



## FSV-aktuell STRAßE Juni 2022

Mitteilungen der Österreichischen Forschungsgesellschaft  
Straße • Schiene • Verkehr

### Editorial

Sehr geehrte Leserin,  
sehr geehrter Leser!

In Österreich wird der Straßenverkehr mittels Straßenverkehrsordnung (StVO) rechtlich abgedeckt. Die StVO wurde als Bundesgesetz 1960 erlassen und wird seitdem durch Novellen an moderne Entwicklungen im Verkehrswesen angepasst.

Anfang Mai hat das zuständige Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) einen Entwurf einer StVO-Novelle zur Begutachtung ausgesendet. Die Öster-

reichische Forschungsgesellschaft Straße - Schiene - Verkehr (FSV) hat als zentrale Verkehrsorganisation in Österreich mit Ihren Experten einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Qualität der 33. Novelle der StVO 1960 geleistet.

Wie bei den meisten Novellen steht die Verbesserung der Straßenverkehrssicherheit im Vordergrund. In der jetzigen Novelle kam aber auch noch das Thema der Förderung der sanften Mobilität zu tragen. Die Corona-Pandemie hat das Interesse der Bevölkerung zu mehr Radfahren beeinflusst, wodurch eine Anpassung der gesetzlichen Regelungen von Seiten des Gesetzgebers gesehen wurde. Die Novelle soll vor allem im städtischen Raum Verkehrsplanungen

zur Attraktivierung und Steigerung der Verkehrssicherheit für Radfahrer unterstützen. Bessere Verkehrsanlagen führen zu einem weiteren Lenkungseffekt zur sanften Mobilität.

In der Stellungnahme der FSV wurden Einwände und Verbesserungen aus den Arbeitsausschüssen „Verkehrstechnische Sachverständige“ und „Verkehrszeichen und Wegweisung“ sowie einzelnen Rückmeldungen von FSV-Experten zusammengefasst an das BMK gesendet. Für Expertenwissen und Beratungen im Verkehrswesen steht die FSV immer parat.

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

### Beitrag aus der

### Arbeitsgruppe Betonstraße

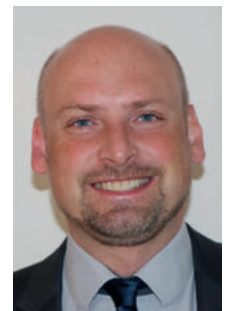
#### Walzbeton – Eine nachhaltige Lösung für regionale Verkehrsflächen

Bei Verkehrswegen werden immer höhere Anforderungen an das Gebrauchsverhalten und die Dauerhaftigkeit gestellt. Durch

neue Ansätze im Betonstraßenbau sollen die steigenden Anforderungen an moderne Verkehrswege durch neue, nachhaltige Konzepte abgedeckt werden. Hierbei gilt es, unter möglichst hoher Schonung von Kosten und Ressourcen, leistungsfähige und langlebige Verkehrswege herzustellen.

Der zunehmende Straßenverkehr, im Besonderen auch der stetige Anstieg des Schwerverkehrs, stellt enorme Anforderungen an

die Leistungsfähigkeit unserer Verkehrswege dar. Zukünftige Straßen müssen zentrale Aufgaben wie Verfügbarkeit (Reduktion von Stau), Verkehrssicherheit und Treibstoffersparnis noch stärker erfüllen sowie Beiträge zum Umwelt- und Klima-



Dipl.-Ing. Dr.  
Martin Peyerl

schutz leisten. Um diese Anforderungen abzudecken, entwickelt der Forschungsverein Nachhaltige Betonstraßen unter der Beteiligung von Forschungs- und Industriepartnern weitere Methoden für die effiziente Sanierung und den Neubau von Verkehrsflächen im gesamten Straßennetz.

Eine Alternative zum herkömmlichen Betondeckenbau stellt die Anwendung von Walzbeton dar. Hier wird eine spezielle erdfeuchte Betonrezeptur mit sehr niedrigem Wassergehalt mit einem Fertiger eingebaut und zusätzlich durch Walzen – ähnlich wie beim Asphalteinbau – verdichtet. Diese Bauweise hat sich zur kostengünstigen Befestigung von Industrieflächen bereits in einigen Ländern, z. B. Nordamerika oder Spanien, etabliert.



