



OBAS



Optimierung der Oberflächen-
gestaltung von Verkehrsflächen
in Asphaltbauweise



STRABAG
TEAMS WORK.

Projektbeschreibung

Eine der wichtigsten Funktionseigenschaften für die Sicherheit von Verkehrswegen ist die gleichmäßig hohe Griffigkeit der Straßenoberflächen. Daher ist es entscheidend, dass diese prozesssicher mit höchster Einbauqualität hergestellt wird. Zudem müssen Straßenoberflächen auch die Anforderungen hinsichtlich des Lärmabsorptionsvermögens und des Reflexionsverhaltens erfüllen.

Die heute noch überwiegend angewandten Abstumpfungsmaßnahmen weisen alle den Nachteil auf, dass das Abstreumaterial frühestens nach dem ersten Walzengang hinter dem Fertiger eingewalzt werden kann und nicht zum optimalen Zeitpunkt: bereits während des Mischguteinbaus durch den Straßenfertiger. Daher werden nicht alle Gesteinskörner mit der erforderlichen Haftung in die Asphaltdeckschicht eingearbeitet. Dies reduziert maßgeblich die Qualität der abgesplitteten Straßenoberfläche hinsichtlich der Anfangsgriffigkeit und führt zu losem Abstreumaterial, der die Unfallgefahr erhöht sowie Schäden, u. a. an Windschutzscheiben, verursachen kann.

Projektbeteiligte

- Technische Universität Darmstadt
Fachgebiet Straßenwesen;
- Technische Hochschule Köln
Fakultät für Anlagen, Energie- und
Maschinensysteme
- TPA GmbH
Gesellschaft für Qualitätssicherung und
Innovation

Das Bundesforschungsprojekt „Entwicklung innovativer Verfahren zur Optimierung der Oberflächengestaltung von Verkehrsflächen in Asphaltbauweise“ (OBAS), hat zum Ziel, durch frühzeitiges Einbinden des Abstreumaterials einen besseren Verbund zwischen Abstreumaterial und Asphalt zu realisieren und damit die Funktionalität der Straßenoberfläche direkt nach dem Einbau zu gewährleisten. Erreicht werden soll dies durch die Einbindung des Abstreumaterials unmittelbar während des Einbaus durch den Fertiger, da an dieser Stelle die Deckschicht noch ausreichend heiß und der Verdichtungsvorgang noch nicht zu weit fortgeschritten ist. Bei der Einbindung des Abstreumaterials bereits während des Einbauprozesses werden hierbei vier Einbringorte in der Einbaubohle des Straßenfertigers untersucht: vor dem Stampfer, nach dem Stampfer, vor der Hochverdichtung und direkt nach der Einbaubohle. Zudem sollte eine für den Einbauprozess störungsfreie Beschickungseinrichtung entwickelt werden.



1 Gleichzeitiger Einbau von Abstreumaterial und Asphalt
2 Innovationsbunker



2

Technische Universität Darmstadt

Fachgebiet Straßenwesen

Das Fachgebiet Straßenwesen der TU Darmstadt begleitete die Entwicklung, Umsetzung und Erprobung innovativer Abstreumethoden im Rahmen des Forschungsvorhabens OBAS. Zunächst wurden anhand einer umfassenden Literaturstudie die Anforderungen an Asphaltoberflächen zusammengetragen, der Stand des Wissens zu derzeit eingesetzten Abstreutechniken analysiert sowie geeignete Verfahren für die Bewertung von Oberflächeneigenschaften zusammengestellt.

Literaturstudie

Die für die Verkehrssicherheit wichtigste Eigenschaft, die Griffigkeit, soll einen optimalen Kraftschluss zwischen Reifen und Fahrbahn gewährleisten. Vor allem kurz nach Einbau neuer Asphaltdeckschichten sind die Gesteinskörner des Asphaltmischguts noch vollständig mit Bitumen umhüllt, sodass die Mikrotexturen der Gesteine nicht wirken können. Aufgrund dessen wird auf die Asphaltoberfläche während des Walzvorgangs zusätzlich Abstreumaterial aufgebracht, um eine ausreichend hohe Griffigkeit zu ermöglichen. Ein wesentlicher Nachteil der bisher eingesetzten Verfahren liegt in der unzureichenden Einbindung des Abstreumaterials in die Asphaltoberfläche.

Durchführung von Laboruntersuchungen

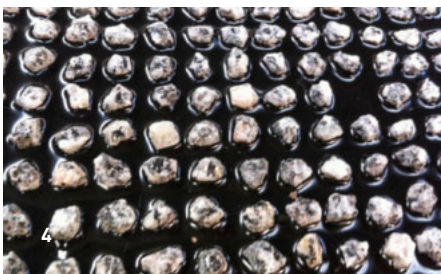
Aufbauend auf den Ergebnissen der Literaturstudie wurden im Labor verschiedene Oberflächen-Texturen und -materialien hinsichtlich ihres Einflusses auf die Griffigkeit geprüft. Probekörper mit definierter Textur wurden per 3D-Drucker hergestellt, anschließend wurde mittels SRT-Pendel untersucht, welche geometrischen Texturen als besonders griffigkeitsfördernd zu bewerten sind.

