



FSV-aktuell STRASSE Juni 2012

Mitteilungen der Österreichischen Forschungsgesellschaft Straße • Schiene • Verkehr

Editorial

Sehr geehrte Leserin,
sehr geehrte Leser!

Als richtliniensetzende Organisation muss der Zugang zu unseren Regelwerken einfach und unkompliziert, zu günstigen Konditionen, möglich sein. Wir versuchen schon seit Langem einen hohen Standard des Zugriffs auf das Regelwerk für unsere Fachexperten und Kunden zu gewährleisten.

Um den Zugang nachhaltig kostengünstig anbieten zu können, haben wir vor sieben Jahren den FSV-Reader entwickelt. Eine Software, die komfortabel den Zugang zur RVS und RVE ermöglicht. Im Frühjahr 2012 befragten wir die Nutzer nach Verbesserungen und Wünschen. Nach dem Schulnotenprinzip haben wir die Anwendbarkeit des FSV-Readers und die softwaretechnischen Lösungen hinterfragt; die sechs Fragen zur Anwendbarkeit wurden mit den Noten 1,4 bis 1,8 beantwortet, die sieben Fragen zur technischen Lösung wurde durchschnittlich mit 1,8 bewertet! Wir gratulieren Fr. Christine Schwab als Gewinnerin eines „Tablets“ – sie wurde aus jenen nicht anonymen Teilnehmern/innen der Umfrage mit einem Zufallsgenerator gezogen. Wir danken allen Teilnehmern/innen.

Weitere Anregungen nehmen wir dankend an. Ich bedanke mich im Vorhinein für Ihre E-Mail an office@fsv.at.

Dipl.-Ing. Martin Car
Generalsekretär der FSV

Berichte zu aktuellen RVS

Das neue Leistungsbild Vermessungswesen und Geoinformation



Dipl.-Ing. Friedrich Birkner

Um den Forderungen der EU-Kommission und dem seit 1.1.2006 gültigen Kartellgesetz 2005 Rechnung zu tragen, hat die Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten (bAIK) mit Ablauf des 31.12.2006 alle Verordnungen, welche die unverbindlichen Honorarleitlinien für Ziviltécnikerleistungen betreffen, aufgehoben (Bestehende Verträge, die auf die Honorarleitlinien Bezug nehmen, bleiben davon unberührt). Gleichzeitig wurde seit geraumer Zeit an einem neuartigen Leistungsbildsystem gearbeitet, um Auftraggeber (AG) und Auftragnehmer (AN) folgende Hilfsmittel anbieten zu können:

– Die vorliegende Publikation soll den AG und AN ermöglichen, den Regelzeitaufwand abschätzbarer Teile von Leistungen der Vermessung und Geoinformation für die verschiedenen Aufgabenbereiche im Vorhinein grob ermitteln zu können.

- Leistungen des Vermessungswesen und der Geoinformation sollen genauer als bisher angefordert und abgegrenzt werden können.
- Den AN sollen Hilfestellungen angeboten werden, ihre Selbstkosten besser berechnen zu können.
- Den AG und AN sollen Grundlagen für die Verhandlung und Vereinbarung von Leistungen des Vermessungswesen und der Geoinformation zur Verfügung gestellt werden.

FSV und bAIK

Die Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr (FSV) und die bAIK haben sich vertraglich über den Aufbau, die Inhalte, die Verantwortlichkeit und die Urheberrechte des Leistungsbildes für Vermessungswesen und Geoinformation geeinigt. Die Bearbeitung der Aufwandsabschätzung erfolgte in einem Arbeitsausschuss, dem neben Vertretern der bAIK, Vertreter der Länder, der Städte und Gemeinden, der ÖBB, der ASFINAG und der WKO angehörten.

Aufbau des Leistungsbildes

Für das Leistungsbild wurden zwei Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen (RVS) entwickelt. Diese bieten den Vorteil, dass die RVS sowohl einzeln als auch in Kombination miteinander angewandt bzw. als Grundlagen für die Vereinbarung von Leistungen des Vermessungswesen und der Geoinformation herangezogen werden können.

