

Der Einsatz von viskositätsverändernden Zusätzen, wie hier auf einer Nachtbaustelle auf der A9, nimmt stetig zu. (Quelle: DAV/hin)

Ausschreibungstexte

Ausschreiben von Asphaltarbeiten mit viskositätsverändertem Asphalt



Im August 2016 sind die „Empfehlungen zur Klassifikation von viskositätsveränderten Bindemitteln, Ausgabe 2016“ (E KvB) [1] erschienen. In den Empfehlungen sind erstmalig gebrauchsfertig viskositätsveränderte Bindemittel spezifiziert, die in Gussasphalten oder Walzasphalten nach den TL Asphalt-StB [2] verwendet werden können. Zwischenzeitliche Erkenntnisse in der Forschung und Praxis haben gezeigt, dass bei der Verwendung von viskositätsveränderten Bindemitteln, aber auch von Bindemitteln mit an der Asphaltmischanlage zugegebenen viskositätsverändernden Zusätzen sowohl in den Ausschreibungen als auch bei den Prüfungen im Rahmen der Bauvertragsabwicklung besondere Regelungen erfordern, die bis heute trotz der zunehmenden Anwendung der viskositätsverändernden Zusätze noch nicht durchweg in der Praxis bekannt und auch noch nicht in einem Technischen Regelwerk dokumentiert sind.

Von Verena Rosauer und Volker Schäfer

Verschiedene Hersteller oder Lieferanten von viskositätsverändernden Zusätzen oder viskositätsveränderten Bindemitteln stellen gerne Beispiel-Formulierungen für die Baubeschreibung und das Leistungsverzeichnis zur Verfügung, welche darüber hinweghelfen sollen, dass in dem Standardleistungskatalog Formulierungen für die Verwendung von viskositätsverändernden Zusätzen bisher nur für den Gussasphalt enthalten sind. Allerdings sind diese Beispiel-Formulierungen im Regelfall produktspezifisch und häufig mit expliziter Nennung des Produktes. Dies widerspricht jedoch den vergaberechtlichen Anforderungen für das Aufstellen der Leistungsbeschreibung, insbesondere § 2 Absatz 2 VOB/A (keine Diskriminierung) und § 7 Absatz 2 VOB/A (kein Verweis auf Produkte). Der Standardleistungskatalog [4] wurde vor

Tabelle 1: Sortenbezeichnung der viskositätsveränderten Bindemittel in Abhängigkeit vom Ausgangsbindemittel und zugegebenen viskositätsverändernden Zusatz nach den E KvB [1] .

Bindemittelart	Bindemittelsorte	Viskositätsverändernder Zusatz			
		Fischer-Tropsch-Wachs	Amidwachs	Montanwachs + Wachs-Derivat	Montanwachs
Straßenbaubitumen	20/30	15/25 VL	15/25 VH	15/25 VH	15/25 VL
	30/45	25/35 VL	25/35 VH	25/35 VH	25/35 VL
	50/70	35/50 VL	35/50 VH	35/50 VH	35/50 VL
	70/100	50/80 VL	50/80 VH	50/80 VH	50/80 VL
Polymermodifiziertes Bitumen	10/40-65 A	PmB 10/25 VL	PmB 10/25 VH	PmB 10/25 VH	PmB 10/25 VL
	25/55-55 A	PmB 25/45 VL	PmB 25/45 VH	PmB 25/45 VH	PmB 25/45 VL
	45/80-50 A	PmB 45/80 VL	PmB 45/80 VH	PmB 45/80 VH	PmB 45/80 VL

Tabelle 2: Zweckmäßige viskositätsveränderte Bindemittel in Abhängigkeit von der zu erwartenden Beanspruchung.

Belastungsklasse	Asphalttragschicht *)	Asphaltbinderschicht **)	Asphaltdeckschicht aus		
			Asphaltbeton **)	Splittmastixasphalt **)	Gussasphalt
Bk100	35/50 VL, 35/50 VH	PmB 25/45 VL, PmB 25/45 VH (PmB 10/25 VL, PmB 10/25 VH)	–	PmB 25/45 VL, PmB 25/45 VH	15/25 VL, 15/25 VH (PmB 10/25 VL, PmB 10/25 VH) (PmB 25/45 VL, PmB 25/45 VH)
Bk32					
Bk10		PmB 25/45 VL, PmB 25/45 VH 35/35 VL, 25/35 VH	PmB 25/45 VL, PmB 25/45 VH (PmB 10/25 VL, PmB 10/25 VH)		25/35 VL, 25/35 VH (PmB 25/45 VL, PmB 25/45 VH)
Bk3,2	35/50 VL		PmB 25/45 VL, PmB 25/45 VH		
Bk1,8		–	35/50 VL	35/50 VL	25/35 VL 25/35 VH

