

Straße und Autobahn

1

Januar 2022
73. Jahrgang

www.strasse-und-autobahn.de

Organ der FGSV Köln | BSVI München | FSV Wien



Asphaltstraßenbau

Wiederverwendung von Asphalt – Erfordernisse zur Weiterentwicklung

Forschung

Untersuchungen zum Wirkmechanismus der Walzverdichtung

Infrastrukturmanagement

Erhaltungsbedarfsprognose – Überarbeitung des Mängelklassenmodells

Bitumen schnell und flexibel am Mischwerk modifizieren

Die Asphaltbranche steht unter Druck, ab 2025 muss der neue niedrigere Arbeitsplatzgrenzwert für Bitumendämpfe und Aerosole von $1,5 \text{ mg/m}^3$ eingehalten werden. Ein Weg diese Herausforderung zu meistern ist der Einsatz von Temperaturabgesenkten Asphalt (TA Asphalt). Neben dem Vorteil der geringeren Schadstoffbelastung an Baustelle und Mischwerk wird zudem ein ressourcenschonender und nachhaltiger Baustoff verwendet, der sich durch einen geringeren CO_2 -Ausstoß und Energieverbrauch für die Herstellung auszeichnet.

Aus diesen Gründen ist die Sanierung der A 63 in Rheinland-Pfalz von der Autobahn GmbH als Erprobungsstrecke ausgeschrieben worden. Trotzdem darf durch die niedrigere Mischguttemperatur die Verdichtbarkeit des Asphalts oder die Langlebigkeit der Straße keine Defizite aufweisen. Bauunternehmen und Mischwerk setzen daher hier auf das neue Bitumenadditiv B2Last von BASF. Dieser Zusatzstoff kombiniert eine niedrigere Einbautemperatur mit einem einfachen und flexiblen Einsatz am Mischwerk.



Bild 1: Einbau des mit dem Bitumenadditiv B2Last versetzten Splitt-Mastix-Asphalts auf dem Standstreifen der A 63

Die Baustelle

Bei der Maßnahme wird ein ca. 2 km langer Streckenabschnitt der A 63 in beiden Richtungen

saniert. Auf dem Standstreifen sollen dabei pro Fahrtrichtung ca. 1.000 t Splitt Mastix Asphalt verbaut werden.

Der Asphalt auf Basis von B2Last besteht dabei aus einem einfachen Grundbitumen 50/70, das mit 2,5 % des Bitumenadditivs direkt im Herstellungsprozess am Mischwerk versetzt wird. So reichen auf eine Tonne des bindemittelreichen Mischguts ca. 2 kg Bitumenadditiv für eine Modifikation aus. Eine kleinere Teilmenge des Walzasphalts wird klassisch auf Basis eines polymermodifizierten Bindemittels (PmB) heiß formuliert, um den direkten Vergleich in Verarbeitbarkeit und

Haltbarkeit herzustellen. Gemäß den Anforderungen wurde der Asphalt ohne Recyclingasphalt gemischt.

Durch den Einsatz des Additivs erreicht das Grundbitumen eine zum polymermodifizierten Referenzsystem vergleichbare Performance und ermöglicht zusätzlich den temperaturabgesenkten Einbau. So musste das Referenzsystem mit etwa 165 °C auf der Baustelle angeliefert werden, wohingegen für das neue System bereits 145 °C für einen störungsfreien Einbau ausreichten. Dabei wurde der Verdichtungsgrad des Asphalts direkt auf der Baustelle durch Messungen

mittels Troxler-Sonde überprüft, wobei keine Auffälligkeiten aufgetreten sind.

