

Prognostizierung des Haftverhaltens von Asphalten mittels Spaltzugfestigkeitsabfall

Schaffung eines Bewertungshintergrundes

Wolfgang Arand, Braunschweig

5

Problem

Das Bitumen hat im Asphalt – zusammen mit den feinsten Mineralstoffen, die in das Bindemittel voll eingebettet sind – die Aufgabe, als sogenannter Asphaltmörtel die gröberen Mineralstoffkörner vollständig zu umhüllen und dauerhaft miteinander zu verkitten. Das Haften des Bitumens beziehungsweise des Asphaltmörtels an den gröberen Mineralstoffen aus dem Sand- und Splittbereich kann allerdings durch die Gegenwart von Wasser gefährdet werden, weil Wasser in der Lage ist, durch Bitumen und Mörtelfilme hindurchzudiffundieren und somit an die Oberfläche der gröberen Mineralstoffkörner zu gelangen.

Die Anreicherung von Wasser in den Grenzflächen hat die Ablösung des Bitumens beziehungsweise des Asphaltmörtels von der Oberfläche der gröberen Gesteinskörner zur Folge, wodurch substanzgefährdende Gefügestörungen im Asphalt ausgelöst werden können, wovon besonders hohlraumreichere Asphaltschichten betroffen sind. Dieses läßt sich nur vermeiden, wenn im Rahmen erweiterter Eignungsprüfungen sichergestellt werden kann, daß nur solche Mineralstoffe und Bitumen miteinander verwendet werden, bei denen auch in Gegenwart von Wasser nicht mit Ablösungen des Bindemittels beziehungsweise des Asphaltmörtels von den Oberflächen der gröberen Gesteinskörner zu rechnen ist.

Es bedarf also eines geeigneten Prüfverfahrens zur zuverlässigen Ansprache des Haftverhaltens von Asphalt. Ein solches konnte auf der Grundlage eines eingehenden Literaturstudiums im Rahmen des vom Bundesministerium für Verkehr geförderten Forschungsauftrages 7.133 G 87 E mit der Feststellung des Spaltzug-

festigkeitsabfalls verdichteter Asphaltgemische ohne und nach Wasserlagerung gefunden werden, für welche auch eine Arbeitsanleitung aufgestellt wurde, um ein einheitliches Vorgehen in allen Laboratorien sicherzustellen.

Die Anwendung dieses Prüfverfahrens in der Praxis setzt voraus, daß die mit ihm ermittelten Merkmalsgrößen zur Beurteilung des Verhaltens von Asphalten gegenüber der Einwirkung von Wasser vor einem abgesicherten Erfahrungshintergrund auch zuverlässig bewertet werden können. Im Rahmen des in Rede stehenden Forschungsvorhabens geht es um die Schaffung eines solchen Bewertungshintergrundes.

Methodik

Zu diesem Zweck werden fünf verschiedene Asphaltarten/-sorten, nämlich:

- Asphaltbeton 0/11,
- Splittmastixasphalt 0/11,
- Asphaltbinder 0/16 und 0/22 sowie
- Asphalttragschichtmaterial 0/22 der Mischgutart C

aus fünf verschiedenen, unterschiedlich haftkritischen Mineralstoffarten, nämlich

- Basalt aus Stockum/Westerwald,
- Gabbro aus Bad Harzburg,
- Oolith aus Steinbergen,
- Moränebrechsand und -splitt vom Oberrhein und
- weißer Taunus-Quarzit

Tabelle 1:
Spaltzugfestigkeitsabfall $\Delta\beta_{sz}$ von Asphaltbinder 0/16 in Abhängigkeit von der Mineralstoffart, der Bitumenart/-sorte sowie dem Hohlraumgehalt H_{bit}

Bitumen- art/ -sorte	Mineralstoffart					
	Basalt			Quarzit		
	H _{bit}	Δβ _{sz}		H _{bit}	Δβ _{sz}	
	V-%	%		V-%	%	
B 65 Shell	5,3	15,8	23,90	6,2	50,7	56,43
	8,0	25,8		8,8	61,4	
	9,9	30,1		10,2	57,2	
B 80 Shell	5,5	31,4	28,33	5,7	48,4	46,40
	8,2	34,8		7,3	50,0	
	10,6	18,8		9,5	40,8	
B 65 PCK	5,6	20,4	27,60	5,9	43,5	51,53
	8,2	30,6		8,0	58,3	
	11,5	31,8		10,1	52,8	
B 80 PCK	(7,1)	(58,2)	36,75	5,9	53,4	55,37
	7,8	36,3		7,5	50,4	
	10,0	37,2		10,2	62,3	
PmB 65 A Elf	6,3	20,3	18,77	5,3	46,5	50,37
	7,5	14,7		7,7	50,8	
	10,4	21,3		10,3	53,8	
$\bar{x} \pm s$	8,20	26,38 ± 7,73		7,91	52,02 ± 6,08	

