

## Auftretende Mängel bei Kontrollprüfungen

# Untersuchungen an Splittmastixasphaldeckschichten SMA 8 S

Dieter Großhans und Sandra Kaden, Berlin

Für die Herstellung standfester Verkehrsflächenbefestigungen hoch belasteter Deckschichtbeläge werden vorwiegend Splittmastixasphalte eingesetzt. Diese haben gegenüber Asphaltbetondeckschichten den Vorteil einer höheren Verformungsbeständigkeit bei längerer Nutzungsdauer. Im folgenden Beitrag werden Ergebnisse von Kontrollprüfungen innerhalb eines 13jährigen Betrachtungszeitraumes dargestellt.

Nach den RPE Stra 01, Anhang 10 [1] werden für hohe Verkehrsbeanspruchungen auf Außerortsstraßen Anhaltswerte zur Abschätzung des Zeitraums zwischen dem Neubau bzw. der letzten Erneuerung und dem Eingreifzeitpunkt für Asphaltbetondeckschichten von 12 Jahren und für Splittmastixasphaldeckschichten von bis zu 16 Jahren angegeben.

Die Dauerhaftigkeit und Verformungsbeständigkeit einer Asphaltdeckschicht werden maßgeblich durch den Hohlraumgehalt im eingebauten Zustand beeinflusst. Bei der Auswertung der im Rahmen von Kontrollprüfungen erhaltenen Ergebnisse stellte die Peba Prüfinstitut für Baustoffe GmbH in Berlin bereits im Jahr 2002 in den Ländern Berlin und Brandenburg fest, dass insbesondere bei Splittmastixasphalbelägen SMA 0/8 S (neu: 8S) die Vorgaben der ZTV Asphalt-StB an Hohlraumgehalte am Marshallprobenkörper und an der fertigen Schicht vielfach nicht eingehalten wurden.

Beim Splittmastixasphalt 0/11 S traten diese Probleme in wesentlich geringerem Umfang auf. Da jedoch der Splittmastixasphalt 0/8 S gegenüber dem SMA 0/11 S (neu: 11S) Vorteile im Hinblick auf Griffigkeit und Lärminderung aufweist, erfolgten von der Peba GmbH gezielt Untersuchungen, um die Ursachen erhöhter Hohlraumgehalte festzustellen. Mit Unterstützung des Landesbetriebes für Straßenwesen Brandenburg wurden hierzu umfangreiche Untersuchungen durchgeführt.

In einem ersten Schritt sind dabei die durch die Peba GmbH im Rahmen von Kontrollprüfungen am SMA 8 S in den Ländern Berlin und Brandenburg erhaltenen Untersuchungsergebnisse der Jahre 1999 bis 2009 zusammengestellt und statistisch ausgewertet worden. Hierbei wurden die jeweils gültigen Regelwerke [2 bis 7] berücksichtigt und die Veränderungen der Anforderungswerte und deren Auswirkungen auf die Kontrollprüfergebnisse aufgezeigt.

In Fortsetzung der Untersuchungen der Diplomarbeit wurde die Entwicklung der Kontrollprüfergebnisse bis zum Jahr 2011 weiter aktualisiert. Die Ergebnisse der Auswertungen dieses insgesamt 13jährigen Betrachtungszeitraumes (1999 bis 2011) werden im Folgenden zusammenfassend vorgestellt.

Zur Feststellung, inwiefern sich ein erhöhter Hohlraumgehalt im Einbauzustand negativ auf die Gebrauchsdauer des SMA-Belages auswirkt, wurden weiterführend Strecken mit unterschied-

lichem Einbauhohlraumgehalt und unterschiedlich langer Nutzungsdauer ausgewählt, analysiert und hinsichtlich ihres Langzeitverhaltens bewertet. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden in einer der folgenden Ausgaben der asphalt veröffentlicht.

## Statistische Auswertung von Kontrollprüfungen

Die statistische Auswertung der Kontrollprüfergebnisse erfolgte unter Berücksichtigung des zum jeweiligen Prüfzeitpunkt gültigen Regelwerkes und untergliedert sich in die Auswertung der Mischgutkenngößen und die Kenngrößen der fertigen Schicht, welche nachfolgend beschrieben werden. Die Stichprobe einer Messreihe umfasst dabei jeweils den Untersuchungszeitraum eines Kalenderjahres und besteht aus 18 bis 127 (durchschnittlich 54) Einzelwerten. Mit der Einführung von ZTV und TL Asphalt-StB 07 zum 1. Januar 2009 wurde für die Anpassung von Neuverträgen eine gesetzlich genehmigte Übergangsfrist bis zum 30. März 2009 eingeräumt sowie die Nutzung „alter“ Vertragsgrundlagen für die Ausführung von bereits bestehenden Bauverträgen gestattet. Für das Kalenderjahr 2009 entstand hierdurch eine nur sehr geringe Datenbasis der „Neuverträge“. Aus diesem Grund erfolgte für das Jahr 2009 keine Auswertung nach den ZTV Asphalt-StB 07.