Bild 1: Betoneinbau mit Fertiger mit Hochleistungsverdichtungsbohle



Bild 2: Verdichtung der Walzbetonteststrecke

Ziel der, im Rahmen der von der Industrie geförderten Forschungsprojekte, abgewickelten Untersuchungen war es, diese Bauweise, auch für die Herstellung von Betonstraßen im niederrangigen Straßennetz, weiter zu optimieren, damit mit regional verfügbaren Ausgangsstoffen sowie mit lokal verfügbarer Maschinenteknik langlebige Betonstraßen hergestellt werden können.

Für die Herstellung von Walzbeton können die gleichen Betonausgangsstoffe herangezogen werden, die auch bei der Herstellung von herkömmlichem Straßenbeton Verwendung finden. Ein wesentliches Kriterium ist die ausreichende Grünstandfestigkeit des Betons. Darunter wird verstanden, dass der frische (grüne) Beton so standfest ist, dass

dieser nach dem Weiterziehen der Gleitschalung seine geometrische Gestalt nicht mehr ändert.

Dies ist erforderlich, da Walzbeton nach dem Fertiger analog dem Asphaltstraßenbau in einem weiteren Schritt mit schweren Walzen noch verdichtet werden muss, ohne dass die Walze nennenswert in den eingebrachten Beton einsinkt. Um diese Eigenschaft zu erreichen, werden Walzbetonrezepturen mit einem sehr geringen Wassergehalt und, daraus resultierend, einem niedrigen W/B-Wert hergestellt.

Der Betoneinbau erfolgt mit Fertigern, die in ihrer Konzeption Asphaltfertigern mit Rumpenfahrwerk entsprechen, aber anstatt der üblichen Einfachstampferbohle mit einer

Hochverdichtungsbohle oder Doppelstampferbohle ausgestattet sind (Bild 1).

Mit diesen Geräten kann sowohl Asphalt – vor allem in größeren Schichtstärken – als auch Beton eingebaut werden. Bei der Herstellung von Walzbeton erfolgt nach dem Einbau mit dem Betondeckenfertiger noch das Abwalzen der Oberfläche mit einer 8 bis 12 Tonnen schweren Glattmantelwalze, wodurch eine geschlossene und ebene Betonfläche entsteht (Bild 2).

Zur Erprobung der neuen Bauweise bzw. zur Sammlung von wichtigen Erfahrungswerten wurden seit 2019 mehrere Teststrecken mit variierender Einbaubreite und unterschiedlichen Einbausituationen wie Kurven und Steigungen in Walzbetonbauweise errichtet. Um möglichst viele Aspekte des Betoneinbaus beleuchten zu können, wurden sowohl die Betonzusammensetzung als auch die Verdichtung und die abschließende Oberflächenbearbeitung (Glätten, Applikation eines Besenstriches) variiert.

Die Umsetzung der Versuchsstrecken hat gezeigt, dass neben den bereits bekannten Anwendungen auf Industrie- oder Lagerflächen auch linienförmige Verkehrsbauwerke praktikabel, günstig und einfach mit Walzbeton hergestellt werden können. Durch die hohe Grünstandfestigkeit und rasche Festigkeitsentwicklung können diese Flächen rasch befahren werden.

Die Flexibilität des Fertigern erlaubt es außerdem, Fahrbahnen auch mit variierender Breite einzubauen. Diese bautechnische Umsetzung an diesen Teststrecken konnte zeigen, dass Walzbeton eine attraktive Alternative zum herkömmlichen Betoneinbau darstellt. Die im Rahmen der Untersuchungen sowie praktischen Umsetzung gesammelten Erfahrungen werden in Zukunft in einer FSV-Richtlinie zusammengefasst.

