

Zwischenbilanz und Ausblick

Temperaturabsenkung bei Herstellung und Einbau von Asphalt

Martin Radenberg, Essen

Die Herstellung und die Verarbeitung von Asphalt für den Straßenbau erfolgt bei Temperaturen von ca. 150 bis 250°C. Gussasphalt, der üblicherweise bei Temperaturen deutlich über 200°C eingebaut wird, hat zwar mit ca. 1% nur einen geringen Anteil an der insgesamt produzierten Asphaltmenge, wird im Straßenbau jedoch dringend für hochbeanspruchte Flächen und für Brückenbeläge benötigt. Der Walzasphalt dagegen hat aufgrund des hohen Marktanteils von über 90% eine sehr große Bedeutung für die Asphaltindustrie. Im Oktober 2000 wurde der Luftgrenzwert für Dämpfe und Aerosole aus Bitumen bei der Heißverarbeitung vom Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) auf 10 mg/m³ festgesetzt.

Der Grenzwert für Baumaßnahmen mit Gussasphalt betrug bis vor kurzem zwar grundsätzlich auch 10 mg/m³, wurde aber zunächst noch ausgesetzt. Der Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) hat im Herbst 2003 die Aussetzung des Luftgrenzwertes für Gussasphalt verlängert (bis 2007), erwartet aber intensive Aktivitäten, die zu einer schnellen Umsetzung der Temperaturabsenkung in der Praxis führen. Zwischenzeitlich wurden die TRGS 900 außer Kraft gesetzt, sodass zurzeit weder für Gussasphalt noch für Walzasphalt ein Grenzwert für die Dämpfe und Aerosole aus Bitumen bei der Heißverarbeitung besteht. Durch die Vielzahl der existierenden Messergebnisse auf Baustellen mit und ohne Temperaturabsenkung ist aber insbesondere für Gussasphalt mit temperaturabsenkenden Zusätzen ein „Stand der Technik“ dokumentiert worden (siehe Tabelle 1), der diese Bauweise auch ohne geltenden Grenzwert notwendig macht. Durch die Tatsache, dass sich die Bundesregierung verpflichtet hat, eine CO₂-Absenkung von 25% zu erreichen, besteht eine zusätzliche Ver-

* Vortrag, gehalten auf dem DAV-DAI-Seminar 2005 in Willingen

Walzasphalt			
konventionell, 160–180°C 95%-Werte		abgesenkte Temperatur, ca. 130°C bisherige Ergebnisspanne	
Fertigerfahrer	6,5 mg/m ³	Fertigerfahrer	0,4–3,1 mg/m ³
Bohlenführer	10,4 mg/m ³	Bohlenführer	0,6–6,9 mg/m ³
Gussasphalt			
konventionell, 240–250°C 95%-Werte		abgesenkte Temperatur, ca. 230°C 95%-Werte	
Abfüller, Handeinbau	28,9 mg/m ³	Abfüller, Handeinbau	8,6 mg/m ³
Glätter, Handeinbau	35,8 mg/m ³	Glätter, Handeinbau	10,0 mg/m ³
Abfüller, maschineller Einbau	60,1 mg/m ³	Abfüller, maschineller Einbau	7,1 mg/m ³
Bohlenführer, maschineller Einbau	39,2 mg/m ³	Bohlenführer, maschineller Einbau	6,8 mg/m ³
Glätter, maschineller Einbau	11,2 mg/m ³	Glätter, maschineller Einbau	1,4 mg/m ³

Tab. 1: Expositionsdaten von Asphaltarbeiten. Quelle: BauBG Frankfurt

pflichtung, sich dem Thema Temperaturabsenkung im Asphaltstraßenbau (auch Walzasphalt) auch weiterhin mit großer Anstrengung anzunehmen. Weitere, zum Teil schon seit langem bekannte positive Aspekte [1] für eine Temperaturabsenkung sind:

- Fürsorgeverpflichtung den Arbeitern gegenüber (minimale Expositionen nach dem Stand der Technik),
- geringere Bindemittelalterung bei Herstellung und Verarbeitung sowie
- geringerer Materialverschleiß der Maschinenteile.

Die Asphaltindustrie und auch die Straßenbauverwaltungen stehen somit vor der Aufgabe, diese steigenden ökologischen, aber auch ökonomi-

schen Anforderungen zeitnah und ohne Qualitätsverlust umzusetzen, um den Baustoff Asphalt ohne nennenswerte Einschränkungen bei Herstellung, Transport und Einbau bei gleichzeitigem Ausschluss einer Gefährdung der Gesundheit des Einbaupersonals anwenden zu können. Denn auch ohne Luftgrenzwert können regelmäßige Arbeitsplatzmessungen und daraus resultierende Schutzmaßnahmen bei Verdacht von höheren Emissionen (nicht dem Stand der Technik entsprechend) angeordnet werden.

Bei Betrachtung der in Tabelle 1 aufgeführten Messwerte an Arbeitsplätzen bei der Verarbeitung von Asphalt wird deutlich, dass auf Baustellen mit

Verfahren / Zusatz	Anwendung in
Sonderbindemittel und temperaturabsenkende organische Zusätze	Walzasphalt und Gussasphalt
Temperaturabsenkende mineralische Zusätze	Walzasphalt (und Gussasphalt*)
Verfahrenstechnische Maßnahmen	Walzasphalt

* Neuste Erfahrungen haben gezeigt, dass auch eine Kombination aus einem organischen und mineralischen Zusatz eine gute Wirkung in Gussasphalt zeigt.

