

FSV-aktuell STRASSE Dezember 2008

Mitteilungen der Österreichischen Forschungsgesellschaft Straße • Schiene • Verkehr

Editorial

Liebe Leserin!

Lieber Leser!

Ein für die FSV spannendes Jahr neigt sich dem Ende. Wir haben vieles bewegt, viel Neues geplant und können – mit herzlichem Dank an die vielen Experten – auf ein erfülltes Jahr zurückblicken.

Im Jahr 2008

- legten wir (europaweit) erstmals eine bereichsübergreifende Standardisierte Leistungsbeschreibung (Tunnel-, Straßen-, Brücken-, Landschafts-, Eisenbahnbau) auf
- bildeten wir erstmals die Plattform für die Schaffung von Leistungsbildern (z.B. Planungsgrundlagen im Brückenbau)
- konnten wir erstmals mehrtägige Schulungsmaßnahmen (z.B. im Brückenbau) erfolgreich anbieten
- starteten wir ein Forschungsprojekt, um unser Regelwerk „RVS“ auf Nachhaltigkeit (ökonomisch, ökologisch, sozial) zu untersuchen
- konnten wir die Aktualität der RVS steigern – fast 2/3 der RVS sind weniger als 5 Jahre alt.

„Der Erfolg hat viele Väter“ – in unserem Fall mehr als 1000 Experten/innen, die sich in über 100 Arbeitsausschüssen betätigen. Das System am Laufen halten die Vorsitzenden und Leiter/innen unserer Gremien, die durch Ihre Initiative das fachliche Niveau garantieren. Ein Dankeschön auch meinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die versuchen, die vielfältigen Anfragen der Kunden, der Mitglieder und anderer Interessierter zu beantworten, die Verwaltung aktiv aufrecht zu erhalten und manchen Wirren der Elektronik oder der Verwaltung des Hauses entgegenzutreten. Ihnen wünsche ich ein gesegnetes Weihnachtsfest und ein gesundes und glückliches Neues Jahr!

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

Verleihung FSV-Preis 2008

Am 13. November 2008 fand die jährliche Verleihung des FSV-Preises im Arcotel Wimberger in Wien statt.

Diese Auszeichnung, die in Kooperation mit dem „Bundesminis-

terium für Verkehr, Innovation und Technologie“ BMVIT vergeben wird, trug das aktuelle Motto „Wir finden neue Wege, die Jugend geht mit“.

Von bautechnischen Details des Asphalt- und Betonbaus bis hin zu Logistikthemen (Güterstraßenbahn, Fahrgastwechsel im Personenverkehr) reichten die vielfältigen Themen der Diplomarbeiten und Dissertationen. Siegerarbeiten wurden nach objektiven Kriterien von über 40 Fachexperten beurteilt und von einer Fachjury ausgewählt.

Erfreulicherweise konnten 7 Preise verliehen werden, wobei die drei Hauptpreisträger den mit 1000,- € dotierten Preis erhielten.

In dieser und den nächsten Ausgaben des FSV-aktuell Straße finden Sie die prämierten Arbeiten zum FSV-Preis.

Tieftemperaturverhalten von bituminösen Bau- stoffen – Labortechnische Ansprache und numerische Simulation des Gebrauchs- verhaltens



DI Dr. techn. M. Spiegl

Aufgrund des zunehmenden Schwerverkehrs auf dem österreichischen Straßennetz kommt es zu einer stärkeren Beanspruchung und somit Schädigung der Straßenaufbauten. Aktuelle Studien gehen von mittleren Zuwächsen des heutigen Transportaufkommens auf Österreichs

Straßen von über 50 % bis zum Jahr 2015 aus [Amt der Tiroler Landesregierung, 2004, Herry et al., 2006]. Dieser immense Schwerverkehrszuwachs lässt hinkünftig im Zusammenspiel mit extremen Klimabedingungen in zunehmendem Ausmaß drei Hauptschadensmechanismen (siehe Abbildung 1) auf Österreichs hochrangigem Straßennetz erwarten: Ermüdungsrisse, Tieftemperaturrisse und Spurrinnen.