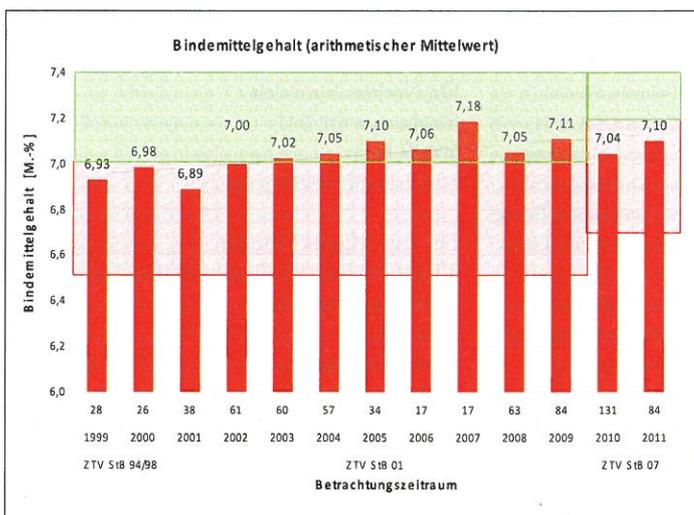


Abbildung 1: Jahresmittelwerte des Bindemittelgehaltes im SMA 8 S-Mischgut

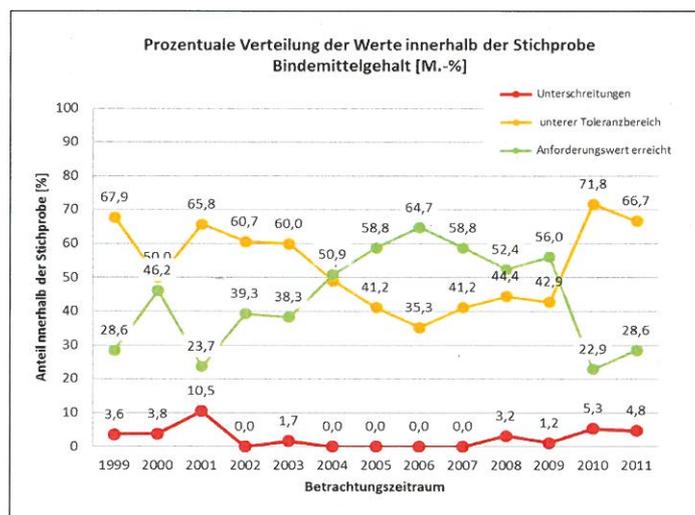


Abbildung 2: Prozentuale Verteilung der Einzelwerte des Bindemittelgehaltes im SMA 8 S-Mischgut

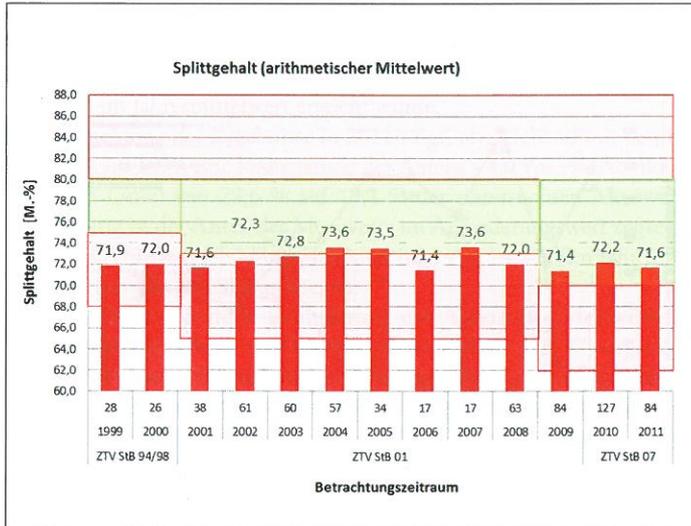


Abbildung 3: Jahresmittelwerte des Anteils der groben Gesteinskörnung im SMA 8 S Mischgut

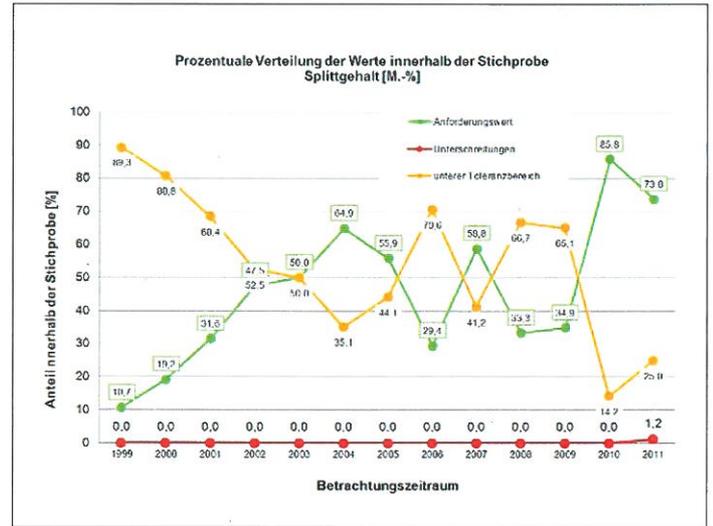


Abbildung 4: Prozentuale Verteilung der Einzelwerte des Anteils der groben Gesteinskörnung im SMA 8 S Mischgut

Der Bewertung der einzelnen Prüfergebnisse der Kontrollprüfungen wurden, abweichend von den vertraglichen Grundlagen, die Toleranzen des Bindemittel-, Splitt-, und Füllergehaltes auf den Mindestwert der ZTV- bzw. TL Asphalt-StB und nicht auf die jeweiligen Eignungsprüfungen zu Grunde gelegt. Dieses Vorgehen wurde aus

Vereinfachungsgründen sowie zur besseren Vergleichbarkeit der Untersuchungsstrecken gewählt. Beim Bindemittelgehalt ergaben sich daraus keine nennenswerten Abweichungen, da die untersuchten Eignungs- bzw. Erstprüfungen größtenteils den Mindestwerten der jeweils gültigen Regelwerke entsprachen.