Tab. 2: Zuordnung der Zusätze und Verfahren zu möglichen Anwendungen

einem konventionellen Gussasphalt (Einbautemperaturen über 230°C) häufig Messwerte von deutlich über 10 mg/m³ zu verzeichnen sind. Das heißt, auch ohne Grenzwert können beim Einbau eines konventionellen Gussasphaltes Maßnahmen zum Schutz der Arbeitssicherheit (z.B. Atemschutzgeräte) angeordnet werden, da durch geeignete Zusätze eine deutliche Reduzierung möglich ist. Die Messergebnisse machen zudem deutlich, dass eine Absenkung der Emissionen am wirksamsten durch eine deutliche Reduzierung der Herstell- und Einbautemperaturen erfolgt. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass eine Reduzierung der Temperatur bei Herstellung und Einbau von Asphalt um 10°C die Emissionen um 30 bis 50% verringern kann. Die Höhe der Absenkung ist zudem abhängig vom Anteil leichter siedender Kohlenwasserstoffe im Bitumen. Zwangsläufig können aus Asphalten mit weicheren Bitumen bei vergleichbarer Temperatur auch höhere Konzentrationen an Dämpfen und Aerosolen austreten.

Vor diesem Hintergrund wurde das im November 2004 abgeschlossene Forschungsvorhaben „Möglichkeiten und Grenzen der Temperaturabsenkung bei Herstellung und Einbau von Walzasphaltemischgut“ durchgeführt. Es wurde aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie unter der Nummer 12551 N/1 über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) Otto von Guericke e.V. und das Deutschen Asphaltinstitut (DAI) e.V. gefördert. Die wesentlichen Forschungsergebnisse sind nachfolgend aufgeführt und durch weitere Erfahrungen des Arbeitskreises 7.6.9 „Temperaturabsenkung“ der FGSV ergänzt.

Erfahrungen mit Verfahren und Stoffen zur Temperaturabsenkung [2]

Die Asphalt- und Baustoffindustrie hat in den vergangenen Jahren Produkte und Verfahren entwickelt, mit denen eine Temperaturabsenkung des Asphaltes um ca. 20 bis 30°C grundsätzlich möglich ist. Nicht alle Pro-

dukte und Verfahren lassen sich in Gussasphalt und Walzasphalt gleichermaßen einsetzen. Hierzu ist in der Tabelle 2 eine entsprechende Zuordnung aufgeführt.

Sonderbindemittel und temperaturabsenkende organische Zusätze

Zur Reduzierung der Dämpfe und Aerosole bei der Verarbeitung von Gussasphalt scheint somit die Verwendung von Sonderbindemitteln oder organischen Zusätzen zwingend erforderlich zu sein. Die Wirkung der Sonderbindemittel und Zusätze beruht auf der niedrigen Viskosität der wachsartigen Zusätze bei Temperaturen zwischen 100 und 250°C. Dieser Einfluss auf das Bindemittel bzw. auf den Asphalt ist so groß, dass im allgemeinen Gehalte von 3 M.-% bezogen auf das Bindemittel für eine erfolgreiche Modifizierung ausreichen. Nicht alle Wachse eignen sich für den Einsatz im Asphalt. So unterscheiden sich beispielsweise die geeigneten Wachse deutlich von den bitumeneigenen Paraffinen. Die bitumeneigenen Paraffine haben bekanntlich keinen positiven Einfluss auf die Gebrauchsei-

Hedfeld
Motiv 2

86x65 mm
1c

Für *eilige* Anzeigen:

FIX per **MAIL**

akrause@giesel.de

FIX per **FAX**

0511/73 04-157

Sasobit®: der Asphaltverflüssiger
Schmelzpunkt: 100°C

SASOBIT®
the bitumen modifier

Stabilität • Umweltschutz • Qualitätssicherung
durch
Sasobit®-Asphalt-Technologie

Nur 3% Sasobit® im Bitumen reichen für hervorragende Qualitätsverbesserungen der Asphalte aus.

- Standfeste Asphaltssysteme
- Einbauhilfe
- Höhere Verdichtung
- Sicherheit gegen Verdichtungsmängel
- Mögliche Reduzierung der Mischguttemperatur um mind. 30°C
- Energie-Einsparung u. Verminderung der Co2-Prozess-Emissionen (Kyoto-Protokoll)



Sasol Wax GmbH
Worthdamm 13-27
20457 Hamburg
Tel.: (+49) 040 78 11 5-711
Fax: (+49) 040 78 11 5-882
E-Mail: sasobit@sasolwax.com
www.sasobit.com

- Straßenbau (WA + GA)
- Brückenbau
- Hochbau-GA
- Flughafenbau (Start- u. Landebahnen)
- Containerflächen

