

ISBS Newsletter

Nr. 3/2013 (Okt. bis Dez.)

Das ISBS genoss traumhaftes Wanderwetter beim Betriebsausflug zum „Hamburger Wappen“ im Harz.

Ansprache und Steuerung von Healing-Effekten bei Bitumen und Asphalt

Forschungsprojekt zu den Selbstheilungskräften liefert neue Einblicke

► Ende des Jahres konnte das vom Bm VBS initiierte und finanzierte Forschungsprojekt „Ansprache und Steuerung von Healing-Effekten bei Asphalt“ erfolgreich abgeschlossen werden. Zwei Jahre lang gingen Prof. Michael P. Wistuba und seine Assistenten Dipl.-Ing. Alexander Alisov und Ivan Isailović, M.Sc., der Frage nach, ob und mit welchen Prüf- und Auswertemethoden die Healing-Eigenschaften von Bitumen und Asphalt im Labor angesprochen werden können.

Unter Healing- oder Selbstheilungs-Effekten versteht man jene Fähigkeit des Straßenbaustoffs Asphalt, Strukturschädigungen (wie etwa Risse) während Erholungsphasen unter bestimmten Voraussetzungen selbsttätig zurückzubilden - zum Teil oder sogar vollständig - und so eine Regeneration des Baustoffs zu bewirken. Sie ist vermutlich eine von mehreren Ursachen dafür, dass die in der Praxis an Asphaltstraßen beobachtete tatsächliche Schädigungsentwicklung deutlich langsamer verläuft, als dies Ergebnisse von kontinuierlichen Ermüdungsprüfungen an Asphaltprobekörpern im Labor zeigen. Um eine Steigerung der Dauerhaftigkeit von Straßenbauasphalten zu erzielen, wäre es daher von großem Nutzen, diese Healing-Eigenschaften kontrollieren bzw. stimulieren zu können. Bisher allerdings gab es weder systematische Untersuchungen des Selbstheilungsmechanismus von Bitumen und Asphalt noch geeignete Verfahren zu seiner prüftechnischen Ansprache.

Im Zuge des Forschungsprojekts wurden rund 800 statische und zyklisch-dynamische Laborprüfungen mit Lastpausen (Erholungsphasen) zwischen den Belastungs-

zyklen durchgeführt, wobei erstmals in der deutschen Forschungslandschaft die Prüfbedingungen variiert und durch Reihenuntersuchungen systematisch analysiert wurden.

Zur Ansprache von Healing-Eigenschaften erwiesen sich auf Asphaltebene kraftgeregelte Zug-Druck-Wechselastprüfungen und auf Bitumenebene kraftgeregelte DSR-Ermüdungsprüfungen jeweils mit Lastpause als gut geeignet. Zur Bewertung der Prüfergebnisse wurden neben herkömmlichen Auswerteparametern neue Healing-Indices entwickelt. Es konnte in diesem Zusammenhang nachgewiesen werden, dass die aus der Literatur bisher bekannten Indices, beeinflusst durch die Inhomogenität von Asphalt und der damit einhergehenden Prüfstreuung bei dynamischer Beanspruchung, als Kenngrößen zur Bewertung des Healing-Verhaltens wenig geeignet sind.

Daher wurden eine Auswertemethodik entwickelt und zwei neue Healing-Indices eingeführt, die eine Beurteilung des Selbstheilungs-Verhaltens an einem einzigen Probekörper nach Durchführung einer Ermüdungsprüfung erlauben. Da die material-spezifischen Healing-Eigenschaften auch bei der rechnerischen Dimensionierung vorteilhaft Berücksichtigung finden könnten, wurde im Rahmen des Forschungsprojekts auch ein Konzept entwickelt, nach dem die im Rahmen von Dimensionierungen notwendigen Ermüdungsprüfungen mit Untersuchungen zum Selbstheilungs-Verhalten zu ergänzen sind. Folglich kann ein modifiziertes Materialgesetz verwendet werden, welches auch die materialspezifischen Healing-Eigenschaften abbildet.

