weppen

(Vgl. auch ALP A-StB<sup>(\*)</sup> Teil 2: „Prüfung des Bindemittelablaufs“)

Zur Beurteilung der Mischgutstabilität und Homogenität während des Mischens, des Lagerns, des Transportes und des Einbaues eignet sich der Bindemittelablauftest nach Schellenberg/von der Weppen. Durch diesen Test kann die Entmischungsneigung während der Bauphase sehr gut abgeschätzt werden. Zur Durchführung des Testes benötigt man keinen großen prüftechnischen Aufwand.

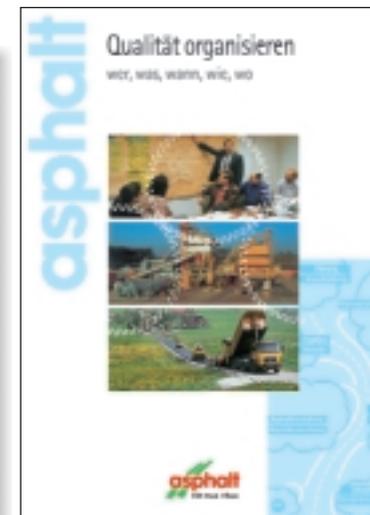
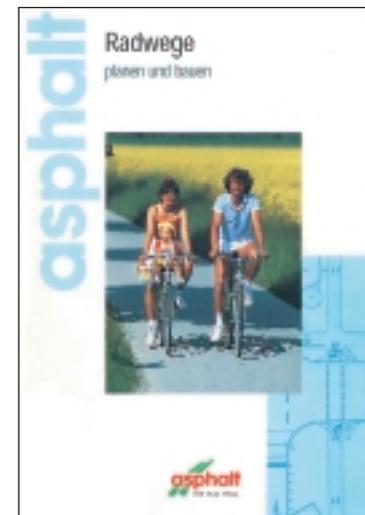
Etwa 1 kg des Mischgutes werden in ein Becherglas, niedriger Form (DIN 12332, 800 ml) 60 min. lang bei 170°C abgedeckt im Wärmeschrank gelagert. Der Wärmeschrank wird auf Umluft (nicht auf Zuluft) geschaltet. Vorher wird das Becherglas im Wärmeschrank auf 170°C vortemperiert. Die Zeitdauer von der Entnahme des Becherglases aus dem Wärmeschrank über das Einwiegen der Meßprobe bis zum Einbringen der Probe in den Wärmeschrank darf nicht länger als 20 sek. betragen. Die Starttemperatur für das Mischgut muß

135 ± 5°C betragen (siehe Temperatur für die Herstellung der Marshallprobekörper). Die Abweichungen sollen bei der Lagerzeit nicht mehr als ± 1 min. und bei der Lufttemperatur des Wärmeschrankes nicht mehr als ± 1°C betragen. Nach der Wärmelagerung ist das Becherglas durch Umstülpen ohne Schütteln stoßfrei zu entleeren und zu wiegen. Der Zeitaufwand für diesen Arbeitsgang soll 10 sek. nicht übersteigen.

Als Maß für die Entmischung gilt die Differenz aus der Mischguteinwaage und Mischgutauswaage in Prozent bezogen auf die Mischguteinwaage. Abweichungen von der Lagerungszeit und der Lagerungstemperatur sind festzuhalten. Besondere Erscheinungen, wie das Anhaften von Splitten oder mehr als nur punktförmiges Anhaften des Asphalt-Mörtels am Becherglas, sind bei der Darstellung des Ergebnisses mit anzugeben und zu bewerten. Die Differenz (reiner Mörtel) sollte weniger als 0,15 M.-% betragen, besser weniger als 0,10 M.-%.

<sup>(\*)</sup>Arbeitsanleitung zur Prüfung von Asphalt

DAV- und DAI-  
Veröffentlichungen



## 2. DAV- und DAI-Veröffentlichungen

### Veröffentlichungen des DAV

Überblick über die zur Zeit zur Verfügung stehenden Veröffentlichungen (Broschüren, Leitfäden und Forschungsberichte) des DAV und DAI. (Bei Bestellungen von Nicht-Mitgliedern behält sich die Geschäftsführung ggf. Beschränkungen vor.)

