



## FSV aktuell

Dezember 2005

### Mitteilungen der Österreichischen Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr

#### Tagungen / Veranstaltungen

##### Informationsnachmittag zur RVS Neu: Grundsätze, An- wendungen und Neuerungen der Vorschriften der RVS

Mo., 16.01.2006, 15:00 – 17:00

Ort: FSV-Geschäftsstelle

##### Projektplanung im Verkehrs- bereich

Do., 26. Jan. 2006, ab 9:00 Uhr  
 Festsaal des BMVIT, 1030 Wien,  
 Radetzkystraße 2

Veranstalter: FSV und ÖVG  
 Information: <http://www.fsv.at>

#### FSV-Verkehrstag 2005

Mit dem nachfolgenden Beitrag wird die Vorstellung der Fachvorträge anlässlich des FSV-Verkehrstags am 09. Juni 2005 abgeschlossen.

Dietmar ZIERL

(AG Eisenbahnwesen – Planung,  
 Verkehr und Umwelt)

##### Die neue Arbeitsgruppe Eisenbahnwesen – Planung, Verkehr und Umwelt

###### 1 Einleitung

In dieser Arbeitsgruppe sollen jene Fachinhalte bearbeitet werden, welche die Grundlage für die Planungen im Eisenbahnwesen, vorrangig die Genehmigungsplanungen, bilden. Die Vorgaben für die konstruktive Gestaltung der Bahnanlagen sollen in den Ausschüssen der beiden anderen Arbeitsgruppen Eisenbahnwesen ausgearbeitet werden.

Die Schwerpunkte innerhalb der Arbeitsgruppe liegen bei den Themenbereichen Bahnhöfe

(Personen- und Güterverkehr), Gefährliche Güter, Umweltbelange – hier insbesondere das Thema Lärm – und Streckenausrüstung. Letzteres Thema soll allerdings erst mittelfristig fachlich bearbeitet werden. Die Kompetenz für die Fachbereiche Sicherungsanlagen, Zugbeeinflussung und Oberleitungsanlagen verbleibt beim Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie.

###### 2 Bahnhöfe

Bahnhöfe bilden als Verknüpfungsstelle zwischen den einzelnen Verkehrsträgern einen der wesentlichsten Teile eines Eisenbahnnetzes. Neben rein funktionalen Gesichtspunkten werden insbesondere Personenbahnhöfe als Visitenkarte und Aushängeschild einer Bahninfrastruktur, mitunter auch als „Tor zur Stadt“ wahrgenommen. Der Gestaltung von Bahnhöfen wurde schon zur Bahnbauepoche im 19. Jh. großes Augenmerk geschenkt. Sichtbare Zeichen sind die in vielen Großstädten bestehenden repräsentativen und großzügigen Anlagen (z.B. in Zürich, Paris, Rom) und die einheitliche Architektur der zahlreichen kleineren und mittleren Station entlang der einzelnen Bahnlinien.

In den letzten Jahrzehnten wur-

den in Österreich, anders als in vielen europäischen Ländern, keine großen Bahnhofneubauten ausgeführt. Vielmehr sind die Anlagen auch in wichtigen Verkehrsstationen in einem teilweise

senden erstellt werden. Die Vereinheitlichung soll jedoch ausreichend Spielraum für die Berücksichtigung regionaler Erfordernisse und architektonischer Innovationen lassen.



sehr schlechten Erhaltungszustand.

In den letzten Jahren wurde begonnen, die Bahnhöfe umfassend zu modernisieren. Erstaunlich ist, dass eine ausführliche Literatur über die Gestaltung von Bahnhöfen zuletzt in den 1940er Jahren erschienen ist. Es verwundert daher kaum, dass in den letzten Jahren ein einheitlicher Qualitätsstandard weder bei den betrieblichen noch bei den Kundenanlagen verwirklicht wurde. Augenscheinlich ist aber, dass zur Bahnbauepoche ein für damalige Verhältnisse hoher Standard ausgeführt wurde. Innerhalb der Arbeitsgruppe sollen Planungsgrundsätze für die Gestaltung der betrieblichen Anlagen, Gleisschemata, Einbindung in die jeweiligen Strecken sowie der Anlagen für die Rei-

Bei den Personenbahnhöfen steht im Vordergrund der Fahrgast. Bei der Anlagengestaltung muss daher die gesamte Mobilitätskette beachtet werden. Ein wesentlicher Aspekt ist hier die Barrierefreiheit. Unter dem Motto „der Weg zum Zug“ müssen Zugänge und Bahnsteigerschließung, Aufstieghilfen, Verknüpfung mit anderen Verkehrsträgern sowie Leit- und Informationssysteme gesamtheitlich betrachtet werden.

