



## FSV-aktuell STRASSE Juni 2009

### Mitteilungen der Österreichischen Forschungsgesellschaft Straße • Schiene • Verkehr

#### Editorial

Sehr geehrte Leserin,  
 sehr geehrte Leser!

Österreich investiert in die Verkehrsinfrastruktur – aufgrund der Topologie sind dabei viele Tunnelbauten von Nöten. In der FSV beschäftigt sich eine eigene Arbeitsgruppe mit „Tunnelbau“ – diese brachte in den letzten Monaten wichtige Richtlinien diesbezüglich heraus und stellte damit das Thema „Tunnelsicherheit“ in den Vordergrund. Als Folge davon können wir mit den Fachexperten folgende Inhalte in Form von Infonachmittagen und Schulungen anbieten:

- Sicherheit und Gesundheitschutzkonzepte auf Untertagebaustellen, um aktive Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit umzusetzen.
- Ein Tunnel-Risikoanalysemodell wurde unter besonderer Berücksichtigung von Unfallauswertungen entwickelt
- Tunnel-Beleuchtung für lichttechnisch relevante Strecken
- Schulung von Betriebspersonal von Straßentunnel, welche stark von den Themen Brandschutz, Sicherheitsmanagement und der Betriebsüberwachung geprägt ist

Die FSV freut sich, in diesem Spezialbereich für das Thema Sicherheit Grundlagen erarbeitet zu haben und damit einen aktiven Beitrag zur Tunnelsicherheit zu leisten.

Weiters möchte ich Sie auf den vor kurzem fertiggestellten Tätigkeitsbericht, der die Arbeit der FSV des letzten Jahres zusammenfasst, hinweisen.

*Dipl.-Ing. Martin Car  
 Generalsekretär der FSV*

#### Berichte zu aktuellen Straßen- forschungsheften

##### HEFT 575 Mechanische und bruch- mechanische Bewertung von Grenzflächen

Risse in Asphaltsschichten sind eine der häufigsten Ursachen für eine Instandsetzungsmaßnahme im Straßenbau. Diese Instandsetzungsmaßnahmen belasten, wenn sie vor Ablauf der prognostizierten Lebensdauer einer Straße durchgeführt werden müssen, zusätzlich das Straßenbaubudget der Verwaltungsbehörden und verhindern die Umsetzung von neuen Projekten oder andere Instandsetzungen. Auch basieren die Erhaltungsstrategien von Bund und Länder auf der prognostizierten Lebensdauer von Straßen und werden die Etats nach den berechneten Kenngrößen festgesetzt. Treten Schäden vor dem Erreichen der prognostizierten Lebensdauer auf, führt dieser Umstand mittel- bis langfristig zu einer Verschlechterung des Gesamtstraßenzustands oder zu höheren volkswirtschaftlichen Aufwendungen.

Die vorher angesprochenen, an der Oberfläche ersichtlichen Risse, können durch einen mangelhaften Verbund zwischen den Schichten der Asphaltkonstruktion hervorgerufen werden. Aus diesem Grund wurden in den vergangenen Jahrzehnten verschiedene Verfahren zur Verbesserung der Haftung zwischen Asphaltsschichten entwickelt (z.B. Haftzug- oder Scherprüfung). Durch die Entwicklung der Bruchmechanik entstanden neue Prüfmethode, in der die bruchmechanischen Werte (z.B. Bruch-

energie, Risswiderstand, Kerbbiegezugfestigkeit) an Werkstoffen und mehrschichtigen Werkstoffe bestimmt werden. Ein Beispiel dafür ist die Keilspaltmethode nach Tschegg, die die charakteristischen Werte für sprödes oder zähes Bruchverhalten an Asphalt und Asphaltverbunde unterscheiden kann. In diesem Forschungsvorhaben wurde neben den genormten Prüfmethode auch die Keilspaltmethode zur bruchmechanischen Charakterisierung von Asphaltverbunden eingesetzt. Es konnte gezeigt werden, dass schlechte Verbundeigenschaften einen maßgeblichen Einfluss auf die Rissausbildungen in Asphaltsschichten haben und die mit der Keilspaltmethode ermittelte spezifische Bruchenergie, als Kennwert für den Widerstand gegenüber Rissentstehung und Rissausbreitung, im Vergleich zu den Bruchereigenschaften der Asphaltsschicht gering ist. Aus diesen Untersuchungen, gestützt durch wissenschaftliche Arbeiten an Verbunden zwischen alten und neuen Betonschichten, wurde offensichtlich, dass durch eine Optimierung der Oberflächenstruktur, abgestimmt auf das Größtkorn des neu aufzubringenden Baustoffs, die Bruchenergien der Interfaces gesteigert und dadurch die Gebrauchsdauer der Straße wesentlich verlängert werden kann.