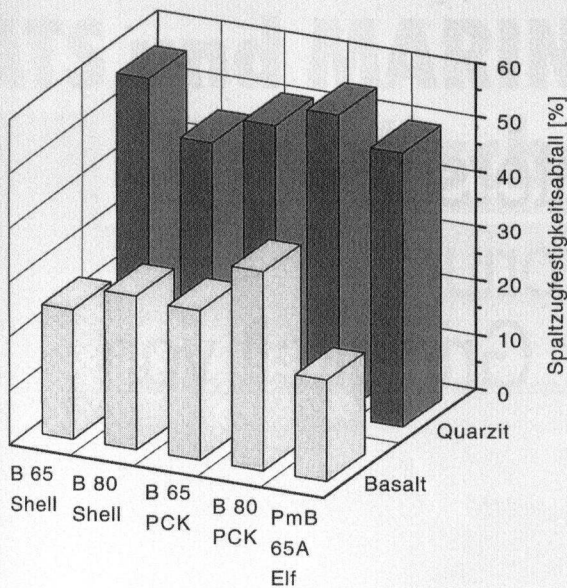


Abbildung 1:
Spaltzugfestigkeitsabfall
von Asphaltbinder 0/16 in
Abhängigkeit von der
Bitumenart/-sorte und der
Mineralstoffart

unter Verwendung von fünf verschiedenen Bitumen, nämlich

- Bitumen B 65 der Firma Shell AG aus der Raffinerie Harburg,
- Bitumen B 80 der Firma Shell AG aus der Raffinerie Harburg,
- Bitumen B 65 der Firma PCK AG aus der Raffinerie Schwedt/Oder,
- Bitumen B 80 der Firma PCK AG aus der Raffinerie Schwedt/Oder und
- PmB 65 A Styrelf 13-80 der Firma Elf Bitumen Deutschland GmbH aus der Raffinerie Brunsbüttel

hergestellt und bei Verdichtung auf drei unterschiedliche Verdichtungsgrade von etwa 100 %, 97 % beziehungsweise 94 % zu Marshall-Probekörpern geformt.

Diese Marshall-Probekörper werden ohne vorausgegangene und nach 24stündiger Wasserlagerung bei einer Wassertemperatur von +50 °C bei einer Prüftemperatur von +10 °C Spaltzugversuchen unterworfen. Die an Marshall-Probekörpern gleicher Zusammensetzung und gleichen Verdichtungsgrades ermittelten Spaltzugfestigkeiten werden miteinander vergli-

chen und aus dem Spaltzugfestigkeitsabfall wird auf die Empfindlichkeit des speziellen Asphalts mit gegebener Dichte gegenüber der Einwirkung von Wasser geschlossen.

Exemplarische Ergebnisdarstellung

Die Auswertung des experimentell gewonnenen Datenmaterials unter Anwendung multivariater Verfahren der mathematischen Statistik steht vor dem Abschluß. Vorgreifend sollen die auch ohne statistische Auswertung erkennbaren Trends anhand des Asphaltbinders 0/16 mit Basalt beziehungsweise Quarzit als Mineralstoff und fünf verschiedenen Bitumen als Bindemittel vorgestellt werden (siehe Tabelle 1 und Abbildung 1):

- Den stärksten Einfluß auf den Spaltzugfestigkeitsabfall als Kriterium zur Bewertung des Haftverhaltens besitzt die Mineralstoffart. Durchschnittlich sind die Spaltzugfestigkeitsabfälle unter sonst vergleichba-

ren Bedingungen beim Asphaltbinder 0/16 mit Quarzit als Mineralstoff doppelt so groß wie beim Asphaltbinder 0/16 mit Basalt.

- Das Bindemittel beeinflusst den Spaltzugfestigkeitsabfall vergleichsweise gering. Asphaltbinder 0/16 mit härteren Straßenbaubitumen verhalten sich – von einer Ausnahme abgesehen – im allgemeinen etwas günstiger als solche mit weicheren. Am vorteilhaftesten erscheint das polymermodifizierte Bitumen.
- Bei Hohlraumgehalten über rund 8 V-% ist kein Einfluß dieser Merkmalsgröße auf den Spaltzugfestigkeitsabfall mehr erkennbar.

Die vorliegenden Ergebnisse lassen erwarten, daß es möglich sein wird, unter Anwendung von Methoden der mathematischen Statistik den für die Anwendung des Verfahrens zur Ansprache des Haftverhaltens von Asphalt in der Praxis erforderlichen Bewertungshintergrund zu schaffen. Die Hergabe des Schlußberichtes ist Ende April 1998 erfolgt.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Wolfgang Arand
Ostpreussendamm 50
38124 Braunschweig

Dieses Forschungsvorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft durch die AiF unter der Nummer 10 277 gefördert.

5



ORIGINAL kebu®

Kebuflex BR 2®

Das Abdichtungssystem, speziell entwickelt für die Anwendung unter Asphalt. Es erfüllt die Anforderungen der ZTV-BEL-B 12/96 Teil 1 und ist uneingeschränkt zugelassen. Kebuflex BR 2, die nichtkaschierte Polymerbitumen-Schweißbahn, für den Einsatz bei Brücken, Parkdecks sowie Tunnel und Trogbauwerken.

neu






Kebulin-Gesellschaft Kettler & Co. KG
Ostring 9 · D-45701 Herten-Westerholt
Telefon 02 09/96 15-0 · Fax 96 15-190