



# ISBS Newsletter

Nr. 3/2014 (Okt bis Dez.)

Drei universale Zug-/Druckprüfmaschinen am ISBS, wie sie auch beim virtuellen Rundgang auf der ISBS-Webpage zu sehen sind.

## Zwei Forschungsprojekte zum Erhaltungsmanagement am ISBS angelaufen

Lebenszyklusprognosen werden modernisiert und verfeinert

► In Österreich wurden mit der Implementierung eines Pavement Management Systems (PMS) am hochrangigen Straßennetz im Jahr 1998 die ersten Schritte zur Umsetzung eines zukunftsorientierten Erhaltungsmagementsystems vorgenommen. Das PMS mit der Bezeichnung VIAPMS-ASFiN AG liefert seit dieser Zeit wesentliche Grundlagen für die Festlegung von strategischen Erhaltungszielen und Bauprogrammen auf technischer Ebene. Verschiedene Maßnahmenstrategien werden in Form einer Lebenszyklusanalyse durch die Gegenüberstellung der Kosten und des Nutzens bewertet. Die Lebenszyklusanalyse basiert heute auf empirischen Zustandsprognosemodellen (Verhaltensfunktionen), welche auf geschätzten Materialqualitäten aufbauen. Genaue Analysen der Materialien werden zwar für spezifische Projekte oder im Rahmen bestimmter Eignungs- bzw. Konformitätsprüfungen durchgeführt, jedoch derzeit praktisch nicht mit dem PMS verknüpft. Diese für eine Prognose äußerst wichtigen Informationen sollten aber im PMS-Algorithmus Anwendung finden, da sie gerade die Unsicherheit der Prognose deutlich reduzieren würden. Eine wesentliche Verbesserung der Zustandsprognose ermöglicht auch eine wesentlich genauere Abschätzung des monetären Erhaltungsbedarfs und letztendlich dessen Auswirkungen auf die „Kunden“ (Straßennutzer). Ziel des Projekts „PROMAT“, das seit Sommer 2014 vom ISBS im Auftrag des BMVIT (Österreichisches Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie) und der ASFiNAG (Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-AG) mit der PMS-Consult GmbH (Wien), der Vereinigung der österreichischen Zementindustrie (VÖZVI), mit Infrastructure Management Consultants (IMC) und Prof. Johann Litzka als Kooperationspartner durchgeführt wird, ist die Steigerung der Aussagegenauigkeit der Lebenszyklusanalyse durch die Berücksichtigung der relevanten Materialeigenschaften. Dies soll realisiert werden durch die Einbeziehung von Kennwerten (aber vorhandenen) Datenressourcen aus gebrauchungsverhaltenorientierten Materialuntersuchungen (Ermüdung, permanente Deformation, etc.) in die empirischen Verhaltensfunktionen

des VIAPMS-ASFiNAG. Seit Oktober 2014 bearbeitet das ISBS im Auftrag der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr ein weiteres Projekt aus dem Bereich Straßenmanagement. Ziel dieses Pilot-Forschungsprojekts ist es, die aktuelle Erhaltungssystematik für hochbelastete Bundesfernstraßen im Land Niedersachsen in ein modernes, dem Stand des Wissens entsprechendes Pavement Management System zu überführen. Mit an Bord sind als Kooperationspartner auch hier die PMS-Consult GmbH aus Wien, das Ingenieurbüro SEP Maerschalk aus München und Viagroup aus Winterthur/Zürich. Im Rahmen des Projekts wird zunächst in einer Phase 1 – aufbauend auf dem bestehenden Erhaltungssystem – ein PMS-Pilot für das aktuelle Niedersächsische Autobahnnetz programmiert. In der anschließenden Projektphase 2 wird dieser PMS-Pilot mit neuen Forschungsergebnissen erweitert. Diese Weiterentwicklung ist auf eine Verbesserung und Aktualisierung der PMS-Analysemethoden fokussiert, sodass die „Performance“ des Straßennetzes realitätsgetreuer nachgebildet wird.