Der Schwerpunkt der durchgeführten Materialprüfungen lag in der messtechnischen Erfassung des Einflusses unterschiedlicher Oberflächengestaltungen (durch verschiedene Fräsungen) auf die Qualität des Verbundes zwischen den Schichten einer mehrlagigen Asphaltkonstruktion. Durch eine entsprechende Gestaltung der Oberfläche konnte eine Erweiterung der Prozesszone in den Interfaces erzielt werden, die eine Erhöhung des Energiekonsums bzw. hohen Widerstand gegenüber Rissausbreitung brachte. Die Dehnfähigkeit der Verbundregion ohne makroskopische Rissbildung könnte dann mit jener der Asphaltsschichten vergleichbar sein.

Für die gegenständlichen experimentellen Untersuchungen wurden im Zuge realer Baumaßnahmen bestehende Asphaltsschichten mit unterschiedlichen Kaltfräsen abgefräst und nach einer entsprechenden Vorbereitung der Fräsflächen neue, teilweise unterschiedliche Asphaltsschichten, wieder aufgebaut. In einem ersten Schritt musste ein geeignetes Verfahren zur Beschreibung der Rauheit bzw. der Oberflächenbeschaffenheit der bearbeiteten Asphaltfläche nach dem Fräsvorgang gefunden werden. Ebenso waren die qualitativen Eigenschaften der im Bestand verbliebenen und der neu verlegten Asphaltsschichten bruchmechanisch und unter Anwendung von im Straßenbau üblichen Prüfverfahren zu beschreiben. Um den Einfluss der Oberflächengestaltung auf die Bruchereigenschaften zeigen zu können, wurden die Haftzug- und Scherprüfung sowie die Keilspaltmethode nach Tschegg eingesetzt. Des Weiteren wurde – unter Zugrundelegung der Ergebnisse der bruchmechanischen Prüfungen mit der FE-Methode – ein Modell für die Rissentstehung und die Rissausbreitung in Verbundwerkstoffen entwickelt.

Das Ziel der gegenständlichen Materialprüfungen stellt die Optimierung der Verbundeigenschaften von bituminösen Werkstoffen dar, um die Lebensdauer von Straßenkonstruktionen zu erhöhen, damit größtmöglicher volkswirtschaftlicher Nutzen erzielt werden kann.

*Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.  
 Elmar Karl TSCHEGG  
 elmar.tschegg+e206@tuwien.ac.at  
 Dipl.-Ing. Michael JAMEK  
 Dipl.-Ing. Dr. techn.  
 Martin BUCHTA*

##### HEFT 577 Neues Schneeprognosemodell für den Winterdienst

Das meteorologisch-geographische Informationssystem MetGIS

wurde in Zusammenarbeit mit einer Reihe von internationalen Schneeforschungsinstituten und Wetterdiensten entwickelt und im

Rahmen des Straßenforschungsprojekts Nr. 3.237 vom Institut für Meteorologie und Geophysik (IMG) der Universität Wien opti-

miert. Dieses Projekt wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) sowie der Auto-

bahnen- und Schnellstraßenfinanzierungs- AG (ASFINAG) durchgeführt und ist in Grundzügen im FSV-Heft Nr. 577 („Schneeprognose für den Winterdienst – Optimierung“) beschrieben. Hauptstoßrichtungen der Entwicklungsarbeiten waren die Verbesserung hoch aufgelöster flächenhafter Wetterprognosen für den Winterdienst mit dem Schwerpunkt Neuschneevorhersage, sowie die Weiterentwicklung graphischer Anwenderschnittstellen, um den Zugriff auf die Prognosen zu optimieren.