Erläuterung: *) bei temperaturabgesenkten Asphalten in Trog- und Tunnelbauwerken
**) bei temperaturabgesenkten Asphalten in Trog- und Tunnelbauwerken oder bei besonderen Einbaubedingungen zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit oder Erhöhung der Verformungsbeständigkeit
– Einsatz nicht vorgesehen
() nur in besonderen Fällen, z. B. bei Schutz- und Deckschichten auf Stahlbrücken oder bei Logistikflächen mit hohen Punktlasten

Tabelle 3: Zweckmäßige Bindemittel zur Verwendung beim temperaturabgesenkten Einbau von Walzasphalt in Trog- und Tunnelbauwerken in geschlossener und offener Bauweise nach den ZTV-ING, Teil 7, Abschnitt 1 [14]

Belastungsklasse	Asphaltbinderschicht		Asphaltdeckschicht aus			
			Asphaltbeton		Splittmastixasphalt	
	VvB [1]	Bindemittel mit VvZ [2]	VvB [1]	Bindemittel mit VvZ [2]	VvB [1]	Bindemittel mit VvZ [2]
Bk100	PmB 10/25 VL, PmB 10/25 VH PmB 25/45 VL, PmB 25/45 VH	10/40-65 A 25/55-55 A	–	–	PmB 25/45 VL, PmB 25/45 VH	25/55-55 A
Bk32			PmB 25/45 VL, PmB 25/45 VH (PmB 10/25 VL, PmB 10/25 VH)	10/40-65 A 25/55-55 A		
Bk10						
Bk3,2	PmB 25/45 VL, PmB 25/45 VH	25/55-55 A	PmB 25/45 VL, PmB 25/45 VH	25/55-55 A	PmB 25/45 VL, PmB 25/45 VH	25/55-55 A

Erläuterung: 1) Viskositätsveränderte Bindemittel nach den E KvB
2) Bindemittelarten und -sorten nach den TL Bitumen-StB zur Verwendung mit viskositätsverändernden Zusätzen
– Einsatz nicht vorgesehen

der Herausgabe der E KvB veröffentlicht und sieht daher auch noch abweichende Formulierungen ohne Nennung der Sortenbezeichnung nach E KvB vor.

Vor diesem Hintergrund werden im Folgenden Hinweise zur Ausschreibung von Asphalten mit viskositätsveränderten Bindemitteln bzw. viskositätsverändernden Zusätzen gegeben. Grundsätzliche Hinweise und Beispiele zur Anwendung von viskositätsveränderten Asphalten finden sich in zahlreichen anderen Veröffentlichungen (z. B. [5] bis [10]).

Viskositätsveränderte Bindemittel

Viskositätsveränderte Bindemittel sind gebrauchsfertig entweder viskositätsveränderte Straßenbaubitumen oder viskositätsveränderte Polymermodifizierte Bitumen, bei denen das Ausgangsbindemittel (Straßenbaubitumen oder Polymermodifiziertes Bitumen) durch geeignete organische Zusätze (derzeit Fischer-Tropsch-, Amid- und Montanwachse) in ihren rheologischen Eigenschaften so verändert worden ist, dass die Verarbeitungstemperaturen abgesenkt werden können.



Bild 1: Einbau einer Asphaltdeckschicht aus einem Splittmastixasphalt mit einem viskositätsveränderten Polymermodifizierten Bitumen auf einem Brückenbauwerk. (Quelle: Schäfer Consult)

Gebrauchsfertige viskositätsveränderte Bindemittel sind seit 2016 in den E KvB klassifiziert, um analog zum System der übrigen im Straßenbau verwendeten Bindemittel auch für die viskositätsveränderten Bindemittel eine Systematik zu installieren (vgl. z. B. [12]). Die Sortenbezeichnung (z. B. 25/35 VL, 35/50 VH, PmB 25/45 VL) gibt an,

- ob gegebenenfalls das Ausgangsbindemittel ein Polymermodifiziertes Bitumen (PmB) ist,
- in welchem Bereich der Wert der Nadelpenetration des viskositätsveränderten Bindemittels bei Lieferung liegt,
- die Viskositätsveränderung des Ausgangsbindemittels (V) und
- ob die Phasenübergangstemperatur des viskositätsveränderten Bindemittels unter (L; low phase transition temperature) oder über (H; high phase transition temperature) 100 °C liegt.