Dipl.-Ing. Dr. Martin Peyerl  
peyerl@smartminerals.at

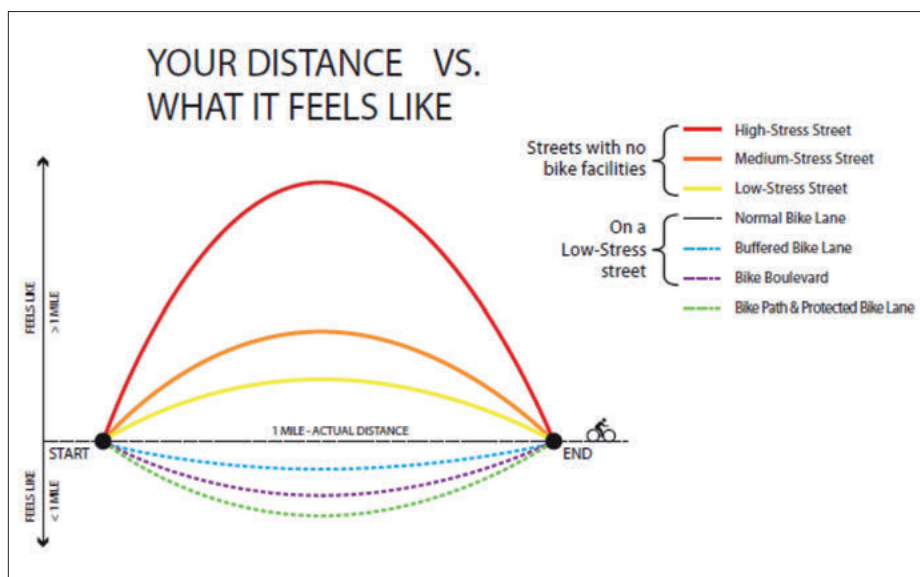


Bild 3: Wahrgenommene Distanz im Vergleich zur realen Distanz von unterschiedlicher Infrastruktur (Quelle: Kidd, C.; Ledbetter, L. B.; Machi, C.; Fine, S. (2015): Google Bike Vision Plan. North Santa Clara County. Alta Planning + Design, p.20)

### FSV-Preis 2021

Folgend die Kurzfassung einer eingereichten Masterarbeit zum FSV-Preis 2021:

#### Die Auswirkungen von Angst auf das Radfahren in Städten – Ein agentenbasiertes Modell

In den letzten Jahren werden BewohnerInnen von Städten immer mehr dazu ermutigt das Fahrrad als Fortbewegungsmittel zu nutzen, nicht nur aus Gründen der Nachhaltigkeit, sondern auch aus Gründen der Gesund-