MetGIS wird heute in einer Reihe von Ländern in der Alpenregion, den Pyrenäen und den südamerikanischen Anden operationell eingesetzt und unterliegt einer permanenten Qualitätskontrolle. Das Echo der Benutzer, welche hauptsächlich aus den Bereichen Verkehr und Lawinenwarnung stammen, ist bisher durchwegs positiv. Für den Praktiker von größter Bedeutung ist die MetGIS Web Interface (Anwenderschnittstelle), eine auf die Bedürfnisse der Anwender abgestimmte extrem bedienungsfreundliche Web-

oberfläche. Die Oberfläche bietet für verschiedene vordefinierte geographische Ausschnitte viermal täglich aktualisierte, räumlich sehr detaillierte graphische Wettervorsagen, jeweils für 48-stündige Perioden und die Parameter Temperatur, Niederschlagsmenge und -art, Neuschneemenge, Schneefallgrenze sowie Windstärke und -richtung. Die Vorhersagen basieren auf allen weltweit verfügbaren aktuellen Wetterbeobachtungsdaten, dem globalen Prognosemodell (GFS) des amerikanischen Wetterdienstes sowie auf hochauflösten Geländedatenbanken (horizontale Auflösung: 100 m).

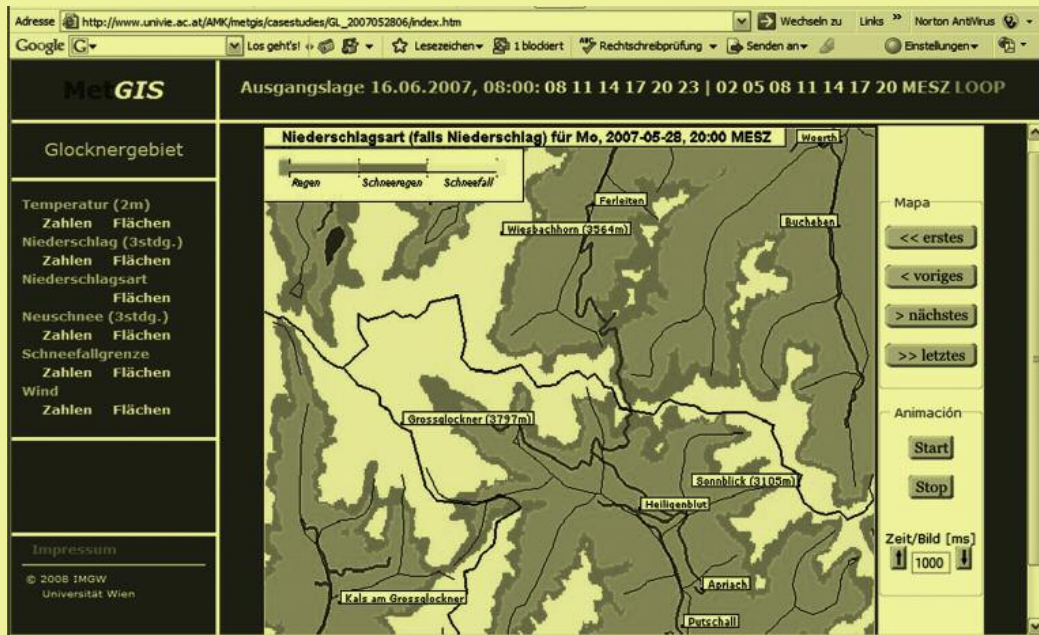


Abbildung 1: Beispiel einer MetGIS-Prognose der Niederschlagsart für den Bereich der Großglockner-Hochalpenstraße. Es wird zwischen Schneefall, Schneeregen und Regen unterschieden (vgl. die Skala am oberen Bildrand).



Abbildung 2: Beispiel einer MetGIS-Prognose 3-stündiger Neuschneemengen (in cm) für Vorarlberg und das westliche Tirol.