- Die Straße (herausgegeben von der ASPHALTINITIATIVE)
- Asphalt – der Baustoff zum Wiederverwenden (1997)
- Asphalt – der erhaltungsfreundliche Baustoff (1986)
- Asphalt – Qualität organisieren (1999)
- Asphalt – der umweltfreundliche Baustoff (1988)
- Asphalt – der Baustoff für die Sicherheit (1988)
- Asphalt – der Baustoff für kommunale Verkehrsflächen (1990)
- Gestalten mit Asphalt (1994)
- Leitfaden: Radwege planen und bauen mit Asphalt (1998)
- Leitfaden: Ausschreiben von Asphaltarbeiten – Ein kleines Lehrbuch zur Asphaltbauweise (1995)
- Leitfaden: Tips für den Einbau (1995)
- Leitfaden: Schichtenverbund, Nähte, Anschlüsse, Randausbildung (Neuaufgabe erscheint in Kürze)

- Leitfaden: Splittmastixasphalt (2000)
- Neue Perspektiven für die Stadtplanung (1998)
- Asphalt kann es – Der Baustoff für und mit Ideen (eine Leistungsübersicht) (1998)
- asphalt: Regelmäßiger Bezug der Fachzeitschrift für Asphalt-Herstellung und -Verwendung (ca. 8 mal im Jahr, Giesel-Verlag – für Verwaltung und Ingenieurbüros kostenlos)

### In Zusammenarbeit mit der EAPA (European Asphalt Pavement Association)

- Leitfaden: Gesundheitsschutz und Sicherheit in der Asphaltindustrie (1992)
- Wirtschaftlichkeitsvergleich für unterschiedliche Bauweisen (Untersuchungsbericht von Prof. Schmuck und Dipl.-Ing. Ressel, 1992)
- Stand der Technik bei Umweltschutzmaßnahmen an Asphaltmischanlagen in Europa – Techniken, Vorschriften und Grenzwerte im europäischen Vergleich (1994) mit Update Dokument (1996)
- Effective Safety Management in Asphalt Laying Operations (1999)
- Functional contracts (1999)

### Veröffentlichungen des DAI

- Dokumentation zur Langzeitbewährung von Deckschichten aus Splittmastixasphalt (SMA) und Gußasphalt (GA) auf Straßen mit getrennten Richtungsfahrbahnen – Eine Pilotstudie – (Prof. Steinhoff, Prof. Pätzold, 1998)
- Maßnahmenkatalog für die Qualitätssicherung der Asphaltbauweise für Straßen der Bauklasse SV und I sowie Verkehrsflächen mit besonderen Beanspruchungen (1996)
- Langjährig bewährte Asphaltstraßen unter schwerster Belastung (Dokumentation von Prof. Arand, 1995)
- Eignung von Asphalt für die Herstellung von Deponieabdichtungen (Gutachten von Dr. Ing. Steffen, 1993)
- Asphalt für Deponieabdichtungen: Deutsches Institut für Bautechnik: Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung: „Deponieasphalt für Deponieabdichtungen der Deponieklasse II“ mit zugehörigen Merkblättern (1996)
- Gutachten zur Frage der Umweltbelastung durch den Betrieb von Asphaltmischanlagen (Prof. Knösel, 1982)

- Studie über die Möglichkeiten der quantitativen Erfassung und relativierten Bewertung von Geruchsemissionen aus Asphaltmischanlagen (Dr. Potschka, 1982)

### Forschungskurzberichte (Die Langfassungen können nur leihweise zur Verfügung gestellt werden):

- „Optimierung des Energieverbrauchs bei der Herstellung von Asphalt“ – Teil 1 (1982)
- „Optimierung des Energieverbrauchs bei der Herstellung von Asphalt“ – Teil 2 (1985)
- „Eignung von festen, blasbaren Brennstoffen für die Herstellung von Asphalt“ (1984)
- „Verhalten von Asphalten bei tiefen Temperaturen“ (Prof. Arand, TU Braunschweig, 1986)
- „Arbeitsplatz- und Umweltbelastung bei der Herstellung und Verarbeitung von Schwefelasphalt“ (1987)
- „Auswirkungen der Wiederverwendung von Ausbauasphalt auf das Langzeitverhalten bituminöser Tragschichten“ (Prof. Hiersche, Universität Karlsruhe, 1988)