## Ausgezeichnete studentische Arbeiten

Am ISBS verfasste Bachelor- und Masterarbeiten heimsen Preise ein

► Schöner Erfolg für das ISBS: Die Masterarbeit von **Benjamin Herzberg** „Prüftechnische Ansprache gebundener Unterlagen von Straßenoberbauten zur Gewinnung dimensionierungsrelevanter Baustoffparameter“ (Betreuer: WMA Axel Walther) erhielt aufgrund ihres Praxisbezugs zu einer in Norddeutschland typischen Problemstellung eine Förderung des Niedersächsischen Bauindustrieverbands. Die Masterarbeit „Auswertung der dissipierten Energie zur Bestimmung der Ermüdung von Straßenbauasphalt bei verschiedenen Prüfungsarten“ von **Sven Hahn** (Betreuer: WMA Ivan Isailović) wird als wertvoller Beitrag zu einer verbesserten Interpretation von zyklischen Laborprüfungen mit dem KEMNA Straßenbaupreis ausgezeichnet. **Johannes Schrader** wirkte mit seiner Bachelorarbeit „Erweiterte Untersuchungen zum Einfluss der Probenvorbereitung und Regelungsvorgaben auf Ergebnisse bei Oszillationsmessungen mittels dynamischen Scherrheometer“ (Betreuer: WMA Alexander Alisov) an der Weiterentwicklung der Bitumen-Prüfsystematik mittels DSR mit und wird dafür mit dem EUROVIA Straßenbaupreis ausgezeichnet.



## Mitarbeiterinnen 2014 ISBS-Chef vergab Auszeichnung

► Im Rahmen der ISBS-Weihnachtsfeier, die Mitte Dezember im Brauhaus Goslar stattfand, zeichnete Prof. Wistuba wieder den/die „Mitarbeiter(in) des Jahres“ aus. Diesmal fiel ihm die Wahl schwer und so gab es die Auszeichnung zwei Mal: an Veronika Gehle (Bild links) aus dem Labor-team und an die Assistentin der Geschäftsführung, an Nina Eßmann (Bild rechts).

## Wir trauern um ...

... Eike-Ernst Schwuchow, langjähriges Mitglied der GeFIS, verstorben am 15.10.2014.

# ISBS auf der Suche nach idealen Mischungen

## Drei große Forschungsprojekte konnten abgeschlossen werden

► Bitumen, Füller und Sand je nach Art und Menge beeinflussen die Eigenschaften des Asphaltmörtels und die mechanischen Eigenschaften des damit hergestellten Asphalts. Im Rahmen eines im Mai 2014 abgeschlossenen BMVBS-Forschungsprojekts befasste sich WMA Jens Grönninger mit der Frage, ob es möglich ist, mittels Asphaltprüfverfahren Mörteleinkombinationen zu identifizieren, die zu optimierten Asphalteeigenschaften führen. Dazu wurden Untersuchungen auf drei Betrachtungsebenen durchgeführt: Zunächst wurden Füller-Bitumen-Gemische unter Variation der Gesteinsart des Füllers, der Bindemittelart bzw. -sorte und des Mischungsverhältnisses analysiert, um geeignete Variationen für die nachfolgenden Untersuchungen festzulegen. Nach Auswahl von fünf Sanden auf Grundlage der Ergebnisse an den Einzelkomponenten wurden Asphaltmörtel bei systematischer Variation von Brechsand, Füller und Bitumen hergestellt und schließlich anhand der Prüfergebnisse jene Asphaltmörtel festgelegt, aus denen insgesamt 20 Asphaltvarianten erzeugt wurden, deren Zusammensetzung einen unmittelbaren Vergleich der Eigenschaften des Asphaltmörtels mit den Eigenschaften des Asphaltmischguts ermöglichte. Geprüft wurden Verformung und Kälteverhalten. Die Betrachtung aller Untersuchungsergebnisse zeigte, dass die feinen Gesteinskörnungen und der Asphaltmörtel die Gebrauchseigenschaften des Asphalts beeinflussen. Optimale Zusammensetzungen der Asphaltmörtel bezüglich Art und Menge der Einzelkomponenten können nicht identifiziert werden.