Die Dissertation behandelt das Tieftemperaturverhalten von flexiblen Straßenkonstruktionen, die mit Heißmischgut aus Asphalt hergestellt wurden. Es wird eine neue Methodik entwickelt, mit deren Hilfe die maßgeblichen Beanspruchungsmechanismen bei der Beurteilung des Widerstands von Asphaltmischgütern gegen Tieftemperaturreißen berücksichtigt werden. Diese Methodik umfasst Experimente an Asphalten und die numerische Modellierung von flexiblen Fahrbahnaufbauten.

Zunächst gilt es herauszufinden, wie sich Risse in Asphaltdeckschichten bei tiefen Temperaturen ausbilden. Als besonders kritische thermische Beanspruchung der Straße wird dabei ein Abkühlprozess bei Temperaturen um den Gefrierpunkt und darunter identifiziert.

Durch den verminderten thermischen Schrumpf werden Zugspannungen (kryogene Spannungen) in der Asphaltbefestigung induziert (siehe Abbildung 2, Zeile 2), welche unter extremen Bedingungen so groß werden können, dass die lokal vorhandene Zugfestigkeit überschritten und Rissbildung initiiert wird.

Im Allgemeinen ist die Straße aber gleichzeitig zur Temperaturbeanspruchung der Schwerverkehrsbelastung ausgesetzt. Aufgrund der ansteigenden Steifigkeiten der gebundenen Schichten bei abnehmender Temperatur nehmen auch die, durch die Verkehrsbelastung induzierten, mechanogenen Spannungen zu (siehe Abbildung 2, Zeile 1). In Überlagerung mit der thermischen Beanspruchung, ist somit die Gefahr des Erreichens eines kritischen Spannungszustandes



Dr. P. Franzmayr, DI D. Tuna, o. Univ. Prof. DI Dr. G. Sammer

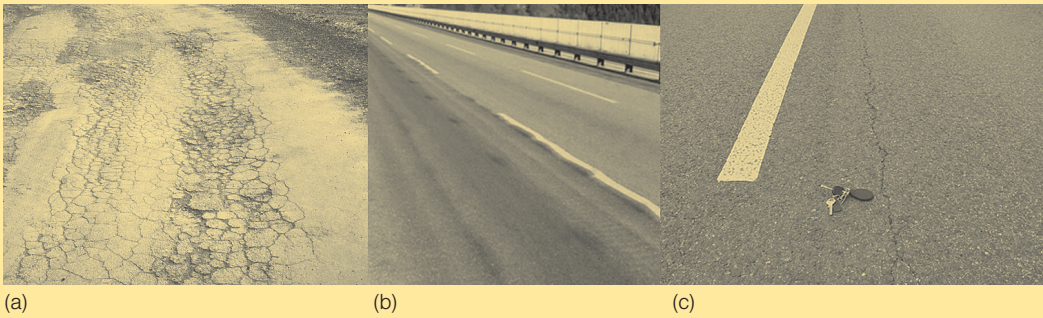


Abbildung 1: (a) Ermüdung, (b) Verformung, (c) Tieftemperatur-Einzelriss

noch früher gegeben, und die Gefahr der Rissbildung ist deutlich erhöht (siehe Abbildung 2, Zeile 3). Es ist anzumerken, dass das Maximum der kritischen Spannungen dabei nicht in der Radspur auftritt, sondern in einem Abstand von 30 cm bis 90 cm von der Lasteinleitungsstelle [siehe Arand et al., 1995].