Für ein langlebiges Bitumen

Das Bitumenadditiv verkörpert mit der Reaktivmodifizierung eine neue und innovative Funktionsweise. Anders als bei den in der Bitumentechologie bekannten Wachsen und Polymeren wird das Additiv nicht einfach in das Bitumen eingemischt, es reagiert in das Bitumen ein und verbindet die Bitumenkomponenten chemisch zu einem festen Netzwerk. Diese Technologie der Reaktivmodifizierung entstand 2014 in einer Kooperation der BASF in Lemförde mit dem Institut für Straßenwesen Aachen (ISAC) zunächst auf Laborebene. In dieser Zusammenarbeit kann das chemische Know-how des Unternehmens mit dem Wissen des ISAC im Bereich der Asphalttechnologie kombiniert werden, sodass ein leistungsstarkes Produkt maßgeschneidert für die Straßenbauindustrie entstanden ist. 2016 richtete das Chemieunternehmen ihr erstes Bitumenlabor mit Standardausrüstung ein, um das Konzept der reaktiven Modifizierung auf der Grundlage der Expertise des ISAC weiterzuentwickeln. Auf Basis der überzeugenden Ergebnisse, wurden 2018 erste Asphaltierungen durchgeführt. Dabei bewies das entwickelte Additiv, dass die vielen Vorteile auch in der Praxis erfolgreich ausgespielt werden

■ Verfasser

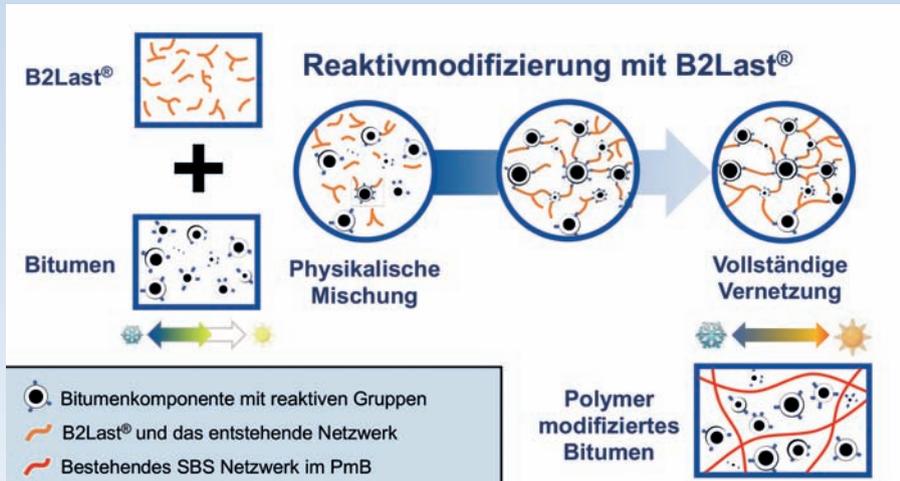
Jonas Michels
jonas.michels@basf.com

Waldemar Schatz
waldemar.schatz@basf.com

Olivier Fleischel
olivier.fleischel@basf.com

BASF Polyurethanes GmbH
D-49448 Lemförde
www.basf.com

Bild 2: Funktionsweise von B2Last



können und ein hervorragender Asphalt entsteht. Seit 2020 ist das Bitumenadditiv kommerziell erhältlich, sodass nach aktuellem Stand deutschlandweit bereits über 10.000 t Asphalt reaktivmodifiziert produziert und eingebaut worden sind. Doch auch außerhalb von Deutschland wird es eingesetzt, weltweit sind über 50.000 t Asphalt erfolgreich modifiziert worden.

So funktioniert das Additiv

Der lösungsmittelfreie Zusatzstoff besteht aus einer Mischung von polymeren und monomeren Strukturen, die mehrere reaktive Funktionalitäten aufweisen. Bei der sogenannten Reaktivmodifizierung werden die im Bitumen enthaltenen Komponenten über das Additiv zu einem festen und dennoch elastischen Netzwerk verbunden. Die Modifizierung beruht auf einer chemischen Reaktion mit dem Bitumen. Im Vergleich zum PmB, bei dem das Polymer nur lose im Bitumen eingemischt wird, ist das B2Last-Netzwerk stabiler und in Bezug auf die Additivmenge effizienter. Als Resultat wird im reaktivmodifizierten Bindemittel die Verformungs- und Ermüdungsstabilität verbessert, wobei die Rissbeständigkeit bei Kälte auf dem hohen Niveau des eingesetzten Grundbitumens bleibt.