Urheberrechte

Die Leistungsbeschreibung Vermessungswesen und Geoinformation besteht aus folgenden Teilen:

- RVS 06.01.11 „Leistungsbilder, Planung – Neubau, Vermessungswesen und Geoinformation, Ziel- und Aufgabenbeschreibung“: Definition und Beschreibung der Leistungsbilder

- RVS 06.01.12 „Leistungsbilder, Planung – Neubau, Vermessungswesen und Geoinformation, Aufwand- und Kostenabschätzung“: Aufwandsabschätzung der Leistungsbilder
- Kalkulationstabellen: Diese sind bei der bAIK bzw. ASFINAG oder ÖBB zu beziehen

RVS 06.01.11

In dieser Richtlinie werden die am häufigsten gebräuchlichen Vermessungsleistungen zusammengefasst und dem aktuellen Stand der Wissenschaft und Forschung entsprechend beschrieben. Bestehend aus:

- 1 Vorbemerkungen
- 2 Katastervermessungen
- 3 Technische Vermessungen
- 4 Geoinformation
- 5 Administrative und sonstige Leistungen
- 6 Erläuterungen/Verzeichnis der Abkürzungen
- 7 Glossar
- 8 Literatur

RVS 06.01.12

In dieser Richtlinie sind die Erfahrungswerte bisheriger Leistungsmodelle, gekoppelt mit einer meist degressiven Entwicklung des Zeitaufwands bei derartigen Tätigkeiten – begründet aus der stetigen Weiterentwicklung auf dem Instrumenten- und Software-Sektor – die Grundlage für die Herleitung der Abschätzung des Zeitaufwands. Den geänderten und weiterentwickelten technischen Verhältnissen (Modernisierungen) einerseits sowie den allgemein komplexeren Gegebenheiten (Planungstiefe, Erwartungen der Grundeigentümer etc.) andererseits wird entsprechend Rechnung getragen.

Ausgehend von einfachen Verhältnissen (vgl. GKI Ia) werden auch die Zeitaufwendungen für schwierige und behindernde Mess- und Auswertegegebenheiten (vgl. bis GKI IIIc) abgeschätzt.

Somit liefert die Aufwand- und Kostenabschätzung Zeitaufwandswerte unter der Voraussetzung, dass eine qualitätsgerechte Leis-

tungserbringung von geübten, qualifizierten Fachkräften mit dem Stand der Technik entsprechenden Messinstrumenten und der dazu erforderlichen Software erfolgt.

Dem Stand der Wissenschaft und Technik wird dabei ebenso entsprochen wie den Bezug habenden Gesetzen, Verordnungen und Normen.

Excel-Tabellenkalkulation

Da einzelne Aufwandsberechnungen relativ komplexe mathematische Formeln ergeben, wurde für die praktische und einfache Anwendung eine Tabellenkalkulation vorbereitet. Diese Tabelle wurde in Zusammenarbeit von der bAIK, der ASFINAG und ÖBB entwickelt.

Am 13. Juni 2012 findet bei der FSV der Infonachmittag „Leistungsbild Vermessungswesen und Geoinformation“ statt. Nähere Informationen dazu unter www.fsv.at.

*DI Friedrich Birkner
friedrich.birkner@gmx.net*

Streumittel im Straßenwinterdienst Winterdienstrichtlinie RVS – Merkblatt 12.04.16



Dipl.-Ing. Josef Neuhold

Einleitung

Mit 1. Oktober 2011 wurde von der Österreichischen Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr (FSV) erstmals eine Richtlinie für Streumittel im Straßenwinterdienst herausgegeben. Dieses RVS-Merkblatt ist für alle Streumittel, die im Zuge des Winterdienstes auf Bundes-, Landes- und Gemein-

destraßen mit öffentlichem Verkehr verwendet werden, anzuwenden.

