



FSV-aktuell STRASSE März 2008

Mitteilungen der Österreichischen Forschungsgesellschaft Straße • Schiene • Verkehr

Editorial

Liebe Leserin,
Lieber Leser!

Mit Jahresbeginn legte die Arbeitsgruppe Brückenbau ein Konzept für die Schulung von „Brückeninspektoren“ vor – dies stieß auf volles Interesse! Die ursprünglich einmal pro Jahr vorgesehene Veranstaltung war binnen einer Woche nach Bekanntgabe ausgebucht und konnte im März mit großem Erfolg abgehalten werden. Eine Wiederholung wurde für April vorgesehen, doch auch diese Veranstaltung war binnen weniger Tage ausgebucht.

Der Grundgedanke für die Einführung dieses Basislehrganges, der mit einem zweiten Teil fortgesetzt werden soll, ist ein hohes Niveau für Ziviltechniker, die diese Tätigkeit durchführen, aber auch für Prüfinspektoren der Länder, anzustreben. Damit könnte in weiterer Folge der Nachweis dieser Kenntnisse, z.B. durch positiven Besuch der Schulung, als Zuschlagkriterium für die Befähigung von Ingenieurkonsultanten im Rahmen der Durchführung von Brückenprüfungen sein.

Dipl.-Ing. Martin Car
Generalsekretär der FSV

Veranstaltungsbericht „Kostentreiber von Verkehrsbauten“

In Fortsetzung der erfolgreichen Veranstaltungen der Vorjahre ist es der Österreichischen Forschungsgesellschaft. Straße – Schiene – Verkehrs in Zusammenarbeit mit

der Österreichischen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft gelungen, wieder eine Tagung zu einem aktuellen Thema aus dem Verkehrswesen mit hochkarätigen Vortragenden zu organisieren. So trafen sich heuer fast 300 Interessierte zu der Kooperationsveranstaltung „Kostentreiber von Verkehrsbauten“. Wir möchten Ihnen in dieser und den nächsten Ausgaben einige interessante Beiträge vorstellen.

Einleitung



Infrastrukturprojekte stehen im Mittelpunkt des täglichen Lebens, aber auch im Brennpunkt der Presse. Derartige Großprojekte sind in sozialer, wirtschaftlicher und finanzieller Hinsicht von immenser Bedeutung. Letztere ist oft Anlass von Pressemeldungen; Journalisten suchen Themen, die alle interessieren und gleichzeitig aufgrund ihrer Bedeutung dramatische Aussagen zulassen.

Die Österreichische Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr (FSV) hat gemeinsam mit der Österreichischen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft (ÖVG) ganz bewusst dieses durchaus heikle und aktuelle Thema für ihre jährlich im Jänner

stattfindende, gemeinsame Tagung gewählt: Kostensteigerungen von Verkehrsbauten werden naturgemäß meist zu einem Zeitpunkt aufgezeigt, wo ein Projekt vor Fertigstellung steht. Dann werden die Gesamtkosten mit einer – vielleicht politisch motivierten – ersten Kostenschätzung verglichen und es wird auf die „extreme“ Verteuerung hingewiesen. In der darauf meist folgenden Diskussion werden oft völlig zu Unrecht technische Standards wie RVS-Richtlinien und ÖNORMen als „Kostentreiber“ bezeichnet. Oft wird auch versucht, Einzelpersonen oder Unternehmen für die Kostensteigerungen verantwortlich zu machen, obwohl in Wirklichkeit einfach die gewählte Vergleichsbasis falsch ist.

Die heurige FSV-ÖVG-Tagung zeigte ein anderes Bild. Die Kosten von Verkehrsbauten können am stärksten bei der Projektentwicklung und vorweg schon bei einer sachgemäßen Projektentscheidung beeinflusst werden. Ein hochkarätiges Team von Vortragenden, denen ich an dieser Stelle herzlich für ihre Bereitschaft an dieser Tagung mitzuwirken danken möchte, sicherte einen spannenden Ablauf und anspruchsvolle Referate. Fast 300 Teilnehmer zeigen das große Interesse an diesem Thema, das heuer zur Diskussion stand. Neben der Relativierung vermeintlicher Kostensteigerung sollen die Diskussionen auch mithelfen, Möglichkeiten zur Kosteneinsparung zu finden. Diese von höchster politischer Seite gewünschte Reduktion der Kosten bei gleichbleibender Qualität ist möglicherweise durch Änderungen von Rahmenbedingungen, durch Treffen richtiger Entscheidungen am Beginn des Projektes und durch eine sachliche und nicht politisch begründete Projektentscheidung erzielbar.