Stoff	Fettsäureamid	Fischer-Tropsch-Wachs	Montanwachs + Fettsäureamid
Schmelzpunkt/ Tropfpunkt [°C]	140 - 145	114 - 120	80 - 150*
Erstarrungspunkt [°C]	135 - 142	98 - 105	75 - 145*
dynamische Viskosität in mPas bei 130 °C	n.m.	n.m.	15 - 150*
140 °C	n.m.	13 - 17	10 - 100*
150 °C	5 - 15	9 - 13	5 - 20*
Zugabe in Bitumen 50/70	3,0 M.-%	3,0 M.-%	3,0 M.-%
Erhöhung des EP RuK [°C]	40 - 45	25 - 35	3 bis 35*
Verringerung der Nadelpenetration [1/10 mm]	10 - 15	20 - 30	7 bis 20*

* produktspezifisch

Tab. 3: Typische technische Kenndaten verschiedener Zusätze

genschaften eines Asphaltens. Eine allgemeine physikalische Abgrenzung zwischen Paraffinen und Wachsen ist beispielsweise durch den Schmelzpunkt möglich, der bei Wachsen über 70°C liegt und bei Paraffinen meist deutlich darunter. Wachse mit derart hohen Schmelzpunkten bestehen aus Kohlenwasserstoffmolekülen mit einer Anzahl an Kohlenstoffatomen von über 45. Der Schmelzpunkt und das Verhalten bei 20°C sind dabei im Wesentlichen abhängig vom Molekulargewicht und von der Kristallinität des Wachses. Je höher das Molekulargewicht, um so höher ist auch der Schmelzpunkt und die Festigkeit bei 20°C. Gute Erfahrungen wurden mit Wachsen gemacht, die als Hauptkomponenten Fettsäureamide, modifizierte Montanwachse oder langkettige aliphatische Kohlenwasserstoffe beinhalten. Die Tabelle 3 zeigt eine chemisch/physikalische Abgrenzung solcher organischer Zusätze. Die in der Tabelle aufgeführten technischen Kenndaten erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und stellen allein

keinen Eignungsnachweis dar. Sie dienen lediglich als grobe physikalische Beschreibung der bisher erfolgreich erprobten Zusätze.

Temperaturabsenkende mineralische Zusätze

Es ist bekannt, dass in Tonmineralen und auch in einigen Mineralstoffarten Kristallwasser- bzw. Kernwasseranteile unkontrolliert auch nach dem Trockenvorgang in der Trockentrommel im Mischgut freigesetzt werden kann. Visuell tritt eine Volumenzunahme des Bitumen auf, die eine Verringerung der Mischgutviskosität zur Folge hat. Physikalisch erklärt sich dieser Effekt so, dass sich das Bindemittel durch feinste Wasserdampfbläschen aufschäumt und so ein scheinbar größeres Bindemittelvolumen entsteht, das wiederum die Viskositätsänderung bewirkt. Dies ist vergleichbar mit dem Aufschäumefekt beim Schaumbitumen. Diesen aus den Mineralstoffen ursächlichen Effekt kann man durch eine gezielte Zugabe von synthetischen wasserhaltigen Produkten erreichen. Die Tabel-

Stoffgruppe	Zusatzstoff	Wasserabgabe in M.-% oberhalb 100°C
chemisch gebundenes Wasser	Zeolith	20-30
	Gipshydrat	ca. 20
		6-23
physikalisch gebundenes Wasser	wasserhaltige Zellulosefaser	25
	wasserhaltiges Montanwachs Polymeremulsion	40
Gasbildner	Na HCO ₃	11

Tab. 4: Wasserhaltige Stoffe [3]

le 4 zeigt einige wasserhaltige Stoffe mit unterschiedlicher Wasserbindungsart.

Besonders geeignet sind die Stoffe, in denen das Wasser chemisch gebunden ist, wie beispielsweise in Zeolithen. Für Anwendungen in Asphalt wurden mit Zeolithen in Pulverform (Partikeldurchmesser < 10 µm) bereits gute Erfahrungen gemacht [4]. Der chemisch gebundene Wasseranteil liegt in diesen Produkten etwa bei 20 bis 30 M.-%. Seit einiger Zeit werden auch granuliert Lieferformen angeboten.

Verfahrenstechnische Maßnahmen

Grundsätzlich werden zurzeit drei verfahrenstechnische Maßnahmen weiterverfolgt, die eine Temperaturabsenkung bei Herstellung und Einbau ermöglichen. Diese sind in Abbildung 1 dargestellt. Die verfahrenstechnischen Maßnahmen wurden in der Vergangenheit nur in kleinem Umfang oder oftmals auch nur an der Mischanlage ohne anschließenden Einbau erprobt. Von ersten vielversprechenden Erfahrungen mit Schaumbitumenheißmischgut wurde auch in [6] berichtet.

Eine offizielle Erprobungsstrecke lag bis vor kurzem noch nicht vor. Der Vorteil der verfahrenstechnischen Maßnahmen ist darin zu sehen, dass oftmals nur eine einmalige Investition in die Anlagentechnik notwendig ist, was einen wirtschaftlichen Vorteil gegenüber den übrigen Verfahren und Mitteln darstellen würde. Mit dem AiF-Forschungsvorhaben „Möglichkeiten und Grenzen der Temperaturabsenkung bei Herstellung und Einbau von Walzasphaltmischgut“ (Nummer 12551 N/1) wurden erstmals im größeren Umfang diverse verfahrenstechnische Maßnahmen erprobt [5].