Inhalt des RVS-Merkblattes

1. Anwendungsbereich
2. Begriffsbestimmungen
3. Allgemeines
4. Anforderungen an Streumittel
5. Qualitätsprüfungen bei Anlieferung
6. Auswirkungen auf Luft, Boden, Wasser und Pflanzen
7. Angeführte Gesetze, Richtlinien und Normen

Weiteres sind in einem eigenen Anhang noch folgende drei Formblätter enthalten:

Anhang 1: Produktbeschreibung für abstumpfende Streumittel

Anhang 2: Produktbeschreibung für auftauende Streumittel

Anhang 3: Protokoll über die Entnahme einer Probe zur Qualitätskontrolle

Im Abschnitt Begriffsbestimmungen werden alle im RVS-Merkblatt enthaltenen Fachbegriffe ausführlich erläutert.

Aufgrund ihrer Wirkungsweise werden zwei Arten von Streumitteln, abstumpfende und auftauende Streumittel, unterschieden.

Abstumpfende Streumittel

Die abstumpfenden Streumittel sind in drei Typen (Typ 1-S, Typ 1, Typ 2) eingeteilt. Mit dem Streumitteltyp 1-S wird die Anforderung an Streumittel zufolge des Immissionsschutzgesetzes Luft (IG-L) für Feinstaubsanierungsgebiete berücksichtigt. Dieser Streumitteltyp hat eine besondere Härte und dadurch auch eine geringe Abriebmöglichkeit und Staubentwicklung.

Sämtliche Mindestanforderungen an abstumpfende Streumittel sind übersichtlich in einer Tabelle zusammengefasst.

Auftauende Streumittel

Bei den auftauenden Streumitteln werden Natriumchlorid, Calciumchlorid, Magnesiumchlorid bzw. trockene oder feuchte Gemische aus diesen Streumitteln erläutert. Sämtliche Mindestanforderungen sind ebenfalls übersichtlich in einer Tabelle dargestellt.

Andere auftauende Streumittel dürfen nur dann angewendet werden, wenn sie nachweislich praktisch erprobt und unbedenklich, hinsichtlich Sicherheit, Gesundheit und Umwelt sind. Sie

müssen folgenden Grundsätzen entsprechen:

- Hohe Tauwirksamkeit (Taufleistung, Wirkungsdauer)
- Geringe Umweltbelastung (Lebewesen, Pflanzen)
- Geringe Umgebungsbelastung (Bauwerke, Fahrzeuge)
- Wirtschaftlicher Einsatz, Beschaffungs-, Lager- und Ausbringungskosten
- Keine dauerhafte Griffigkeitsminderung der Verkehrsfläche

Der Anteil an Natriumchlorid in Auftausalzen bezogen auf die Trockensubstanz hat mindestens 97,5 M.-% (Masseprozent) zu betragen und jener der unlöslichen Stoffe soll möglichst gering sein. Die Korngröße beeinflusst bekanntermaßen die Taugeschwindigkeit, wobei feinkörnigere Salze rascher wirken. Die maximale Korngröße des Natriumchlorids darf 3,15 mm nicht überschreiten (Größtkorn). Ein Anteil von 5 % Überkorn bis zu einer maximalen Korngröße von 5 mm ist tolerierbar. Der maximale Feinanteil (Unterkorn <0,125 mm) darf 5 % nicht überschreiten. Die Kornverteilung des Auftausalzes hat einen stetigen Verlauf aufzuweisen. Für den Gehalt an wasserlöslichen Schwermetallen in Tausalzen wurden Grenzwerte festgelegt, die jenen der TL-Streu der dt. FGSV entsprechen. Der lösliche Anteil von Sulfaten darf zur Vermeidung von Betonschäden einen maximalen Sulfatanteil von 10.000 mg/kg nicht überschreiten.

Der Feuchtigkeitsgehalt des Salzes darf wegen des Einfrierens maximal 0,5 % betragen. Zur Vermeidung der Verklumpung ist geeignetes und in Österreich anerkanntes Antibackmittel (E-Kennzeichen) beizumengen.

Gemische von Auftaumitteln

Hier wird vor allem auf Flüssig-/Trockengemische (Feuchtsalz) eingegangen.

Feuchtsalz ist eine Mischung aus Trockensalz und einer Sole als Befeuchtungslösung. Diese Befeuchtungslösung besteht in der Regel aus im Wasser gelösten NaCl, CaCl₂ oder MgCl₂. Üblich ist eine Feuchtsalzmischung FS 30, d.h. der Anteil der Sole beträgt 30 M.-%, der Anteil des Trockensalzes 70 M.-%.