**MetGIS Vorhersage fuer Lech (1444 m)**  
 Prognosestartzeit: Di, 2009-04-28, 14:00 MESZ

	Di				Mi								
Prognose gueltig fuer (Std.):	14	17	20	23	02	05	08	11	14	17	20	23	02
Lufttemperatur in 2 m Höhe (in °C)	4.4	3.0	1.6	1.2	0.7	0.0	-0.2	-0.8	-0.7	0.3	0.3	-0.5	-1.8
Niederschlagsmenge letzte 3 Std. (in mm)	n/a	4.0	4.7	3.5	3.3	4.1	2.8	2.9	2.6	0.8	0.5	0.8	0.6
Neuschneemenge letzte 3 Std. (in cm)	n/a	0.0	0.1	1.1	1.8	3.4	2.8	3.0	2.7	0.8	0.4	0.8	0.6
Schneefallgrenze (in m)	1900	1700	1400	1300	1200	1000	1100	1100	1100	1200	1200	1100	900

Abbildung 3: MetGIS Punktvorhersage in kompakter Tabellenform. Diese erscheint automatisiert, wenn der Mauszeiger über Orte in den Landkarten geführt wird.

Die Prognosedaten stehen in zwei Visualisierungsstilen zur Verfügung: als kontinuierliche Farbflächen (Abbildung 1) oder als Zahlenwerte auf einem regelmäßigen Gitter (Abbildung 2). Es besteht auch die Möglichkeit der Ausgabe von Punktprognosen (Abbildung 3).

Das MetGIS System hat u.a. den Vorteil, räumlich kontinuierliche, grenzüberschreitende Vorhersagen zu erzeugen, wobei Parameter wie Temperatur und Neuschnee nicht nur für ausgewählte Höhenstufen ausgegeben werden. Der Winterdienstverantwortliche sieht mittels eines einzigen Blickes auf die entsprechende Karte, welche Straßenabschnitte voraussichtlich von Schneefall oder negativen Temperaturen betroffen sein werden.

*Dr. Gerald SPREITZHOFER  
gerald.spreitzhofer@univie.ac.at*

#### HEFT 578

### Abschätzung der Gefährdung von Bauwerken des Straßennetzes zufolge Erdbeben

Die Risikoeinschätzung für die Gefährdung von Bauwerken in Österreich hat sich grundlegend geändert. Neue Erkenntnisse der Erdbebenforschung führten zu Verschärfung bestehender Erdbebennormen (EC 8, ON B 4015) und zur Einordnung weiterer Teile Österreichs in geografische Zonen erhöhter Erdbebengefährdung.

Um den Änderungen in den Normen gerecht zu werden, wurde ein System zur Bewertung der seismischen Gefährdung von Bauwerken des Straßennetzes geschaffen. Das System setzt auf gängige Datenbankkonzepte auf und ist durch eine GIS-Oberfläche gekennzeichnet.

Das in dem Bericht beschriebene Verfahren wurde entwickelt, um den Nachweis der Stabilität von Bauwerken des Straßennetzes gegen Erdbebeneinwirkungen auf Basis einer messtechnischen Erfassung und Analyse der dynamischen Antwort des Bauwerks erbringen zu können. Weiters diente eine Mikrozonierung dazu, die lokalen geologischen und geotechnischen Eigenschaften des Unter-

grundes zu erfassen und direkt in die zu erwartende Verstärkung oder Abschwächung der Erdbebenerschütterung umzusetzen. Daraus resultiert eine detaillierte Gefährdungseinschätzung für betroffene Bauwerke und stellt ein unverzichtbares Element für die spezifische Risikoeinschätzung dar.

*Dipl.-Ing. Dr. Helmut WENZEL  
vce@atnet.at*

*Dipl.-Ing. Klaudia RATZINGER*

#### HEFT 578

### Abschätzung der Gefährdung von Bauwerken des Straßennetzes zufolge Erdbeben

#### Problemstellung und Ziele

Aufgrund der Alterung der europäischen Verkehrsinfrastruktur und der noch stärker ansteigenden Verkehrsbelastung werden in den letzten Jahrzehnten vermehrt Brückenüberwachungssysteme angedacht, um die Sicherheit und Gebrauchstauglichkeit für wichtige Infrastrukturbawerke zu sichern. Das ist durch die konsequente Weiterentwicklung der Technologien, die derartige Systeme benötigen, sowie durch den zukünftigen Bedarf an objektiven Monitoringkriterien bald auch realisierbar. So sind die Möglichkeiten der automatisierten Datenverarbeitung durch die digitale Messtechnik und die computergesteuerte Verarbeitung selbst drastisch gestiegen. Das Ziel eines Monitoringsystems ist es, durch das globale Brückenverhalten den Brückenzustand zu erfassen, diesen automatisch auszuwerten und die Informationen dem Brückenbetreiber in verständlicher Form in Echtzeit zur Verfügung zu stellen. Der besondere Nutzen des Überwachungssystems aus der langfristigen Beobachtung des Brückenverhaltens ist es, allfällige Änderungen des Tragwerks zu erkennen. Im Gegensatz zur visuellen Inspektion, die im Intervall mehrerer Jahre durchgeführt wird, wird das Brückenverhalten durch ein Überwachungssystem permanent ausgewertet. Durch den permanenten Informationsfluss können so frühzeitig Schäden erkannt und Maßnahmen getroffen wer-