Die Praxiserprobung wurde in zwei Stufen aufgeteilt. In der Stufe 1 wurden zur Ermittlung der minimalen Herstelltemperatur aus den an einer Mischanlage produzierten unterschiedlichen Asphaltvarianten unmittelbar nach der Herstellung Probekörper hergestellt. Die minimale Herstellungstemperatur war dann unterschritten, wenn die geforderten Anforderungen an den Hohlraumgehalt am Marshall-Probekörper nach ZTV Asphalt-StB bzw. ZTV T-StB sowie die Marshall-Stabilität und der Mar-



Abb. 1: Ablaufschema verfahrenstechnischer Maßnahmen

shall-Fließwert nicht mehr eingehalten bzw. die Unterschiede zum Referenzmischgut zu hoch waren.

Des Weiteren wurde im Vergleich zum Referenzmischgut die Mischguthomogenität und die Mineralstoffumhüllung visuell und durch die Bestimmung der Spaltzugfestigkeit vor und nach Wasserlagerung überprüft. Ergänzend erfolgte eine Überprüfung der Mischgutzusammensetzung einschließlich der Bindemittelkennwerten.

Mit der in Stufe 1 für jede Mischgutvariante (Asphaltbeton 0/11 S, Asphaltbinder 0/16 S und Asphalttragschicht 0/22 CS) ermittelten minimalsten Herstelltemperatur (= Grenztemperatur) erfolgte dann, im Vergleich zum Referenzmischgut, der Einbau in eine Erprobungsstrecke (Stufe 2). Dies geschah, soweit möglich, unter ungünstigen Witterungsbedingungen (niedrige Außentemperatur).

Die mit dem Forschungsvorhaben gesammelten Praxiserfahrungen führen zu folgenden Empfehlungen bei Herstellung und Einbau temperaturabgesenkter Asphaltpaltes:

- Von den verfahrenstechnischen Ansätzen haben sich das ZGR-Verfahren und das Schaumbitumen-Heißmischverfahren als zielführend herausgestellt. Mit dem 2-Phasen-Mischverfahren konnte vielfach nicht die Mischgutqualität erreicht werden, die durch die anderen Verfahren erzielt wurden, obwohl auch hiermit keine schlechten Ergebnisse beim Einbau festgestellt wurden.

- Offen ist, ob die mit Wasserdampf als Verdichtungshilfe arbeitenden Verfahren grundsätzlich und dauerhaft etwas geringere Stabilitäten und Spaltzugfestigkeiten aufweisen, oder ob dieses Materialverhalten nach kurzer Liegezeit nicht mehr zu beobachten ist (analog einem Emulsionsmischgut).

- Witterungsbedingt konnte für die als zielführend eingestuften verfahrenstechnischen Maßnahmen (ZGR und Schaumbitumen-Heißmischgut) nicht eindeutig geklärt werden, ob die Effekte nur bei der Mischgutherstellung vorhanden sind, oder ob das „Einbauzeitfenster“ trotz abgesenkter Temperatur ähnlich groß ist, wie beispielsweise bei den Varianten mit den Sonderbindemitteln.

ASPHALT MISCHANLAGEN



Asphalt plants for bituminous mixtures



www.bernardi-impianti.it



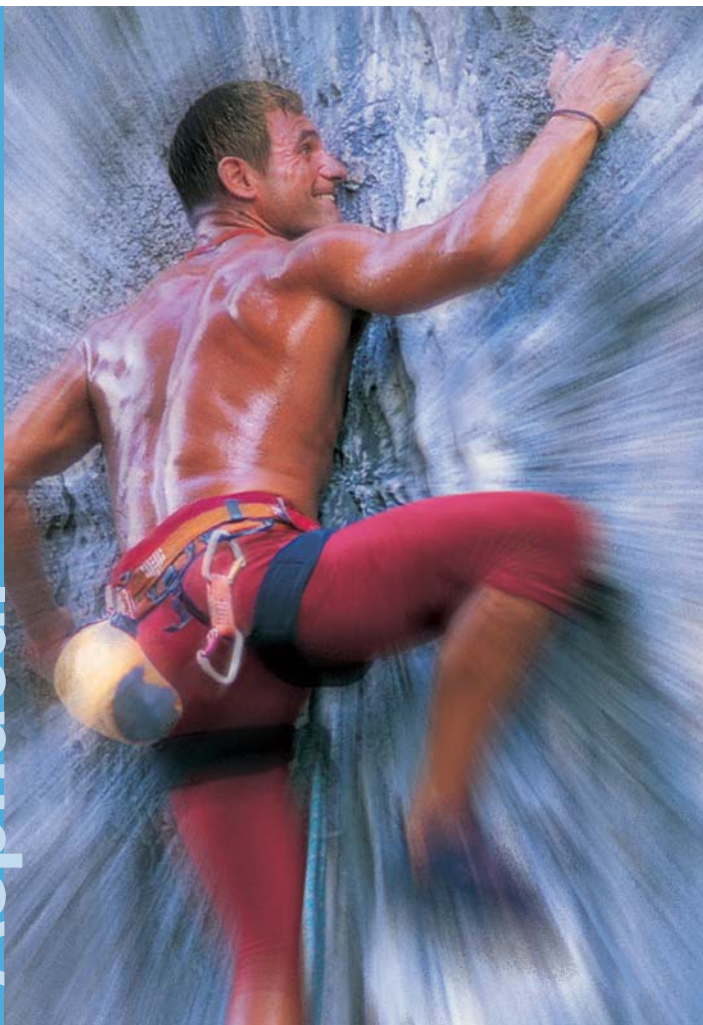
OVER 50 YEARS OF RELIABILITY AND PROFITABILITY
MEHR ALS 50 JAHRE VON ERTRAGSFÄHIGKEIT UND ZUVERLÄSSIGKEIT