### Ergebnisse der Mischgutzusammensetzung

Nachfolgend sind die Ergebnisse der untersuchten Mischgutkenngößen und Kenngrößen der fertigen Schicht mit den Anforderungs- und Toleranzbereichen der zum Untersuchungszeit-



STARTEN SIE VON DER POLE POSITION

Nach erfolgreicher Einführung der neuen Kettenfertiger, stellen wir nun die brandneuen Dynapac Radfertiger vor! Für schnelle Baustellenwechsel auf eigener Achse, beste Traktion und hervorragende Einbauergebnisse. Erleben Sie den Unterschied, der Sie schnell in die Pole Position bringt.



Abbildung 5: Jahresmittelwerte des Hohlraumgehaltes am Marshallprobekörper im SMA 8 S-Mischgut

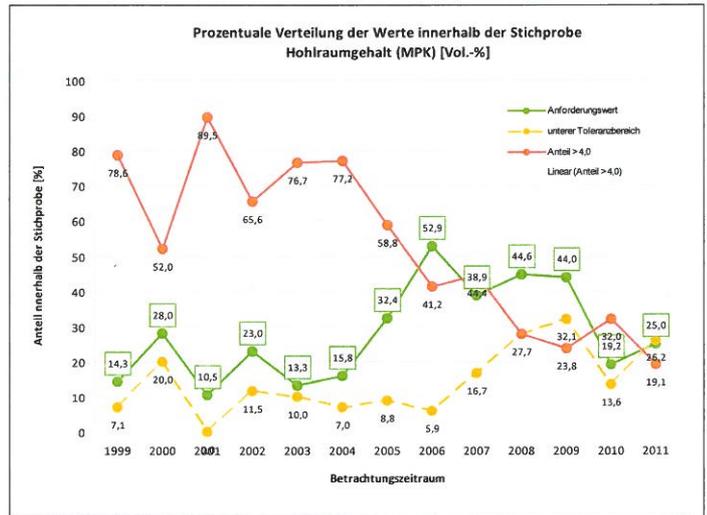


Abbildung 6: Prozentuale Verteilung der Einzelwerte des Hohlraumgehaltes am Marshallprobekörper im SMA 8 S-Mischgut

punkt jeweils gültigen Regelwerke dargestellt und erläutert.

### Bindemittelgehalt

In den ZTV Asphalt-StB wurde im Betrachtungszeitraum 1999 bis 2009 ein Mindestbindemittelgehalt von  $B_{\min} = 7,0$  M.-% für die Erstellung von Eignungs- bzw. Erstprüfungen vorgegeben. Mit Einführung der ZTV Asphalt-StB 07 im Jahr 2009 erfolgte eine Erhöhung auf  $B_{\min} = 7,2$  M.-%, (Abbildung 1, grün markierter Anforderungsbereich).

Zum Vergleich der ermittelten Bindemittelgehalte mit den Vorgaben der ZTV Asphalt-StB wird in der Abbildung 1 neben dem Mindestbindemittelgehalt auch die im Rahmen von Kontrollprüfungen maximal zulässige Unterschreitung (Einzelwertforderung:  $-0,5$  M.-%, rot markierter Bereich) angegeben.

Innerhalb des 13jährigen Betrachtungszeitraumes ist trotz des weitgehend gleichbleibenden Anforderungswertes eine stetige Zunahme der im jeweiligen Jahr ermittelten mittleren Bindemittelgehalte im Mischgut feststellbar. Während sich noch zu Beginn des Betrachtungszeitraumes (1999 und 2000) bei den Kontrollprüfungen der überwiegende Anteil der am Mischgut untersuchten Bindemittelgehalte ( $\sim 68$  %) im unteren Toleranzbereich (6,5 bis 7,0 M.-%) befunden hat, sind dies im Jahr 2009 nur noch  $\sim 43$  % (Abbildung 2). Der durch das Regelwerk vorgegebene Anforderungswert ( $B_{\min} = 7,0$  M.-%) wurde im Mittel ab dem Jahr 2002 erreicht.

Mit Einführung der ZTV Asphalt-StB 07 ist zunächst ein sprunghafter Abfall des Anteils der Messwerte im Anforderungsbereich (von 56 % in 2009 auf 22,9 % in 2010) festzustellen. Dies resultiert hauptsächlich aus der Anhebung des Anforderungswertes für den Mindestbindemittelgehalt von 7,0 M.-% auf 7,2 M.-%. In der Gesamtbetrachtung der Entwicklung des mittleren Bindemittelgehaltes ist jedoch auch in 2010

und 2011 ein tendenzieller Anstieg des Bindemittelgehaltes den Anforderungen des Regelwerks folgend festzustellen.