Der Modifizierungsprozess kann in zwei Schritte gegliedert werden: Mit der Zugabe des Additivs in das Bitumen wird zunächst

eine physikalische Mischung erzeugt. Hier ist noch keine Vernetzung entstanden. Es kommt zunächst der viskositätssenkende Effekt als Flüssigadditiv zum Tragen. Das ist auch ein Unterschied zu polymermodifizierten Bindemitteln, diese enthalten bereits ein vollständig ausgebildetes Netzwerk, was sich in einer höheren Viskosität und einer höheren Verarbeitungstemperatur äußert. Mit der Verarbeitung und Verdichtung des Asphalts durch Fertiger und Walze schließt die Reaktivmodifizierung mit dem Aufbau eines vollständigen Netzwerks ab. Durch die feste Verbindung des Additivs mit dem Bitumen zu einer Einheit, ist auch die Rückextraktion des reaktivmodifizierten Bindemittels aus dem Asphalt möglich. Eine erhöhte Elastizität und gesteigerte Stabilität ist so nicht nur im Asphalt, sondern auch im rückextrahierten Bindemittel über die gängigen Analysemethoden detektierbar.

Der Einsatz am Mischwerk

Der Einsatz des Additivs am Mischwerk ist mit wenig Aufwand umsetzbar. Das liegt daran, dass es sich bei dem Additiv um eine niedrigviskose Flüssigkeit handelt und daher nicht wie manche Feststoffadditive aufgeschmolzen oder durch Hochscher-Prozesse in das Bitumen eingebracht werden muss. Auch lange Quell-, bzw. Reifezeiten, vom Additiv im Bitumen sind

nicht notwendig, und das Bindemittel ist sofort einsatzbereit. Durch diese Prozessvorteile ist es möglich, das Grundbitumen kurz vor der Verarbeitung zum Asphaltmischgut mit dem Additiv zu modifizieren. So liegt durch dessen Einsatz eine enorme Flexibilität im Produktionsprozess vor, das Mischgut kann je Charge

im Modifizierungsgrad auf die Anforderungen angepasst werden. Auch das Vorhalten von modifizierten Bitumen in separaten Lagertanks entfällt und Einbußen in der Produktionsleistung der Anlage müssen nicht hingenommen werden.

Für die Modifizierung am Mischwerk in der Praxis ist das homogene Einmischen des Additivs in das Bitumen der entscheidende Schritt. Nur mit einer vorherigen Homogenisierung mit dem Bitumen kann die volle Wirkung der Reaktivmodifizierung erzielt werden. Für diesen Prozess sind verschiedene Techniken möglich, hier ist das Mischwerk im Einzelfall zu betrachten. In diesem Fall wurde das Eindosieren des Additivs direkt in die Bitumenwaage gewählt, da an dem Mischwerk bereits eine Einspeisestelle für Additive an der Bitumenwaage vorlag. So konnte diese auch unkompliziert genutzt werden.

Vollisoliert & Nutzlastoptimiert



Die Sattelkipper S.KI 7.2 LIGHT mit Thermo-Vollisolierung für Stahl-Rundmulde oder für Alu-Kastenmulde: Mehr Nutzlast, dauerhafte Isolierwirkung und maximaler Werterhalt. Ihre zukunftsichere Komplettlösung mit dem SMART PLUS Paket und mit innovativer S.KI Control App für mehr Komfort und Sicherheit. www.cargobull.com

SCHMITZ CARGOBULL
The Trailer Company.