WE ARE LOOKING FOR DEALERS.
PLS CONTACT OUR ADDRESS
WIR GEHEN AUF DIE SUCHE NACH VERTRETER
BITTE, DIE FOLGENDE UNSERE ANSCHRIFT ZU KONTAKTIEREN

BERNARDI IMPIANTI INTERNATIONAL S.P.A.
VIA PAPA GIOVANNI XXIII, 12
20080 ZIBIDO SAN GIACOMO (MI) ITALY
TEL. +39.02.905941.237 - FAX +39.02.90002565
E-MAIL: dirgenerale@bernardi-impianti.it

Asphacal® – mehr "Grip" für Asphalt

Asphacal®



Asphacal®, ein Rheinkalk-Produkt, macht selbst bei haftkritischen und hochpolierresistenten Gesteinen Asphaltsschichten dauerhaft griffig, verbessert das Verformungsverhalten entscheidend, verhindert Spurrinnen, erreicht eine optimale Bitumenhaftung an quarzitischem Gestein und ist als Markenprodukt konstant kalkulierbar und preiswert.

Asphacal® - ein Gewinn für jede Straße.



Rheinkalk GmbH
Am Kalkstein 1
42489 Wülfrath
Telefon: (0 20 58) 17-0
Telefax: (0 20 58) 17-23 20
E-Mail: info@rheinkalk.de
www.rheinkalk.de

Forschung

Mischgutart	Mischgutmenge [t]
Asphalttragschicht	3.600
Asphaltbinder	140.000
Splittmastixasphalt	60.000
Asphaltbeton	5.000
Gussasphalt	32.000

Tab. 5:
Mischgutmen-
gen mit Sonderbinde-
mitteln und
temperatur-
absenkenden
organischen
Zusätzen

Mischgutart	Mischgutmenge [t]
Asphalttragschicht	27.000
Asphaltbinder	13.000
Splittmastixasphalt	4.000
Asphaltbeton	2.000
Gussasphalt	-

Tab. 6:
Mischgutmen-
gen mit temperatur-
absenkenden
anorganischen
Zusätzen

Dokumentation der Erprobungsstrecken

Der FGSV-Arbeitskreis 7.6.9 „Temperaturabsenkung“ hat eine Datensammlung und -auswertung in Form einer Datenbank erstellt, in der bisherige wissenschaftlich begleitete Erprobungsflächen dokumentiert wurden. Die Tabellen 5 und 6 zeigen die nach Mischgutart unterteilten Mengen, die bisher unter diesen Bedingungen eingebaut wurden. Die Zahlen machen deutlich, dass sich die Verwendung temperaturabsenkender organischer Zusätze und Sonderbindemittel sowie temperaturabsenkender anorganischer Zusätze nicht nur auf einzelne Erprobungsflächen beschränkt, obwohl die in den Tabellen genannten Massen nur die Strecken beinhalten, die durch umfangreiche Untersuchungen vor und beim Einbau begleitet wurden. Die tatsächlich eingebaute Menge an Asphalt mit organischen oder mineralischen Zusätzen ist weit höher.

Um erste Erkenntnisse zum Langzeitverhalten dieser Bauweisen zu erlangen, wird zurzeit eine Bestandsaufnahme von Asphaltsschichten in temperaturabgesenkter Bauweise nach längerer Liegezeit durchgeführt. Im ersten Schritt wurden die Strecken durch Begehungen mit Fotodokumentation einer visuellen Bewertung unterzogen. Die dabei dokumentierten 27 Strecken hatten eine Liegezeit zwischen zwei und sieben Jahren. Der Schwerpunkt bei der Auswahl dieser 27 Strecken lag auf Erprobungsstrecken mit temperaturabgesenkten Zusätzen, die bereits seit längerer Zeit im Asphaltstraßenbau eingesetzt werden.

Erfasst wurden die folgenden Strecken:

- 6 Strecken mit dem Produkt Sübit,
- 11 Strecken mit dem Produkt Sasobit,
- 1 Strecke mit dem Produkt Asphaltan A,
- 3 Strecken mit dem Produkt Asphaltan B und
- 6 Strecken mit dem Produkt Aspha-min.

Die Art der Deckschicht verteilt sich folgendermaßen auf die 27 Strecken:

- 7 Strecken mit Gussasphaltdeckschicht 0/11,
- 6 Strecken mit Splittmastixasphalt 0/8,
- 10 Strecken mit Splittmastixasphalt 0/11 und
- 4 Strecken mit Asphaltbeton 0/11.

Bei zehn der dokumentierten Strecken befindet sich unter der Deckschicht noch eine Asphaltbinder-schicht mit einem temperaturabsenkenden Zusatz und bei vier Strecken ist zudem eine Asphalttragschicht mit temperaturabsenkendem Zusatz im Erprobungsfeld eingebaut worden. Die Dokumentation diene als Basis für die Auswahl geeigneter Strecken für eine weitergehende Zustandserfassung, bei der umfangreiche Binde-mittel- und Asphaltuntersuchungen einen Aufschluss über das Ge-brauchsverhalten liefern sollen. Hier-zu wurden auf Basis der Streckendo-kumentationen sieben Strecken aus-gewählt, die der Tabelle 7 zu entneh-men sind. Die Untersuchungen wer-den voraussichtlich im Juni 2005 ab-geschlossen sein.