Der hohe Anteil an Vertretern der Schiene am Podium aber auch im Publikum zeigte, dass dieses Thema auch von der Bahn sehr

ernst genommen wird, ebenso wie es in den letzten Monaten im Bereich des Autobahn- und sonstigen Straßenbaus diskutiert wurde.

o. Univ.-Prof. DI Dr. J. Litzka
Vorstandsvorsitzender der FSV

Bedeutung einer sachgemäßen Projektentscheidung – Moderation –



Sparen ist angesagt!

Trotz der gewaltigen Investitionen auf allen Sektoren der Verkehrsinfrastruktur hinkt das Angebot, insbesondere im Ostraum, noch weit dem Bedarf nach. Deshalb ist die Frage „Bauen wir zu teuer?“ durchaus berechtigt und das Hauptziel der Veranstaltung lag wohl in der Evaluierung möglicher Einsparungspotenziale.

Um den Hebel effizient ansetzen zu können, muss vorerst herausgearbeitet werden, wo liegen die Potenziale und wie können sie gehoben werden?

Analysiert man die einzelnen Phasen der Projektentwicklung, so liegt meines Erachtens das größte Potenzial am Anfang der Entwicklungskette, wo die grundsätzlichen Festlegungen hinsichtlich Anforderungen etc. getroffen werden. Mit dem Projektfortschritt reduziert sich das Einsparungspotenzial, d.h. die ersten Projektphasen, insbesondere der Bereich der Projektentwicklung sind die kritischen.

Gute Planung kostet Geld – schlechte oder keine kostet noch viel mehr Geld.

Ist eine Regulierung durch Normen und Richtlinien ein Kostentreiber oder definieren diese den Stand der Technik und sind damit eine wesentliche Hilfe bei der Bewertung und Beurteilung im Rahmen des Rechtsverfahrens und tragen diese somit zur Verfahrenssicherheit bei?

Welche Potenziale liegen in der Organisation der Auftraggeber? Können innere Stabilität, klare Entscheidungen und individuelle Verantwortung zum positiven Erfolg eines Projektes beitragen?

Fördert die zunehmende Anzahl an Prüfungen, Kontrollen etc. und die dadurch entstehende Hypertrophie an Genehmigungsschritten und Besprechungen, bei gleichzeitigem Kompetenzverlust von handelnden Personen, die Produktivität?

All das sind wichtige Fragen die bei der Veranstaltung zur Diskussion gestellt wurden.

*Baurat h.c. DI Helmut Werner
Vorsitzender des
Lenkungsbeirats der FSV*

Kosteneinsparung durch richtige Entscheidungen



Einleitung

Zum besseren Verständnis benötigt der Vortragstitel eine nähere Definition der beiden Begriffe "Kosteneinsparung" und "richtige Entscheidung". "Kosteneinsparung" bei Verkehrsinfrastrukturinvestitionen kann sowohl betriebswirtschaftlich aus der Sicht

des Finanziers als auch im volkswirtschaftlichen Sinn betrachtet werden. Die betriebswirtschaftliche Betrachtung bezieht sich primär auf die Investitions- und Unterhaltskosten einer Verkehrsinfrastruktureinrichtung. In der Regel treten Kostensteigerungen zwischen der ersten Projektidee und der Fertigstellung auf, weil z.B. die Qualitätsanforderungen während des Planungsprozesses in die Höhe geschraubt werden oder eine Unterschätzung der tatsächlichen Kosten bei Projektbeginn erfolgt. Kosteneinsparungen mit volkswirtschaftlichem Bezug beziehen sich auf die Entscheidungsvorbereitung und den Auswahlprozess der volkswirtschaftlich zweckmäßigsten Variante: Die Auswahl einer anderen als der volkswirtschaftlich zweckmäßigsten Projektvariante bedeutet, dass über die Lebensdauer des Projektes auf den Differenzbetrag des gesamtwirtschaftlichen Nutzens abzüglich der Kosten zwischen der effizientesten und der ausgewählten Projektvariante verzichtet wird. Diesen Verzicht bezahlt die Gesellschaft mit einer reduzierten oder gar negativen Wertschöpfung gegenüber einer effizienteren Investition.