Eisenbahninfrastrukturanlagen haben schon aufgrund der erheblichen erforderlichen Investitionsmittel eine lange Lebensdauer. Diesem Umstand muss bei der Bemessung der Anlagen Rechnung getragen werden. Eine gewisse „Großzügigkeit“ bei der Planung ist mittel- und langfristig wirtschaftlicher, als bei der Ge-



staltung nur die aktuellen oder kurzfristig absehbaren Verhältnisse zugrunde zu legen, was oft dazu führt, dass eine Anlage innerhalb weniger Jahrzehnte mehrfach umgebaut und ausgeteilt werden muss und letztlich wesentlich höhere Gesamtkosten entstehen.

Ein weiterer Schwerpunkt ist die Ausarbeitung von Richtlinien für die Planung und Ausführung von Güterverkehrsanlagen. Die Entwicklung der letzten Jahre hat das Anforderungsprofil stark verändert. Multifunktionale Güterverkehrs- und Logistikzentren sowie Terminals für den intermodalen Verkehr treten an die Stelle der früher zahlreichen Ladestellen im Netz der Bahn. Moderne Anlagen sind wesentlich komplexer und aufgrund ihrer Größe auch schwieriger zu realisieren. Dies betrifft nicht nur Umweltaspekte sondern auch die Vernetzung der verschiedenen Verkehrsträger. Wiewohl jede Anlage den jeweiligen örtlichen Erfordernissen entsprechen muss, so sollen zumindest für die Gestaltung der Gleisanlagen, Kranbahnen, Ladestraßen und anderes mehr einheitliche Grundsätze gelten.



### 3 Gefährliche Güter

Diesem Themenbereich ist ein eigener Arbeitsausschuss gewidmet. Die Sensibilität ist in allen Umweltbelangen in den vergangenen Jahren deutlich gestiegen. Dies betrifft unter anderem den Transport gefährlicher Güter. In der öffentlichen Wahrnehmung liegt das Hauptaugenmerk auf dem Straßentransport. Durch den intermodalen Transport und die Verbindungen zwischen Schiene und Straße ist bei der baulichen Gestaltung der Umschlaganlagen mit der intensiven Verflechtung eine getrennte Betrachtung Straße / Schiene nicht möglich. Dies betrifft, neben anderen, Umfüllanlagen für alle Mineralölprodukte und Flüssiggase, wobei insbesondere der Störfall-

vorsorge besondere Bedeutung beizumessen ist.

### 4 Schienenverkehrslärm

Der Schienenverkehr hat unbestritten in vielen Bereichen eine gegenüber anderen Verkehrsträgern günstigere Umweltbilanz. Eine Ausnahme bildet der Schienenverkehrslärm. Bei allen Neu- und Ausbauprojekten ist das Thema Lärm dominierend gegenüber allen anderen Umweltfragen. Eine der Hauptursachen liegt darin, dass auf dicht befahrenen Hauptverkehrsstrecken ein erheblicher Teil des Güterverkehrs in der Nacht geführt wird. Güterzüge sind gegenüber Reisezügen deutlich lauter und werden daher als wesentlich störender empfunden.

Dem Schutz des Menschen vor Verkehrslärm wurde in den letzten Jahren in fast allen europäischen Ländern durch die Einführung entsprechender gesetzlicher Regelungen Rechnung getragen. Die Umsetzung der EU-Umweltrichtlinie erfordert auch in Österreich eine Anpassung des Berechnungsverfahrens, welches aus Anfang der 90er Jahre stammt.