Hinweise zur erweiterten Eignungsprüfung

Wenn über die Bestandsaufnahme der ausgewählten Erprobungsstrecken eine positive Langzeiterfahrung doku-mentiert wird, sollte zeitnah das

Lfd.Nr.	Streckenbezeichnung	Mischgutsorte/-art
8	B 3, Schönstadt - Halsdorf	SMA 0/8 S, 50/70 + Aspha-min
18	B 209, OD Amelinghausen	SMA 0/11 S, SmB 45
20	L 303, OU Berlin- Strausberg	SMA 0/11 S, 50/70 + Asphaltan B
21	B 193, Neustrelitz - Brunstorf	AB 0/11 S, 50/70 + Asphaltan B
23	B 283, Tannenbergesthal - Mülleithen	SMA 0/8, Sübit VR 45
25	Veddeler Damm, Hamburg (Freihafen)	SMA 0/11 S, PmB 45 A + Sasobit
27	B 51, Dahlem -Olzheim	SMA 0/8 S, Sübit VR 35

Tab. 7: Ausgewählte Strecken zum Nachweis des Langzeitverhaltens

Merkblatt für Temperaturabsenkun-gen bei Herstellung und Einbau von Asphalt (M TA) erscheinen. Neben der Dokumentation des Langzeitverhal- tens werden zurzeit noch die Randbe-dingungen zur Erstellung der er-weiterten Eignungsprüfung für tem- peraturabgesenkte Asphalte überprüft und gegebenenfalls ergänzt. Die nachfolgenden Ausführungen zeigen den aktuellen Stand dieser Diskussio-nen. Zur Erstellung einer erweiterten Eignungsprüfung für Walzasphalte ist die maßgebende Verdichtungstempe- ratur (VT_{TA}) durch Bestimmung der

Raumdichten an Marshall-Probekör- pern bei Verdichtungstemperaturen von 110, 120, 130, 140 und 150°C und Vergleich der Raumdichte des Referenzmischgut zu bestimmen. Die maßgebende Verdichtungstemperatur zur Ermittlung der Bezugsraumdichte der temperaturabgesenkten Misch- gutvariante ist die Temperatur, bei der die Bezugsraumdichte der mit 135/145°C (Straßenbaubitumen/PmB) verdichteten Referenzvariante er- reicht wird. In Abbildung 2 ist ein ty- pisches Beispiel zur Ermittlung der maßgebenden Verdichtungstempera-

BREINING

FAYAT GROUP

Straßenbaumaschinen

Die Serie



SP 6 000



SP 8 000



SP 10 000





SLURRY PAVER

MASCHINE FÜR DÜNNE SCHICHTEN IM KALTEINBAU (DSK-BELÄGE) UND SCHLÄMME

Das Verfahren zur Straßenunterhaltung mit bituminösen Schlämmen und deren Nachfolger, den Dünnen Schichten im Kalteinbau (DSK-Belägen), wird seit 50 Jahren ständig weiterentwickelt.

Eine Alternativlösung für langfristigen Schutz der Straßenoberfläche mit hoher Wirtschaftlichkeit, Schnelligkeit und einfacher Handhabung.

Die Entwicklung und die Zuverlässigkeit des Marktführers

BREINING - Maschinen- und Fahrzeugbau GmbH
 Uferstraße 24 / D-73630 Remshalden-Grunbach
 Tel. : + 49 (0) 71 51/97 71 00 - Fax : + 49 (0) 71 51/97 71 11
 e-mail : info@breining.fayat.com - web : www.breining.fayat.com

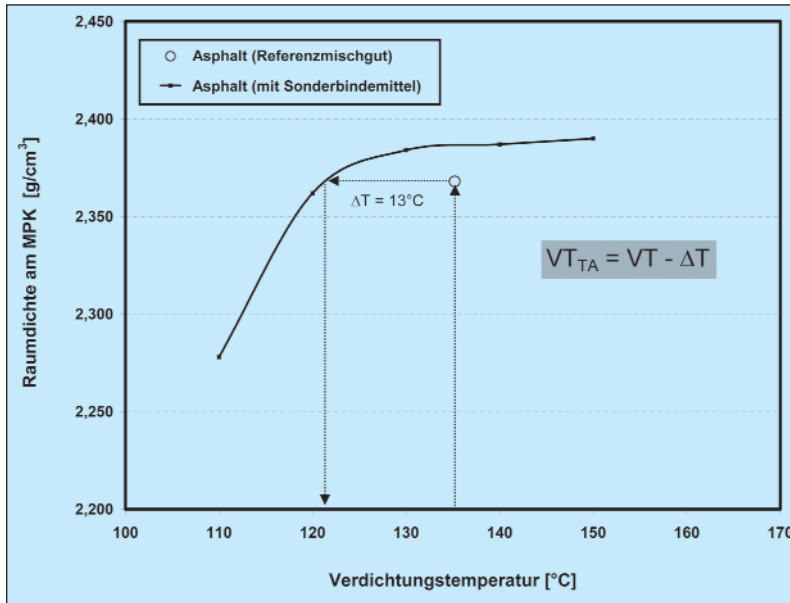


Abb. 2: Beispiel für die Bestimmung der maßgebenden Verdichtungstemperatur (VT_{TA} Referenzmischgut nach ZTV Asphalt: 135°C)