Neues Scherrheometer ISBS Labor rüstet weiter auf

► In der konsequenten Modernisierung und Erweiterung der Laborausstattung am ISBS wurde auch im zweiten Halbjahr 2013 keine Pause eingelegt. In den Reigen der dynamischen Scherrheometer (es gibt am ISBS bereits zwei Neugeräte und ein „Altgerät“ für studentische Arbeiten) wurde ein **High End DSR** aufgenommen, mit dessen Erwerb die Grundlage geschaffen wurde, in einem Temperaturbereich von -40 bis +250 °C die rheologischen Eigenschaften von Bitumen und Asphaltmörtel unter dynamisch oszillierender Belastung zu ermitteln. Besondere Erwähnung sollen hier Untersuchungen zum Healing-Verhalten von Asphalt auf Bitumenebene finden, die mittels des Neuerwerbs bereits durchgeführt wurden.

J. Gröniger



Traumwetter im Harz ISBS Betriebsausflug führte auf die Teufelsmauer

► Stand im letzten Newsletter an dieser Stelle noch als Titelzeile „Hochgebirge statt Harz“ (siehe Ausgabe 02/2013), so galt für den ISBS-Betriebsausflug Anfang Oktober 2013 das umgekehrte Motto. Doch ganz ohne Felsen sollte es nicht sein, befand ISBS-Chef Prof. Wistuba und so fiel die Wahl auf die Teufelsmauer bei Blankenburg im Harz, die es auf einem stellenweise ausgesetzten Kammweg zwischen Großvaterfelsen und Hamburger Wappen (siehe Titelfoto) zu überwinden galt. Alle 19 TeilnehmerInnen (darunter WMAs, Laborkräfte und Hiwis) meisterten den Pfad mit Bravour. Manch einer erwies sich sogar als Klettermax und erstieg die Felstürme des Hamburger Wappens, darunter Dr. Lorenzl, Axel Walther und unser „Senior“ Prof. Renken. Nach Ende der Wanderung gab es zur Stärkung ein spätes Mittagessen im Blankenburger Kartoffelhaus.

Neue Impulse zum Pavement-Management

ISBS schließt EU-Forschungsprojekt „InteMat4PMS“ erfolgreich ab

► Im September 2013 konnte das ISBS sein im September 2011 gestartetes länderübergreifendes Forschungsprojekt „InteMat4PMS“ (Integration of Material-science based performance models into life-cycle analysis processed in the frame of Pavement Management Systems) erfolgreich abschließen. Es lief unter dem Dach von ERA-NET ROAD II (Coordination and Implementation of Road Research in Europe), einem im 7. Rahmenprogramm der EU geförderten Straßenforschungsprojekt und hatte als wesentliches Merkmal die erstmalige Zusammenführung von Kompetenzen aus den Bereichen Straßenmanagement (Pavement Management) und Materialwissenschaften (Asphalttechnologie). Dies wurde bereits in der Zusammensetzung des Konsortiums deutlich: Neben dem ISBS als Projektkoordinator (Prof. Michael P. Wistuba, Dipl.-Ing. Alexander Alisov) waren als Partner die österreichische PMS Consult Ltd., die Universität Belgrad und die ViaTec AG Winterthur aus der Schweiz mit an Bord. Ergebnis des InteMat4PMS-Projekts ist ein erweitertes Analyse-Verfahren für Pavement-Management-Systeme (PMS), von dem die Straßenbauverwaltungen und die Straßenbauindustrie, die mit Straßenerhaltungsmanagement befasst sind, profitieren werden.

Mit diesem neu entwickelten Analyse-Verfahren wird nämlich das zentrale Element in PMS, die Prognose des Gebrauchsverhaltens von hochbelasteten Asphaltbefestigungen, verbessert: Unter Zuhilfenahme von Ergebnissen aus Asphaltprüfungen im Labor und aus der Struktursimulation der Straßenkonstruktion wird die mathemati-

sche Funktion, die das zukünftige Gebrauchsverhalten der Asphaltkonstruktion im PMS abbildet, kalibriert, sodass die resultierende neue Funktion realitätsnäher ist als die ursprüngliche Verhaltensfunktion. Ein in regelmäßigen Zeitintervallen wiederholtes Kalibrieren führt zu einer weitaus genaueren Prognose des Langzeitverhaltens und folglich zu einer praxisnäheren Auswahl von Instandhaltungsstrategien aus den technisch und/oder wirtschaftlich möglichen Alternativen.