Das Verhalten von Asphalt im tiefen und mittleren Temperaturbereich wird im Rahmen dieses Forschungsprojektes anhand einer Vielzahl von statischen und dynamischen Laborprüfungen studiert. Dabei werden unterschiedliche Größenskalen des Baustoffs Asphalt angesprochen, von mikroskopischen Bindemittel- und Fülleruntersuchungen bis zu makroskopischen zyklisch dynamischen Prüfungen an Asphaltprobekörpern. Das Versuchsprogramm beinhaltet Bindemittel-, Mastix- und Asphaltprüfungen an Materialien bzw. Mischungen unterschiedlicher Herkunft und Zusammensetzung, wobei vorzugsweise Baustoffe untersucht werden, die für die Herstellung von Asphaltstraßen in Österreich verstärkt zum Einsatz kommen.

Die Versuchsergebnisse verdeutlichen insbesondere folgende Zusammenhänge: Die Bindemittel- und Mastixuntersuchungen mit

dem Bending Beam Rheometer und aus dem Direct Tension Test zeigen, dass die Kriechsteifigkeit und die Kriechnachgiebigkeit signifikant vom Bindemitteltyp abhängen. Weiters zeigt sich, dass die Füllermenge zwar die Kriechsteifigkeit nicht aber die Kriechnachgiebigkeit beeinflusst. Eine zunehmende Füllermenge bewirkt weiters ein Ansteigen der Zugfestigkeit und einen Wandel vom duktilen Bruch zum Spröbruch.

Die statischen Abkühl- und Zugfestigkeitsprüfungen am Splittmastixasphalt ergeben, dass die wichtigsten Einflussparameter auf das Tieftemperaturverhalten der Bindemitteltyp, der Hohlraumgehalt und das Bitumen-Füller Verhältnis sind und dass die Bindemittelmenge eine eher untergeordnete Rolle spielt.

Die Ergebnisse aus diesen statischen Experimenten an Asphaltprobekörpern liefern die Versuchsbedingungen für einen erstmals in Österreich eingeführten zyklisch dynamischen Tieftemperaturermüdungsversuch (Zugschwellversuch), mit dessen Hilfe gleichzeitig die thermischen und die mechanogenen Beanspruchungen bei tiefen Temperaturen realitätsnahe simuliert werden können [siehe Spiegl et al., 2005,

Wistuba und Spiegl, 2007]. Alternativ zur experimentellen Festlegung der Versuchsparameter für den Zugschwellversuch wird ein numerisches Modell eines flexiblen Straßenaufbaus entwickelt. Dieses Modell berücksichtigt möglichst realitätsnah die geometrischen Randbedingungen und die Schichteigenschaften der unge-

bundenen Schichten und des Untergrunds und integriert ein Modell zur Berücksichtigung des Temperaturübergangs und der Temperaturverteilung im Straßenkörper. Darüber hinaus werden das Kriechverhalten der eingesetzten Asphaltmischgüter, die temperaturabhängigen Steifigkeitseigenschaften der Schichten und die Wärmeausdehnungskoeffizienten der Materialien simuliert. Die Temperaturabhängigkeit der Eingangsparameter wird durch ein rheologisches Modell (Power Law Model) abgebildet [Lackner et al., 2005, Wistuba und Spiegl, 2007].

Der wesentlichste Vorteil des neu eingeführten Zugschwellversuchs ist die realitätsnahe Superposition von (Verkehrs-)Last und Temperatur. Allerdings erfordert die Interpretation der Versuchsergebnisse

