

## Bewertung von Asphaltzwichenschichten unter Betondecken

FA 8.212

Forschungsstelle: Technische Universität München, Lehrstuhl und Prüfamt für Verkehrswegebau (Prof. Dr.-Ing. S. Freudenstein)

Bearbeiter: Freudenstein, S. / Neudert, B. / Eger, M.

Auftraggeber: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Bonn

Abschluss: November 2014

### 1 Aufgabenstellung

Die Bauweise Betondecke auf Tragschicht mit hydraulischem Bindemittel für Neubaumaßnahmen ist bereits seit der ersten Ausgabe der RStO von 1975 standardisiert. Diverse Erkenntnisse aus der Baupraxis sowie aus einigen Forschungsprojekten induzierten eine grundlegende Erweiterung der Bauweise um eine Vliesstoffschicht zwischen der Betonfahrbahndecke und der Tragschicht mit hydraulischem Bindemittel. Damit sollte eine gleichmäßigere Auflagerung der Betonplatte erreicht werden und Erosionen an der Tragschichtoberseite sowie Reflexionsrisse in der Betondecke reduziert werden. Des Weiteren sollte durch die Vliesstoffschicht eine vollflächige Trennung des Verbunds zwischen der Betondecke und der Tragschicht herbeigeführt werden. Es stellte sich heraus, dass beim Abbruch von Betonverkehrsflächen in der Bauweise Betondecke auf Tragschicht mit hydraulischem Bindemittel und einer Vliesstoffzwischenlage eine qualitätsgerechte Trennung von Betonbruch und Resten des Geotextils – bedingt durch die gute Haftung – nur unter erschwerten Bedingungen und daher nur unwirtschaftlich möglich ist. Doch gerade kostengünstiger und hochwertiger Betonbruch aus dem Abbruch von Verkehrsflächen zum Zwecke der Wiederverwendung im Straßenbau trägt zu einer Verminderung des Abbaus natürlicher Gesteinsvorkommen und durch die verringerten Transportwege auch zu einer Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bei. Durch eine vollkommene Trennung der Baustoffe können weiterhin die Kosten für zu entsorgende Materialien reduziert werden.

Im Rahmen des Forschungsprojekts sollte die Substituierung der Vliesstoffschicht zwischen der Betonfahrbahndecke und der Tragschicht mit hydraulischem Bindemittel durch eine dünne Asphaltsschicht (Asphaltzwichenschicht AZSuB) näher untersucht werden. Von Bedeutung ist neben der primären Beibehaltung der zwischenschichtspezifischen Eigenschaften (Erosionsbeständigkeit, Tragfähigkeit, Verhinderung der Reflexionsrisse, gleichmäßige Auflagerung etc.) auch die Verbesserung des Recycling- und Wiederverwendungsprozesses der einzelnen Schichten im Vergleich zur standardisierten Bauweise mit Vliesstoffschicht.

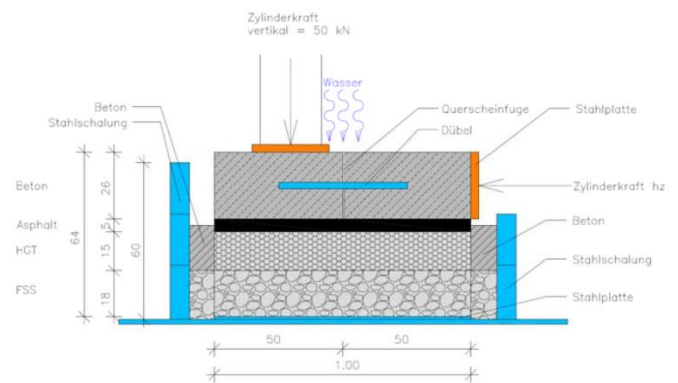
Durch die Wahl der Baustoffgemische und der Schichtdicken dürfen jedoch keinerlei Beeinträchtigungen des Langzeitverhaltens der AZSuB verursacht werden, sodass die – durch die Vliesstoffschicht vorgegebene – Wartungsfreiheit während der Liegedauer gewährleistet bleibt. Eine nachhaltige Kostenreduktion wird durch eine einfachere Trennbarkeit der verwendeten Materialien Beton, Asphalt und Tragschicht mit hydraulischem Bindemittel zum Ende des Lebenszyklus erreicht.