Hauptziel bleibt weiterhin die Reduktion des Lärms an der Quelle. Dieser entsteht bei den in Österreich gefahrenen Geschwindigkeiten bis 200 km/h überwiegend beim Kontakt Rad – Schiene. Das Forschungsprojekt „Lärm- und erschütterungsarmer Oberbau“ befasst sich mit den Themen sekundärer Luftschall, Geräuschemission auf Brücken und der Lärmberechnung städtischer Bahnsysteme (U-Bahn, Straßenbahn). Der Eisenbahnverkehr ist besonders in der Gütersparte international eng vernetzt. Verstärkt durch die Liberalisierung des Schienenverkehrs müssen die Anstrengungen zur Reduktion des Schienenverkehrslärms länderübergreifend geführt werden.

### 5 Zusammenfassung

Die Arbeitsgruppe Eisenbahnen – Planung, Verkehr und Umwelt soll im Rahmen der FSV Planungsgrundlagen für die Gestaltung von Bahnhofsanlagen, Personenverkehrsanlagen und Güterverkehrsanlagen einschließlich der Themen Barrierefreiheit und Wegeleitung erarbeiten. Weiter werden die umwelt-

relevanten Themen gefährliche Güter und Schienenverkehrslärm behandelt. Die Richtlinien und Vorschriften für das Eisenbahnenwesen RVE sollen eine integrative und umfassende Unterlage für die Planung und Ausführung von Bahnanlagen werden.

Kontakt: dietmar.zierl@pe.oebb.at

## Schriftenreihe Straßenforschung

(zu beziehen in der Geschäftsstelle der FSV)

### Kurzberichte über neue Hefte

Heft 549 (2005); Preis: € 19,-  
**Computerbasierte Beurteilung von Bodenverbesserungsmaßnahmen mittels Düsenstrahlverfahren bei Tunnelvortrieben nach der Neuen Österreichischen Tunnelbaumethode (NÖT)**  
(Originaltitel: Computer-Aided Assessment of Ground Improvement by Means of Jet Grouting in NATM Tunneling)  
R. Lackner, Ch. Pichler, Ch. Brandstätter, L. Martak, H. Liebsch, J. Eberhardsteiner, H.A. Mang

Der Vortrieb von Tunneln gemäß der Neuen Österreichischen Tunnelbaumethode (NÖT) erfordert bei großen Querschnittsprofilen, wie sie im Straßenbau auftreten,

trieb über die volle Breite des Endquerschnitts üblich, dem arbeitstaktbedingt ein nachlaufender Strossen- und Sohlausbruch folgt. Bei Straßentunneln in bebautem Gebiet ist über die Standsicherheit hinaus auch eine Minimierung der Oberflächensetzungen anzustreben. Daher wird das Gesamtprofil in der Regel in ein oder zwei voreilende Ulmenvortriebe mit nachlaufendem Restausbruch in einem oder mehreren Vortriebsabschnitten unterteilt. Durch die kleine horizontale Abmessung der Ulmenstollen bleiben die Oberflächensetzungen in der Regel geringer, als bei den tunnelbautechnisch wirtschaftlicheren Vollausbuchabschnitten beim Kalotten/Strossen/Sohlausbruch. Will man die wirtschaftlichen Vorteile der Vollausbuchabschnitte unter den Anforderungen des Stadttunnels beibehalten, ist eine setzungsmindernde Spezialtiefbaumaßnahme im Vorlauf zum eigentlichen Tunnelvortrieb für den umgebenden Untergrund (Locker- gestein) notwendig.

Von Italien ausgehend haben sich ab den 1970er Jahren schirmartige Sicherungsmaßnahmen, die mittels Eindringinjektionen oder dem Düsenstrahlverfahren (DSV) von der Ortsbrust aus hergestellt werden, durchgesetzt (Abb. 1). Anders als bei früheren Spezialtiefbaumaßnahmen



Abb. 1: Anwendung des Düsenstrahlverfahrens für die Herstellung eines Schirms zur Stützung des Vortriebs (Quelle: www.rodio.ch)

eine arbeitstechnische Teilung des Ausbruchprofils. Beim Tunnelbau im Freiland, bei dem in der Regel lediglich die Standsicherheit aller Ausbruchphasen das Vortriebskriterium darstellt, ist ein voreilender Kalottenvor-

trieb keine Beeinträchtigung der Oberfläche oder der Bebauung durch den Baustellenbetrieb gegeben. Die gewölbte Stützschrime aus verfestigtem Boden vermindern die Setzungen der Oberfläche und der dort befind-

lichen Bebauung und Einbauten während des Tunnelvortriebs. Im Gegensatz zur Eindringinjektion ist das DSV sowohl für die Verstärkung von grobsandigem Kies wie auch von feinkörnigeren Böden einsetzbar.