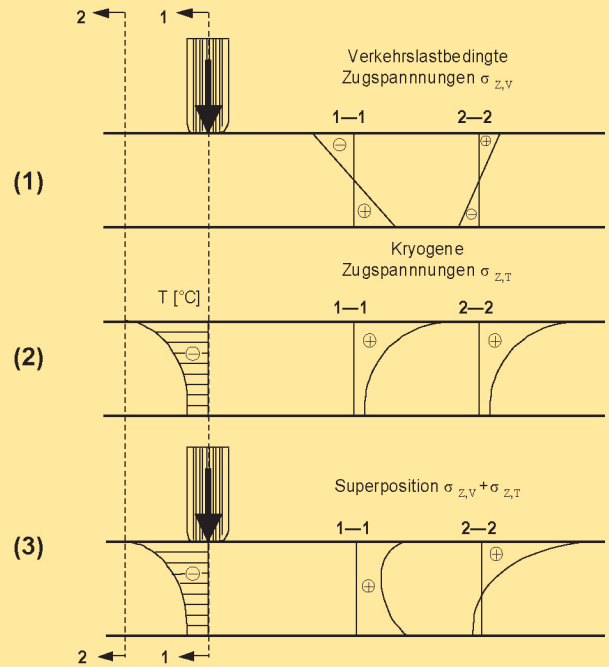


Abbildung 2: Überlagerung von verkehrslastbedingten und kryogenen Spannungen in einer Asphaltbefestigung, Prinzipskizze nach Arand [2000]

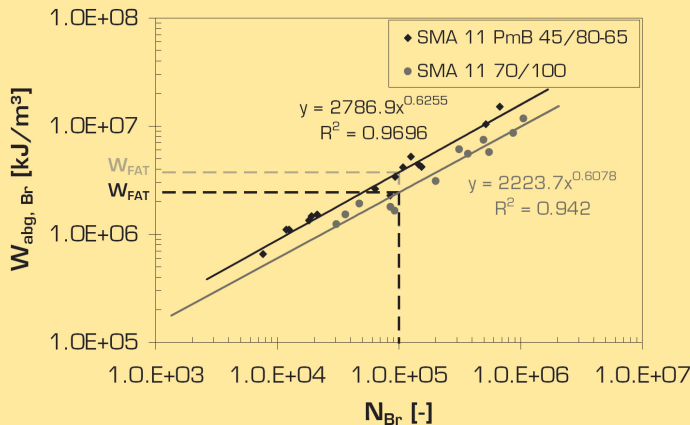
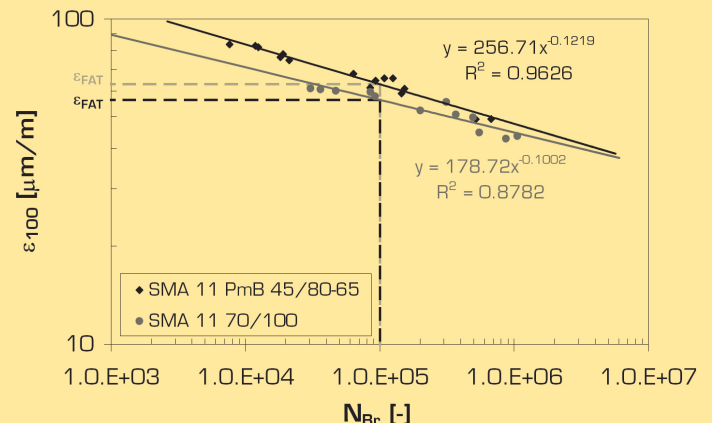


Abbildung 3: Grafische Aufbereitung der Ermüdungsenergie $W_{abg, BR}$ und der Anfangsdehnung ϵ_{100} für die Deckschichtmaterialien SMA 11 PmB 45/80-65, S1, G1 und SMA 11 70/100, S1, G1



