

ASPHALTBETON – EIN VERKANNTES MULTITALENT!?

Entwicklung

In der Bundesrepublik Deutschland und in Europa trägt Asphalt wie kein anderer Baustoff zur Sicherung der erforderlichen Gebrauchseigenschaften unserer Fahrbahnbeläge bei. Bei näherer Betrachtung der zum Einsatz kommenden Asphaltvarianten zeigt sich allerdings ein deutlicher Rückgang der Anwendung von Asphaltbetonen. Bis vor wenigen Jahren wurden Asphaltdeckschichten, besonders für hohe Beanspruchungen, vorzugsweise aus Gussasphalt oder Asphaltbeton hergestellt. Während in Deutschland der Gussasphalt auch weiterhin den höchsten Ansprüchen der Straßenbauingenieure an sein Gebrauchsverhalten unter schwersten Beanspruchungen gerecht wird, ist die Anwendung von Asphaltbeton bei hohen Belastungen kategorisch auszuschließen. Worin liegen die Ursachen für dieses Vorgehen und ist eine modifizierte Asphaltbetonanwendung möglich oder gar wünschenswert?

Bis in die ausklingenden 60er Jahre wurde der Asphaltbetonbelag als Standardkonzept für die Herstellung von Walzasphaltdeckschichten genutzt. Zunehmender Verkehr sowie die aufkommenden Beanspruchungen aus Spikereifung führten in der Folgezeit vermehrt zu frühzeitigen Verschleißerscheinungen an den Fahrbahnbelägen aus Asphaltbeton. Als direkte Reaktion entwickelte die Firma Strabag AG den Splittmastixasphalt, damals noch unter der Bezeichnung „Mastimac“. Durch einen wesentlich höheren Splittgehalt im Vergleich zum Asphaltbeton und eine Korngrößenverteilung, die sich durch eine Ausfallkörnung kennzeichnet, sollte der Verschleißwiderstand, vordergründig gegen Spikereifen, signifikant verbessert werden. Trotz Verbannung auch der letzten Spikereifen aus dem Straßenverkehr im Jahre 1975 entwickelte sich der Splittmastixasphalt zur Standardanwendung unter den Walzasphaltdeckschichten. Auf Fahrbahnen mit geringeren Beanspruchungen fand der Asphaltbeton jedoch immer wieder Anwendung.

Nachdem mit Erscheinen der ZTV Asphalt-StB 01 für die Bauklassen SV und I die Anwendung von Asphaltbeton ausgeschlossen wurde, schien dieses Asphaltkonzept endgültig gescheitert zu sein. Dennoch werden die Stimmen in diversen Straßenbauverwaltungen wieder lauter, die sich eine Neubelebung dieses Belages mit den vielseitigen Eigenschaften wünschen. Es stellt sich die Frage: Durch welche konzeptionellen Veränderungen kann das Asphaltbetonprinzip den heutigen Anforderungen gerecht werden?

Konzept des Asphaltbetons

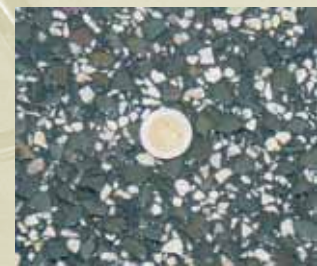
Im Gegensatz zum Gussasphalt handelt es sich beim Asphaltbeton um einen Walzasphalt. Während sich Gussasphalt durch einen Bitumenüberschuss auszeichnet, dessen Hohlraumgehalt theoretisch gegen „Null“ tendiert,

handelt es sich bei Walzasphalten um 3-phasige Systeme aus Gesteinen, Bitumen und Luft. Asphaltbeton wird aus einem Gesteinsgerüst abgestufter Körnung und Bitumen rezeptiert. Das Mischgut ist nach dem Betonprinzip, d.h. hohlraumarm konzipiert. Der niedrige Hohlraumgehalt wird im Gegensatz zum Splittmastixasphalt über einen kleinen Mineralstoffhohlraum erreicht, wodurch eine Veränderung der Lagerungsdichte nach dem Einbau kaum stattfinden kann. Das geringe Hohlraumangebot mindert nachhaltig die Gefahr der frühzeitigen oxidativen Alterung, eines chemischen Prozesses, welcher durch Zufuhr von Luftsauerstoff eingeleitet und beschleunigt wird. Zusätzlich wird durch einen geringen Hohlraumgehalt ein möglicher Wassereintritt in den Fahrbahnbelag erschwert. Nachteilige Erscheinungen, wie Affinitätsprobleme des Bitumens zum Gestein können dadurch schon im Ansatz unterbunden werden.