Die Phasenübergangstemperatur wird mit dem Dynamischen Scher-Rheometer nach den AL DSR-Prüfung (konstante Scherrate) [13] ermittelt und entspricht der Temperatur, bei der das viskositätsveränderte Bindemittel ein erkennbar abweichendes Materialverhalten infolge von Scherbeanspruchung aufweist.

Die Verwendung von gebrauchsfertig viskositätsveränderten Bindemitteln wird insbesondere bei größeren Baumaßnahmen, bei denen ein hoher Umsatz an viskositätsverändertem Asphaltmischgut abzusehen ist, im Sinne der Gleichmäßigkeit der Viskositätsveränderung und der Qualitätssicherung empfohlen. Gleichwohl ist es aber (weiterhin) möglich, den viskositätsverändernden organischen Zusatz an der Asphaltmischanlage zuzufügen. In der Tabelle 1 sind die Sortenbezeichnungen der viskositätsveränderten Bindemittel, die sich erfahrungsgemäß bei den dargestellten Kombinationen aus Bindemittel und viskositätsverändernden Zusatz ergeben, entsprechend den E KvB, Anhang A dargestellt.



Asphaltdeckschicht aus MA 8 S herstellen

Asphaltdeckschicht aus Gussasphalt MA 8 S herstellen.

In Verkehrsflächen der Belastungsklasse Bk32.

Einbaudicke = 3,0 cm einschließlich eingedrücktem Abstreumaterial.

Bindemittel = viskositätsverändertes Straßenbaubitumen 15/25 VL.

Fremdfüller = Kalksteinfüller Kategorie CC70.

Asphaltdeckschicht aus AC 11 D S herstellen

Asphaltdeckschicht aus Asphaltbeton für Asphaltdeckschichten AC 11 D S herstellen.

In Verkehrsflächen der Belastungsklasse Bk3,2.

Einbaudicke = 4 cm.

Bindemittel = viskositätsverändertes Polymermodifiziertes Bitumen. PmB 25/45 VL bzw. Polymermodifiziertes Bitumen 25/55-55 A mit geeignetem viskositätsverändernden Zusatz.

Bild 2: Beispiele für Positionstexte für Gussasphalt bzw. Walzasphalt mit viskositätsverändertem Bindemittel nach den E KvB

Die viskositätsveränderten Bindemittel müssen wie die viskositätsverändernden Zusätze nach der Erfahrungssammlung der BASt geeignet sein.

Ein Einsatz von viskositätsveränderten Bindemitteln bzw. viskositätsverändernden Zusätzen ist insbesondere als Verarbeitungshilfe allgemein in Verkehrsflächen aller Belastungsklassen denkbar, doch ist angesichts der Kosten, der Einbaubedingungen und der weiteren Anwendungsziele der Einsatz primär auf höher belasteten Verkehrsflächen ab mindestens der Belastungsklasse Bk1,8 sinnvoll. Die Wahl des viskositätsveränderten Bindemittels ist abhängig von dem Anwendungsziel und, wie bei nicht viskositätsveränderten Bindemitteln, von der zu erwartenden Beanspruchung; Empfehlungen zur Wahl eines viskositätsveränderten Bindemittels gibt Tabelle 2. Für die Wahl eines zweckmäßigen Bindemittels zur Anwendung in Asphalt für Tunnel- und Trogbauwerke, in denen die Asphaltdecke auf eine Betonunterlage eingebaut wird, gelten künftig die ZTV-ING, Teil 7, Abschnitt 1 [14] (siehe Tabelle 3), deren Neuausgabe in Kürze erwartet wird. Wird in Trog- und Tunnelbauwerken die Tragschicht auch aus Asphalt hergestellt, ist nach den ZTV-ING, Teil 5, Abschnitt 1 [15] und Abschnitt 2 [16] nicht nur die Asphaltdecke, sondern auch die Asphalttragschicht mit temperaturabgesenktem Asphalt herzustellen; in diesem Fall für das Asphalttragschichtmischgut zweckmäßige viskositätsveränderte Bindemittel sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Bei einem kleinflächigen Einbau, einem möglichen schnelleren Auskühlen des Asphalts aufgrund z. B. geringerer Schichtdicken oder bei mehrfach erforderlichem Handeinbau sollte generell die Sorte „VL" mit einer niedrigen Phasenübergangstemperatur gewählt werden.

Baubeschreibung und Leistungsverzeichnis

Sollen viskositätsverändernde Zusätze oder viskositätsveränderte Bindemittel im Asphaltmischgut verwendet werden, ist dies in der Baubeschreibung und in dem Leistungsverzeichnis entsprechend anzugeben. Dabei ist es zweckmäßig, in der Baubeschreibung das Ziel der Anwendung zu benennen (z. B. Temperaturabsenkung, frühere Verkehrsfreigabe, Verbesserung der Verdichtbarkeit).