den, die zur Sicherheit und Dauerhaftigkeit der Brücke beitragen.

Methoden zum berührungslosen Prüfen von Materialien und Bauwerken sowie die Schadenserkenkung selbst werden seit längerer Zeit von vielen Wissenschaftlern weltweit entwickelt und publiziert. Daher existieren sehr viele unterschiedliche Ansätze und Verfahren, über deren Zuverlässigkeit unter realen Bedingungen sowie deren Identifikationswahrscheinlichkeit noch wenig bekannt ist. Auch müssen Kosten-Nutzenrechnungen den Einsatz rechtfertigen. In der Praxis kommen die Methoden einer permanenten Brückenüberwachung nur bei wichtigen und relevanten Brückenobjekten zum Einsatz. Der vermehrten Anwendung dieser Systeme stehen die derzeit noch relativ hohen Kosten sowie die Zuverlässigkeit der Schadenserkenkung im Wege. Aber besonders bei älteren Bauwerken, die vermehrt Problembereiche aufweisen, können Monitoringsysteme eine effiziente Form sein, sowohl die Sicherheit als auch die Lebenszykluskosten zu optimieren.

Im Forschungsprojekt „Temperaturkompensationsmodell für Bauwerksmonitoring“ war es ein Ziel, die Identifikationswahrscheinlichkeit mit der dynamischen Methode zu untersuchen. Hierbei werden die Eigenfrequenzen und Eigenformen zur Identifikation struktureller Änderungen herangezogen. Der dabei bekannte negative Einfluss der Temperatur soll durch permanente Messungen bestimmt und in Form geeigneter Modelle zur Prognose desselben berücksichtigt werden. Um die Frage der zuverlässigen Schadenserkenkung beantworten zu können, werden die Streuungen der Messdaten über einen längeren Zeitraum erfasst und die Informationen statistisch ausgewertet. Es muss die Abhängigkeit der Eigenfrequenzen von Umwelteinflüssen (Temperatur, Verkehr) sowie durch etwaige Brückenschäden untersucht und in Relation gesetzt werden. Da der Einfluss der Temperatur auf die Eigenfrequenzen eine Schadenserkenkung erschwert und bis zu einem gewissen Grad auch verhindert, müssen künftige Systeme basierend auf dynamischer Frequenzanalyse Temperaturen berück-

sichtigen. Allgemein wird es notwendig sein, dass Monitoringsysteme die Ursache für Messunsicherheiten (Streuung) in Form von Modellen miteinbeziehen. Deswegen wird eine Methode zur Kompensation der störenden Einflüsse gesucht, die bei eigenfrequenzbasierten Verfahren „Temperaturmodelle“ heißt. Durch die gleichzeitige Erfassung von Temperatur und Eigenfrequenzen wird deren Abhängigkeit analysiert und modellbasiert beschrieben. Wenn diese Abhängigkeit genau bekannt ist, kann der Temperatureinfluss kompensiert werden. Die Kompensation der Umwelteinflüsse reduziert die Streuungen der Eigenfrequenzen, was die Wahrscheinlichkeit der Schadenserkenkung erhöht.