Parallel dazu wurden gezielte Oberflächentexturen mit natürlicher Gesteinskörnung hergestellt, erprobt und analysiert, welche Einbautechniken für eine spätere großflächige Umsetzung zielführend sind. Diese Erkenntnisse flossen in die darauffolgende Konzeption von neu entwickelten Abstreumodulen ein.

Untersuchung und Bewertung der Einbauergebnisse der Versuchsfelder

Mit den neu hergestellten Abstreumodulen wurden großtechnisch Probefelder (Maßstab 1:1) hergestellt, an denen kontrolliert wurde, inwieweit die Laborergebnisse umsetzbar sind. Dazu hat das Fachgebiet Straßenwesen insbesondere Griffigkeitsmessungen (SRT-Pendel, LFC-Verfahren) und Untersuchungen zur Einbindung des Abstreumaterials vorgenommen. Die Ergebnisse lieferten gleichmäßig hohe Griffigkeitsniveaus der eingebauten Flächen und sind in die Gesamtbewertung eingeflossen.

3 3D-Prüfkörper mit Korund-Abstreuerung/ 4 Abstreubild durch gezieltes Applikationsverfahren/ 5 Mit Lochblechen abgestreute Asphaltoberfläche kurz nach dem Einbau/ 6 GripTester



Technische Hochschule Köln

Maschinentechnische Umsetzung

Das Kölner Labor für Baumaschinen war als Projektkoordinator im Forschungsprojekt OBAS für die Koordinierung der projektübergreifenden Zusammenarbeit der beteiligten Partnerinnen und Partner zuständig. Dies beinhaltete u. a. die Überwachung der effektiven Durchführung aller Projektarbeiten, die Umsetzung eines intensiven Informationsaustauschs, sowie die Kommunikation mit dem Projektträger.

Zur maschinentechnischen Umsetzung der frühzeitigen Abstreumaterialeinbindung, stellte das Kölner Labor für Baumaschinen drei innovative Konzepte einer neuartigen bohlenintegrierten Streuguteinbindung auf. Anschließend konnten mit Hilfe einer maschinentechnischen Analyse der Bohlensysteme technische Lösungen für drei Einbaupositionen, unter der Verwendung modernster virtueller Produktentwicklungsmethoden, entwickelt und umgesetzt werden. Die drei erforschten Einbaupositionen ermöglichen Einbaumaßnahmen in denen das Abstreumaterial vor dem Stampfer (Bild 1), nach dem Stampfer (Bild 2) sowie nach der Hochverdichtung (Bild 3), in die gefertigte Deckschicht eingebracht wird.

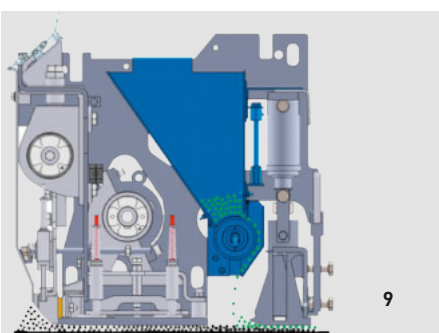
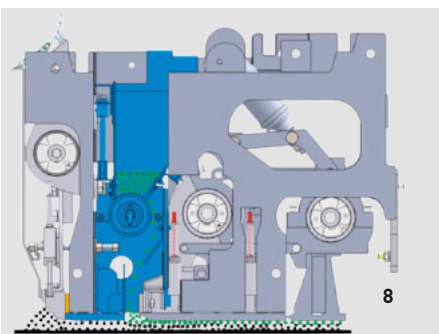
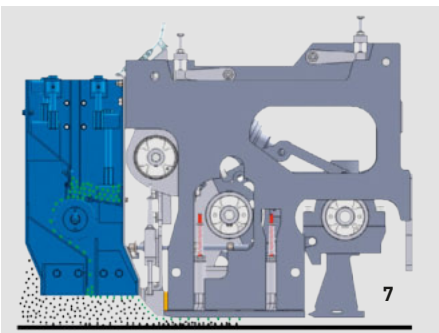
Wissenschaftliche Begleitung

Neben der Projektkoordination und der ganzheitlichen konstruktiven Auslegung der neuartigen bohlenintegrierten Streuguteinbindung, bestand ein weiteres Tätigkeitsfeld des Kölner Labors für Baumaschinen in der wissenschaftlichen Begleitung und Auswertung der durchgeführten Feldversuche. Auf Basis hochmoderner wissenschaftlicher Methoden konnten hier Optimierungspotenziale erkannt und in den Entwicklungsprozess aufgenommen werden. Durch den direkten experimentellen Vergleich der drei Einbaupositionen war es abschließend möglich eine Aussage darüber zu treffen, in welcher Einbauposition der Maschinentechnik die angestrebten Belageigenschaften erreicht werden und ob das erforschte Verfahren eine Verbesserung zu bereits bestehenden Verfahren darstellt.