Der Begriff „richtiges Entscheiden“ ist abhängig von den gesellschaftlichen Werthaltungen und setzt für eine Konkretisierung eine klare Definition der verkehrspolitischen und demokratiepolitischen Ziele der Infrastrukturinvestition voraus. Die im Rahmen des Generalverkehrsplans Österreich 2002 sowie die laut Homepage des bmvit deklarierten Ziele sind sehr vage. Sie erfüllen nicht die Anforderungen eines für sachliches Entscheiden notwendigen operativen Zielsystems.

Analyse von Großprojekten

Ex-Post-Analysen von größeren, in den letzten zwei Jahrzehnten realisierten Verkehrsinfrastrukturprojekten in Europa (Flyvbjerg et al. 2003, European Investmentbank 2003) zeigen, dass bei etwa 85% aller Projekte Kostenüberschätzungen der ursprünglich angesetzten Investitionskosten festzustellen sind. Im Mittel bewegen sich diese Kostenüberschreitungen bei 25%, als maximale Kostenüberschätzung wurde 300% identifiziert. Die größten Kosten-

überschreitungen weisen Eisenbahnprojekte auf, gefolgt von Brücken- und Tunnelprojekten sowie von Straßenprojekten. Die Ursachen sind in zwei Hauptkategorien einzuteilen: einerseits sachliche Mängel der Planungen wegen zu geringer Tiefe und Breite der Informationsaufbereitung im Planungs- und Entscheidungsstadium sowie dem Fehlen von professionellen Risikoanalysen, andererseits taktische Überlegungen der Lokalpolitik und Interessenslobby, die im Rahmen der Entscheidungsvorbereitung die Projekte beschönigen und die Kosten bewusst unterschätzen.

Diese Analysen identifizieren gleichzeitig für die prognostizierte Verkehrsnachfrage häufig eine deutliche Überschätzung der prognostizierten gegenüber der tatsächlich eintreffenden Verkehrsnachfrage nach Fertigstellung. Im Mittel liegt sie für Eisenbahnprojekte bei nahezu 40% und für Straßenprojekte bei 9%. Spitzenwerte einzelner Projekte liegen bei einer Überschätzung von 160%. Die Nachfrage ist ein Indikator für die Wirksamkeit der Investition. Sie ist positiv korreliert mit dem gesamtwirtschaftlichen Nutzen. Die Ursachen sind auch hier in zwei Hauptkategorien einzuteilen: Mangelnde inhaltliche Qualität der Prognoseverfahren ohne ausreichende Genauigkeitsabschätzung und eine auftraggeberverursachte Verzerrung der Nachfrage auf Grund von „Wunschprognosen“ von Lobbyisten.

Diese Ergebnisse bewirken letztendlich eine deutliche Überschätzung des vor Projektbeginn abgeschätzten gesamtwirtschaftlichen Nutzens, führen in der Folge häufig zur Entscheidung für ineffiziente Projekte, die die gesamtwirtschaftlichen Kosten, aber auch die direkten Investitionskosten in die Höhe treiben. Eine gewissenhafte Entscheidungsaufbereitung kann daher sowohl aus betriebswirtschaftlicher Sicht, als auch aus gesamtwirtschaftlicher Sicht zu deutlichen Kosteneinsparungen führen.

Handlungsbedarf zur Erzielung von Kosteneinsparung

Um Kosteneinsparungen zu erzielen besteht auf zwei Ebenen ein Handlungsbedarf:

Verkehrspolitische Ebene:

- Verkehrspolitische Wille, Investitionsentscheidungen nach klar definierten verkehrspolitischen Zielen zu treffen unter bestmöglicher Ausschaltung von lokalpolitischen Lobby-Interessen;
- Entwicklung eines verkehrspolitischen Leitbildes und Entwicklung von darauf aufbauenden operativen Zielkriterien als Basis für die Investitionsentscheidungen (z.B. anzustrebende Qualitätsstandards für die Erreichbarkeit als einen Katalysator der wesentlichen regionalen Verteilungseffekte);
- Verpflichtende Anwendung der „Strategischen Prüfung Verkehr“ für alle geplanten großen, aber noch nicht begonnenen Verkehrsinfrastrukturprojekte Österreichs;
- Einführung des „Prüfprinzips durch unabhängige Gutachter“ und der Partizipation für Interessengruppen für die Strategische Prüfung Verkehr (analog zur UVP; Kelly et al. 2004); d.h. der Projektwerber erstellt eine „Strategische Umwelt- und Zweckmäßigkeitserklärung“ und eine unabhängige Gutachtergruppe erstellt ein „Strategisches Umwelt- und Zweckmäßigkeitsergutachten“;
- Trennung der auf ministerieller Ebene miteinander nicht verträglichen Kompetenzen und Verantwortung zwischen einem Ministerium, zuständig für die Verkehrsinfrastruktur sowie als Eigentümervertreter für Straße und Schiene auf der einen Seite und einem Ministerium, verantwortlich für die Umwelt- und Zweckmäßigkeitprüfung auf der anderen Seite;
- Einführung des Prinzips, dass Investitionskosten für Einrichtungen und Maßnahmen, die über einem definierten Qualitätsstandard (Umweltgrenzwerte, Sicherheitsstandards etc.) liegen, vom Nutznießer (z.B. lokale Interessenten, Gebietskörperschaften) zu begleichen sind und nicht aus dem nationalen Infrastrukturbudget bezahlt werden;
- Verpflichtende Überprüfung und Offenlegung der Auswirkungen von Verkehrsinfrastrukturprojekten auf ihre Verträglichkeit;

lichkeit mit anderen verbindlichen Fachkonzepten wie dem Nationalen Umweltplan, der Alpenkonvention, den international verbindlichen Kyoto-Zielen etc.

Technische Richtlinienebene

- Definition von verbindlichen Umwelt- und Sicherheitsstandards für alle relevanten Bereiche von Verkehrsinfrastrukturbauten;
- Forschungsbedarf für die Durchführung von EX-Post-Analysen der Planungsprozesse und der prognostizierten und tatsächlich eingetretenen Effekte von in den letzten Jahrzehnten fertig gestellten Großprojekten der österreichischen Verkehrsinfrastruktur, um aus diesen Erfahrungen für die Zukunft zu lernen;
- Methodische Weiterentwicklung der Entscheidungshilfungsverfahren (RVS):
 - Einführung von Qualitätsmanagement für die Verfahren selbst;
 - Verwendung quantitativ standardisierte Kennwerte für die Nutzenkostenuntersuchungen (Baukosten, Zeitkostensätze, Verzinsung etc.), um die Ergebnisse für verschiedene Projekte vergleichbar zu machen;
 - Einbeziehung von langfristigen ökonomischen Folgeeffekten der regionalen Wertschöpfung von Verkehrsinfrastrukturinvestitionen (Stark, Sammer et al. 2006);
 - Aufteilung der Kosten- und Nutzeneffekte nach Gewinnern und Verlierern zur Offenlegung der Verteilungseffekte;
 - Entwicklung und Einbeziehung eines standardisierten Verfahrens der Risikoanalyse;
 - Qualitätssicherung der Verkehrsprognosen mittels definierter Mindeststandards und Genauigkeitsangaben (z.B. Offenlegung von Konfidenzintervallen für die Prognoseergebnisse; Sammer 2006)
 - Entwicklung eines standardisierten „Nachhaltigen Entwicklungsanalyse-Verfahrens“ (NEA).

Schlussfolgerungen

Grundsätzlich ist eine Kosteneinsparung für den Bau und den Be-

trieb von Infrastrukturprojekten sowohl auf betriebswirtschaftlicher als auch auf gesamtwirtschaftlicher Ebene durch einen sorgfältigen Planungs- und Entscheidungsprozess im erheblichen Ausmaß möglich. Voraussetzung dafür ist einerseits die Weiterentwicklung der Instrumente der Entscheidungshilfen und andererseits der politische Wille, Entscheidungen nach sachlich nachvollziehbaren, transparenten und für alle gültigen Kriterien zu treffen und den Einfluss von lokalpolitischen Interessensgruppen nach der MALG-Strategie („Mit Anderer Leute Geld“) zurückzudrängen.