Die Anwendbarkeit des neu entwickelten Analyse-Verfahrens wird im letzten Arbeitspaket des InteMat4PMS-Projekts anhand von Daten aus zwei Teststrecken auf deutschen Bundesstraßen und unter Berücksichtigung der Schädigung aufgrund Ermüdungsrissbildung demonstriert. Im Anhang des Schlussberichts wird schließlich anhand eines anwenderfreundlichen Handbuchs gezeigt, wie das neu entwickelte Analyse-Verfahren in bestehende kommerzielle PMS integriert werden kann. So werden detaillierte Informationen zu den Systemanforderungen für PMS bereitgestellt und „Best-Practice-Beispiele“ für die praktische Umsetzung gegeben.

Mit dem InteMat4PMS-Projekt wird ein Weg aufgezeigt, wie durch Einbeziehung von Materialprüfung und Struktursimulation in die systematische Erhaltungsplanung das Gebrauchsverhalten von Asphaltbefestigungen besser prognostiziert und somit durch die passende Auswahl von Erhaltungsmaßnahmen verlängert werden kann. Mit dem Projekt will das ISBS zu einer Gesamtverbesserung in Bezug auf Materialeinsatz und Haltbarkeit der Straßeninfrastruktur beitragen.

Zum Blumentopf gesellt sich ein Schlackentopf

voestalpine spendet „Abfallprodukte“

► Nein, es ist kein ausgetrockneter Zimmerbrunnen, bei dem bleischweren Objekt, das seit Mitte 2013 den Eingangsbereich des Institutsgebäudes ziert, handelt es sich um einen Kesselboden, der befüllt ist mit dreierlei Arten von Schlacken: Stahlwerks- bzw. LD-Schlacke aus dem Konverterprozess, langsam luftgeköhlter Hochofenschlacke und rasch abgeköhlter granulierter Hochofenschlacke. Die Schlacken stammen aus dem Stahlwerk des österreichischen voestalpine-Konzerns in Linz an der Donau und wurden vom dortigen Wertstoff-Zentrum dem ISBS als Anschauungsobjekt für Straßenwesen-Studierende zur Verfügung gestellt. Schlacken können bekanntlich unter bestimmten Voraussetzungen erfolgreich im Straßenbau eingesetzt werden.



2:43 Minuten lang ISBS ISBS-Imagefilm vorgestellt

► Nach mehreren Drehtagen im Sommer, u. a. während der eata-Konferenz, war es am 15. Oktober endlich so weit: der ISBS Imagefilm wurde im Matthäi-Seminarraum erstmals präsentiert und wenige Tage später für alle online gestellt (Der Link befindet sich auf der ISBS-Website www.tu-braunschweig.de/isbs rechts oben). Entstanden ist der Film in Zusammenarbeit mit Daniel Arand und Tonio Vakalopoulos von der Firma mediaVA.

ISBS Splitter



► **Vorträge in Aachen und Dresden:** WMA Dipl.-Ing. Alexander Alisov hielt Ende November im Rahmen der **13. Aachener Straßenbau- und Verkehrstage 2013**

an der dortigen RWTH einen Vortrag zum Thema „Kann Asphalt Risse selbsttätig heilen“. Diesem Themengebiet widmete er sich auch bei seinem Vortrag anlässlich der **3. Dresdner Asphalttage 2013**, wo er über „Selbstheilung von Bitumen und Asphalt“ sprach.

► **Mitarbeiter des Jahres:** Im Rahmen der ISBS Weihnachtsfeier, die Anfang Dezember im Lokal „Braunschweiger Parlament“ stattfand, verlieh ISBS-Chef Prof. Wistuba wieder die Urkunde „Mitarbeiter des Jahres“. Sie ging dieses Mal an WMA Dipl.-Wirtsch.-Ing. Jens Grönniger, als Anerkennung dafür, dass er „im abgelaufenen Jahr für das ISBS mehrmals die Kohlen aus dem Feuer holte“. Unter anderem leitete er „ganz entspannt“ das eata-Organisationskomitee.

► **Heft 27 in der ISBS Schriftenreihe:** Das neue Heft enthält die mit dem EUROVIA-Straßenbau-Preis 2012 ausgezeichnete Bachelorarbeit von Fabian Achilles mit dem Titel „Rejuvenatoren – Zugabemittel bei der Wiederverwendung von Asphaltgranulat mit verhärteten Bindemitteln“.



IMPRESSUM

TU Braunschweig • Institut für Straßenwesen (ISBS)
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Michael P. Wistuba
Beethovenstraße 51 b
D 38106 Braunschweig
www.tu-braunschweig.de/isbs
Redaktion: Mag. B. Reiter
Redaktionsschluss: 31. Dez. 2013