Bei den Trockengemischen von bspw. Natriumchlorid und Calciumchlorid wird auf die Verwendung bei besonderen Fahrbahn-

und Wetterzuständen hingewiesen.

Flüssige Auftaumittel haben derart beschaffen zu sein, dass ein Ausbringen mittels Sprühanlagen, Düsen und Streutellern möglich ist. Im Straßenwinterdienst werden vorwiegend Salzlösungen verwendet. Dabei ist zu beachten, dass der Gefrierpunkt unterhalb der herrschenden Fahrbahntemperatur liegt.

Gemische von abstumpfenden und auftauenden Streumitteln sind für besondere Anwendungsfälle (Witterung, örtliche Gegebenheit) einzusetzen.

Im Abschnitt Qualitätsprüfungen bei Anlieferung sind sowohl für abstumpfende als auch für auftauende Streumittel konkrete Vorgehensweisen sowie die zu prüfenden Anforderungen angegeben. So wird beispielsweise bei einer Anlieferung von auftauenden Streumitteln mit einem Silofahrzeug folgende Vorgehensweise für die Probenahmen beschrieben:

- Auftraggeber (AG) informiert den Auftragnehmer (AN) vor Entleerung des LKW über die vorgesehene Probenahme.
- Probenahme nach der Hälfte des Einblasvorganges direkt aus dem Befüllschlauch.
- Drei verschleißbare Probegefäße werden mit dem Probenmaterial (mind. 1 kg) befüllt.
- Ein Probenahmeprotokoll wird ausgefüllt, unterschrieben und dem AN zur Kenntnisnahme übermittelt.
- Eine Probe wird vom AG an eine akkreditierte Prüfstelle zur Untersuchung übermittelt. Eine Probe wird dem Lkw-Lenker als Rückstellprobe für den AN mitgegeben. Eine Probe verbleibt als Rückstellprobe beim AG.

*Dipl.-Ing. Josef Neuhold
josef.neuhold@noel.gv.at*

Berichte zu aktuellen Straßenforschungsheften

Heft 594

Kragplattenbemessung bei Anprall auf Rückhaltesysteme

Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens Rückhaltesysteme auf Brücken im Anfahrversuch,

Straßenforschung 3.554 haben gezeigt, dass die tatsächlich auftretenden Kräfte bei einem Anprall auf ein Rückhaltesystem, welche in das Brückentragwerk eingeleitet werden, deutlich höher waren, als in den Normen angenommen. Ziel dieses Forschungsprojektes Nr. 3.284 Kragplattenbemessung bei Anprall auf Rückhaltesysteme ist es Antworten auf die Fragestellungen zu finden, die sich wie folgt ergeben haben:

- Einteilung der Rückhaltesysteme in die Klassen der EN 1991-2
- Abschätzung der auftretenden Lasten bei starren Systemen
- Vorgehensweise bei der nachträglichen Ausstattung von bestehenden Brücken mit höherer oder sehr hoher Aufhaltstufe im Zuge von Generalsanierungen
- Abschätzung der verbleibenden Sicherheit der Randleistenverankerung bei RVS gemäßer Ausführung und Ausrüstung mit dem Rückhaltesystem KREMSBARRIER 1 RH 2

Die Einteilung der getesteten Rückhaltesysteme in die Klassen der ÖNORM EN 1991-2 hat gezeigt, dass die Anmerkung 3 im Abschnitt 4.7.3.3, welche nur die Empfehlung beinhaltet, auch Vertikalkräfte mit dem Wert $0,75 \cdot \alpha_{Qi} \cdot Q_{ik} = 0,75 \cdot 1,0 \cdot 300 = 225 \text{ kN}$ zusätzlich zu den Horizontalkräften anzusetzen, nicht dem Mittelwert der Vertikalkräfte entspricht, die bei allen Versuchen festgestellt wurden. Es ist jedenfalls eine Vertikalkraft von 300 kN anzusetzen.