In dem Leistungsverzeichnis ist dann in der entsprechenden Position als Bindemittel das viskositätsveränderte Bindemittel mit der Sortenbezeichnung nach E KvB anzugeben und gegebenenfalls die Anmerkung „bzw. … mit viskositätsveränderndem Zusatz" (mit Ergänzung der Sortenbezeichnung des Ausgangsbindemittels nach TL Bitumen-StB). Nach weitgehend allgemeiner Auffassung sind mit dem entsprechenden viskositätsverändernden Zusatz modifizierte Bindemittel gleichwertig zu dem jeweiligen viskositätsveränderten Bindemittel nach den E KvB, obgleich die Mengen des Zusatzes in der Praxis variieren können. Beispiele für die Ausschreibung von Asphalten mit viskositätsveränderten Bindemitteln gibt Bild 2.

Für Erstprüfung, Eignungsnachweis und Kontrollprüfungen sollten vor dem Hintergrund der nachfolgend gegebenen Erläuterungen in der Leistungsbeschreibung mindestens Regelungen und Anforderungen zur Äquisteifigkeitstemperatur und die Vorgehensweise bei der Extraktion festgelegt werden.

Beispiele für die Formulierungen der ergänzenden Anforderungen und Festlegungen in der Baubeschreibung gibt Bild 3.

Erstprüfung, Eignungsnachweis und Kontrollprüfungen

In den E KvB ist der Erweichungspunkt Ring und Kugel, mit dem die konventionellen Bindemittel unter anderem klassifiziert werden, nicht mehr enthalten, weil sich gezeigt hat, dass dieser Kennwert bei der Viskositätsveränderung von Bindemitteln nicht charakteristisch ist und nicht zielsicher bestimmt werden kann (z. B. [12], [11], [18]). So beschreibt ein hoher Erweichungspunkt Ring und Kugel bei viskositätsveränderten Bindemitteln nicht – wie für konventionelle Bindemittel gültig – dessen Alterung und Verhärtung. Auch die Veränderung des Erweichungspunktes Ring und Kugel bezogen auf den Wert der Erstprüfung ist nicht einheitlich, sodass die hierauf nach ZTV Asphalt-StB 07/13 [3] bei Anwendung in Gussasphalt festgelegte Spannweite von ±8 K nicht belastbar ist und nicht mehr zur Bewertung im Rahmen der Kontrollprüfungen herangezogen werden sollte.

Stattdessen gilt nach aktuellen Erkenntnissen die Äquisteifigkeitstemperatur, die auch in den E KvB zur Klassifizierung der viskositätsveränderten Bindemittel dient, als geeigneter Kennwert. Die Äquisteifigkeitstemperatur entspricht der Temperatur, bei der die mit dem DSR unter definierten Bedingungen gemessene Steifigkeit des Bin-

1. Allgemeine Beschreibung der Leistung

1.1 Auszuführende Leistungen

… Die neue Asphaltbefestigung der Lkw-Abstellfläche hat eine Gesamtdicke von 18 cm und besteht aus 5 cm Asphaltdeckschicht AC 16 D S mit viskositätsverändertem Polymermodifiziertem Bitumen PmB 25/45 VL auf 13 cm Asphalttragschicht aus Asphalttragschichtmischgut AC 32 T S mit Straßenbaubitumen 50/70. Die Verwendung von viskositätsverändertem Bindemittel in dem Asphaltbeton für die Asphaltdeckschicht dient als Verarbeitungshilfe und zur Verbesserung des Gebrauchsverhaltens. …

3. Angaben zur Ausführung

3.5 Stoffe, Bauteile

Bitumenhaltige Bindemittel:

… Im Asphaltmischgut für die Asphaltdeckschicht ist als Bindemittel viskositätsverändertes Polymermodifiziertes Bindemittel PmB 25/45 VL nach den E KvB 16, Tabelle 2 zu verwenden. …

Zusätze:

… Viskositätsverändernde Zusätze als Verarbeitungshilfe dürfen bei der Asphaltherstellung nur als Bestandteil des fertigen Bindemittels nach den E KvB 16 verwendet werden. Die Eignung des Stoffes ist im Rahmen des Eignungsnachweises gesondert nachzuweisen. Die verwendeten viskositätsverändernden Zusätze müssen in der „Erfahrungssammlung über die Verwendung von Fertigprodukten und Zusätze zur Temperaturabsenkung von Asphalt" der Bundesanstalt für Straßenwesen aufgeführt sein.