### Gesteinskörnung

Bei den im Rahmen der ausgewerteten Kontrollprüfungen verwendeten Gesteinskörnungen handelt es sich, mit Ausnahme der Mitverwendung von Aufhellersplitt Lysit bei nur wenigen Bauvorhaben, ausschließlich um nicht haftkritische Gesteine (Grauwacke).

Für die Konzeption dichter Deckschichtbeläge wurde im Verlauf des Betrachtungszeitraumes infolge der schrittweisen Absenkung des unteren Grenzwertes der Anteil der groben Gesteinskörnung von 75 bis 80 M.-% (ZTV Asphalt-StB 94/98 in 1999) auf 70 bis 80 M.-% (ZTV Asphalt-StB 07 in 2011) erhöht und somit auch die zulässige Spannweite der Sieblinie vergrößert, (Abbildung 3, grün markierter Bereich).

Die im Rahmen dieser Untersuchungen vorliegenden Daten weisen im gesamten Betrachtungszeitraum im Mittel Splittgehalte von 72,3 M.-% auf, ohne erkennbare tendenzielle Veränderungen. Die Mehrzahl der untersuchten Einzelwerte lag damit zu Beginn des Betrachtungszeitraumes, bezogen auf das zu diesem Zeitpunkt gültige Regelwerk innerhalb des unteren Toleranzbereiches (67 bis 75 M.-%), (Abbildung 4, rot markierter Bereich).

Durch die Herabsetzung des unteren Grenzwertes ergibt sich für den Anteil der groben Gesteinskörnung eine Vergrößerung der zulässigen Spannweite auf 70 bis 80 M.-%. Damit hat sich, ohne deutliche Veränderung des Jahresmittelwertes eine Verschiebung des Anteils der groben Gesteinskörnung in den Anforderungsbereich vollzogen.

Während der Anteil der groben Gesteinskörnung, der den Anforderungsbereich erfüllt, in 1999 nur bei 10,7 % lag, sind es damit zum Ende des Betrachtungszeitraumes 2011 bereits 73,8 %.

Auch im Bereich des Füllergehaltes zeigen sich im gesamten Betrachtungszeitraum trotz der Änderungen des Grenzwertes keine nennenswerten Veränderungen in den Kontrollprüfergebnissen. Die Jahresmittelwerte sowie die überwiegende Anzahl der Einzelwerte befinden sich im gesamten Betrachtungszeitraum mit i. M. bei 12,0 M.-% innerhalb des jeweils gültigen Anforderungsbereiches und unterliegen keinen tendenziellen Veränderungen.

### Hohlraumgehalt am Marshallprobekörper

Im Betrachtungszeitraum zwischen 1999 und 2009 war, entsprechend dem gültigen Regelwerk [4] und [5], für den Hohlraumgehalt am Marshallprobekörper ein Anforderungswert von 3,0 bis 4,0 Vol.-% mit einem Toleranzbereich von  $\pm 1,5$  Vol.-% festgelegt. Mit Einführung der ZTV Asphalt-StB 07 wurden die Anforderungen an den Hohlraumgehalt verschärft. Der Anforderungsbereich wurde auf 2,5 bis 3,0 Vol.-% reduziert und der Toleranzbereich zusätzlich auf  $\pm 1,0$  eingengt (Abbildung 5).

Die Ergebnisse der Kontrollprüfungen zeigen, der Entwicklung des Bindemittelgehaltes und der Zusammensetzung des Asphaltmischgutes (Korngrößenverteilung) folgend, im Verlauf des gesamten Untersuchungszeitraumes einen deutlichen Abfall des sich anfänglich überwiegend im oberen Toleranzbereich befindlichen Hohlraumgehaltes am Marshallprobekörper.

Der am MPK ermittelte mittlere Hohlraumgehalt befindet sich zu Beginn des Betrachtungszeitraumes (1999) mit  $V_{MPK} = 5,29$  Vol.-% im oberen Toleranzbereich ( $4,0 + 1,5$  Vol.-% = 5,5 Vol.-%).

Zu diesem Zeitpunkt überschreiten 78,6 % aller Messwerte den im Regelwerk festgelegten Grenzwert von 4,0 Vol.-%. Davon liegen 32,1 % überdies außerhalb des oberen Toleranzbereiches von maximal 5,5 Vol.-%.

Im Laufe des Betrachtungszeitraumes hat sich eine Entwicklung hin zur Konzipierung von Mischgut mit niedrigeren Hohlraumgehalten vollzogen, so dass erstmals ab dem Jahr 2008 der Anforderungswert überwiegend und auch im Jahresmittelwert erreicht wurde.

Die Betrachtung der Ergebnisse in 2011 zeigt, vergleichend mit den Ergebnissen aus 1999, eine Reduzierung des Anteils > 4,0 Vol.-% (Abbildung 6, orange Linie) von 78,6 % auf 19,1 % der untersuchten Messwerte. Gleichzeitig ist der Anteil der Messwerte im Anforderungswert zwischen 3,0 bis 4,0 Vol.-% (Abbildung 6, grüne Linie) von 14,3 % (im Jahr 1999) auf 44 % (im Jahr 2009) angestiegen.