Quellenverzeichnis

Flyvbjerg B., Bruzelius N., Rothengatter W. (2003), Megaprojects and Risk – An Anatomy of Ambition, Cambridge University Press.

Alario J., Post C., Castellarnau P., European Investment Bank (2003): Evaluation Report, EIB Financing of Urban Development Projects (for Transport Infrastructure) in the EU.

Sammer G., Röschl G., Gruber Ch., Raser E., Tischler G., Fleck D., Raderbauer H.-J., Grießer B. (2006); Strategische Prüfung Verkehr; Leitfaden zur Erstellung des Umweltberichtes der Strategischen Prüfung für Nutzveränderungen hochrangiger Verkehrsinfrastruktur (SP-V-Leitfaden), sowie Testprojekt für die B317 als Schnellstraße zwischen Scheifling und Klagenfurt; i.A. der ASFINAG und des bmvit, Wien.

bmvit (2002): Generalverkehrsplan Österreich 2002; Verkehrspolitische Grundsätze und Infrastrukturprogramm, Bericht; Wien.

Kelly J., Jones P., Barta F., Hössinger R., Wolf A., Beckman K., Costain A., Erl E., Grosvenor T., Keuc A., Machin J., Raffailac J., Sammer G., Williams V. (2004); Successful transport decision-making – A project management and stakeholder engagement handbook, VOLUME1 and 2, Handbook prepared by the GUIDMAPS consortium.

Sammer G. (2006): The gap between theory and application when modelling transport – The necessity of quality standards; Conference paper, Session W10 Application to policy analysis and planning; The Expanding Sphere of Travel Behaviour Research, 11th International Conference on Travel Behaviour Research, Kyoto, 16-20, August 2006.

Stark J., Sammer G., Klementschtz R. (2006): Evaluation manual (draft) for Transit Systems Development for Urban Regeneration; EU-Project TranSURban; financed by the EU Commission within the framework of

INTERREG IIIc Inter-Regional Cooperation Programme.

DI Dr. Gerd Sammer
sammer@mail.boku.ac.at

Die Sammlung der Unterlagen zur Veranstaltung „Kostentreiber von Verkehrsbauten“ erhalten Sie im Shop auf www.fsv.at

Berichte zu aktuellen Straßenforschungsheften

HEFT 560 Identifikation und Beurteilung der Alkali-Gesteinskörnungs-Reaktion

Autoren:

H. Harmuth, Leoben,
E. Fischböck, Leoben

Auf Basis des Standes der Technik wurde eine Methode zum Nachweis und zur Beurteilung der Alkali-Gesteinskörnungs-Reaktion (AGR) erarbeitet und erprobt. Dazu wurden Bohrkerne von in unterschiedlichem Ausmaß geschädigten Fahrbahndecken entnommen und wie folgt untersucht.

Zunächst wurden die Bohrkerne mehrmals makroskopisch auf Hinweise für Treibreaktionen untersucht, wobei zwischen den Untersuchungen eine Lagerung im Feuchtschrank stattfand. Diese Untersuchungen lieferten eine Reihung der Bohrkerne gemäß deren Schädigungsausmaß. Weiters konnten Proben für die Röntgenmikroanalyse gewonnen werden.

Danach wurde die Schalllaufzeit der Bohrkerne in axialer und radialer Richtung gemessen und aus den Messergebnissen der dynamische E-Modul berechnet. Es konnte somit ein Längsprofil des E-Moduls erstellt werden. Ebenso wurde der dynamische E-Modul aus der Resonanzfrequenz bestimmt und der statische E-Modul der Proben nach ON B3303-2002 ermittelt. Die Ergebnisse der mechanischen Prüfung wurden einer umfangreichen statistischen Analyse unterzogen, die zeigte,

dass sowohl Schalllaufzeit- als auch Resonanzfrequenzmethode zur Beurteilung des Schädigungsausmaßes geeignet sind.