Die verbessernde Wirkung von DSV-Stützschilden ist in der Literatur zwar oft im Rahmen von Fallstudien dokumentiert, eine wissenschaftliche Auseinandersetzung mit der Wirkung von DSV-Stützschilden im Lockergestein in Hinblick auf eine erdstatische Bemessung und eine rechnerisch fundierte Setzungsprognose war bis zu Beginn des im Heft 549 beschriebenen Forschungsprojekts nicht erfolgt. Die Gründe hierfür lagen in der komplexen Modellbildung der einzelnen Bauzustände während der Bodenverbesserung und des Tunnelvortriebs sowie in den fehlenden Materialmodellen, welche die Belastung des noch hydrierenden Bodenmörtels berücksichtigen. Dementsprechend mussten im Rahmen des beschriebenen Forschungsprojekts mehrere Disziplinen, wie experimentelle Festigkeitslehre, konstitutives Modellieren und computerorientierte Mechanik verknüpft werden. Nur durch die Synthese dieser Disziplinen konnte das Ziel des Forschungsprojekts, nämlich die Optimierung von DSV-Stützschilden in Abhängigkeit von den Bodenverhältnissen, erreicht werden.

Die Arbeiten zum Forschungsprojekt und somit zu Heft 549 lassen sich thematisch in drei Abschnitte unterteilen:

(1.) Im Gegensatz zu den bereits bekannten Materialparametern von Spritzbeton, standen am Beginn des Forschungsprojekts keine Daten über die Festigkeits- und Steifigkeitsentwicklung von Bodenmörtel zur Verfügung. Daher konzentrierte sich die Arbeit im ersten Abschnitt auf die Ermittlung der für die numerische Simulation von Bodenmörtel erforderlichen Materialfunktionen. Basierend auf einer an der TU Wien durchgeführten Versuchsserie an Bodenmörtel, der bei verschiedenem Alter einem einachsialen Druckversuch unterzogen wurde, konnte die zeitliche Entwicklung der Festigkeit und der Steifigkeit von Bodenmörtel bestimmt werden. Durch Kombination dieser Versuchsergebnisse mit in der Literatur dokumentierten adiabatischen Temperaturversuchen des verwendeten Zements konnten unter Ausnutzung der thermochemischen Kopplung die intrinsischen Materialfunktionen für die Festigkeit und die Steifigkeit von Bodenmörtel mit verschiedenem Boden/Zement-Verhältnis ermittelt werden. Intrinsische Materialfunktionen zeichnen sich durch die Beziehung zwischen Materialeigenschaften und materialimmanenten Größen, wie dem Hydratationsgrad im Fall zementhaltiger Werkstoffe, aus. Für die Bestimmung des noch fehlenden Zementgehalts in DSV-Säulen wurde eine neue Methode, welche die in situ gemessene Temperaturentwicklung im Zentrum der DSV-Säule als Eingangsgröße benötigt, entwickelt. Als Nebenprodukt dieser Bestimmung

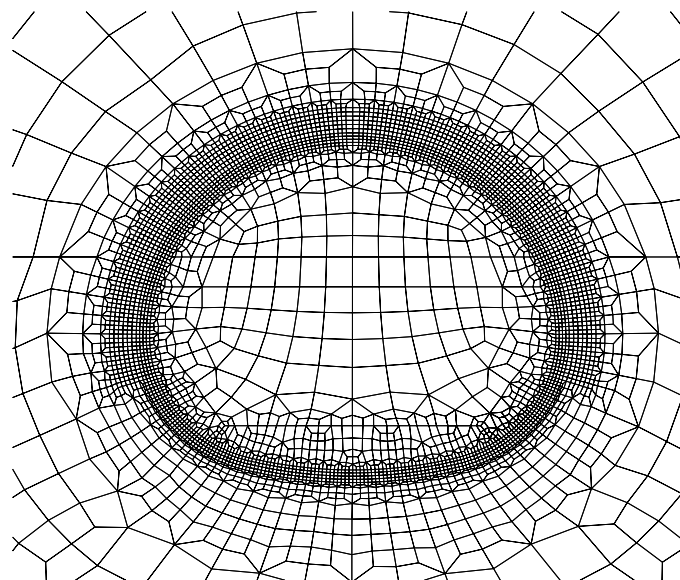


Abb. 3: Finite-Elemente Netz zur Berechnung der Auswirkung von DSV-Stützmaßnahmen