Die nach 2009 ermittelte Verringerung des Anteils der Messwerte im Anforderungsbereich ist auf die mit der TL Asphalt-StB 07 vorgenommene Verringerung des Anforderungswertes an den Hohlraumgehalt von 3,0 bis 4,0 Vol.-% auf 2,5 bis 3,0 Vol.-% zurückzuführen. Wenngleich sich die Mehrzahl der Einzelwerte zum Untersuchungszeitpunkt 2010/2011 wieder im oberen Toleranzbereich des Anforderungswertes befindet, ist auch mit Einführung des neuen Regelwerkes weiterhin ein positiver Trend im Hinblick auf die Konzeption hohlraumarmer Beläge festzustellen.

## Ergebnisse an der fertigen Schicht

### Hohlraumgehalt am Bohrkern

Im Zeitraum zwischen 1999 und 2004 lagen die im Rahmen von Kontrollprüfungen ermittelten mittleren Hohlraumgehalte am Bohrkern mit 6,1 bis 7,7 Vol.-% generell oberhalb des Anforderungswertes von < 6,0 Vol.-% (Abbildung 7).

Analog dem Abfall des Hohlraumgehaltes am Marshallprobekörper wurde auch für den Hohlraumgehalt am Bohrkern innerhalb des Betrachtungszeitraumes ein stetiger Abfall festgestellt. Der Anteil zu hohlraumreicher Asphaltdeckschichten reduzierte sich damit, so dass ab 2005 der Anforderungswert der ZTV Asphalt-StB 01 von 6,0 Vol.-% im Mittel erreicht wurde.

Trotz dieser stetigen positiven Tendenz ist vom Beginn des Betrachtungszeitraumes der prozentuale Anteil der Werte > 6,0 Vol.-% von 50 % (1999) bzw. 80,8 % (2000) nach 13 Jahren (in 2011) zwar erheblich auf 15,1 % gesunken, bezogen auf den aktuell gültigen Grenzwert von < 5,0 Vol.-% beträgt der Anteil der Grenzwertüberschreitungen bzw. nicht regelkonform ausgeführten Baumaßnahmen in 2011 jedoch noch 19,2 %. Die Anzahl der unzulässigen Abweichungen vom Regelwerk ist damit immer noch zu hoch.

Gemäß den im Land Berlin geltenden Ausführungsvorschriften zu §7 des Berliner Straßengesetzes [8] und mit der Einführung bautechnischer Regelungen für das Straßenwesen in Brandenburg – Runderlass des MIR, Abt. 4, Nr. 25/2008 [9] werden die Überschreitungen des Hohlraumgehaltes seit 2009 je nach Höhe unterschiedlich gehandelt. Bei Überschreitungen des Hohlraumgehaltes bis zu 2 Vol.-% können für den betroffenen Bereich eine Verlängerung der Gewährleistungsfrist oder Abzugsregelungen (analog ZTV LW-StB) geltend gemacht werden. Bei Überschreitungen von > 2,0 Vol.-% ist aufgrund der deutlichen Auswirkungen des Hohlraumgehaltes auf Alterung, Rissempfindlichkeit und somit auch auf die Reduzierung der prognostizierten Nutzungsdauer eine Mängelbeseitigung durch Ausbau des betreffenden Bereiches vorzunehmen.

Der Anteil der Einzelwertüberschreitungen wurde daher von den Autoren in der Abbildung 8 weiter aufgesplittet in einen Anteil 6,0 bis 8,0 Vol.-% (orange Messreihe) und > 8,0 Vol.-% (rote Messreihe). Hieraus ist erkennbar, dass noch bis etwa 2007 ein sehr hoher Anteil der massiven Überschreitungen (> 8,0 Vol.-%) mit 22 % auftrat.

Seit 2008 ist ein deutlicher Rückgang der Grenzwertüberschreitungen bis auf Werte zwischen 3,1 % (2008) und 7,9 % (2011) festzustellen (Abbildung 8). Diese Entwicklung wurde maßgeblich auch durch die Umsetzung des Senatserrlasses [8] und der Einführung des Amtsblattes in Brandenburg [9] sowie Qualitätskampagnen (Vorträge der Autoren) beeinflusst.



**INNOVATIVE  
ASPHALTMISCHANLAGEN**  
FÜHRENDE TECHNOLOGIE  
VOM STARKEN PARTNER

**Zwei Modernisierungen am Standort Moskau und Orjol sorgen für dafür, dass weiterhin mit gleichbleibend guter Qualität – Asphalt produziert werden kann.**

- 160 t/h
- 6-fach Absiebung
- 70 t Heißmineralbunker
- Modernste Wiegetechnik
- Entstaubung mit vollautomatischer Rückspülluftabreinigung und 56.000 Nm<sup>3</sup>/h
- 160 t Verladeseilo
- RC-Kaltzugabe
- Bedienerfreundliche Steuerung und Protokollierung aller relevanter Werte

**Ob komplette Anlagen, Rekonstruktion oder Modernisierung. Als Partner an Ihrer Seite sorgt **teltomat** für eine auf jeden Einsatzbedingungen abgestimmte zuverlässige Asphaltproduktion.**