Splittmastixasphalt	0/8	0/8 S	0/11 S
Hohlraumfüllungsgrad %	≤ 89	≤ 84	≤ 83
Asphaltbeton	0/8	0/11	0/11 S
Hohlraumfüllungsgrad %	≤ 90	≤ 86	≤ 84
Asphaltbinder	0/16	0/16 S	0/22 S
Hohlraumfüllungsgrad %	≤ 71	≤ 68	≤ 65
Asphalttragschicht	0/22 C	0/22 CS	0/32 CS
Hohlraumfüllungsgrad %	≤ 71	≤ 65	≤ 65

Tab. 8: Empfohlene maximale Hohlraumfüllungsgrade

tur grafisch aufgetragen. Ebenso sollte diese maßgebende Verdichtungs- temperatur im Rahmen der Kontroll- prüfung zur Bestimmung der Bezugs-

raumdicke verwendet werden. Die so ermittelte maßgebende Ver- dichtungstemperatur (VT_{TA}) zur Her- stellung der Laborproben eines

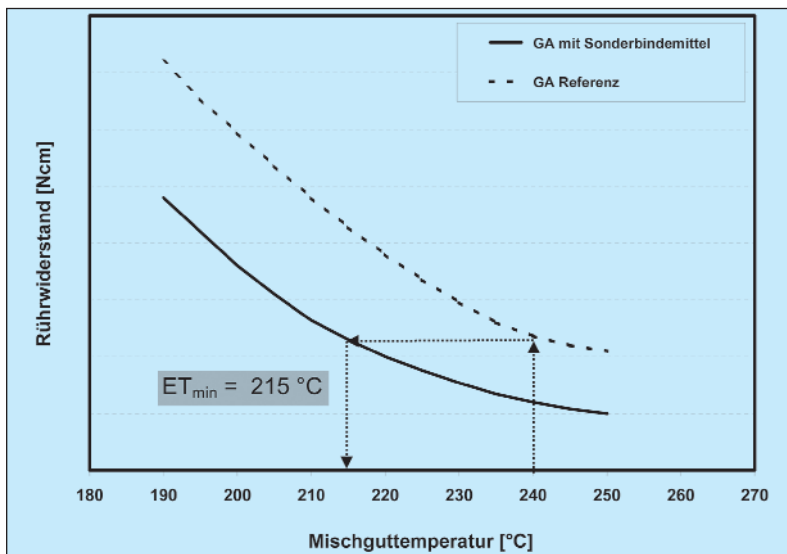


Abb. 3: Beispiel für die Auswertung einer erweiterten Prüfung eines temperaturabgesenkten Gussasphaltes

temperaturabgesenkten Asphaltes liefert auch einen Hinweis auf die in der Praxis mögliche Temperaturabsenkung. In der Praxis ist die Temperaturabsenkung nach bisherigen Erfahrungen jedoch höher als das im Labor ermittelte ΔT .

Der durch temperaturabsenkende mineralische Zusätze (Zeolith) eintretende Effekt einer guten Verdichtbarkeit des Asphaltmischgutes bei niedrigeren Temperaturen lässt sich im Rahmen der Eignungsprüfungserstellung im Labor nicht nachvollziehen. Bedingt durch die im Labor herzustellenden Asphaltmengen im Vergleich zu ihrer Oberfläche kommt es zu keiner prüftechnisch erfassbaren Wirkung, wie sie bei der großtechnischen Herstellung des Asphaltes vorhanden ist. Daher ist die Ermittlung der mechanischen Mischguteigenschaften im Rahmen der Eignungsprüfung mit den gemäß ZTV Asphalt-StB bzw. ZTV T-StB vorgesehenen Herstelltemperaturen durchzuführen.

Um eine Bindemittelüberbemessung und damit eine Überverdichtung zu vermeiden, sollten Hohlraumfüllungsgrade wie in Tabelle 8 dargestellt nicht überschritten werden.

Auch für einen temperaturabgesenkten Gussasphalt sollte eine erweiterte Eignungsprüfung durchgeführt werden, um nicht nur eine Optimierung der Mischgutzusammensetzung, sondern auch eine Aussage zur Einbautemperatur zu bekommen. Für diesen Versuch wird der Rührwiderstand des Gussasphaltes im Labor in einem beheizten Rührtopf kontinuierlich zwischen 190°C und 250°C gemessen [7]. Da eine eindeutige Aussage zum Mindestrührwiderstand in Abhängigkeit von der Mischgutsorte zurzeit noch nicht möglich ist, müssen die Untersuchungen zusätzlich an einem Referenzmischgut (gleiche Mineralstoffzusammensetzung) durchgeführt werden, für das die notwendige Einbautemperatur bekannt ist. In Abbildung 3 ist ein typisches Beispiel zur Ermittlung der minimalen Einbautemperatur eines temperaturabgesenkten Gussasphaltes dargestellt.