#### Kompensation der Umwelteinflüsse

Als Umwelteinflüsse werden im Sinne der Brückenüberwachung alle Einflüsse, durch die sich die Messwerte und Observablen der Brücke ändern und nicht auf einer Tragwerksschädigung zurückzuführen sind, bezeichnet. In dieser Arbeit wurden die Einflüsse von Temperatur und zusätzlichen Massen untersucht. Mit den Temperatur- und Eigenfrequenzmessungen konnte eine Abhängigkeit dargestellt und modelliert werden (Abbildung 4). Diese Abhängigkeit kann mit einer Funktion beschrieben werden, die an die Messwerte angepasst wurde. Sie stellt einen Erwartungswert einzelner Eigenfrequenzen in Abhängigkeit von der aktuellen Brückentemperatur dar. Eine ähnliche Vorgangsweise wurde bei der Kompensation der zusätzlichen Massen gewählt. Die Größe der zusätzlichen Massen ist proportional zur Dehnung, die bei der Überfahrt einzelner Fahrzeuge gemessen wurde. Es wurde eine Abhängigkeit zwischen den Eigenfrequenzen und der mittleren Dehnungsamplitude festgestellt. Das vorhandene Temperaturmodell wurde mit einem Term für die Dehnung erweitert und die Funktionen wurden an die Messwerte angepasst.

Die durch Kompensation der Umwelteinflüsse erreichte Verbesserung wurde mit statistischen Methoden untersucht. Es wurden die Abweichungen von den errechneten

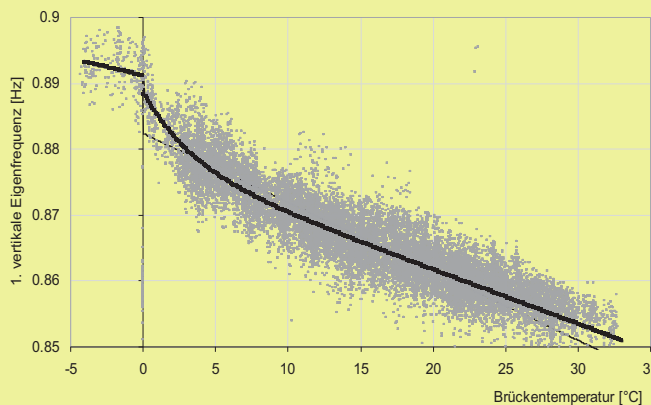


Abbildung 4: Erste vertikale Eigenfrequenz vs. Brückentemperatur mit angepassten Funktionen

ten Erwartungswerten der Eigenfrequenzen mit Standardabweichungen und Korrelationskoeffizienten beschrieben. Im Falle des Temperaturmodells wurde eine Reduktion (Verbesserung) der Streuungen mit dem Faktor von ca. 2,5 erreicht. Nach Einbeziehung der zusätzlichen Massen konnte dieser Faktor auf ca. 2,85 erhöht werden. Die Reduktion der Streuungen ist für die Schadensidentifikation maßgebend. Weiterhin wurde auch eine starke Reduktion der Korrelationskoeffizienten zwischen einzelnen Eigenfrequenzen erreicht. Kleine Korrelationen weisen darauf hin, dass die meisten Umwelteinflüsse in dem bestehenden Modell berücksichtigt sind.

### Schadenserkenkung

Sieben Schadensszenarien wurden mittels eines räumlichen FE-Modells simuliert und analysiert. In diesen Szenarien werden die Auswirkungen einer Abschwächung der unteren Hohlkastenplatte an verschiedenen Stellen des Tragwerks dargestellt und modelliert. Die Frequenzänderungen aufgrund dieser Schäden sind mit den gemessenen „realen“ Frequenzstreuungen verglichen worden, um festzustellen, ob eine Identifikation des Schadens möglich ist. Die real auftretenden Frequenzstreuungen wurden mit einer Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion beschrieben. Mit dieser Funktion ist es möglich, eine Wahrscheinlichkeit auszurechnen, die die jeweilige Frequenzänderung durch einen strukturellen Schaden angibt. In drei der sieben Schadensszenarien ist die Identifikationswahrscheinlichkeit größer 80 %. Es wurden aber be-

wusst auch solche Schadensszenarien ausgewählt, die in die Kategorie „nicht erkennbar“ fallen, um die Grenzen des Systems aufzuzeigen. Die Erkennbarkeit des Schadens hängt nicht nur von seinem Ausmaß, sondern auch von der Position im Tragwerk ab. Zusammenfassend kann man feststellen, dass sehr lokale Schäden sowie Schäden, die nur kleine Steifigkeitsreduktionen verursachen, schwer erkennbar sind. Weiters wurde eine Methode zu Identifikation eines Schadens aus den Daten der laufenden Überwachung entwickelt. Der Schadensindex weist auf das Vorhandensein eines Schadens durch Unterschreitung eines Schwellenwertes hin. Zur Berechnung des Schadensindex werden die Daten der letzten 48 Stunden mit den Daten der Überwachung der Brücke im einwandfreien Zustand, verglichen. Der Schadensindex evaluiert die Verteilung der Werte aus dem Beurteilungszeitraum (hier 48 h) im Bezug auf die realen Streuungen.