Bei der Rückgewinnung von mit viskositätsverändernden Zusätzen hergestellten Bindemitteln aus Asphalt ist es erforderlich, bei der Kaltextraktion Trichlorethylen als Lösemittel zu verwenden. Dies gilt dann für Untersuchungen im Rahmen der Eigenüberwachung, bei Kontrollprüfungen und auch bei Schiedsuntersuchungen. Ein Voreinweichen der zu untersuchenden Probe hat sich dabei als sinnvoll erwiesen. Bei einer Extraktionszeit von 90 Minuten sowie einer Trocknungszeit von 20 Minuten ist eine vollständige Rückgewinnung der im Extraktionsmittel schwerer löslichen viskositätsverändernden Zusätze sichergestellt. Zur Rückgewinnung ist das Lösemittel-Bindemittel-Gemisch in einen handwarmen Kolben zu geben und unmittelbar anschließend zu destillieren. …

3.12 Prüfungen und Nachweise

Eignungsnachweise:

… Für das viskositätsveränderte Bindemittel ist im Rahmen der Erstprüfung zusätzlich die Äquisteifigkeitstemperatur in Anlehnung an die AL DSR-Prüfung (T-Sweep) am frischen Bindemittel zu ermitteln. Ebenso ist am Bindemittel, das aus dem Asphaltbeton AC 16 D S rückgewonnen wurde, die Äquisteifigkeitstemperatur in Anlehnung an die AL DSR-Prüfung (T-Sweep) zu bestimmen. Diese Werte sind in dem Eignungsnachweis anzugeben. Weiterhin ist die Verdichtungstemperatur für die Herstellung der Marshall-Probekörper aus Asphaltbeton AC 16 D S im Eignungsnachweis anzugeben.

Am Asphaltbeton AC 16 D S sind im Rahmen der Erstellung des Eignungsnachweises zusätzliche Prüfungen durchzuführen. Die Kosten sind in die entsprechenden Positionen des Leistungsverzeichnisses einzukalkulieren und werden nicht gesondert vergütet. Die Ergebnisse dieser zusätzlichen Prüfungen sind im Hinblick auf die Gebrauchstauglichkeit vom Aufsteller zu bewerten. Folgende zusätzliche Prüfungen sind im Rahmen der Erstellung des erweiterten Eignungsnachweises durchzuführen:

- dynamischer Druckschwellversuch nach den TP Asphalt-StB , Teil 25 B 1 zur Bestimmung des Widerstands gegen bleibende Verformungen
- Abkühlversuch und Zugversuch nach den TP Asphalt-StB, Teil 46 A zur Bestimmung der Kälteeigenschaften; die Ergebnisse sind nicht nur in grafischer Form, sondern auch die Einzelwerte für die Temperaturen −20 °C, −15 °C, −10 °C, −5 °C, 0 °C und +5 °C anzugeben
- Verdichtbarkeit nach den TP Asphalt-StB, Teil 10 B

Beim dynamischen Druck-Schwellversuch darf im Eignungsnachweis und bei der Asphaltkontrollprüfung beim Asphaltbeton AC 16 D S eine Dehnungsrate von $\varepsilon^* = 5{,}5 \times 10\text{-}4$ ‰/n nicht überschritten werden.

Beim Abkühlversuch darf beim Asphaltbeton der Grenzwert für die Temperatur von −15 °C nicht überschritten werden. Dieser Grenzwert gilt sowohl für Prüfungen im Rahmen der Erstellung des Eignungsnachweises als auch bei Kontrollprüfungen. …

Kontrollprüfungen:

… Bei Walzasphalt, der mit viskositätsveränderten Bindemitteln oder viskositätsverändernden Zusätzen hergestellt wurde, wird im Rahmen der Kontrollprüfungen zusätzlich die Äquisteifigkeitstemperatur in Anlehnung an die AL DSR-Prüfung (T-Sweep) am rückgewonnenen Bindemittel ermittelt. Die Äquisteifigkeitstemperatur des bei der Kontrollprüfung rückgewonnenen Bindemittels darf die im Eignungsnachweis angegebene Äquisteifigkeitstemperatur um nicht mehr als 8 K über- oder unterschreiten. …