Entscheidende Prägung erfährt der Asphaltbeton durch seinen hohen Sandgehalt. Feine Gesteinskörnungen ($\leq 2,0$ mm) von 40-50 M.-% bei einem Füllergehalt von unter 10 M.-% führen zu einer sandpapierfeinen Oberflächenstruktur.



Feine Oberflächentextur
Asphaltbeton



Grobe Oberflächentextur
Splittmastixasphalt

Es stellt sich eine nachhaltige Mikrorauhigkeit ein, die zu einem dauerhaft griffigen Fahrbahnbelag beiträgt. Verminderte Geräuschemissionen, ausgehend von geringeren Schwingungsanregungen auf das Fahrzeug, sind ein weiterer, nicht zu unterschätzender Aspekt. Diese Eigenschaft kann zusätzlich durch die Verwendung kleiner Größtkorngesteinsdurchmesser verstärkt werden. Konträr zum Splittmastixasphalt wird der Grobsplittgehalt auf 15-30 M.-% reduziert, was die Einbau- und Verdichtungswilligkeit verbessert und nicht zwangsläufig zur Verringerung der Verformungsresistenz führen muss. Der Gesamtbindemittelbedarf ist geringer als beim Splittmastixasphalt. Dieser Umstand wirkt sich positiv auf die Investitionskosten aus.

Modifiziertes Asphaltbetonkonzept

Nach den bisherigen Ausführungen muss man sich der Frage widmen, warum der Asphaltbeton trotz aller bescheinigten Vorzüge dennoch an Bedeutung verloren hat.



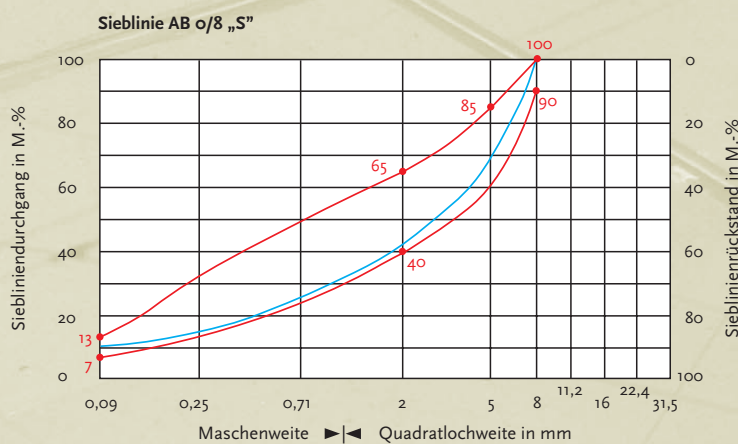
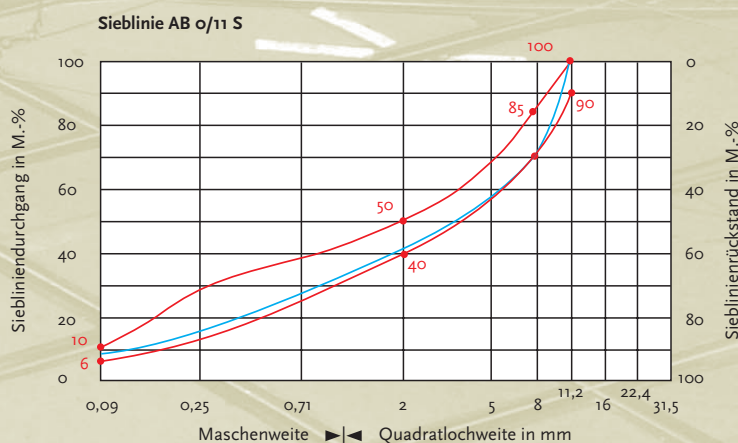
Der Anstieg der Verkehrsbelastung, besonders aus dem Schwerverkehr, verursachte in den letzten Jahren eine signifikante Erhöhung der Fahrbahnbeanspruchungen. Es zeigten sich in zunehmendem Maße erhebliche Schadensbilder. Häufig anzutreffende Schäden waren irreversible Verformungen in Querrichtung (Spurrinnen) und Alterungserscheinungen, die sich durch Ausmagerung, Versprödung und Kornausbrüche offenbarten. Leider waren überproportional viele Asphaltbetonbeläge betroffen. Umfangreiche Laboranalysen führten einerseits zu der Erkenntnis, dass die Ausführungen der ZTV Asphalt zur Zusammensetzung des Asphaltbetons nicht hinreichend sind, andererseits wurden an Mischgutproben und Bohrkernen häufig aber auch Defizite an Rezeptur und Herstellung festgestellt. Vermehrt musste eine Addition von Einbaufehlern für die Schadensverursachung verantwortlich gemacht werden. Besonders auf Bindemittelunterschreitungen bzw. -überschreitungen reagiert das Mischgut offenbar sehr sensibel. Dies hat seine Ursachen primär im geringen Hohlraumangebot des Gesteinsgerüsts. Auch die Verwendung hoher Natursandanteile ist als äußerst problematisch zu bewerten. Sehr häufig sind Mängel auf die Verwendung niedrigviskoser, ungeeigneter Bindemittelvarianten zurückzuführen.