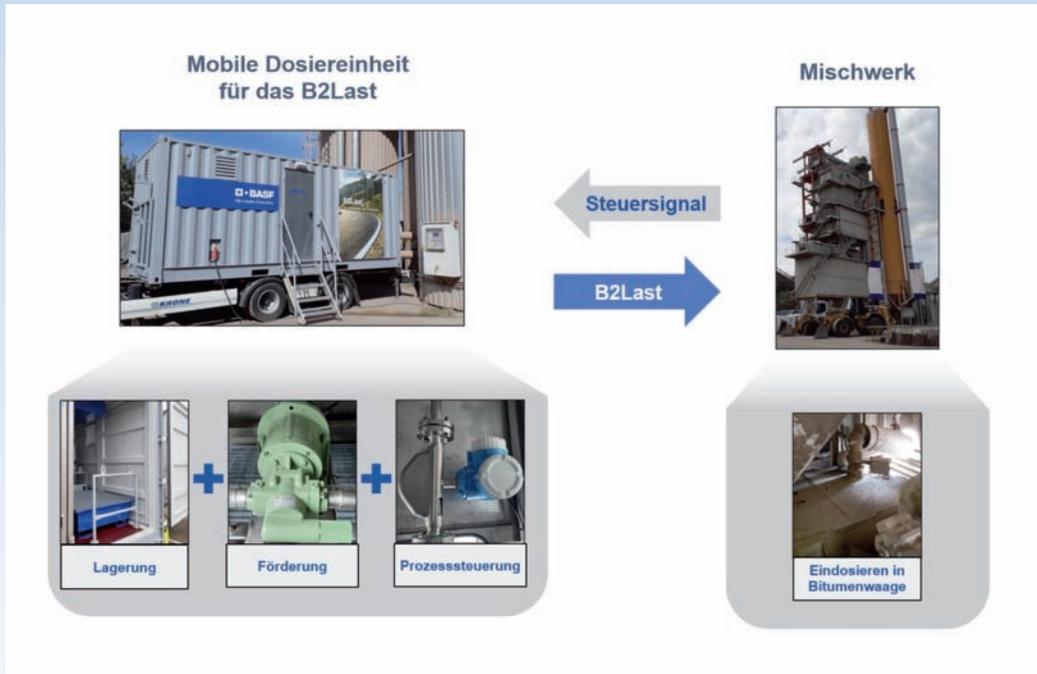


Bild 3: Einsatz des Additivs direkt am Mischwerk

Zusätzlich ist für den Einsatz am Mischwerk eine Additivpumpe mit der dazugehörigen Steuerungstechnik notwendig. Die Steuerungstechnik beinhaltet dabei die Erfassung und Steuerung der korrekten Additivmenge. Da für diese Maßnahme keine kompatible Additivpumpe vorlag, hat der Additivhersteller technische Hilfestellung geleistet.

Unterwegs für einen nachhaltigen Straßenbau

Für den Einsatz des Additivs am Mischwerk wurde die mobile Dosiereinheit des Additivherstellers

genutzt. Diese Einheit besteht aus einem 20 ft Seecontainer, der unkompliziert auf dem Straßenweg transportiert werden kann und so flexibel einsetzbar ist. Durch diesen Service konnte das Additiv innerhalb kürzester Zeit in die Mischgutproduktion implementiert werden.

Die Dosiereinheit deckt alle technischen Aspekte ab, die zu einer einfachen und sicheren Einbindung des Bitumenadditivs in den Produktionsprozess am Mischwerk berücksichtigt werden müssen. Zunächst stellt die Containereinheit einen sicheren Lagerplatz für das Bitumenadditiv zu Verfügung. Mit überdach-

ten Auffangwannen wird der Fall einer Materialleckage abgesichert. Das Herzstück der Containereinheit ist eine Dosierpumpe, an die das Additiv mit wenigen Handgriffen angeschlossen werden kann. Über einen implementierten Durchflusszähler wird die geförderte Additivmenge erfasst und gesteuert. Hierbei ist es möglich, die Dosierung steuerungstechnisch in den Mischwerksprozess einzubinden. Für diese Maßnahme wurde ein Signalkabel von der Bitumenpumpe zur Dosiereinheit verlegt. Jeglicher Programmieraufwand kann so entfallen und die Dosiereinheit ist direkt einsatzbereit.