Bild 3: Beispiele für Formulierungen in der nach HVA/B-StB gegliederten Baubeschreibung für ergänzende Informationen und Anforderungen bei Verwendung von viskositätsveränderten Bindemitteln (bezogen auf DAV-Leitfaden „Ausschreiben von Asphaltarbeiten" [17], Beispiel L Logistikzentren, Abstellflächen für Lkw und Industrieflächen)

demittels einen Wert von 15 kPa erreicht; die Prüfung erfolgt in Anlehnung an die AL DSR-Prüfung (T-Sweep) [19]. Ein vergleichbares Ergebnis zu der Äquisteifigkeitstemperatur liefert aber auch die Prüfung nach den AL DSR-Prüfung (BTSV) [20] mit der Temperatur T_{BTSV}. Diese muss am frischen (gelieferten) viskositätsveränderten Bindemittel in dem nach E KvB definierten Bereich liegen und sollte zur Qualitätssicherung im Rahmen der Eigenüberwachung von dem Asphaltmischguthersteller geprüft werden. Wird der viskositätsverändernde organische Zusatz an der Asphaltmischanlage zugegeben und bestehen keine hinreichenden Erfahrungen, sollte zuvor im Labor am im entsprechenden Verhältnis hergestellten Bindemittelgemisch aus viskositätsveränderndem Zusatz und zum Einsatz vorgesehenen Bindemittel die Vergleichbarkeit mit dem ausgeschriebenen viskositätsveränderten Bindemittel nachgewiesen werden.

Um diesen Kennwert im Rahmen des Bauvertrages zur Bewertung der Leistung und einer möglichen Veränderung des Bindemittels heranzuziehen, muss die Äquisteifigkeitstemperatur bei der Erstprüfung am rückgewonnenen Bindemittel bestimmt und in dem Eignungsnachweis angegeben werden. Dies ist sowohl für den mit viskositätsverändertem Bindemittel als auch für den mit viskositätsverändernden Zusätzen hergestellten Asphalt möglich. Die Ermittlung und Angabe der Äquisteifigkeitstemperatur am rückgewonnenen Bindemittel ist in der Leistungsbeschreibung jedoch ergänzend festzulegen. Für die weitere Bewertung im Rahmen der Kontrollprüfung kann nach Auswertung der Prüfergebnisse verschiedener Baumaßnahmen und aktueller Auffassung in der Praxis für die Äquisteifigkeitstemperatur die Toleranz von ±8 K (bezogen auf den Wert im Eignungsnachweis) herangezogen werden. Dieses Vorgehen

LITERATUR

[1] E KvB: Empfehlungen für die Klassifikation von viskositätsveränderten Bindemitteln, Ausgabe 2016. FGSV-Nr. 727, FGSV Verlag, Köln.

[2] TL Asphalt-StB 07/13: Technische Lieferbedingungen für Asphaltmischgut für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen, Ausgabe 2007/Fassung 2013. FGSV-Nr. 797, FGSV Verlag, Köln.

[3] ZTV Asphalt-StB 07/13: Zusätzliche Technische Lieferbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt, Ausgabe 2007/Fassung 2013. FSGV-Nr. 799, FGSV Verlag, Köln.

[4] STLK LB 113: Standardleistungskatalog für den Straßen- und Brückenbau, Leistungsbereich 113 Asphaltbauweisen, Ausgabe August 2016. FGSV-Nr. LB 113, FGSV Verlag, Köln.

[5] Gehrke, M.; Louis, H.-P. (2015): Untersuchungsbericht Nr. 1505030, Bestimmung des Verformungsverhaltens der Asphaltdeckschicht mit dem PVE-Tester und dem mod. LFGG, 19.05.2015. Ingenieurgesellschaft für Technische Analytik mbH, Essen. Nicht veröffentlicht.

[6] M TA: Merkblatt für die Temperaturabsenkung von Asphalt, Ausgabe 2011. FGSV-Nr. 766, FGSV Verlag, Köln.

[7] Mansfeld, R.; Barth, R.; Beer, F.; Breitbach, P.; Gogolin, D.; Pass, F.; Radenberg, M.; Riebesehl, G.; Sadzulewsky, S.; Wölfle, H. (2009): Temperaturabgesenkte Asphalte – Ratschläge aus der Praxis für die Praxis. Asphalt Leitfaden, Deutscher Asphaltverband, Bonn.

[8] Radenberg, M.; Gehrke, M. (2014): Einfluss viskositätsverändernder Zusätze auf den Zeitpunkt der Verkehrsfreigabe. Schlussbericht zum FE 07.0246/2011 der Bundesanstalt für Straßenwesen. Nicht veröffentlicht.

[9] Rühl, R.; Schellenberger, M.; Winklbauer, M. (2012): Einbau von temperaturabgesenktem Walzasphalt in Tunnelbauwerken – Keine Alternative. In: Asphalt, 47(2012)2, Giesel-Verlag, Hannover, S. 10–15.

[10] Schäfer, V.; Rosauer, V. (2016): Entwicklungen, Erfahrungen und Hinweise zur Viskositätsveränderung von Asphalt. In: Straße und Autobahn 67(2016)9, Kirschbaum-Verlag, Bonn, S. 703-714.