Des Weiteren hat sich gezeigt, dass eine Vertikalkraft von 300 kN, die unabhängig von der Klasse zu berücksichtigen ist, keine sinnvolle Einteilung der Systeme zulässt. Diese ergibt sich nur, wenn die Vertikalkräfte klassenbezogen mit folgenden Werten:

- Klasse A: 300 kN
 - Klasse B: 300 kN
 - Klasse C: 375 kN
 - Klasse D: 450 kN
- angesetzt werden.

Dies sollte in der ÖNORM B 1991-2, dem nationale Anhang der ÖNORM EN 1991-2, unter Punkt 4.1.4. verankert werden.

Eine Abschätzung der auftretenden Kräfte eines Lkw-Anpralles auf ein starres Rückhaltesystem hat ergeben, dass aufgrund der hohen auftretenden Kräfte (ca. 12.000 kN), Starre Rückhalte-

systeme auf Brücken nicht aufgestellt werden dürfen.

Im Zuge dieses Forschungsvorhabens sollte eine Randleistenkonstruktion entwickelt werden, die durch ihre Konzeption und Verankerung mit dem Tragwerk eine Mitwirkung an der Lastabtragung bei der außergewöhnlichen Einwirkung Anprall auf Rückhaltesysteme gewährleistet. Dazu ist ein fugenloser, durchgehender Randbalken herzustellen. Bevor man die mittragende Wirkung des Randbalkens näher betrachten konnte war es erforderlich eine Untersuchung anzustellen, ob die Verankerung einer durchgehenden Randleiste aufgrund der auftretenden Zwängungen aus Temperatur, Schwinden, Kriechen, etc. nicht überbelastet werden.

Die Ergebnisse haben gezeigt, dass die Verankerung einer durchgehenden, fugenlosen Randleiste mit den zugelassenen Randleistendübeln, auch bei den Mindest-Randleistenbreiten aller Rückhaltesysteme, unter Berücksichtigung der auftretenden Zwängungen möglich ist.

Die durchgeführte Vergleichsrechnung mit und ohne mittragende Wirkung des Randbalkens an Hand eines realen Brückenobjektes hat ergeben, dass die Rissbreiten sowohl mit einer einreihigen also auch mit einer zweireihigen Verdübelung deutlich reduziert werden können (ca. 62 – 70 %), wobei sich gezeigt hat, dass bei einreihiger Verdübelung geringere Rissbreiten auftreten als bei zweireihiger Verdübelung (bis zu 15 % größere Rissbreiten). Dies ist offensichtlich darauf zurückzuführen, dass bei zwei Dübelreihen im Anprallfall größere Kräfte von der Randleiste in die Kragplatte eingeleitet werden als bei einer Dübelreihe. Wobei größere Schäden bzw. Risse an der Randleiste bei einreihiger Verdübelung zu erwarten sind.

Betrachtet man die erforderliche Kragplattenbewehrung, so kann diese bei einer Dübelreihe im Mittel um ca. 25 % und bei zwei Dübelreihen um ca. 55 % reduziert werden.

Aufgrund der Ergebnisse muss festgehalten werden, dass die Berücksichtigung der mittragenden Wirkung des Randbalkens im Sanierungsfall jedenfalls berücksichtigt werden sollte.

Die Sanierungskosten können erheblich reduziert werden, wenn

durch eine nichtlineare Berechnung die Nachweise geführt werden. Da dies aber einen deutlich höheren Aufwand bei der statischen Berechnung verursacht, sollte dafür ein eigenes Leistungsbild entwickelt werden.

Abschließend sollte noch festgestellt werden, ob eine Nachrüstung von Tragwerken mit dem Rückhaltesystem VOEST KREMSBARRIER 1, 2, 3; RH2, der Aufhaltstufe H2, welches die geringsten Kräfte in die Brücke einleitet, ohne Erneuerung der Randleiste möglich ist. Die Ergebnisse zeigen, dass bei allen Dübeln die mittleren Versagenslasten deutlich überschritten werden. Es ist somit festzuhalten, dass die, in der Regel ausgeführte Randleistenverankerung von Bestandsobjekten, für eine Nachrüstung eines Rückhaltesystemes der Aufhaltstufe H2 nicht geeignet ist.