**... und die Mischung stimmt**



**GP Günter Papenburg AG**  
Betriebsteil **teltomat** Asphaltmischanlagen

Ruhlsdorfer Str. 100 · 14513 Teltow  
Telefon: 0 33 28 / 4 56 - 0  
Telefax: 0 33 28 / 4 56 - 251  
e-Mail: [teltomat@gp.ag](mailto:teltomat@gp.ag) · [www.gp-papenburg.de](http://www.gp-papenburg.de)

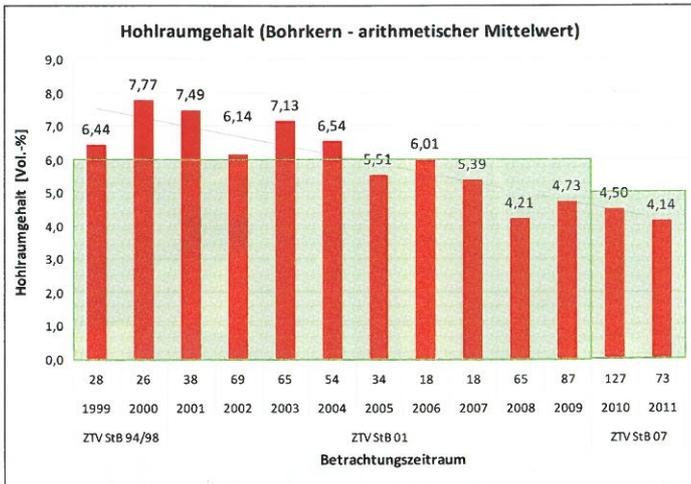


Abbildung 7: Jahresmittelwerte des Hohlraumgehaltes am Bohrkern im SMA 8 S-Mischgut

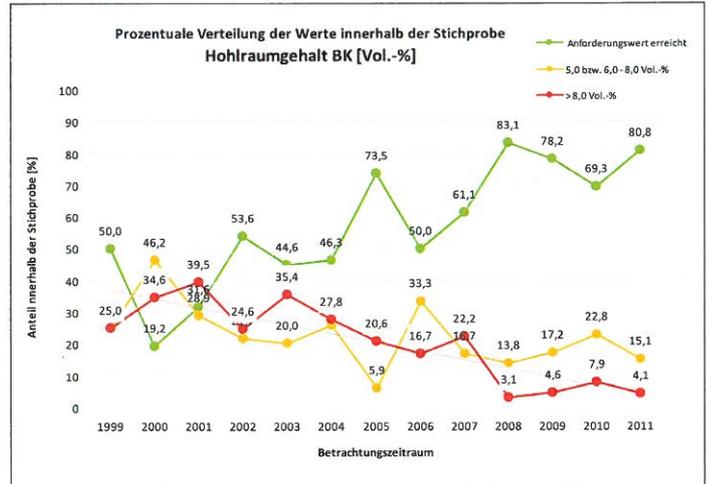


Abbildung 8: Prozentuale Verteilung der Einzelwerte des Hohlraumgehaltes am Bohrkern im SMA 8 S Mischgut

## Verdichtungsgrad

Abbildungen 9 und 10 zeigen die Jahresmittelwerte sowie die Verteilung der Einzelwerte innerhalb einer Stichprobe für den Verdichtungsgrad am Bohrkern. Der Verdichtungsgrad steigt im Laufe des Betrachtungszeitpunktes kontinuierlich und bestätigt somit auch die Entwicklung hin zu verdichtungswilligeren hohlraumarmen Belägen. Obwohl die Jahresmittelwerte eine deutliche Tendenz zur höheren Verdichtung zeigen, ist die Ausfallquote mit 12,6 % („altes“ Regelwerk [5], 2009) und 9,4 % (ZTV Asphalt-StB 07 [6], in 2011) noch zu hoch.

## Zusammenfassung

Zur Untersuchung des Einflusses des Hohlraumgehaltes auf das Alterungsverhalten und die Verformungsstabilität von Splittmastixasphalt-deckschichten SMA 8 S wurden in einem ersten Schritt die im Rahmen von Kontrollprüfungen innerhalb eines 13jährigen Betrachtungszeitraumes (1999 bis 2011) erhaltenen Ergebnisse sta-

tistisch ausgewertet und den Anforderungen des jeweils gültigen Regelwerkes gegenüber gestellt. Neben den normalen, üblichen und zu erwartenden Prüftoleranzen hat, entsprechend der Umgestaltung der Anforderungen an einzelne Mischgutparameter auch das innerhalb des Betrachtungszeitraumes jeweils gültige Regelwerk einen Einfluss auf die ermittelten Kontrollprüfergebnisse ausgeübt.