Vorschläge für eine veränderte Zusammensetzung von Asphaltbetonbelägen im Rahmen der ZTV Asphalt hat es nicht gegeben. Stattdessen wurde der Asphaltbeton aus den hohen Bauklassen verbannt, was allerdings, wie bereits beschrieben, auch auf guten Erfahrungen mit dem Splittmastixasphalt beruht.

Allerdings konnte der Splittmastixasphalt die guten Eigenschaften des Asphaltbetons, insbesondere die Griffigkeit, aber auch die hohe Wirtschaftlichkeit nicht vollends erreichen. Es drängte sich deshalb der Versuch auf, bekannte nachteilige Parameter am Asphaltbetonkonzept zu modifizieren und die sich einstellenden Performanceeigenschaften labortechnisch zu überprüfen. Deshalb werden während der weiteren Ausführungen zwei Untersuchungen an Asphaltbetonen vorgestellt, deren Schwerpunkt die Erzielung hoher Verformungsbeständigkeit bildet. Zusätzlich zu Veränderungen an der Gesteinszusammensetzung zeichnen sich beide Untersuchungen durch die Verwendung von Trinidad Naturasphalt aus.

Neben einer umfangreichen Untersuchung eines AB o/11 S mittels „Erweiterter Eignungsprüfung“, durchgeführt an einem Asphaltinstitut in Baden-Württemberg, wurden in einem weiteren Versuch auch die Eigenschaften eines modifizierten AB o/8 beleuchtet. Diese Untersuchungen führte ein niedersächsisches Institut im Auftrag der „Trinidad Lake Asphalt GmbH & Co. KG“ mit der Zielsetzung durch, einen verformungsresistenten Asphaltbetonbelag o/8 zu realisieren. Folgende Kriterien an die Zusammensetzung wurden bei beiden genannten Untersuchungen angestrebt:

Anpassung an den unteren Verlauf der vorgegebenen Siebliengrenzbereiche gemäß ZTV Asphalt StB-01. Der Grobsplittgehalt sollte sich bei etwa 20 M.-% einstellen. Für die zitierten Untersuchungen wurden folgende Gesteinszusammensetzungen angestrebt:



Diese Sieblinienverläufe bilden nur eine qualitative, tendenzielle Korngrößenverteilung für verformungsresistente Asphaltbetone und müssen in Abhängigkeit von der zur Verfügung stehenden Gesteinsart für jede Anwendung neu bestimmt werden. Eine erhöhte innere Reibung wird durch die ausschließliche Verwendung von Edelbrechsanden (kein Natursand) und von Edelsplitten mit günstiger Kornform (möglichst kubisch) gewährleistet.

Desweiteren ist ein hochviskoses Bindemittel vorzusehen, welches gleichzeitig die Verdichtungseigenschaften des Bitumens nachhaltig positiv beeinflusst. Die Wahl fiel deshalb bei beiden Untersuchungen auf ein Straßenbaubitumen 50/70 unter Zusatz von 1,5 M.-% Trinidad Epuré Z o/8. Durch die Verwendung des Naturasphalts werden die Verformungsresistenz des Mischgutes und dessen Alterungsbeständigkeit wesentlich erhöht, die Verdichtungseigenschaften des Mischgutes werden zusätzlich positiv beeinflusst.