Zusammenfassung

Der Anteil an Ausschreibungen, die temperaturabgesenkten Asphalt voraussetzen wird größer und wird auch in Zukunft weiter ansteigen. Nicht nur die ab 2025 geltenden niedrigeren Emissionsgrenzwerte an Bitumendämpfen und Aerosolen sind eine drängende Thematik. Auch die Nachhaltigkeit des Baustoffs Asphalt kann durch einen niedrigeren Energiebedarf und geringeren CO₂-Ausstoß verbessert werden. Daher ist die Branche auf der Suche nach leistungsstarken Additiven, die mit möglichst wenig Aufwand in der Umsetzung am Mischwerk die Einbautemperatur des Mischguts wirkungsvoll absenken.

Das reaktivmodifizierende B2Last ist hier eine interessante und nachhaltige Alternative zu den bisher gängigen Additiven. Durch Laborprüfungen am Asphalt konnte die Wirksamkeit als Zusatzmittel zur Temperaturabsenkung nachgewiesen werden, sodass das Additiv 2021 in die Listung der BAST als Pilotprodukt aufgenommen wurde. So ist der Einsatz in Ausschreibungen von Erprobungsstrecken auch offiziell möglich. Die positiven Eigenschaften bestätigen sich aber auch im praktischen Einsatz. Die Einbautemperatur durch das Bitumenadditiv kann um 30 °C abgesenkt werden, ohne eine problematische Verdichtbarkeit des Asphalts zu beobachten. Auch die einfache Umsetzung am Mischwerk überzeugt, jedes Mischwerk ist mit minimalen technischen Anpassungen in der Lage das Bitumenadditiv wirkungsvoll im Asphalt einzusetzen. Die Mischgutproduktion ist dabei enorm flexibel, wobei die Produktionskapazität der Mischanlage auf einem unverändert hohen Niveau bleibt. ■

Quellen

- [1] BAST – Bundesanstalt für Straßenwesen (www.bast.de)
- [2] Institut für Straßenbau Aachen (ISAC) (www.isac.rwth-aachen.de)

Seit Oktober 2021 von der BAST als Pilotprodukt TA gelistet

Die Durchführung von Erprobungsstrecken zum Einsatz von temperaturabgesenktem Asphalt (TA Asphalt) wird im ARS 09/21 geregelt. Danach sind nur Additive oder gebrauchsfertige Bindemittel einzusetzen, die auch eine durch die Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) nachgewiesene Wirksamkeit besitzen. Dieser Nachweis kann für Produkte, die nicht in der Erfahrungssammlung aufgeführt sind, alternativ auch durch Laboruntersuchungen erbracht werden. Für das Bitumenadditiv B2Last konnte mit diesen Untersuchungen ein temperaturabsenkender Effekt von über 20 °C festgestellt werden. Das bestätigt nochmals die Erfahrungen von der Baustelle, Mischgut auf Basis des Bitumenadditivs kann problemlos ca. 30 °C kälter verarbeitet werden ohne dass Abweichungen im Verdichtungsgrad beobachtet werden. Auf Basis dieser Ergebnisse wurde das Bitumenadditiv im Oktober 2021 in die Pilotproduktlistung TA aufgenommen. Besonders für neue Produkte, die keine Maßnahmen mit einer Liegezeit von 5 Jahren vorweisen können und so nicht in der Erfahrungssammlung erfasst sind, wird so der Praxiseinsatz erleichtert.