*Dipl.-Ing. Dr. Kurt Hellmich †
Dipl.-Ing. Johann Stella
Dipl.-Ing. Erwin Stangl
stangl@step-zt.at*

Heft 596

Monitoringbasierte Analyse einer integralen Brücke – Planung integraler Brücken

Das integrale Brückenbauwerk „Marktwasserbrücke“ ist ein dreifeldriges schlaff bewehrtes Tragwerk mit den Stützweiten 19,5/28,05/19,5 m (normal zu den Widerlagerwänden). Aufgrund der integralen Bauweise sind keine Lager und Fahrbahnübergänge vorhanden. Die Brücke befindet sich auf der S33 der Kremser Schnellstraße und sie hat die Objektbezeichnung S33.24.

Bei integralen Brücken ist insbesondere die korrekte rechnerische Abbildung der Boden-Bauwerks-Interaktion sowie der Kriech-, Schwind- und Temperatureffekte von großer Schwierigkeit. Bei nicht korrekter Erfassung können sich Risse im Tragwerk und in der Asphaltoberfläche ergeben. Die Sanierung derartiger Schäden sind für die Brücken- bzw. Straßenerhalter von großem finanziellem Aufwand. Es ist das oberste Ziel, den Erhaltungsaufwand von Brückenbauwerken so gering als möglich zu halten. Es besteht somit der Bedarf, das reale Verhalten des Tragwerks

selbst sowie der Boden-Bauwerks-Interaktion während der unterschiedlichen Bauphasen und nach Fertigstellung im Zeitverlauf zu erfassen. Hierzu wurde ein Konzept für ein integratives Monitoringssystem entwickelt und auf die gegenständliche Brücke angewandt. Insgesamt wurden 5 unterschiedliche Sensorsysteme, bestehend aus 54 Sensoren, installiert und zu einer permanenten Monitoringlösung zusammengefasst, welche die Bauwerksreaktion kontinuierlich mit einer Abtastrate von 1,0 Hz und die Bauwerks-Bodeninteraktion sowie Erdtemperatur und Lufttemperatur mit 0,1 Hz erfasst. Es können somit auch Kurzzeiteffekte abgebildet werden. Für den Fall von statischen oder dynamischen Probebelastungen kann die Abtastrate kurzzeitig weiter erhöht werden.

In die Tragwerksplatte der Marktwasserbrücke wurden insgesamt 20 faseroptische Sensoren, davon 12 Dehnungs- und 8 Temperatursensoren, parallel zur oberen und unteren Bewehrungslage verlegt und miteinbetoniert. Der Einbau der Sensoren erfolgte unmittelbar vor dem Betonieren des ersten Betonierabschnittes Ende November/Anfang Dezember 2008. Zur Untersuchung der Boden-Bauwerks-Interaktion und zur Beurteilung der Schleppplattenlösung und der tatsächlichen Bewegungen sowie Dehnungsfelder oberhalb der Schleppplatte wurden Extensometer, faseroptische Messgewebe und mit Dehnmessstreifen versehene Geotextile im Hinterfüllungsbereich eingebaut. Der Einbau der Sensoren erfolgte im Februar und September 2009.

Die im ersten Forschungsjahr durchgeführten Messungen im Tragwerk und Hinterfüllungsbereich der Marktwasserbrücke liefern die folgenden Ergebnisse und Schlussfolgerungen:

1. Die Dehnungen zufolge der beim Betonieren sich einstellenden Abbindewärme (gemessen max. 45° Temperatur und 0,7 ‰ Dehnung) konnten mit den faseroptischen Sensoren gut erfasst werden.

2. Die aus den Messdaten ableitbaren Dehnungen zufolge Kriechen und Schwinden zeigen mit den analytischen Modellen des EN 1992-1 im Anfangsbereich bis zur Absenkung des zweiten Lehrgerüsts eine sehr gute Übereinstimmung. Im Messbe-

reich nach der zweiten Lehrgerüstabsenkung zeigen sich für die aus den Messungen extrahierten Kriech- und Schwinddehnungen erhöhte Werte. Diese erhöhten Werte können durch in die Messungen mit aufgenommenen langsame Setzungen (Abbau Langsamer Zwang) verursacht bzw. auch durch sich geänderte saisonelle Umweltbedingungen. Im Allgemeinen erlauben längerfristige Messperioden eine Trennung und Unterscheidung dieser Phänomene. Die aus diesen Untersuchungen gewonnenen Ergebnisse können für die Verifizierung der nun im EN 1992 vorgeschlagenen Kriechen und Schwindmodelle dienen und wesentliche Erkenntnisse für Grenzwertbetrachtungen bezüglich Setzungen und Abbau von Zwängen liefern. Somit bietet sich die Möglichkeit, Tragwerksverhalten realitätsnaher zu erfassen.