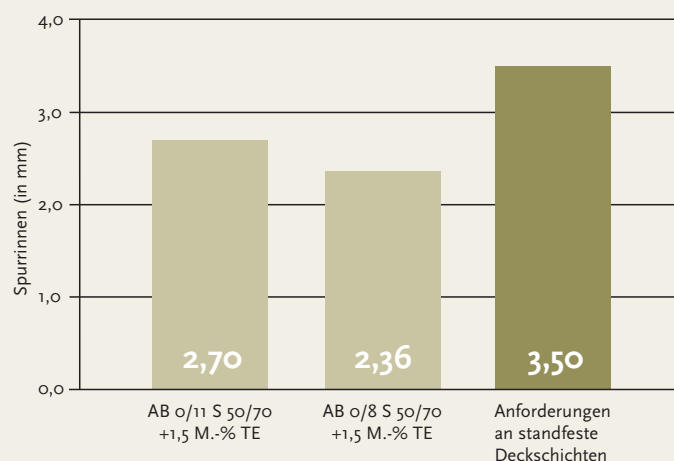
Asphaltbeton – ein verkanntes Multitalent !?

Untersuchungen

Im Rahmen der Eignungsprüfung empfiehlt sich neben der gravimetrischen auch eine volumetrische Betrachtungsanalyse. Die Ansprache an das Verformungsverhalten erfolgte im Rahmen der gemachten Untersuchungen mittels Spurbildungsversuch nach TP A-StB, Teil: Spurbildungsversuch: Bestimmung der Spurrinntentiefe im Wasserbad. Als Gesteine kamen Gabbro bzw. Diabas zum Einsatz. Neben den Anforderungskriterien aus den ZTV Asphalt wurden weitere Randbedingungen formuliert:

- Hohlraumgehalt am Mineralstoffgerüst $H_{M,bit}$: $\approx 18,5$ Vol.-%
- Ausfüllungsgrad HFB: $\approx 80,0$ %
- Gesamtbindemittelgehalt AB 0/11 S: $\approx 6,0$ M.-%
- Gesamtbindemittelgehalt AB 0/8 „S“: $\approx 6,5$ M.-%

Nach Erreichen aller angestrebten Parameter aus der Zusammensetzung wurden die hergestellten Mischgutplatten dem Spurbildungstest unterzogen:



Auswertung der Spurbildungsversuche

Der AB 0/11 S erreichte in dieser Zusammensetzung im Rahmen des Spurbildungsversuches einen sehr guten Wert von 2,70 mm nach 20.000 Überrollungen durch das Stahlrad, der modifizierte AB 0/8 gar 2,36 mm. Mischgutsorten, die bei dieser Versuchsdurchführung Werte kleiner als 3,5 mm erreichen, werden als besonders widerstandsfähig gegen bleibende Verformungen klassifiziert. Der dargestellte AB 0/11 S wurde infolge der beschriebenen „Erweiterten Eignungsprüfung“ im Sommer 2002 auf der Bundesstraße 27, Königsheim – Weikerstetten unter Zusatz von Trinidad Naturasphalt hergestellt und bestätigte bisher die Erkenntnisse aus den geschilderten Laboruntersuchungen.

Resümee

Die dargestellten Ergebnisse der Spurbildungsversuche belegen eindrucksvoll, dass es ohne erheblichen Mehraufwand gelingen kann, verformungsresistente Asphaltbetone zu konzipieren. Dies gilt sowohl für den Asphaltbeton 0/11 S als auch für den AB 0/8, der sich im Rahmen dieser Untersuchung den ursprünglich nicht vorgesehenen Zusatz „S“ verdient hat.

Neben der Verbesserung des Verformungsverhaltens sind aufgrund der Zusammensetzung der untersuchten Asphaltbetonvarianten zu sand- und feinsplittreichen Mischgutsorten signifikante Verbesserungen hinsichtlich der Griffigkeit sowie der lärmtechnischen Eigenschaften zu erwarten. Infolge des erhöhten Bindemittelbedarfs aufgrund des verstärkten Brechsandanteils kann von einem guten Alterungs- und Kälteverhalten ausgegangen werden.

Herauszuheben ist die eingesetzte Bindemittelvariante unter Zusatz von Trinidad Naturasphalt. Aufgrund seiner rheologischen Eigenschaften und günstigen chemischen Konstellationen kann eine verlängerte Lebensdauer des Asphaltbelages prognostiziert werden.

Abschließend bleibt zu konstatieren, dass Asphaltbeton bei sorgfältig ausgewählter kompositioneller Zusammensetzung auch eine Anwendungsberechtigung in den Bauklassen SV und I nachgewiesen hat. Vergleichend zum Splittmastixasphalt können geringere Herstellungskosten angesetzt werden. Der Aspekt hoher Wirtschaftlichkeit in Verbindung mit den beschriebenen hervorragenden Gebrauchseigenschaften sollte zu einer Renaissance dieser oft verkannten Mischguttradition führen. (A)