### Zusammenfassung und Ausblick

Durch die Methoden zur qualitativen Analyse von Monitoringsystemen ist ein Bewertungshintergrund vorhanden, der es dem Brückenhalter ermöglicht, die Zuverlässigkeit eines Brückenüberwachungssystems in situ zu beurteilen. Die Methode der Temperaturkompensation sollte bei allen künftigen Monitoringsystemen zur Erhöhung der Zuverlässigkeit angewandt werden.

Mag. Stefan DEIX  
Stefan.Deix@arsenal.ac.at  
Dipl.-Ing. Marian RALBOVSKY  
Dipl.-Ing. (FH) Alfred LECHNER

Die neuen Straßenforschungshefte können Sie im Shop unter [www.fsv.at](http://www.fsv.at) bestellen.

## Veranstaltungen und Seminare

FSV-Infonachmittag in Wien

### Mobilitätsmanagement

Datum: 23.6.2009

Uhrzeit: 14:00 bis 16:00 Uhr

Wer lädt ein: FSV

Wo: FSV, Karlsgasse 5, 1040 Wien

Teilnahmegebühr: € 95,00 bzw. Mitglieder € 85,00 (exkl. MwSt)

FSV-Seminar in Wien

### Brückeninspektoren – Basislehrgang

Datum: 7.–9.7.2009

Uhrzeit: 8:30 bis 15:30 Uhr

Wer lädt ein: FSV

Wo: FSV, Karlsgasse 5, 1040 Wien

Teilnahmegebühr: € 440,00 bzw. Mitglieder € 370,00 (exkl. MwSt)

FSV-Seminar in Graz

### LB Verkehrsinfrastruktur

Datum: 7.7.2009

Uhrzeit: 9:00 bis 17:00 Uhr

Wer lädt ein: FSV

Wo: Austria Trend Hotel Graz

Teilnahmegebühr: € 365,00 bzw. Mitglieder € 295,00 (exkl. MwSt)

FSV-Infonachmittag in Wien

### Lärmschutz – Wege zu einer EU-Harmonisierung

Datum: 29.9.2009

Uhrzeit: 14:00 bis 16:00 Uhr

Wer lädt ein: FSV

Wo: FSV, Karlsgasse 5, 1040 Wien

Teilnahmegebühr: € 95,00 bzw. Mitglieder € 85,00 (exkl. MwSt)

FSV-Schulung in Wien

### Brückeninspektoren – Aufbaulehrgang

Datum: 7.–9.10.2009

Uhrzeit: 8:30 bis 14:15 Uhr

Wer lädt ein: FSV

Wo: FSV, Karlsgasse 5, 1040 Wien

Teilnahmegebühr: € 490,00 bzw. Mitglieder € 390,00 (exkl. MwSt)

FSV-Seminar in Wien

### Kommunale Straßen

Datum: 13.–15.10.2009 und 20.–22.10.2009

Uhrzeit: ganztags ab 09:00 Uhr

Wer lädt ein: FSV

Wo: FSV, Karlsgasse 5, 1040 Wien

Teilnahmegebühr: siehe Programm auf [www.fsv.at](http://www.fsv.at)

FSV-Schulung in Wien

### Betriebspersonal von Straßentunnel

Datum: 3.–5.11.2009

Uhrzeit: 8:30 bis 16:00 Uhr

Wer lädt ein: FSV

Wo: FSV, Karlsgasse 5, 1040 Wien

Teilnahmegebühr: € 630,00 bzw. Mitglieder € 490,00 (exkl. MwSt)

**Weitere Informationen zu diesen und weiteren Veranstaltungen und eine Online-Anmeldemöglichkeit finden Sie auf unserer Homepage [www.fsv.at](http://www.fsv.at).**

### In der nächsten Ausgabe ...

...finden Sie weitere Berichte zu aktuellen Straßenforschungsheften.

### 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](mailto: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](http://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!**