Ein ebenfalls 2014 abgeschlossenes BMVBS-Forschungsprojekt widmete sich dem Produktionsprozess in Asphaltmischwerken. Bei der Herstellung von Asphaltmischgut in derartigen Anlagen sind Streuungen der qualitätsbestimmenden Mischgutparameter unvermeidbar. Im Technischen Regelwerk (ZTV Asphalt-StB) werden diese Streuungen über Toleranzen für die Prüfungen der maßgebenden Kenngrößen berücksichtigt. Zur besseren Absicherung der Toleranzen wurden im Rahmen dieses von WMA Dr. Stephan Büchler bearbeiteten Projekts die herstellungsbedingten Streuungen ermittelt. Dazu wurden fünf Asphaltarten analysiert. Jede Asphaltart wurde an fünf unterschiedlichen Mischwerken jeweils im „Tagesbetrieb“ und im „kontinuierlichen Betrieb“ hergestellt. Proben wurden mehrfach entnommen, so dass insgesamt 250 Asphalt-Proben vorlagen, die hinsichtlich Bindemittelgehalt, Korngrößenverteilung, Raumdichte, Rohdichte und Hohlraumgehalt untersucht wurden. Die statistische Auswertung zeigte, dass alle untersuchten Mischwerke signifikant unterschiedlich produzieren und dabei den im Wesentlichen gleichen Streuungen unterliegen. Die Produktionen an einem

Mischwerk sind wiederholbar, es besteht kaum ein Unterschied zwischen einmaliger und kontinuierlicher Produktion. Aufgrund der ermittelten Ergebnisse an den Mischwerken spiegeln die Streumaße des Bindemittelgehaltes somit die in der Praxis geforderte Präzision wider. Anforderungen zum Füller- und Feinanteil könnten einheitlich (Ausnahme: SMA) auf eine Toleranz von  $\pm 3,0$  M.-% gesetzt werden. Die Toleranzen für die feinen und groben Gesteinskörnungen könnten sortenspezifisch reduziert, jene für den Grobkornanteil für Asphalttragschichten und -binder erhöht werden. Für alle weiteren Asphalte sollte als Minimum die Wiederholgrenze des Prüfverfahrens eingesetzt werden.

Ein weiteres BMVBS-Forschungsprojekt, das von Prof. Michael P. Wistuba und WMA Axel Walther bearbeitet und im Herbst 2014 abgeschlossen wurde, befasste sich mit der Frage, wie im Labor Asphaltmischgut unter Verwendung von Asphaltgranulat möglichst praxisnah hergestellt und daraus Probekörper gewonnen werden können, die vergleichende mechanische Eigenschaften aufweisen, wie das gleiche unter Praxisbedingungen in situ hergestellte und eingebaute Asphaltmischgut. Da bei der (mit der RDO Asphalt 2010 eingeführten) rechnerischen Dimensionierung, die Beurteilung der Nutzungsdauer einer Asphaltbefestigung über die Ermüdungseigenschaften und die Steifigkeit der Asphalttragschicht direkt an die Laborergebnisse gekoppelt wird, ist die Vergleichbarkeit von Labor und Praxis von Bedeutung und zudem ein besseres Grundlagenverständnis der Einflüsse der Probekörperherstellung im Labor – v. a. bei Verwendung von Asphaltgranulat – auf die in Performance-Prüfungen festgestellten mechanischen Eigenschaften erforderlich. Im Rahmen des Projekts wurden zwei Asphalt-Varianten mit Asphaltgranulat berücksichtigt, die in der Mischanlage und im Labor unter Variation des Mischverfahrens hergestellt und walzsektorverdichtet wurden. Zusätzlich wurden Bohrerkerne aus einer Straße entnommen, die aus den ausgewählten Asphalt-Varianten hergestellt wurde. Die Auswirkungen der Herstellungsmodalität (Mischanlage, Labor, Straße) auf die resultierenden Performance-Eigenschaften des Asphalts wurden mittels umfangreichen Bitumen- und Asphaltprüfungen untersucht (Viskosität, Verdichtungs-, Kälte-, Verformungs-, Steifigkeits-, Ermüdungsverhalten). Nach einer vergleichenden Analyse der Untersuchungsergebnisse konnte ein Laborverfahren herausgefiltert werden, mit dem es gelingt, Asphaltmischgut mit Asphaltgranulat im Labor mit größtmöglichem Praxisbezug herzustellen. Dazu ist ein Zweiwellen-Zwangsmischer oder ein Gegenlauf-Zwangsmischer einzusetzen und eine ausreichend lange Nachmischzeit von mindestens 180 Sekunden zu wählen.