erhält man den Radius der DSV-Säule (Abb. 2). Während der Zementgehalt die Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften von Bodenmörtel beeinflusst, ist der Radius der DSV-Säule für den Kraftschluss im DSV-Stützschild verantwortlich.

(2.) Die Belastung des jungen Bodenmörtels sowie der eingebauten Spritzbetonschale durch den in den geschwächten Bereich kriechenden Boden wurde durch die Berücksichtigung thermochemomechanischer Kopplungen Rechnung getragen. Im zweiten Abschnitt des Forschungsvorhabens wurden anhand einer realen Tunnelbaustelle in Wien thermochemomechanische Berechnungen, bei denen die Erkenntnisse aus dem ersten Abschnitt berücksichtigt wurden, mittels der Methode der finiten Elemente (Abb. 3) durchgeführt. Hierbei wurden die angebotenen geologischen Verhältnisse zugrunde gelegt und die Auswirkung der Bodenverbesserung auf die zu erwartenden Set-

zungen untersucht. Neben dem thermochemomechanischen Materialmodell zur Beschreibung der zementhaltigen Materialien wurde ein viskoplastisches Mehrflächenplastizitätsmodell zur Beschreibung des mechanischen Verhaltens des umliegenden Bodens verwendet. Die numerische Simulation wurde zweistufig durchgeführt: Zuerst wurde das thermochemische Problem gelöst (Abb. 4) und danach wurden unter Verwendung der bekannten Temperaturentwicklung das mechanische Problem gelöst und die zu erwartenden Setzungen ermittelt.

(3.) Im letzten Abschnitt des Forschungsprojekts wurden verschiedene Ausführungsvarianten des DSV-Stützschildes sowie der Einfluss der geologischen Verhältnisse auf die setzungsmindernden Auswirkungen der Bodenverbesserung untersucht (Abb. 5). Die Verwendung realitätsnaher Materialmodelle für die verwendeten Materialien erlaubte eine Optimierung mit dem Ziel



Abb. 2: Freigelegte Testsäule für die Validierung des entwickelten Rechenmodells zur Bestimmung des Zementanteils im Bodenmörtel und der Abmessung der DSV-Säule

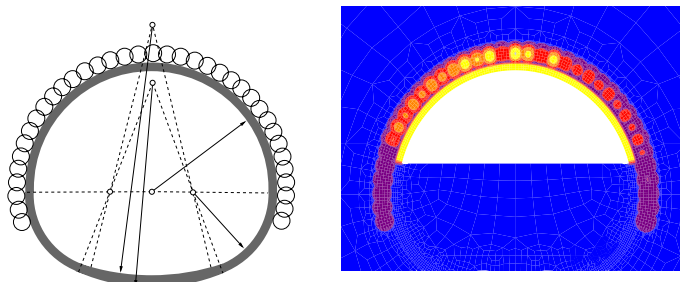


Abb. 4: Ergebnis der thermochemischen Berechnung: Temperaturverteilung kurz nach dem Einbau der Spritzbetonschale im Kalottenbereich des Tunnelquerschnitts

