

Kurzbericht

FE 07.203/2002/CRB "Absenkung der Produktions- und Verarbeitungstemperatur von Asphalt durch Zugabe von Bitumenverflüssiger"

Die asphalt-labor Arno J. Hinrichsen GmbH & Co KG, Wahlstedt, wurde unter Beteiligung der IFTA Ingenieurgesellschaft für technische Analytik GmbH, Essen, von der Bundesanstalt für Straßenwesen, BASt, Bergisch-Gladbach mit der Konzeption, Durchführung und Untersuchung von Versuchsstrecken für temperaturabgesenkte Walzasphalte beauftragt.

In einem Großversuch wurden viskositätsabsenkende Zusätze und Fertigbindemittel auf ihre Eignung zur gezielten Absenkung der Herstellungs- und Verarbeitungstemperatur von Asphaltdeck- und Asphaltbinderschichten um 20 - 30 K auf eine Temperatur ≤ 145 °C überprüft. Gleichzeitig mussten die Additive und Fertigbindemittel so beschaffen sein, dass eine ausreichende Verdichtung noch bei ca. 100 °C möglich war. Durch labortechnische Untersuchungen sollte dabei festgestellt werden, ob die so hergestellten Asphalte als gleichwertig zu herkömmlichen Walzasphalten eingestuft werden können.

Die Vorgehensweise sah zunächst vor, im Rahmen einer Präqualifikation Bindemittel- sowie Additivherstellern die Möglichkeit zu geben, die Eignung ihrer Produkte anhand abgefragter Bindemittel- und Asphalteigenschaften nachzuweisen. Dabei mussten durch die Bewerber Bindemittelkenndaten am frischen additivierten Bindemittel sowie am im rotierenden Kolben kurzzeit-gealterten Bindemittel abgegeben werden. Gefordert wurden im Einzelnen:

- Erweichungspunkt Ring und Kugel
- Nadelpenetration bei 25 °C
- Brechpunkt nach Fraaß
- Kraftduktilität bei 20 °C
- Dynamisches Scherrheometer – Bestimmung von komplexem Schermodul und Phasenwinkel bei 40 °, 50 °C, 60 °C, 70 °C und 80 °C
- Nullscherviskosität bei 60 °C
- Bending-Beam-Rheometer – Bestimmung von Steifigkeit und m-Wert bei -16 °C

Von den 11 Bewerbern musste ein Bindemittel aufgrund nicht erfüllter Anforderungen von der Erprobung ausgeschlossen werden, drei Bindemittelhersteller konnten die verlängerte

Verjährungsfrist für Mängelansprüche von 8 Jahren nicht akzeptieren und mussten leider unberücksichtigt bleiben.

Weiterhin wurde von den Lieferanten eine Beschreibung des Zusatzes gefordert, die eine spätere Identifikation des Additivs ermöglichen soll. Die von den Herstellern gemachten Angaben dienen als Grundlage für die spätere Formulierung von Anforderungswerten in den Ausschreibungsunterlagen.

Im Rahmen umfangreicher erweiterter Eignungsprüfungen, die vom Forschungsnehmer auftragsgemäß zu erstellen waren, wurden die Asphalte für die Binder- und die Deckschicht optimiert. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die Verformungsbeständigkeit sowie die Verdichtungseigenschaften auch bei niedrigen Temperaturen gelegt.

Der Bauausschreibung wurde ebenfalls eine Präqualifikation der Einbaufirmen vorgeschaltet. Allen Beteiligten wurden eine auf 8 Jahre verlängerte Verjährungsfrist für Mängelansprüche abverlangt.

Bauvertraglich wurde der Einbau über die gesamte Fahrbahnbreite mit einem Fertiger sowie vorgeschaltetem Shuttle gefordert, um einerseits eine Arbeitslängsnaht zu vermeiden und andererseits eine möglichst gute Ebenflächigkeit in Quer- und Längsrichtung zu erreichen.

Mit umfangreichen baubegleitenden und nachgeschalteten Untersuchungen wurde die Einhaltung der bauvertraglichen Vorgaben, insbesondere die Einhaltung der Temperaturabsenkung sowie der asphalttechnologischen Eigenschaften der so hergestellten Asphalte überprüft.

An den Bindemittelsystemen wurden umfangreiche Untersuchungen im frischen sowie Kurzzeit und Langzeit gealterten Zustand sowie nach Extraktion durchgeführt. Im Vergleich zu den Referenzbindemitteln ist das Alterungsverhalten der Bindemittel gleich bzw. geringfügig besser zu bewerten, sodass die TA-Asphalte im Langzeitverhalten ebenfalls als mindestens gleichwertig beurteilt werden können.

Es wurden zwei Versuchsstrecken, eine Strecke auf der Bundesautobahn BAB A7 zwischen den Anschlussstellen Schleswig-Schuby und Schleswig Jagel in Fahrtrichtung Hamburg, sowie eine weitere Strecke auf der Bundesstrasse B 106 zwischen Schwerin und Ludwigslust eingerichtet. Getestet wurden gebrauchsfertige Bindemittelsysteme (BAB A7) sowie Ad-

ditive, die an der Mischanlage zugegeben wurden (B 106). Als Referenzbindemittel wurde auf beiden Versuchsstrecken ein PmB 45 A verwendet.