[11] Beer, F.; Bommert, F.; Grodotzki, O.; Harnischfeger, St.; Mansfeld, R.; Nölting, M.; Rühl, R.; Täube, A. (2014): Asphalt mit viskositätsverändernden Zusätzen, 15 Jahre Praxis. Asphalt 49(2014)7, Giesel-Verlag, Hannover, S. 10–14.

[12] Hagner, T.: Im Gespräch: „Es bestand Klärungsbedarf". In: Asphalt 52(2017)6, Giesel-Verlag, Hannover, S. 14–16.

[13] AL DSR-Prüfung (konstante Scherrate): Arbeitsanleitung zur Bestimmung des Verformungsverhaltens von Bitumen und bitumenhaltigen Bindemitteln im Dynamischen Scherrheometer (DSR) – Teil 3: Durchführung mit konstanter Scherrate, Ausgabe 2016. FGSV-Nr. 721, FGSV Verlag, Köln.

[14] ZTV-ING Teil 7 Brückenbeläge Abschnitt 1: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten, Teil 7 Brückenbeläge, Abschnitt 1 Brückenbeläge auf Beton mit einer Dichtungsschicht aus einer Polymerbitumen-Schweißbahn, Entwurf 2019. FGSV-Nr. 782/2, FGSV Verlag, Köln.

[15] ZTV-ING Teil 5 Tunnelbau Abschnitt 1: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten, Teil 5 Tunnelbau, Abschnitt 1 Geschlossene Bauweise, Stand 2018/01. Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch Gladbach.

[16] ZTV-ING Teil 5 Tunnelbau Abschnitt 2: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten, Teil 5 Tunnelbau, Abschnitt 2 Offene Bauweise, Stand 2018/01. Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch Gladbach.

[17] Schäfer, V. (2013): Ausschreiben von Asphaltarbeiten, Überarbeitung 2013. DAV-Leitfaden, Deutscher Asphaltverband e.V., Bonn.

[18] Oelkers, C. (2015): Optimierung der Performance von Gussasphalt. In: Asphalt 50(2015)5, Giesel-Verlag, Hannover, S. 9–16.

[19] AL DSR-Prüfung (T-Sweep): Arbeitsanleitung zur Bestimmung des Verformungsverhaltens von Bitumen und bitumenhaltigen Bindemitteln im Dynamischen Scherrheometer (DSR) – Teil 1: Durchführung im Temperatursweep, Ausgabe 2014. FGSV-Nr. 722, FGSV Verlag, Köln.

[20] AL DSR-Prüfung (BTSV): Arbeitsanleitung zur Bestimmung des Verformungsverhaltens von Bitumen und bitumenhaltigen Bindemitteln im Dynamischen Scherrheometer (DSR) – Teil 4: Durchführung des Bitumen-Typisierungs-Schnell-Verfahrens, Ausgabe 2017. FGSV-Nr. 720, FGSV Verlag, Köln.

[21] TP Asphalt-StB, Teil 46 A: Technische Prüfvorschriften für Asphalt, Teil 46 A: Kälteeigenschaften: Einaxialer Zugversuch und Abkühlversuch, Ausgabe 2013. FGSV-Nr. 756/46 A, FGSV Verlag, Köln.

[22] TP Asphalt-StB, Teil 25 B: Technische Prüfvorschriften für Asphalt, Teil 25 B 1: Einaxialer Druck-Schwellversuch – Bestimmung des Verformungsverhaltens von Walzasphalt bei Wärme, Ausgabe 2018. FGSV-Nr. 756/25 B 1, FGSV Verlag, Köln.

und die Toleranz sind ebenfalls in der Leistungsbeschreibung festzulegen und so bauvertraglich zu vereinbaren.

Im Rahmen der Eigenüberwachungen und Kontrollprüfungen ist zu berücksichtigen, dass die Extraktion aufgrund der schwerer lösbaren viskositätsverändernden Zusätze – welche dem Bindemittelgehalt zugerechnet werden – angepasst werden muss. Nach Erfahrungen in der Praxis wird das viskositätsveränderte Bindemittel nach einer Extraktionszeit von 90 Minuten und nur mit dem Lösemittel Trichlorethen vollständig gelöst. Zur Rückgewinnung sollte das Lösemittel-Bindemittel-Gemisch in einen handwarmen Kolben gegeben und sofort destilliert werden, um ein Ausfällen des viskositätsverändernden Zusatzes am kalten Glaskolben zu vermeiden. Diese Vorgehensweise sollte ebenfalls in der Leistungsbeschreibung festgelegt und so zwischen den Parteien vertraglich vereinbart werden und ist von den verschiedenen Prüfinstituten zu berücksichtigen.