Die sich aufgrund der Verschärfung der einheitlichen Vorgehensweise bei Qualitätsverstößen durch Landesregelungen [8], [9] und durch Qualitätskampagnen sowie aus den Veränderungen einzelner Anforderungswerte in den Regelwerken (TL Asphalt-StB 07 und ZTV Asphalt-StB 07) ergebenden Entwicklungstendenzen werden wie folgt zusammengefasst:

- Für den Bindemittelgehalt konnte (trotz des weitestgehend gleich bleibenden Anforderungswertes) ein stetiger Anstieg festgestellt werden. Während sich zu Beginn des Betrachtungszeitraumes (1999) noch die Mehrzahl der untersuchten Werte im unteren Toleranz-

bereich für Kontrollprüfungen befand, wurde bereits im Jahr 2002 i. M. der Anforderungswert erfüllt. Infolge der neuerlichen Anhebung des Mindestbindemittelgehaltes auf > 7,2 M.-% erreichte der Mittelwert in 2009 erneut nur den unteren Toleranzbereich, lag jedoch noch über dem zuvor geltenden Mindestbindemittelgehalt.

- Innerhalb des Betrachtungszeitraumes nimmt der sich anfänglich überwiegend im oberen Toleranzbereich befindliche Hohlraumgehalt des Marshallprobekörpers kontinuierlich ab, so dass der Anforderungswert im Mittel erstmals ab 2006 erreicht wurde. Trotz abnehmender Tendenz der Messwerte wurde jedoch der ab 2009 und aktuell gültige Anforderungswert (2,5 bis 3,0 Vol.-%) überwiegend nicht erreicht.
- Der Vergleich der Jahresmittelwerte zeigt keine Veränderung im Bereich des Füllers und nur eine unbedeutende Veränderung des Splittgehaltes innerhalb des Betrachtungszeitraumes. Im Vergleich der Regelwerke ist jedoch eine Vergrößerung der zulässigen Spannweite der



Abbildung 9: Jahresmittelwerte des Verdichtungsgrades am Bohrkern im SMA 0/8S-Mischgut

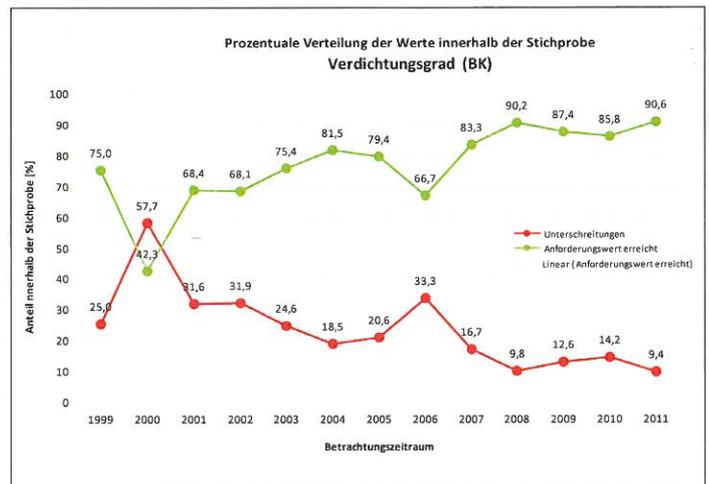


Abbildung 10: Prozentuale Verteilung der Einzelwerte des Verdichtungsgrades am Bohrkern im SMA 0/8S-Mischgut

Sieblinie hinsichtlich der Herabsetzung des unteren Grenzwertes für den Anteil der groben Gesteinskörnung feststellbar. Hierdurch hat sich ohne merkliche tendenzielle Veränderung der Einzelwerte eine Verschiebung des Anteils der groben Gesteinskörnung in den Anforderungsbereich vollzogen.

- Beim Hohlraumgehalt an der fertigen Schicht (Bohrkern) ist analog dem Hohlraumgehalt am Marshallprobekörper eine stetige Verringerung festzustellen. Der Anteil zu hohlraumreicher Asphaltdeckschichten reduziert sich damit, so dass i. M. ab dem Jahr 2005 der Anforderungswert nach ZTV Asphalt StB 01 von 6,0 Vol.-% erreicht wird.
- Im Zeitraum zwischen 1999 bis 2004 liegen die mittleren Hohlraumgehalte mit i. M. 6,2 bis 7,6 Vol.-% generell oberhalb des Anforderungswertes. Mit sinkendem Mittelwert verringerte sich gleichfalls auch die Anzahl der Werte, welche den Grenzwert (6,0 Vol.-%) überschreiten. Im Vergleich zum Beginn des Betrachtungszeitraumes (1999) ist der absolute prozentuale Anteil der Grenzwertüberschreitungen von 50 % (1999) bzw. 77 % (2000) auf 19,2 % (2011) gefallen.
- Der Verdichtungsgrad steigt im Laufe des Betrachtungszeitraums und bestätigt somit die Entwicklung hin zu hohlraumarmen Belägen. Der Anteil der unzulässigen Unterschreitungen des Anforderungswertes nahm von 57,7 % (2000) auf 9,4 % (2011) ab.

Die aus den Ergebnissen der Kontrollprüfungen der Region Berlin-Brandenburg im untersuchten Betrachtungszeitraum erkennbaren Entwicklungstendenzen folgen für den Bindemittelgehalt den Veränderungen der Anforderungswerte des Regelwerkes. Dies unterstützt eine Entwicklung hin zu bindemittelreicheren, hohlraumärmeren und insgesamt dichteren Splittmastixasphalten.