Neben den mechanischen Prüfungen wurden umfangreiche mikroskopische Untersuchungen durchgeführt. Zunächst wurde der Damage-Rating-Index (DRI), eine Kennzahl zur Beurteilung des Schädigungsausmaßes zufolge AGR, bestimmt. Die DRI der Bohrkerne lieferten eine gute Übereinstimmung mit den zuvor ermittelten Ergebnissen. Es zeigte sich jedoch auch, dass gewisse Modifikationen bei der Berechnung der Kennzahlen die Korrelation mit den mechanischen Messwerten noch verbessert. Es besteht hier also ein gewisses Entwicklungspotenzial. Daneben wurden mikroskopische und rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen an An- und Dünnschliffen durchgeführt. Es konnte dadurch gemeinsam mit den Ergebnissen der Röntgendiffraktometrie die Gesteinskörnung identifiziert werden und potenziell reaktive Gesteine gefunden werden. Große Bedeutung kam der Auffindung von Merkmalen der AGR, insbesondere von mit Reaktionsprodukten gefüllten Rissen zu. Auch hier spiegelten sich die Ergebnisse der vorangegangenen Untersuchungen wieder. Es zeigte sich jedoch auch, dass der Präparationsvorgang der Dünnschliffe und Anschliffe zu einem Verlust an Alkali-Kieselsäure-Gel führt, wobei dieses Phänomen verstärkt bei der Herstellung der Anschliffe auftritt. Aus diesem Grund wird der Untersuchung von Schnittflächen mit dem Stereomikroskop große Bedeutung beigemessen, da hier ein minimaler Verlust an Gel gewährleistet werden kann. So kann mit einer anschließenden Untersuchung dieser Schnittflächen mit dem Rasterelektronenmikroskop eine eindeutige Identifizierung der Reaktionsprodukte erreicht werden.

Im Zuge chemischer Analysen wurden der wasserlösliche Alkalien- und Siliziumgehalt sowie der Chlorgehalt und die chemische Zusammensetzung des Betons mittels RFA bzw. ICP bestimmt. Aus den Ergebnissen der chemischen Analyse konnten jedoch keine Rückschlüsse auf die ablaufende AGR bzw. das künftige

Schädigungspotenzial der Betone gezogen werden.

Kontakt:

O. Univ.-Prof. DI Dr. mont.
Harald Harmuth
harald.harmuth@mu-leoben.at

HEFT 560 Alkali-Reaktivität karbonatischer Gesteinskörnungen

Autoren:

H. Sommer, Wien
Tetsuya Katayama, Tokyo

Manche dolomithaltige Gesteine führen im Beton zu Treiberscheinungen, die genau so wie solche zufolge einer Alkali-Kieselsäure-Reaktion (AKR) aussehen, sich aber von dieser insofern unterscheiden, als diese reaktiven Gesteine im Schnellversuch an Mörtelprismen nicht als reaktiv zu erkennen sind, man mit dem optischen Mikroskop im Gestein keine reaktive Kieselsäure sehen kann und der Dolomit im Beton zu Brucit (Mg(OH)₂) und Calcit (CaCO₃) zerfällt (dedolomitisiert).

Man nahm daher bisher einen eigenen Reaktionsmechanismus an und sprach von Alkali-Karbonat-Reaktion.

Mit den Mitteln der heutigen Elektronenmikroskopie kann man jedoch sehr wohl erkennen, dass solche Gesteine reaktive Kieselsäure in Form von kryptokristallinem Quarz enthalten und dass die Risse im Beton durch Kieselsäure-Gel verursacht worden sind. Es handelt sich somit auch bei diesen Gesteinen um eine Alkali-Kieselsäure-Reaktion.

Dieser wirkt allerdings bei den kleineren Gesteinskörnern die im alkalischen Medium ablaufende Dedolomitisierung entgegen. Die kleinen Körner dedolomitisieren durch, die dabei entstehende Porosität schafft Spannungsraum und das frei werdende Magnesium wandelt das Alkali-Kieselsäure-Gel zumindest teilweise in ein weniger expansives Gel um. Darum zeigen Mörtelprismen mit der Körnung 0/4 keine großen Dehnungen.

Schäden entwickelt dagegen das größere Korn: Es dedolomitiert

nur in seiner äußeren Schale und in seinem Inneren kann das Alkali-Kieselsäure-Gel große Drücke entwickeln. Wenn man nach der von RILEM entwickelten Empfehlung AAR-5 Prismen 4/4/16 mit der Körnung 4/8 mm herstellt und wenn diese im Schnellversuch sich mehr dehnen als die Prismen mit der Körnung 0/4, dann weiß man, dass diese Sonderform der AKR vorliegen kann und zu einer sicheren Beurteilung der Reaktivität der Langzeitversuch an Betonprismen durchgeführt werden muss.