(insbesondere wenn während des Versuchs auch Lastpausen berücksichtigt werden) eine zur bisher in Österreich geübten Praxis der Versuchsauswertung veränderte Vorgangsweise. Die im Rahmen dieses Forschungsprojektes durchgeführten Versuchsauswertungen zeigten, dass es nicht ausreicht, für eine vergleichende Materialuntersuchung allein die Anzahl der maximal ertragbaren Lastwechsel zu beurteilen, weil die Versuchsergebnisse maßgeblich vom verwendeten Bitumen und dem dynamischen Steifigkeitsmodul im Tieftemperaturbereich beeinflusst werden. Für die dynamische Steifigkeit und die Materialreaktion sind vor allem der viskose Anteil und der Phasenverschiebungswinkel von signifikanter Bedeutung. Dies zeigt sich vor allem für vergleichende Prüfungen an konventionellem und polymermodifiziertem Asphaltmischgut. Aufgrund des höheren Verlustmoduls ist beim modifizierten Asphalt die Dehnungsamplitude bei gleicher Belastung größer als beim nicht modifizierten. Es liegt daher nahe, eine energetische Betrachtungsweise zur Versuchsauswertung einzuführen. Es wird die Gesamtenergie ausgewertet, die zusammen während des Dauerversuchs insgesamt in das geprüfte Material „gesteckt“ wurde (vergleiche beispielsweise Van Dijk et al. [1972, 1975 und 1977]). Ein größerer Energieoutput bedeutet ein besseres Ermüdungsverhalten. In diesem Projekt wird daher erstmals für zyklisch dynamische Prüfungen die Rissanfälligkeit eines Mischguts über die Ermüdungsdehnung (Anfangsdehnung ϵ_{100}) und die Ermüdungsenergie (dissipierte Energie W_{abg} , Br) beurteilt (siehe Abbildung 3). Wegen der Darstellung der Versuchsergebnisse in Form einer Energiebilanz, ist es nun möglich das Ermüdungsverhalten und die Rissbeständigkeit unabhängig von Temperatur und Belastungsgeschichte während des Versuchs zu beurteilen.

Literatur

Amt der Tiroler Landesregierung – Abteilung Gesamtverkehrsplanung: Verkehr in Tirol – Bericht 2003. Amt der Tiroler Landesregierung, Innsbruck 2004.

Arand W. und Lorenz H.: Einfluss der Bitumenhärte auf das Ermü-

dungsverhalten von Asphaltbefestigungen unterschiedlicher Dicke in Abhängigkeit von der Tragfähigkeit der Unterlage, der Verkehrsbelastung und der Temperatur, Teil 2. Schriftenreihe Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik des Bundesministers für Verkehr, Abteilung Straßenbau, Heft 696, Bonn-Bad Godesberg, Deutschland, 1995.

Arand W.: Ermüdungsbeständigkeit von Asphalten. Forschungsergebnisse und Schlussfolgerungen. Asphalt, Heft 1, 2000.

Herry M., Schuster M., und Tomshy R.: Alpenquerender Straßengüterverkehr 2004 [Alpine transit freight traffic 2004]. In Deutsch. Entwurf Projektbericht, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Wien, 2006.

Lackner R., Spiegl M., Blab R., Eberhartsteiner J.: Is Low-Temperature Creep of Asphalt Mastic Independent of Filler Shape and Mineralogy? – Arguments from Multiscale Analysis. Journal of Materials in Civil Engineering (ASCE), 17(5): 485-491, 2005.

Spiegl M., Wüstuba M., Lackner R., and Blab R.: Evaluation of Temperature Associated Cracking in Asphalt Mixtures by Means of Performance-Based Laboratory Testing. Proc., 7th International Conference on the Bearing Capacity of Roads, Railways and Airfields, Trondheim, 27-29 June, 2005.

Van Dijk W., Moreaud H., Quederville A., Uge P.: The Fatigue of Bitumen and Bituminous Mixes. Proceedings of the third International Conference on the Structural Design of Asphalt Pavements, London, 1972.

Van Dijk W.: Practical Fatigue Characterization of Bituminous Mixes. Proceedings, Association of Asphalt Paving Technologists, Volume 44, Asphalt Paving Technology, 1975.

Van Dijk W., Visser W.: The energy approach to fatigue for pavement design. Proceedings, Association of Asphalt Paving Technologists, Volume 46, Asphalt Paving Technology, 1977.

Wüstuba M. and Spiegl M.: Asphalt pavements in cold climates – A systematic approach for the assessment of cracking resistance. Proc., International Conference on Advanced Characterisation of Pavement and Soil Engineering Materials, Athens, 20-22 June 2007.

Dipl.-Ing. Dr. techn. M. Spiegl
markus.spiegl@omv.com

Tagungsbericht FSV-Verkehrstag

Es folgt der letzte Bericht zum FSV-Verkehrstag 2008.