### 2 Untersuchungsmethodik

Im Rahmen einer Literaturrecherche wurden neben deutschen und ausländischen Regelwerken auch Forschungsberichte zu den Themen "Asphaltschichten unter Betondecken" und "Betondecke auf Geotextileinlage" hinsichtlich der Material- und Konstruktionsparameter ausgewertet, da mit der Bauweise "Betondecke auf Tragschicht mit hydraulischem Bindemittel und einer Asphaltzwichenschicht" (AZSuB) Erfahrungen in lediglich geringem Umfang vorhanden sind.

In einer anschließenden Bewertung wurden die Aussagen aus den Regelwerken und den Forschungsberichten zusammenfassend und vergleichend gegenübergestellt. Durch die Abwägung von Vor- und Nachteilen wurde anhand der Gegenüberstellung ein erstes Anforderungskonzept an eine Asphaltzwichenschicht unter Betondecken AZSuB hinsichtlich der zu verwendenden Material- (zum Beispiel Bindemittel- und Hohlraumgehalt) und Konstruktionsparameter (zum Beispiel Schichtdicke und Verbundzustand) formuliert. Um die bevorzugte Kombination aus Material- und Konstruktionsparametern in einer anschließenden Versuchsreihe im Großprüfstand vergleichend bewerten zu können, wurden weitere Kombinationen ausgewählt.

Bei der Herstellung der Aufbauten wurde ein Asphalttragschichtmischgut AC 16 TN, zwei Asphaltdeckschichtmischgutararten AC 8 DN und AC 11 DN verwendet. Das Bild 1 zeigt den Versuchsaufbau schematisch im Querschnitt.



**Bild 1: Querschnitt des Versuchsaufbaus im Großprüfstand**

Im Prüfstand wurde im Bereich der verdübelten Querschnittsfuge durch einen vertikalen Hydraulikzylinder eine Last aufgebracht, um die Überrollung der Fuge durch eine Radlast zu simulieren. Jeder Aufbau wurde zuerst mit 3 Mio. Lastwechseln beansprucht und im Anschluss daran wurden nochmals 3 Mio. Lastwechsel bei 0,3 mm geöffneter Fuge simuliert.

Zur Untersuchung der Auswirkungen von Bewegungen (Dehnung und Stauchung) der Betonplatten, die durch Temperaturänderungen verursacht werden, wurden die Aufbauten mehrfach labortechnisch erzeugten Temperaturänderungen ausgesetzt, die den Bewegungen einer Fuge innerhalb eines Zeitraums von 30 Jahren entsprechen. Über die gesamte Versuchsdauer wurde kontinuierlich Wasser auf die Oberfläche im

Fugenbereich aufgebracht, welches dann über die Fuge bis zur Asphaltzwischen-schicht einsickern konnte. Die Bewegung im Bereich der Fugen und an den Plattenrändern wurden während der gesamten Versuchsdauer messtechnisch erfasst. Parallel hierzu wurde kontinuierlich ein begleitendes Rissmonitoring der Querscheinfuge durchgeführt, bei dem mit einem Mikroskop die Spaltbreite des Risses dokumentiert wurde.

Die Einsenkungen der Plattenränder wurden ebenfalls kontinuierlich entlang der Plattenränder erfasst. Aus den unterschiedlichen Aufbauten wurden Bohrkerns gezogen und der Schichtverbund der verwendeten Baustoffgemische mittels Abscher-versuchen statisch und dynamisch ermittelt.