Die Auswertung der Kontrollprüfungsresultate zeigt jedoch auch, dass der vorgegebene Bereich der Anforderungswerte insbesondere für den Hohlraumgehalt und den Verdichtungsgrad noch nicht in zufrieden stellendem Umfang erreicht ist. Die geplante Erhöhung des Anforderungswertes für den Verdichtungsgrad auf 98 % ist daher als Kriterium zur Qualitätsverbesserung und Herstellung dichter Asphaltdeckschichten zu befürworten. Positive Erfahrungen zeigen, dass eine Verbesserung der Verdichtbarkeit ohne Einbuße für die Standfestigkeit auch durch die Verwendung von ca. 5 M.-% Natursand erreicht werden kann. Im Land Berlin wurde dies daher in die länderspezifischen Regelungen aufgenommen. Einen maßgeblichen Beitrag zur Qualitätsverbesserung der hier betrachteten SMA 8 S Beläge haben, neben der Verwendung von ca. 5 M.-% Natursand als „Verdichtungshilfe“, vor allem Weiterbildungsmaßnahmen der am Bau Beteiligten sowie die konsequenten Ahndungen von Mängelverstößen [8] und [9] geleistet. In einem Beitrag der nächsten Ausgabe der Zeitschrift asphalt wird auf die Auswirkungen der erhöhten Hohlraumgehalte auf das Gebrauchsverhalten eingegangen. Dazu wurden 14 Strecken mit unterschiedlichen Hohlraumgehalten (< 6,0 Vol.-%, 6,0 bis 8,0 Vol.-%, > 8,0 Vol.-%) nach Nutzungsdauern von 7 bis 17 Jahren untersucht und vergleichend bewertet.

## Literatur

- [1] Richtlinien für die Planung von Erhaltungsmaßnahmen an Straßenbefestigungen. RPE Stra 01, Ausgabe 01, Anhang 10
- [2] Zusätzliche Technische Vorschriften und Richtlinien für den Bau von bituminösen Fahrbahndecken (ZTV bit-StB 84)

- [3] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Fahrbahndecken aus Asphalt (ZTV Asphalt-StB 94), FGSV, Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen, Ausgabe 1994
- [4] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Fahrbahndecken aus Asphalt (ZTV Asphalt-StB 94), FGSV, Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen, Ausgabe 1998
- [5] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Fahrbahndecken aus Asphalt (ZTV Asphalt-StB 01), FGSV, Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen, Ausgabe 2001
- [6] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt (ZTV Asphalt-StB 07), FGSV, Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen, Ausgabe 2007
- [7] Technische Lieferbedingungen für Asphaltmischgut für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen (TL Asphalt-StB 07), FGSV, Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen, Ausgabe 2007
- [8] Ausführungsvorschriften zu §7 Berliner Straßengesetz, Amtsblatt 1262, Nr. 1 vom 09.01.2009
- [9] Einführung bautechnischer Regelungen für das Straßenwesen in Brandenburg – ZTV Asphalt-StB 07 – Runderlass des MIR, Abt. 4, Nr. 25/2008 vom 05. Dezember 2008 (Amtsblatt für Brandenburg 2008, S. 2854)

## Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. Dieter Großhans  
Dipl.-Ing. Sandra Kaden  
Peba Prüfinstitut für Baustoffe GmbH  
Köpenicker Landstraße 280  
12437 Berlin  
asphalt@peba.de

**ASTEC**  
MOBILE MACHINERY GmbH

EINMISCHUNG ERWÜNSCHT

an Astec Industries Company



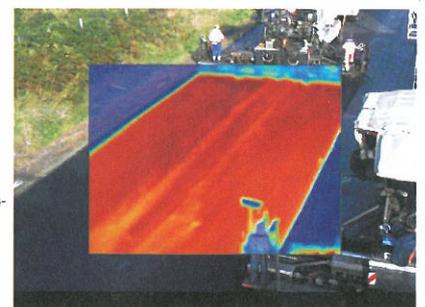
Shuttle Buggy SB 2500

Gewinnoptimierung mit höchster Einbauqualität und Straßenhaltbarkeit ist mit ASTEC MOBILE MACHINERY kein Problem.

**Kennen Sie das Problem mit Entmischungen, zu langen Transportwegen und Wartezeiten für Asphalt-Mischgut?**

Die neue Generation der ROADTEC – Nachmischbesicker sorgt für beste Ebenflächigkeiten im Straßenbau und eine gleichmäßige Temperaturverteilung im Asphaltmischgut. Der Mischgutvorrat von ca. 25 t wird im Shuttle Buggy während des Beschickungsvorganges einfach nochmal durchgemischt. Kalte Zonen und Entmischungen in der Korngrößenverteilung werden wieder homogenisiert.

Das Asphaltmaterial hat wieder die nötige Qualität für langlebige Straßen.



Gleichmäßige Temperatur im Asphaltmischgut hinter der Fertigerbohle.

**Sprechen Sie uns an!**

**ASTEC MOBILE MACHINERY GmbH**  
Freibusch 2-4 · D 31789 Hameln / Germany  
TEL. +49 (0) 5151 - 78 105 - 0  
FAX +49 (0) 5151 - 78 105 - 29

Unser Prinzip: Service, Vertrauen und Sicherheit. [www.astec-europa.de](http://www.astec-europa.de)