RVS 08.03.04 Verdichtungsnachweis mittels dynamischen Lastplattenversuches



Dr. techn. Fritz Kopf

Der dynamische Lastplattenversuch mit dem Leichten Fallgewichtsgeschütz (LFG) ist ein moderner Feldversuch zur Ermittlung des dynamischen Verformungsmoduls von Böden und Schüttungen im gesamten Erd- und Grundbau. Er eignet sich zur Verdichtungskontrolle und zur Bewertung der Tragfähigkeit des Untergrundes. Die soeben erschienene Richtlinie RVS 08.03.04 „Verdichtungsnachweis mittels dynamischen Lastplattenversuches“ ist sowohl eine Prüfvorschrift als auch eine Anwendungsrichtlinie für den dynamischen Lastplattenversuch und hat in Österreich Gültigkeit. Der dynamische Lastplattenversuch hat sich in zahlreichen praktischen Anwendungen und speziell im Erd- und Straßenbau, für den er entwickelt wurde, bewährt.

Das Gerät (Leichtes Fallgewichtsgeschütz) besteht aus einer definierten dynamischen Belastungsvorrichtung (Stange, Fallgewicht und Feder-Dämpferelement), einer kreisrunden Lastplatte, die auf das zu prüfende Planum aufgelegt wird und einen Sensor beinhaltet sowie eine elektronische Einheit, welche die Signale des Sensors automatisch auswertet und nach der Versuchsdurchführung den gemessenen dynamischen Verformungsmodul $E_{vd,m}$ ausgibt.

Bei der standardisierten Versuchsdurchführung wird die Platte eben und kraftschlüssig auf die zu prüfende Stelle aufgelegt. Zum Ausgleich von Unebenheiten kann erforderlichenfalls eine dünne Ausgleichsschicht aus Sand unter der Platte aufgebracht werden. Zur Herstellung eines satten Kontaktes zwischen Platte und Untergrund sind drei Vorbelastungsstöße durchzuführen.

Anschließend werden auf gleiche Weise drei Messstöße ausgeführt, bei denen mit Hilfe des elektronischen Messgerätes die Plattenverschiebungen registriert werden. Der Mittelwert der drei gemessenen Maximalwerte der vertikalen Verschiebungen bildet die Basis zur Ermittlung des dynamischen Verformungsmoduls E_{vd} .

Bis zum Erscheinen der neuen RVS 08.03.04 wurde auch in Österreich der dynamische Lastplattenversuch nach der Deutschen Vorschrift TP BF-StB Teil B 8.3 (Ausgabe 2003) durchgeführt und es war auch ursprüngliches Ziel diese Vorschrift für den Einsatz des Versuchs auf österreichischen Baustellen grundsätzlich zu übernehmen. Erst im Zuge der Forschungstätigkeit, welche vorbereitend für die Erstellung der neuen Richtlinie geleistet wurde, ergaben sich einige Kritikpunkte, aufgrund derer mit dieser Vorschrift für ein objektives Evidenzkriterium im Erd- und Straßenbau nicht das Auslangen gefunden werden konnte. Um jedoch keinen abgekoppelten österreichischen Weg zu beschreiten, eigene Messgeräte zu fordern und die Versuchsdurchführung adaptieren zu müssen wurde folgende Vorgangsweise für den dynamischen Lastplattenversuch gewählt: Mit den marktüblichen Leichten Fallgewichtsgeschützen wird nach gewohnter Praxis ein dynamischer Messwert ($E_{vd,m}$) ermittelt, der jedoch noch mittels einer Kalibriertabelle auf einen weitgehend messgerätunabhängigen dynamischen Verformungsmodul E_{vd} umgerechnet werden muss. Diese Kalibriertabelle wird bei der vorgeschriebenen jährlichen Kalibrierung durch die Kalibrierstelle erstellt, wobei mittels eines adaptierten, aufwändigen Kalibrierverfahrens die unterschiedlichen nichtlinearen Messgeräteeigenschaften nach Möglichkeit kompensiert werden. Für den Anwender ist von dieser komplizierten Prozedur kaum etwas zu bemerken und nur noch