### 3 Untersuchungsergebnisse

Die durchgeführten versuchstechnischen Untersuchungen zeigen deutlich, dass das Trag- und Verformungsverhalten der Asphaltzwischen-schichten über die gesamte Dauer der Versuche nahezu unverändert geblieben ist. Die geforderte Erosionsbeständigkeit der Oberfläche der Asphaltzwischen-schicht war nach Beendigung der Versuche im Prüfstand unter Wasserzugabe im Fugenbereich bei allen verwendeten Asphaltmischgutarten gegeben. Eine Verbesserung des Schichtverbunds zwischen AZSuB und Beton wird durch zusätzliches Aufbringen einer Haftbrücke in den oberen 1,5 cm der Asphalt-schicht bewirkt. Unter horizontaler Beanspruchung reißt die Asphaltzwischen-schicht jedoch genau unterhalb dieser eingedrungenen Bitumenemulsion in sich. Die dabei entstandenen beiden Asphalt-oberflächen reiben bei weiterer horizontaler Bewegung wie Schollen aufeinander und nutzen sich ab. Im Laufe der Zeit könnten sich so Hohllagen unter der Betondecke ausbilden, die zu einer Schädigung der Betondeckenplatte führen. Eine Haftbrücke zwischen AZSuB und Betondecke sollte daher nicht zum Einsatz kommen. Ein gelöster Schichtenverbund in der Schichtgrenze zwischen AZSuB und Beton sollte angestrebt werden. Im direkten Vergleich zu den anderen untersuchten Asphalt-schichten, eignet sich ein Asphaltdeckschichtmischgut AC 8 DN daher als Asphaltzwischen-schicht aufgrund seines im Vergleich schlechtesten Schichtverbunds zur Betonfahrbahn-decke am besten. Die Untersuchungen haben auch gezeigt, dass das Asphaltdeckschichtmischgut AC 11 DN am schlechtesten zur Herstellung einer Asphaltzwischen-schicht geeignet ist. Nach Ablauf der durchgeführten Laboruntersuchungen wurde die Trennbarkeit der beiden verwendeten Baustoffe Asphalt und Beton durch partielle Zerstörung der Probekörper beurteilt. Eine Trennung der AZSuB und der Tragschicht mit hydraulischem Bindemittel – hier HGT – war nach allen Versuchsreihen bereits gegeben. Die bei der Zerstörung der Probekörper erhaltenen Erfahrungen decken sich weitestgehend mit den Erkenntnissen aus den dynamischen Abscher-versuchen. Begünstigt wird die Trennung zwischen AZSuB und der Betonfahrbahn-decke bei Baumaßnahmen in situ durch eine eventuelle Verschmutzung der Oberfläche der Asphaltzwischen-schicht (Staub etc.). Bedingt durch den deutlich besseren Verbund zwischen der Asphaltzwischen-schicht und der Betonfahrbahn-decke bei Verwendung der weiteren Asphaltmischgutarten AC 11 DN und AC 16 TN mit und ohne Haftbrücke war die Trennung der Schichten im Vergleich hierzu erschwert. Eine Verbesserung des Recycling- und Wiederverwendungsprozesses im Vergleich zur standardisierten Bauweise mit Vliesstoff ist

bei allen untersuchten Aufbauten mit Asphaltzwischen-schicht gegeben.

### 4 Folgerungen für die Praxis

Bedingt durch die gewählte und nach Beendigung der Versuchsreihen empfohlene Dicke der Asphaltzwischen-schicht von 5 cm kann ein Durchschlagen der Risse aus der Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln in die Betonfahrbahn-decke ausgeschlossen werden. Ein Kerben der Tragschichten mit hydraulischem Bindemittel kann demzufolge entfallen. Generell kann gesagt werden, dass eine Verbesserung des Schichtverbunds zwischen AZSuB und Beton durch zusätzliches Aufbringen einer Haftbrücke nicht zu empfehlen ist. Durch den Einsatz einer Haftbrücke wird der Schichtverbund der AZSuB in den oberen 1,5 cm der Asphalt-schicht gesteigert, aber dafür wird der Asphalt unter horizontaler Beanspruchung genau unterhalb dieser eingedrungenen Bitumenemulsion in sich reißen. Die Folge wäre, dass die beiden entstandenen Asphalt-oberflächen wie Schollen aufeinander reiben und sich im Laufe der Zeit gegebenenfalls Hohllagen unter der Betondecke ausbilden können. Diese Hohllagen könnten zu einer Schädigung der Betondecke führen. Im direkten Vergleich zu den anderen untersuchten Asphalt-schichten eignet sich ein Asphaltdeckschichtmischgut AC 8 DN nach den TL Asphalt-StB 2013 als Asphaltzwischen-schicht aufgrund seines im Vergleich schlechtesten Verbunds zur Betonfahrbahn-decke, was dem bisherigen Verhalten eines Vliesstoffes am nächsten kommt, am besten.