3. Die Dehnungen zufolge mechanischer Beanspruchungen z.B. aus

- (a) Teilaktivierung des Eigengewichtanteiles zufolge der Lehrgerüstfederwirkung,
- (b) Absenkung des Lehrgerüsts im ersten Feld,
- (c) Umlagerungseffekte während des Betoniervorganges im zweiten Feld,
- (d) Teilaktivierung des Eigengewichtes zufolge der Lehrgerüstfederwirkung im zweiten Feld,
- (e) Absenkung des Lehrgerüsts im zweiten Feld können aus den Messdaten gut erfasst werden.

Insbesondere erlaubt die gepaarte Anordnung der Sensoren in der oberen und unteren Bewehrungslage einen Rückschluss auf die während der oben genannten Phasen aktivierte Krümmung im Zustand I. Somit ist neben der Überwachung der Dehnungen (evt. ableitbare Rissbildung) bzw. Spannungen auf der Materialebene eine Verifizierung der Struktur bezüglich des globalen Verformungsverhaltens (Krümmungsverhaltens und folglich Durchbiegungsverhaltens) möglich. Das globale Verformungsverhalten kann des Weiteren einen vereinfachten Zugang zur Modellanpassung und folglich zur Ableitung des Modellsicherheitsfaktors liefern. Diesbezügliche Schritte sind in der nächsten Phase des Projektes geplant. Die derzeitigen Mess-

ergebnisse dienen zur Verifizierung der auftretenden Spannungen in den Bewehrungen. Das dafür auf Basis der Originalstatik des Büro Mayers (insbesondere Übernahme der Betoncharakteristika und der Bewehrungsführung) nachgebildete zweidimensionale nichtlineare Finite Elemente Modell ATENA, zeigt im Allgemeinen für die oben genannten Phasen eine durchschnittliche Abweichung zu den Messdaten von kleiner 25%. Diese Abweichungen sind aufgrund der noch nicht durchgeführten Modellanpassung und der noch nicht vollkommenen unterschiedenen Phänomene als klein zu bewerten. Durch die geplante Modellanpassung z.B. mittels zeitvariabler Sensitivitätsanalyse zwischen Messdaten und numerischen Ergebnissen kann der Zugang zum vorliegenden wahren Strukturverhalten ermöglicht werden. Folglich könnten evtl. kritische Detailausbildungen (z.B. aus den Analysen zeigt sich ein kritischer Belastungszustand (negatives Stützmoment) beim Übergang Lehrgerüstabsenkung zum zweiten Bauzustand in Feld 2) bewegt werden.

4. Die Bewegungen des Widerlagers zufolge Temperaturänderungen und Schwinden/Kriechen können mit den Extensometern gut erfasst werden. Sie sind im ersten Halbjahr nach dem Betonieren (betonieren letzter Betonierabschnitt im Februar 2009) in der Größenordnung von bis zu 1 mm.

5. Der Grund für die geringen Widerlagerbewegungen wurde messtechnisch verifiziert. Die Verkürzung des Tragwerks zufolge Schwinden ist in ähnlicher Größenordnung wie die Verlängerung des Tragwerks zufolge Temperatur, dadurch heben sich die beiden Dehnungen nahezu auf.

6. Aus den Messergebnissen der Widerlagerbewegungen wird darauf geschlossen, dass im ersten Forschungsjahr nur vernachlässigbar geringe Verformungen gemessen werden. Die Messungen sollten aber auf alle Fälle noch ein zweites Jahr fortgesetzt werden, da hier erst die maximalen Widerlagerbewegungen erwartet werden.