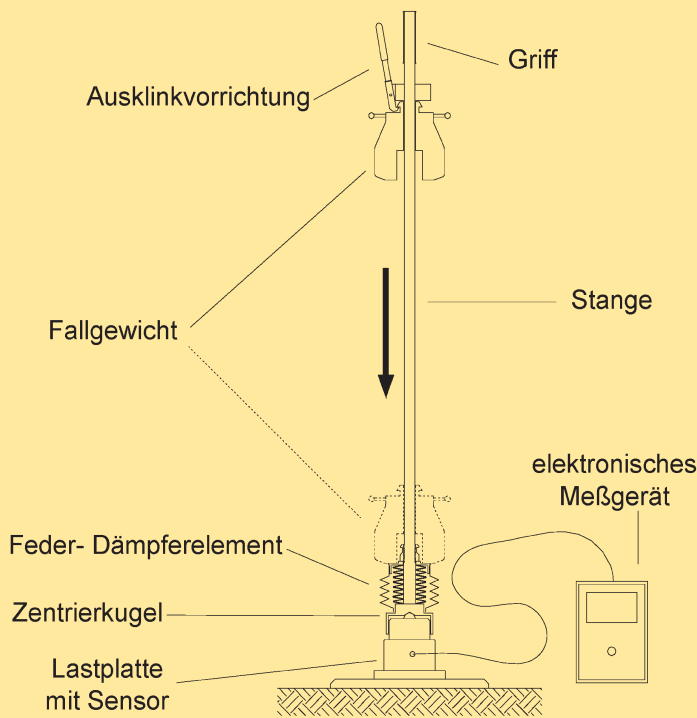


Abbildung 1: Komponenten des Leichten Fallgewichtsgerätes (LFG)

die Kalibriertabelle zu berücksichtigen. Die Versuchsdurchführung selbst bleibt so einfach wie gewohnt.

Die Anforderungen an das Messgerät sind nach der neuen RVS tendenziell etwas strenger als in der TP BF-StB Teil B 8.3 gefordert, jedoch von den meisten marktüblichen Geräten in mittlerem Erhaltungszustand zu erreichen. Sämtlichen Kriterien der TP BF-StB Teil B 8.3 haben auch leichte Fallgewichtsgeräte für Messungen nach der neuen RVS zu genügen, lediglich ein Kriterium (Tvar) wurde für die Messung nach RVS als irrelevant erkannt.

Neu in der vorgestellten RVS ist auch die Möglichkeit, die Überprüfung eines Tragfähigkeitskriteriums der statischen Lastplatte mit Hilfe des dynamischen Lastplattenversuches durchführen zu können. Es sind dazu zwar viermal so viele dynamische Versuche gefordert, als statische erforderlich gewesen wären, die Präzision der Methode wurde dadurch aber deutlich gesteigert und trotzdem der Messaufwand gleichzeitig erheblich reduziert. Die neue RVS beinhaltet eine einfache Umrechnung von Mindestanforderungen des Erstbelastungsmoduls des statischen Lastplattenversuches (E_{v1} -Wert in MN/m^2) auf eine Mindestanforderung, die mit der Dynamischen Lastplatte als minimaler E_{vd} -Wert in MN/m^2 definiert ist. In dieser

Umrechnung wird im unteren Steifigkeitsbereich zwischen bindigem und nichtbindigem Boden unterschieden. Es handelt sich aber nicht um eine Umrechnung der Messwerte von statischer und dynamischer Lastplatte (obwohl natürlich auch die Messwertrelationen berücksichtigt sind) sondern um einen Zusammenhang der Anforderungen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Messmethoden, der unterschiedlichen Versuchszahlen, unterschiedlicher Verfahrenspräzision, von Porenwasserüberdrücken, von höheren Streuungen bei hohen Steifigkeiten, etc. und lässt natürlich auch die Zielsetzungen nicht außer Acht, die zur Definition der Grenzwerte der statischen Lastplatte geführt haben.