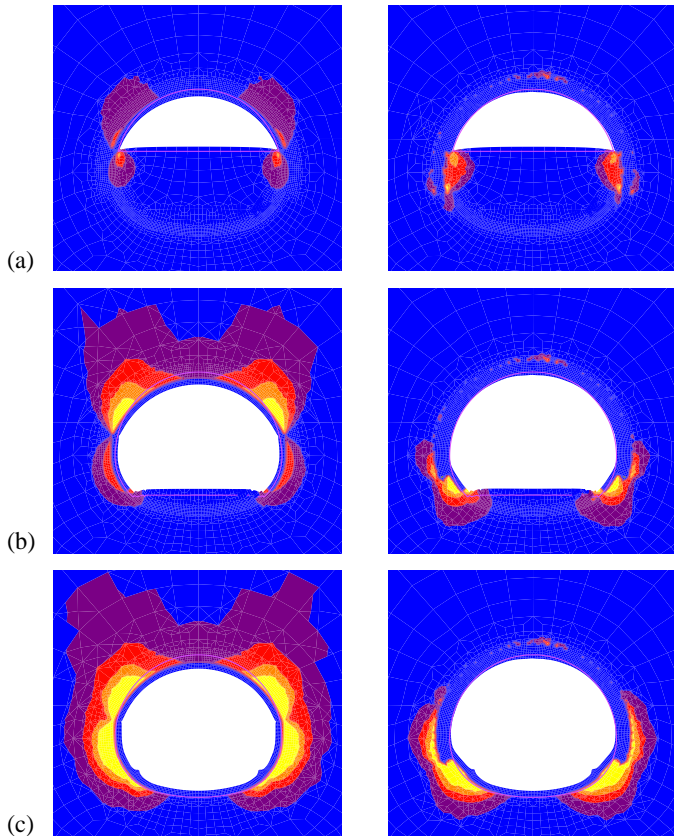


Abb. 5: Verteilung der plastischen Deformationen im Boden nach dem Ausbruch (a) der Kalotte, (b) der Strosse und (c) der Sohle (links: Berechnung ohne DSV-Schirm, rechts: Berechnung mit DSV-Schirm)

einer an die geologischen Verhältnisse angepassten Anordnung der DSV-Säulen mit größtmöglicher Reduktion der Setzungen. Weiters wurden Kürzungen verfahrensbedingter Pausen, welche die Belastung junger DSV-Säulen zur Folge hatte, untersucht und somit der gesamte Vortriebsprozess beschleunigt.

Die drei Abschnitte des Hefts 549 stellen in sich abgeschlossene, aber aufeinander aufbauende Themenbereiche dar.

**Kontakt:**  
roman.lackner@tuwien.ac.at

**Die Schriftleitung zieht Bilanz**

Im September 2002, vor nunmehr über drei Jahren, erschien die erste Ausgabe von FSV-aktuell in der inzwischen gewohnten Form als Einhefter. Nur rund zwei Monate zuvor waren die Weichen dafür endgültig gestellt worden. Das Angebot, die Schriftleitung zu übernehmen, nahm ich an, obwohl (oder vielleicht weil) es gleich in mehr-

facher Weise eine beachtliche Herausforderung darstellte:

In meiner Forschungs- und Lehrtätigkeit als Universitätsassistent ist es keine Besonderheit, dass immer wieder einmal eine Sache unter Zeitdruck zu Ende zu bringen ist. Noch nie aber war ich mit der Situation konfrontiert, etwas über einen damals nicht absehbaren Zeitraum hinweg mit „gnadenloser Regelmäßigkeit“ – im Monatstakt – abliefern zu müssen. Dies wog umso schwerer, als zu Beginn keineswegs klar war, woraus denn dieses „Etwas“ zusammengesetzt sein würde. Vorgegeben war der Umfang: vier Seiten im bekannten vier-spaltigen Format – was etwa der doppelten Seitenanzahl in üblicher Berichtsformatierung entspricht. Und, da FSV-aktuell in Straßenverkehrstechnik und in Straße und Autobahn erscheinen würde, dies mit der wohl größten Auflage eines Fach-Periodikums mit Verkehrsbezug im deutschsprachigen Raum.

Es galt also, sehr rasch eine Inhalts-Strategie für FSV-aktuell zu entwickeln und, vor allem, diese auch gleich umzusetzen. Doch

wie waren die Verantwortungen innerhalb des Vereins verteilt? Wer war wofür zuständig? Wer waren die Ansprechpartner, von denen ich, was ich brauchte, bekommen würde? (Wenn ich erst einmal wüsste, was ich brauchte.) Zwar war ich schon in einigen Arbeitsausschüssen tätig und hatte nicht lange zuvor die Leitung des AA Linienführung und Querschnittsgestaltung übernommen, dies alles jedoch vor einem fachlichem Hintergrund. Von der inneren „Verwaltungs-Struktur“ des Vereins FSV wusste ich hingegen, wie wohl viele andere der rund 750 Mitglieder auch, herzlich wenig.