7. Das Messprogramm über dem Schleppplattenbereich, basierend auf 10 Faseroptischen Gewebesensoren und 30 Elektrischen

Dehnmessstreifen, ermöglicht die Verifizierung der Dehnungsfeldentwicklung der Schleppplattenlösung der Büro Mayers. Die aus kinematischen Gesichtspunkten abgeleiteten Dehnungsbereiche:

(a) Stabilisierung des Erdkörpers unmittelbar über der Schleppplatte nach dem Tragwerk mittels Gewebeeinlagen; es wird ein kontinuierlicher Übergang der Dehnungen von Tragwerke zu Erdkörper geschaffen ohne nennenswerten Steifigkeitssprung, und
(b) Übertragung der Tragwerksbewegungen an das in einer größeren Tiefe liegende Ende der Schleppplatte; folglich wird eine gleichmäßige Verteilung der Bewegung bis an die Straßenoberfläche geschaffen, können durch die konzipierte Messanordnung erfasst werden.

Die parallel geführten numerischen Finite Elemente Analysen, durchgeführt auf Basis des Prager Drucker Materialgesetzes und einer ebenen Verzerrungszustandsbetrachtungen (die Materialcharakteristika wurden aus Angaben zu Regel-Straßenbauten abgeleitet) bestätigen das globale numerische Verhalten des von Büro Mayer entwickelte Schleppplattenmodells. Die Messdaten sollen infolge zur Anpassung und evtl. zur Erweiterung des Modells für z.B. für größere Dehnungswege dienen.

*Dipl.-Ing. Dr. Michael Reiter
rem@bernard-ing.com*

*Dipl.-Ing. Dr. Alfred Strauss
alfred.strauss@boku.ac.at*

*Dipl.-Ing. Dr. Roman Geier
roman.geier@schimetta.co.at*

Personelles

Dipl.-Ing. Werner Müller †

Mit Bedauern müssen wir das Ableben des langjährigen FSV-Mitgliedes Dipl.-Ing. Werner Müller bekannt geben. Herr Dipl.-Ing. Müller war bei der FSV als anerkannter und gefragter Experte in vielen Arbeitsausschüssen tätig. Sein hohes Fachwissen stellte er auch dem Fachbeirat Straße zur Verfügung, der im Auftrag des Vorstandes für die Veröffentlichung von RVS verantwortlich zeichnet. Die FSV dankt für seinen großen langjährigen Einsatz und wird ihn stets in dankbarer Erinnerung behalten.

Veranstaltungen und Seminare

FSV – Infonachmittag in Wien
Vermessung und Geoinformation
13.6.2012
FSV, Karlsgasse 5, 1040 Wien

FSV – Tagung in Wien
FSV-Verkehrstag 2012 mit Fachausstellung
21.6.2012
Austria Trend Parkhotel Schönbrunn Wien, Hietzinger Hauptstraße 10 – 14, 1130 Wien

Nähere Informationen zu dieser und weiteren Veranstaltungen und eine Online-Anmeldemöglichkeit finden Sie auf unserer Homepage www.fsv.at.

In der nächsten Ausgabe ...

...finden Sie weitere Berichte zu aktuellen Richtlinien und Vorschriften des Straßenwesens.

FSV-aktuell Straße:

„Österreich-Teil“ und offizielles Organ des Bereichs Straße der Österreichischen Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr (FSV)

FSV-Geschäftsstelle:

A-1040 Wien, Karlsgasse 5
Tel.: +43 1 5855567
Fax: +43 1 5855567-99
E-Mail: office@fsv.at
<http://www.fsv.at>

Schriftleitung:

Dipl.-Ing. Claudia Österbauer (Kommentare, Anregungen, Beitragsideen etc. erwünscht!) Weitere Informationen und Bestellmöglichkeit der Publikationen der FSV auf www.fsv.at. Bei Bestellungen im EU-Raum bitte Ihre UID bekannt geben (in Deutschland = DE + 9 Ziffern), da Sie so die MwSt. sparen können.

Abonnementpreis

der Zeitschriften *Straßenverkehrstechnik* sowie *Straße und Autobahn* für FSV-Mitglieder ermäßigt!