Kontakt:
BR h. c. Prof. Dipl.-Ing. Dr.
Hermann Sommer
sommerh@a1.net

HEFT 560 Alkali-Gesteinskörnung- Reaktion – ein Überblick

Autor:
H. Sommer, Wien

Die Alkali-Kieselsäure-Reaktion (AKR) ist bei uns erst in einigen wenigen Fällen festgestellt worden, in anderen Ländern aber schon seit mehr als einem halben Jahrhundert bekannt. International akkordierte Prüfverfahren zum Erkennen gefährdeter Gesteine sind vorhanden und in das österreichische Normenwerk übernommen worden.

Ein wirksames Verfahren zur Reparatur eingetretener Schäden gibt es bisher nicht. Andererseits entwickeln sich Schäden zu Folge einer AKR allmählich. Weit offene Risse und zunehmende Verformungen warnen lange, bevor der Zustand kritisch werden könnte. Von einem plötzlichen Versagen ist noch nie berichtet worden.

Das Ausmaß der Rissbildung an verschiedenen Stellen eines Bauwerks und den Fortschritt mit der Zeit erfasst man zweckmäßig durch Messen der Rissweiten, wozu definierte und bewährte Verfahren zur Verfügung stehen.

Um das Ausmaß der Schädigung zu ermitteln, entnimmt man Bohrkern und ermittelt im Labor den statischen E-Modul. Dabei zeigen Bohrkern aus geschädigten Bereichen eine größere plastische Verformung und einen kleineren

E-Modul als Bohrkern aus einem nicht geschädigten Bereich. Anhand der Ergebnisse lassen sich die Auswirkungen auf die Tragfähigkeit und die Verformbarkeit einer Konstruktion mit den üblichen Berechnungsverfahren abschätzen. Dabei sind freilich auch vorhandene Feuchtigkeits- und Temperaturgradienten zu berücksichtigen.

An den Bohrkernen muss auch nachgewiesen werden, dass Alkali-Kieselsäure-Gel gebildet worden ist und es die Risse verursacht hat. Hierzu sind Untersuchungen mit dem optischen und dem Elektronenmikroskop und Mikroanalysen erforderlich. Die auf AKR zurückzuführende Schädigung sollte dabei ebenfalls quantifiziert werden, damit man die mikroskopischen Ergebnisse auf Übereinstimmung mit den Rissmessungen am Bauwerk und den ermittelten E-Modul-Werten überprüfen kann. Bei der Bestimmung des Schädigungs-Indexes nach Grattan-Bellew werden aus Bohrkernen hergestellte Betonanschliffe unter einem Binokularmikroskop untersucht, alle Schäden registriert, mit bestimmten Faktoren (sehr klein für Risse ohne Gel, groß für Risse mit Gel) multipliziert, sodann aufsummiert und auf 100 cm² Betonanschiff bezogen.

Großes Interesse verdient der neue beschleunigte Betonprismenversuch (RILEM AAR-4) mit einer Lagerungstemperatur von 60 °C statt 38 °C. Dabei werden keine Reaktionen auftreten, die (wie bei den 80 °C des Schnellversuchs an Mörtelprismen) im Bauwerk nicht vorkommen: Die Beurteilung wird nicht zu streng sein. Andererseits werden die meisten Gesteine am Ende der Versuchsdauer von 20 Wochen keine weitere Dehnungszunahme mehr zeigen. Die Beurteilung sollte daher mit dem Langzeitverhalten im Bauwerk gut übereinstimmen.

Kontakt:
BR h. c. Prof. Dipl.-Ing. Dr.
Hermann Sommer
sommerh@a1.net

Das Straßenforschungsheft 560, das alle drei Arbeiten beinhaltet können sie im Shop unter www.fsv.at bestellen.

Veranstaltungen und Seminare

FSV-Infonachmittag
**RVS 03.08.63:
Oberbaubemessung**
Datum: 15. April 2008
Wo: FSV, 1040 Wien

FSV-Schulung
Schulung für Brückeninspektoren - Basislehrgang
Datum: 21. bis 24. April 2008
Wo: FSV, 1040 Wien

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 zur Veranstaltung „Kostentreiber von Verkehrsbauten“.

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!**