Weiterhin ist in dem Eignungsnachweis die Verdichtungstemperatur für den Marshall-Probekörper anzugeben, um bei der Kontrollprüfung den Marshall-Probekörper unter vergleichbaren Bedingungen herzustellen.

Bei fehlender Erfahrung in der Zusammensetzung und im Einbau von Walzasphalt mit viskositätsveränderten Bindemitteln oder viskositätsverändernden Zusätzen sollte im Rahmen der Erstprüfung die Raumdichte am Marshall-Probekörper auch bei geringeren und höheren Verdichtungstemperaturen ermittelt werden, um das veränderte Verdichtungsverhalten bewerten und die Verdichtung auf der Baustelle entsprechend optimieren zu können. Gleichwohl ist anzumerken, dass dieser bisher angewendete Ansatz in Fachkreisen wegen einer mangelnden bzw. nicht hinreichenden Korrelation zum Verdichtungsverhalten in der Praxis kritisiert wird; eine Alternative liegt jedoch noch nicht vor und wird noch entwickelt.

Bei Gussasphalt ist als erweiterte Untersuchung die Verarbeitbarkeit im Rührwerkskessel zu empfehlen, eine Alternative bietet das aus der Betontechnologie bekannte Ausbreitmaß [18].

Weiterhin kann die ergänzende Prüfung des Gebrauchsverhaltens bei tiefen Temperaturen [21] und des Verformungsverhaltens bei Wärme [22] zweckmäßig sein, um die Eignung der Zusammensetzung des Asphalts für die gegebenen Rahmenbedingungen bewerten zu können; dies gilt insbesondere bei der Viskositätsveränderung von hartem Straßenbaubitumen und hartem Polymermodifizierten Bitumen.

Viskositätsverändernde mineralische Zusätze wie Zeolith wirken sich nicht auf den Erweichungspunkt Ring und Kugel aus. Zudem lässt sich der viskositätsverändernde Effekt im labortechnischen Maßstab mit den heutigen Techniken nicht nachweisen. Daher sind weder zusätzliche Untersuchungen in Bezug auf die Viskositätsveränderung noch besondere Hinweise für die Extraktion und Rückgewinnung des Bindemittels erforderlich. In diesem Fall kann somit der Erweichungspunkt Ring und Kugel wie bei konventionellen Asphalten zur Bewertung des Bindemittels herangezogen werden.

Die Wiederverwendung von mit viskositätsveränderten Bindemitteln oder viskositätsverändernden Zusätzen hergestellten Asphalten ist nach bisheriger Erfahrung prinzipiell problemlos möglich. Allerdings bietet der Erweichungspunkt Ring und Kugel, wenn das Bindemittel im Asphaltgranulat organisch viskositätsverändert ist, wie oben erläutert, kein geeignetes Kriterium zur Bewertung der Qualität des Asphaltgranulats und der Versprödung des Asphalts bzw. des darin enthaltenen Bindemittels. Daher kann auch die Wiederverwendung von viskositätsverändertem Asphalt mit einem Erweichungspunkt Ring und Kugel von durchschnittlich mehr als 70 °C vorgesehen werden. Die Eignung des mit dem Asphaltgranulat aus viskositätsverändertem Asphalt hergestellten Asphaltmischguts ist jedoch in der Erstprüfung nachzuweisen. Analog zum Einbau von Asphalt mit „frischem" viskositätsverändertem Bindemittel oder viskositätsverändernden Zusätzen ist dann auch beim Einbau des Asphalts mit viskositätsverändertem Asphaltgranulat die viskositätsverändernde Wirkung zu beachten und sind gegebenenfalls besondere Regelungen hinsichtlich des Eignungsnachweises und der Kontrollprüfung zu treffen. ■

AUTOREN

Dr. Verena Rosauer
Rosauer – Gutachten und Beratung zum Straßenbau
Dümptener Straße 4B
45359 Essen
mail@rosauer.biz

Volker Schäfer
Schäfer Consult
Ulmenstraße 42
26135 Oldenburg
v.schaefer@schaefer-consult.com

Ihr kompetenter Partner für die Isolierung von Asphaltmischanlagen

WKSB
Wärme-, Kälte-, Schall- und Brandschutz
MARKUS PFEIFFER GMBH
ISOLIERUNGEN

- Industrie-Isolierungen
- Beratung
- Projektleitung

Zum Weissen Rain 2
63571 Gelnhausen
Tel. 06051 91 228-0
iso@wksb.de, www.wksb.de