Forschungskurzberichte (Forts.)  
(Die Langfassungen können  
nur leihweise zur Verfügung  
gestellt werden):

- „Untersuchungen zum Elutionsverhalten von Asphaltgranulat – Verfahren und Bewertung“ – Teil 1 (Prof. Krass, Universität Bochum, 1989)
- „Untersuchungen zum Elutionsverhalten von Straßenaufbruch – Einfluß unterschiedlicher Teeranteile“ – Teil 2 (Prof. Krass, Universität Bochum, 1989)
- „Bewertung verschiedener Einflüsse auf den Mischprozeß von Asphalt bei Mitverwendung von Asphaltgranulat mit Hilfe eines Modellmischers“ (Prof. Huschek, TU Berlin, 1991)
- „Entwicklung und Erprobung eines automatisierten Probeverfahrens für Asphaltmischgut“ (Prof. Arand, TU Braunschweig, 1991)
- „Auswirkung der Wiederverwendung von Ausbauasphalt auf das Langzeitverhalten von Asphaltbinder- und Asphaltdeckschichten“ (Prof. Hiersche, Universität Karlsruhe, 1991)
- „Eignung von Asphalten als Baustoff für Basisabdichtungen von Deponien“ – Teil 1 (Prof. Arand, TU Braunschweig, 1992)
- „Eignung von Asphalten als Baustoff für Basisabdichtungen von Deponien“ – Teil 2 (Prof. Arand, TU Braunschweig, 1997)
- „Möglichkeiten zur Verringerung der Misch- und Einbautemperatur von Asphalt“ (Prof. Huschek, TU Berlin, 1993)
- „Einfluß des Verfahrens zur Wiedererwärmung von Asphalten im Laboratorium auf die Eigenschaften des Bindemittels“ (Prof. Arand, TU Braunschweig, 1996)
- „Erhöhung der Anfangsgriffigkeit von Asphaltdeckschichten“ – Pilotstudie – (Dr.-Ing. Suß, TH Darmstadt, 1997)
- „Einfluß von Temperatur und Temperaturrate auf den Verformungswiderstand frisch verlegter Asphaltdeckschichten während Abkühlung und Wiedererwärmung“ (Prof. Arand, TU Braunschweig, 1998)
- „Prognostizierung des Haftverhaltens von Asphalten mittels Spaltzugfestigkeitsabfall – Schaffung eines Bewertungshintergrundes“ (Prof. Arand, TU Braunschweig, 1998)
- „Bewährung speziell konzipierter Asphalte in der Praxis“ (Dr.-Ing. Wörner, TU München, 1998)
- „Schonende Wiedererwärmung von Asphaltmischgut zur Herstellung von Asphaltprobekörpern für mechanisch/physikalische Prüfungen“ (Prof. Arand, TU Braunschweig, 1998)
- „Einfluß von Rückgewinnung, Herstellung und Lagerung von Asphalten auf die Eigenschaften von Polymerbitumen“ (Dr.-Ing. Herr, Hansa-Bau-Labor Hamburg, 1998)
- „Der Einfluß der Viskosität des Bitumens auf die Raumdichte von Asphalt bei konstanter Verdichtungsarbeit und vorgegebener Verdichtungstemperatur“ (Prof. Pilz, Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, 1998)
- „Polier- und Griffigkeitsuntersuchungen an Asphalten im Laboratorium zur Prognostizierung der Griffigkeit von Asphaltoberflächen“ (Institut Dr.-Ing. Gauer, Regenstauf, 1999)
- „Nutzungsdauer von Asphaltbefestigungen in Abhängigkeit vom Verdichtungsgrad“ (Prof. Leutner, TU Braunschweig, 2000)

Stand: Dezember 2000



Deutscher Asphaltverband e.V. · Schieffelingsweg 6 · 53123 Bonn

☎ 0228/97 96 5-0 · **Fax** 0228/97 96 5-11

**E-Mail** [DAV@Asphalt.de](mailto:DAV@Asphalt.de) · **Internet** [www.Asphalt.de](http://www.Asphalt.de)