Dennoch sah ich es als naheliegend, dass sich eine Institution in der ersten Nummer ihrer neuen Mitteilungen selbst vorstellt. Dies besonders im vorliegenden Fall, wo sich das Gros der potenziellen Leserschaft nicht im eigenen Land befindet. So hat der aus verschiedenen Unterlagen zusammengestellte Bericht *Die FSV stellt sich vor* nicht nur die erste Hälfte der ersten Nummer gefüllt, sondern auch meine persönlichen einschlägigen Kenntnisse vervielfacht. Ein gemeinsam mit einem Kollegen verfasster Tagungsbericht half mit, die erste Ausgabe zu vervollständigen. Der Anfang war geschafft. (Darauf, dass die erste Seite der zweiten Ausgabe aus dem Nachruf auf meinen früheren Lehrer, Chef und Mentor bestehen musste, hätte ich gerne verzichtet). Seither ist in den bisherigen 40 Ausgaben einiges geschehen. Das „Eintreiben“ der Beiträge, die redaktionellen Überarbeitung der Texte bis hin zur fertigen Layoutierung für die Internet-Versionen hatte ich stets als „Einkämpfer“ zu erledigen – in Bezug zu meiner eigentlichen Arbeit natürlich alles „nebenbei“. Dennoch musste ich nie eine Ausgabe ausfallen lassen (worauf ich sogar ein wenig stolz bin). Auf's Allerherzlichste möchte ich mich hier bei all den vielen Kolleginnen und Kollegen bedanken, die mit der Zusammenstellung und Übermittlung ihrer Beiträge u.a. Folgendes ermöglicht haben:

- Von 33 Heften der Schriftenreihe Straßenforschung sind in

der Reihenfolge ihrer Veröffentlichung Kurzberichte erschienen.

- Über 74 RVS aus 8 Nachlieferungen für Abonnenten wurde berichtet.

- Sämtliche 57 Referate bei 4 FSV-Jahrestagungen bzw. Verkehrstagen wurden dokumentiert.
- Jede der 17 bei den FSV-Preisen 2002 bis 2004 prämierte Dissertation und Diplomarbeit wurde vorgestellt.

- Knapp 30 Aufsätze als Beitrag, Bericht, Tagungsbericht, aber auch als Ehrung oder leider in drei Fällen als Nachruf rundeten die Grundstruktur von FSV-aktuell ab.

Ob es mir, wie ich es stets anstrebte, gelungen ist, FSV-aktuell mit einem gewissen Qualitätsniveau zu behaften, möge jede Leserin und jeder Leser für sich beurteilen – ich hoffe es. Spaß hat es mir jedenfalls gemacht.

Die Schriftleitung wird ab der nächsten Ausgabe direkt in der Geschäftsstelle der FSV wahrgenommen. Ich wünsche meinem Nachfolger das Beste!

Wolfgang J. Berger

**In der nächsten Ausgabe ...**

... werden voraussichtlich die RVS der 68. Nachlieferung für Abonnenten vorgestellt.

**FSV-aktuell:** „Österreich-Teil“ im offiziellen Organ der Österreichischen Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr (FSV)

**Geschäftsstelle:**  
A-1040 Wien, Karlsgasse 5  
Tel.: +43 1 585 55 67  
Fax.: +43 1 504 15 55  
e-mail: office@fsv.at  
http://www.fsv.at

Bei Bestellungen im EU-Raum bitte Ihre UID-Nummer bekannt geben (in Deutschland = DE + 9 Ziffern), da Sie so die Mwst. sparen können.

**Schriftleitung:**  
Wolfgang J. Berger  
Institut für Verkehrswesen der Universität für Bodenkultur Wien  
A-1190 Wien, Peter Jordan-Str. 82  
Tel.: +43 1 47654 - 5306  
Fax: +43 1 47654 - 5344  
e-mail: w.j.berger@boku.ac.at  
(Kommentare, Anregungen, Beitragsideen etc. immer erwünscht!)

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