Um eine Beeinflussung der Versuchsergebnisse durch eine überproportionale Bindemittelverhärtung ausschließen zu können, sollte der Erweichungspunkt Ring und Kugel nach Versuchsende überprüft werden.



Schlussfolgerungen

Die Untersuchungen im Rahmen des AiF-Forschungsvorhabens (Nummer 12551 N/1) und die durch den Arbeitskreis 7.6.9 der FGSV aufgestellte Dokumentation haben gezeigt, dass mit den folgenden Verfahren und Zusätzen eine Temperaturabsenkung bei Herstellung und Einbau von Asphalt um bis zu 30°C möglich ist.

- A) Sonderbindemittel und organische Zusätze (Wachse)
- B) Mineralische Zusätze (Zeolith)
- C) Verfahrenstechnische Maßnahmen (ZGR-Verfahren, Schaumbitumenheißmischgut)

Die Erprobungsmaßnahmen im Rahmen des AiF-Forschungsvorhabens haben zudem ergeben, dass:

- Asphalte, die eine weitgehend stetig gestufte Sieblinie (Asphaltbeton und Asphalttragschicht) und keine Grundbitumen mit hoher Viskosität haben, sich mit geeigneten Sonderbindemitteln oder mit Zeolith bei Mischguttemperatur von rd. 130°C (nach Verlassen des Mixers und günstigen äußeren Randbedingungen bezüglich Witterung und Transportweg) ohne besondere Anforderungen an das Verdichtungsgerät maschinell einbauen lassen.
- bei Mischgutkonzepten mit geringen Bindemittelgehalten und ausfallkörniger Sieblinie oder einer schlechten Witterung (Wind, Regen, Temperaturen unter 10°C), die Mischguttemperatur um 10°C erhöht werden sollte. Treten mehrere der vorgenannten Aspekte gleichzeitig auf, so kann eine Erhöhung um bis zu 20°C notwendig sein.

Ein wesentlicher Aspekt für eine konsequente Umsetzung der Temperaturabsenkung an einer Asphaltmischanlage ist die Anlageneinstellung. Dabei ist ein besonderes Augenmerk auf die Temperaturen in der Trockentrommel zu richten, die unmittelbar die Abgastemperatur beeinflussen. So ist bei üblichen Anlageneinstellungen und Abgastemperaturen die dauerhaft unter 80°C liegen, mit Kondenswasser im Abgasstrom zu rechnen, das die Filtertücher sehr schnell unwirksam werden lässt. Dieser Zustand kann bei einigen Mischanlagen schon dann auftreten, wenn längere Zeit Mischguttemperaturen zwischen 140 und 150°C angesteuert werden. Die möglichen Probleme bzw. die zu berücksichtigen

Aspekte zur Anlagentechnik lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Das Zusammenwirken von Trockentrommel, Brenner, Entstaubung und Exhaustor ist zu überprüfen, gegebenenfalls zu ändern.
- In Abhängigkeit vom Wassergehalt der Gesteinskörnungen kann sich die Leistung der Mischanlage deutlich reduzieren.
- Eine Reduzierung der Abgastemperatur bei Filtereintritt unterhalb des Taupunktes ist zu vermeiden.
- Bei einer signifikanten Leistungsreduzierung der Mischanlage ist keine oder nur eine unwesentliche Reduzierung des Heizölverbrauches pro Tonne Mischgut zu erwarten.

Die nächsten geplanten Maßnahmen zur Verbesserung der Akzeptanz von temperaturabgesenkten Asphalten sind:

- Weitere Erfahrungssammlung mit erweiterten Eignungsprüfungen für Walz- und Gussasphalt sowie
- Veröffentlichung des Merkblattes für Temperaturabsenkungen bei Herstellung und Einbau von Asphalt (M TA) durch die FGSV einschließlich Nachweis der Gebrauchseigenschaften nach längerer Nutzungszeit.

Literatur

- [1] F. Rode: Asphalt Herstellung und -Einbau - heiß, warm oder kalt, Die Asphaltstraße 6/92
- [2] FGSV: Merkblatt für Temperaturabsenkungen bei Herstellung und Einbau von Asphalt (M TA), Entwurf 4/2005
- [3] S. Huscek: Möglichkeiten zur Verringerung der Misch- und Einbautemperatur von Asphalt, AiF-Forschungsbericht Nr.: 8829
- [4] W. Barthel, M. von Devivere, J.-P. Marchand: Niedrigtemperaturasphalt mit Zeolith, asphalt Heft 8/2004
- [5] M. Radenberg: Möglichkeiten und Grenzen der Temperaturabsenkung bei Herstellung und Einbau von Walzasphaltemischgut, Forschungsbericht im Auftrag der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“, AiF-Nr.: 12551 N/1, 2004
- [6] H. Gerhard: Niedrigtemperaturasphalt - Verwendung von Schaumbitumen, asphalt Heft 8/2004
- [7] M. Köhler, B. Herr, Th. Biermanski: Prüfung der Verarbeitbarkeit von Gussasphalt, Bitumen Heft 01/2003

Anschrift des Verfassers:

Dr.-Ing. Martin Radenberg
IFTA Ingenieurgesellschaft
für Technische Analytik mbH
Altenessener Straße 546-548
45329 Essen
E-Mail: radenberg@ifta.de

Rex® + AMF Heißgut-Becherwerk

niedrigste Betriebskosten: www.amf-bruns-foerderer.de