Verbund zwischen Abstreumaterial und Asphalt

Bereits in den ersten Feldversuchen konnte sich die erwartete optimierte Einbindung der Streugutmatrix bestätigen (Bild 4). Durch die frühzeitige Einbindung des Streumaterials, in die noch heiße Asphaltschicht, konnte der Verbund zwischen Abstreumaterial und Asphalt positiv beeinflusst werden. Allerdings deuten die ersten Versuchsergebnisse darauf hin, dass aus Gründen der Funktions-Kosten und des Kundennutzens das Abstreuen direkt hinter der Bohle zu präferieren ist.

7 Position vor dem Stampfer / 8 Position nach dem Stampfer / 9 Position vor der Hochverdichtung / 10 Anbauteile mit integrierten Materialstreuer



TPA GmbH, Gesellschaft für Qualitätssicherung und Innovation

Innovationsbunker

Um den gleichzeitigen Einbau von Abstreumaterial und Asphalt zu realisieren, wurde ein neu konzipierter Innovationsbunker bestehend aus einem Streumaterialbunker und einem Asphaltbunker erstellt. Die Idee des Konzepts ist, mit Hilfe eines Beschickers den Asphaltbunker am Fertiger mit Mischgut zu befüllen. Sobald der Streumaterialbunker mit einer ausreichenden Menge an Abstreumaterial befüllt ist, wird der Asphaltbunker an der Front mit Asphaltmischgut versorgt. Zur Beförderung des Abstreumaterials zur Abstreueinrichtung an die Rückseite des Fertigers, wurde der Innovationsbunker mit zusätzlichen Komponenten, einer Förderschnecke und einem Förderband, ausgestattet. Hierdurch kann das Abstreumaterial gleichzeitig gesteuert und in die heiße Deckschicht eingebaut werden. Zur Reduzierung unnötiger Temperaturverluste wurde der gesamte Innovationsbunker thermoisoliert. So kann auch heiß angeliefertes Abstreumaterial mit hoher Qualität eingebaut werden.



Temperaturüberwachung

Zusätzlich zur Thermoisolation wurden fünf Temperatursensoren (vier davon im Asphaltbunker und einer im Streumaterialbunker) sowie ein Infrarotsensor zur Oberflächentemperaturmessung im Innovationsbunker integriert, um die Prozesssicherheit der Temperaturüberwachung zu erhöhen. Ein Anzeigedisplay, gekoppelt an die gesamte Sensorik, stellt in Echtzeit die gemessenen Temperaturwerte im Innovationsbunker dar. Hiermit wurde eine kontinuierliche Temperaturüberwachung während des gesamten Einbauprozesses erreicht.

Demonstrationseinbau auf dem duraBAST

Zum Projekt-Abschluss wurde auf dem neuen Demonstrations-, Untersuchungs- und Referenzareal der Bundesanstalt für Straßenwesen in Köln ein Testeinbau durchgeführt. Dabei präsentierten die TPA, die TU Darmstadt und die TH Köln ein zukunftssträchtiges Einbau-Verfahren, mit dem sich Asphaltdeckschichten nachhaltig griffiger und damit verkehrssicherer als bisher realisieren lassen.



1 Veranstaltung auf dem duraBAST / 2 Anzeigedisplay / 3 Demonstrationseinbau





TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



STRABAG
TEAMS WORK.



TPA GmbH

Dipl.-Ing. Martin Muschalla
Hermann-Kirchner-Str. 6
36251 Bad Hersfeld
Tel. +49 6621 162-153
martin.muschalla@tpaqi.com

Technische Hochschule Köln

Prof. Dr. Alfred Ulrich
Betzdorfer Str. 2
50679 Köln
Tel. +49 221 8275-2312
alfred.ulrich@th-koeln.de

Technische Universität Darmstadt

Akad. Dir. Dr.-Ing. Stefan Böhm
Otto-Berndt-Str. 2
64287 Darmstadt
Tel. +49 6151 16-23810
sboehm@sw.tu-darmstadt.de

Bundesanstalt für Straßenwesen

Dipl.-Ing. Oliver Ripke
Brüderstr. 53
51427 Bergisch Gladbach
Tel. +49 2204 43-751
ripke@bast.de