## Termine

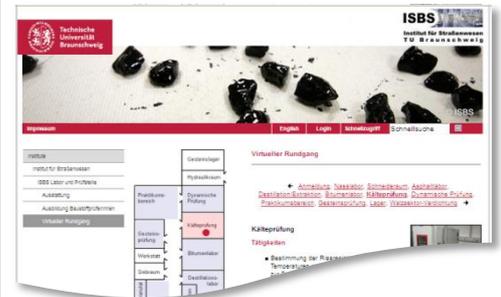
19. Januar 2015, 14-19 Uhr:

### Vortragsveranstaltung Straßenbau Aktuell: Straßen-Management

Haus der Wissenschaft, Aula  
Braunschweig, Pockelsstraße 11  
Die Teilnahme ist kostenlos, Anmeldung erbeten bis 12. Jan. unter [isbs@tu-bs.de](mailto:isbs@tu-bs.de).

## ISBS Splitter

► **Delegation russischer und weißrussischer Führungskräfte am ISBS:** Eine achtköpfige Abordnung aus den Straßenverkehrsministerien Russlands und Weißrusslands stattete am 7. Oktober dem ISBS-Labor im Rahmen eines Seminars der Deutschen Management Akademie Niedersachsen (DMAN) einen Besuch ab. Sie erhielten einen Überblick über die aktuelle Prüftechnik und zeigten sich von der umfangreichen und modernen Ausstattung des ISBS Labors beeindruckt.



► **Virtueller ISBS-Laborrundgang online:** Mit Ende Oktober ging auf der ISBS Homepage ein virtueller Laborrundgang online. Interessierte können sich durch die einzelnen Laborräume klicken und dabei erfahren, wie diese ausgestattet sind, welche gerätetechnischen Highlights es gibt und welche Tätigkeiten darin ausgeübt werden. Und das Ganze nicht nur in Deutsch, sondern auch in Englisch. Der entsprechende Link lautet: [www.tu-braunschweig.de/isbs/laborundpruefstelle/virtour](http://www.tu-braunschweig.de/isbs/laborundpruefstelle/virtour).

► **Reportage über das ISBS erschienen:** Im Rahmen der Reihe „vor Ort“ hat das Branchenmagazin „asphalt“ diesen Sommer das ISBS besucht und sich dem Motto entsprechend „vor Ort“ umgesehen. Daraus entstand die dreiseitige, reich bebilderte Reportage „Da ist Musik drin“, die in der Ausgabe 07/2014 (S. 23-25) nachzulesen ist.

## 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](http://www.tu-braunschweig.de/isbs)  
Redaktion: Mag. B. Reiter  
Erscheinungsdatum: 11. Dezember 2014