Mit der vorgestellten neuen RVS liegt eine moderne Richtlinie vor, die sich (momentan) am Stand der wissenschaftlichen, messtechnischen und baupraktischen Erkenntnis befindet. Es ist zu hoffen, dass diese Vorschrift zu einer Steigerung der Messwertqualität des dynamischen Lastplattenversuches beiträgt und die dadurch ermöglichten Erfahrungen zu einer weiteren Etablierung dieses Versuches, auch über die Grenzen des Erdbaues hinaus, beisteuern.

Kalibrierung nach RVS 08.03.04: Kalibrierstelle am Erdbaulabor der Technischen Universität Wien

(auch von der bast als Kalibrierstelle nach TP BF-StB Teil B 8.3 anerkannt).

Dipl.-Ing. Dr.techn. Fritz KOPF
kopf@vce.at

Wer lädt ein: FSV
Wo: FSV, Karlsgasse 5, 1040 Wien
Teilnahmegebühr: € 440,00 bzw. Mitglieder € 370,00 (exkl. MwSt)

Veranstaltungen und Seminare

FSV-Schulung in Wien
Kommunale Straßen „Bau-Erhaltung-Winterdienst“
Datum: 2. – 4.12.2008 und 10. – 12.12.2008
Uhrzeit: 9:00 bis 17:00 Uhr
Wer lädt ein: FSV
Wo: FSV, Karlsgasse 5, 1040 Wien
Teilnahmegebühr: € 1.100 bzw. Mitglieder € 880 (exkl. MwSt)

FSV-Seminar in Wien
Betriebspersonal von Straßentunnel
Datum: 19.1. – 21.1.2009 in Wien
Uhrzeit: 8:30 bis 15:15 Uhr
Wer lädt ein: FSV
Wo: FSV, Karlsgasse 5, 1040 Wien
Teilnahmegebühr: € 590,00 bzw. Mitglieder € 460,00 (exkl. MwSt)

FSV-Seminar in Wien
LB Verkehrsinfrastruktur
Datum: 20.1.2009 in Linz
Uhrzeit: 9:00 bis 17:00 Uhr
Wer lädt ein: FSV
Wo: IBIS Hotel, 4020 Linz
Teilnahmegebühr: € 290,00 bzw. Mitglieder € 220,00 (exkl. MwSt)

FSV-Seminar in Wien
RVS 03.07.11
Organisation & Anzahl der Stellplätze für den Individualverkehr
Datum: 24.2.2009
Uhrzeit: 14:00 bis 17:00 Uhr
Wer lädt ein: FSV
Wo: FSV, Karlsgasse 5, 1040 Wien
Teilnahmegebühr: € 95,00 bzw. Mitglieder € 85,00 (exkl. MwSt)

FSV-Seminar in Wien
LB Verkehrsinfrastruktur
Datum: 25.2.2009 in Graz
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-Seminar in Wien
Brückeninspektoren – Basislehrgang
Datum: 17.–19.3.2009
Uhrzeit: 8:30 bis 15:30 Uhr

FSV-Seminar in Wien
LB Verkehrsinfrastruktur
Datum: 16.4.2009 in Wien
Uhrzeit: 9:00 bis 17:00 Uhr
Wer lädt ein: FSV
Wo: FSV, Karlsgasse 5, 1040 Wien
Teilnahmegebühr: € 290,00 bzw. Mitglieder € 220,00 (exkl. MwSt)

FSV-Seminar in Wien
LB Verkehrsinfrastruktur
Datum: 14.5.2009 in Salzburg
Uhrzeit: 9:00 bis 17:00 Uhr
Wer lädt ein: FSV
Wo: Austria Trend Hotel Europa
Teilnahmegebühr: € 365,00 bzw. Mitglieder € 295,00 (exkl. MwSt)

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

In der nächsten Ausgabe ...

... finden Sie weitere Berichte zum FSV-Preis 2008.

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. (FH) Tristan Tallafuss (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!**