Die Additive und Fertigbindemittel durften dabei zu keiner Verschlechterung der Bindemittel- und Asphalteigenschaften führen, insbesondere im Hinblick auf das Verhalten bei hohen und tiefen Gebrauchstemperaturen sowie bei der Verdichtung der Walzasphalte. Der Nachweis war an einem Asphaltbinder 0/16 S sowie an einem Splittmastixasphalt 0/11 S (BAB A7) bzw. 0/8 S (B 106) zu führen. Um das Langzeitverhalten zu beurteilen, wurden die Bindemittelsysteme im Labor in verschiedenen Alterungsstufen untersucht sowie die Erprobungsstrecken über einen Zeitraum von 8 Jahren nach ihrer Fertigstellung im Hinblick auf Ebenheit in Längs- und Querrichtung, Griffigkeit, Rissbildung und Substanzverlust untersucht. Außerdem wurden bitumen- und asphalttechnologische Untersuchungen durchgeführt, um etwaige Bindemittelveränderungen festzustellen.

Die Additivierung an der Mischanlage erforderte grundsätzlich eine verlängerte Mischzeit, um eine homogene Verteilung des Additivs in der Asphaltmischung zu gewährleisten. Gleichwohl ist die Additivierung an der Mischanlage wirtschaftlich interessant, um eine Vorhaltung eines zusätzlichen Bindemittels zu vermeiden bzw. um Kleinmengen problemlos herstellen zu können.

Als Fazit aus den den Herstellungs- und Einbauprozess begleitenden Untersuchungen konnte abgeleitet werden, dass Asphalte bei Temperaturen ≤ 145 °C zielsicher hergestellt, eingebaut und verdichtet werden können. Dabei kann die Additivierung an der Mischanlage vorgenommen oder gebrauchsfertige Bindemittelsysteme verwendet werden.

Nicht alle eingesetzten Produkte eigneten sich in der auf den Versuchsstrecken festgestellten Zusammensetzung für eine Temperaturabsenkung, da eine verminderte Bindemittelviskosität bei diesen Produkten nicht festgestellt werden konnte, die Asphalte verhielten sich verdichtungsunwillig.

Die in sechs von sieben Erprobungsabschnitten zur Viskositätsabsenkung verwendeten Wachse führten zu einer Erhöhung der Verformungsbeständigkeit bei gleich bleibendem Tieftemperaturverhalten der Asphalte. Der ebenfalls eingesetzte Haftverbesserer veränderte die Bindemiteleigenschaften in geringem Maß und ist ebenfalls zur Absenkung der Temperatur geeignet.

Die Temperaturabsenkung hat sich nicht nachteilig auf die Ebenheit in Längs- und Querrichtung sowie auf die Griffigkeit ausgewirkt.

Durch die Temperaturabsenkung wird zudem die Emission von Dämpfen und Aerosolen bei Walzasphalten deutlich vermindert und nähert sich der Nachweisgrenze.

Energieeinsparungen wurden nur in geringem Maß festgestellt.

In den Jahren 2006, 2008 und 2012 wurden planmäßig Nachuntersuchungen durchgeführt. Hierbei wurde eine visuelle und messtechnische Zustandserfassung der Oberfläche vorgenommen.

Weiterhin wurden an dem aus den Asphaltbohrkernen extrahierten Bindemittel sowohl die klassischen Bitumenparameter Erweichungspunkt Ring und Kugel und Nadelpenetration als auch die performance-orientierten Bindemittelparameter Verformungsverhalten bei Wärme mittels Dynamischem-Scherrheometer sowie Verhalten bei tiefen Temperaturen mittels Bending-Beam-Rheometer bestimmt.

Nach rund vier Jahren Liegezeit haben sich aus den Ergebnissen keine Differenzierungen in den Merkmalen / Eigenschaften der verwendeten Bindemittelsysteme bzw. Additive ableiten lassen.

Nach weiteren vier Jahren Liegezeit – also nach 8-jähriger Verkehrsbelastung – fällt die Beurteilung beider Untersuchungsstrecken im Jahr 2012 fällt durchaus noch positiv aus. Insbesondere zeichnen sich bislang nur bis auf sehr wenige Ausnahmen wie z. B. bei der visuellen Begutachtung zum Auftreten von Rissen in einem Untersuchungsabschnitt auf der BAB A 7 geringfügige Nachteile der temperaturabgesenkt hergestellt und eingebauten Asphalte gegenüber den Referenzstrecken ab. Teilweise liefern die additivierten Bindemittel auch günstigere Ergebnisse als die Referenzabschnitte (Bundesstraße B 106).

Die Auswahl der Bindemittel und Zusätze, die Voruntersuchungen und Eignungsprüfungen sowie die Anlage der zwei Erprobungsstrecken sind in dem Schlussbericht und den drei Anlagenbänden zu dem FE 07.203 dokumentiert.

Der Verlauf der Zustandsentwicklung der zwei Erprobungsstrecken ist in dem Bericht zu den Nachuntersuchungen vom Jahr 2012 dokumentiert.

Wahlstedt, 20.04.2015



Dipl.-Ing. Ulrich Lütjhe