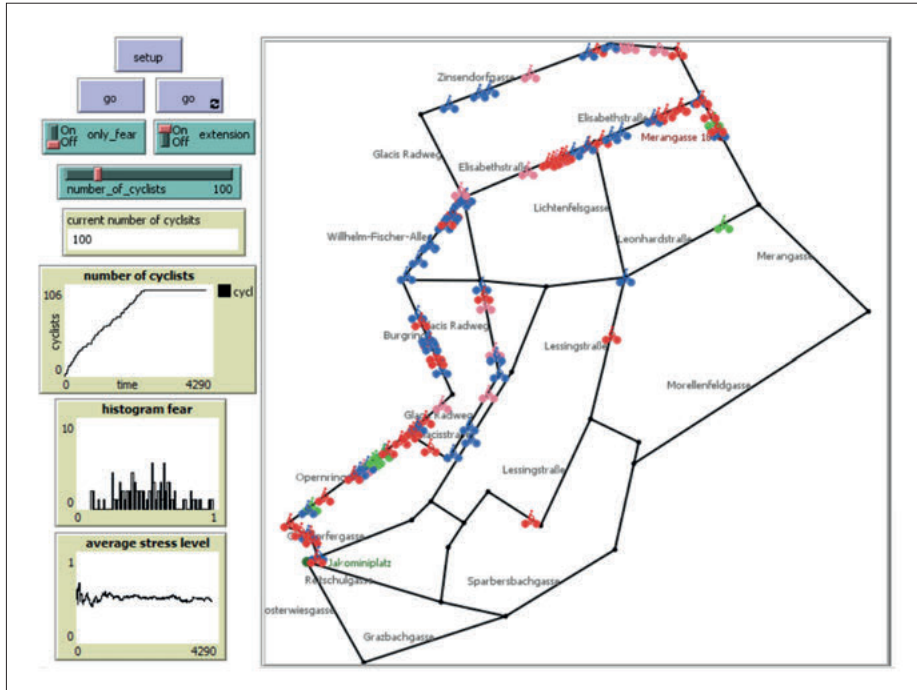


Bild 4: Beispielsicht des Modells in Netlogo

heit und des Platzmangels für Verkehr in Städten. Neben diesen positiven Aspekten und obwohl Radfahren im Allgemeinen das Niveau der Verkehrsgefährdung reduziert, gibt es immer noch Risiken und Gefahren für RadfahrerInnen. Sie teilen sich einen gemeinsamen Raum mit anderen VerkehrsteilnehmerInnen, was unweigerlich zu riskanten Situationen und Unfällen führt. Das Sicherheitsempfinden von RadfahrerInnen ist von hoher Relevanz, da es Verhalten und Entscheidungen beeinflusst. Ein wichtiger Aspekt in Hinblick auf diese Ängste und Gefahren ist die Heterogenität der RadfahrerInnen, denn die Umgebung wird subjektiv wahrgenommen. In Bild 3 wird verdeutlicht, dass die Länge einer Radstrecke abhängig von der Infrastruktur unterschiedlich wahrgenommen wird. Durch die daraus entstehende individuelle Angst fallen auch Entscheidungen individuell unterschiedlich aus. Daher ist es relevant zu verstehen, welche Faktoren bei RadfahrerInnen Angst auslösen und wie sie auf Angst reagieren. Dies kann Aufschluss darüber geben, welche Anreize für Menschen gegeben werden können, mehr mit dem Fahrrad zu fahren, und welche Bedeutung eine angemessene Gestaltung von Verkehrsnetzen für den Wohlfühlfaktor hat.

Das Ziel der Masterarbeit war es, den Einfluss von subjektiver Wahrnehmung von Angst auf die Routenwahl von RadfahrerInnen zu untersuchen. Angstauslöser für RadfahrerInnen in Verkehrssituationen sollen identifiziert werden und die Reaktion von RadfahrerInnen auf Angst in Bezug auf die Routenwahl erforscht werden. Die Forschungsfrage der Masterarbeit

lautete: Welchen Einfluss hat Angst als Entscheidungsfaktor auf das Radverkehrssystem? Zur Beantwortung der Forschungsfrage wurde als methodischer Ansatz ein Mixed-Methods Approach gewählt: Ausgehend von einer Literaturrecherche, die die Ursachen für Angst von RadfahrerInnen und die Einflussfaktoren auf die Entscheidungen im Straßenverkehr aufzeigt, wurde die Fragestellung mithilfe eines agentenbasierten Modells weiter untersucht. Das Modell ist ein Erklärungsansatz und wurde verwendet, um Simulationen zu machen, Daten zu generieren und daraus Schlussfolgerungen zu ziehen. Zuletzt wurde das Modell auf Basis von ExpertInnen-Interviews validiert. Ein Modell ist eine vereinfachte Darstellung der Wirklichkeit, das es ermöglicht Systeme besser zu verstehen und mit dem Experimente

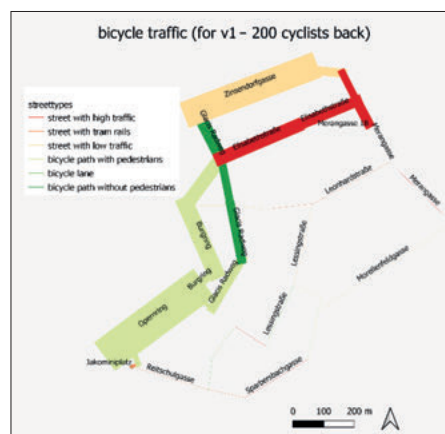


Bild 5: Version 1 – Faktor Angst, Verteilung von RadfahrerInnen

durchgeführt werden können, die in der Realität nicht möglich wären. Agenten-basierte Modelle basieren auf dem Grundgedanken der bottom-up-Modellierung, bei der Entscheidungen von einzelnen Individuen (Agenten) zu Effekten im Gesamtsystem führen. In diesem Fall sind die Agenten RadfahrerInnen, die Entscheidungen über eine Routenwahl treffen, und damit die Menge an Radverkehr in Städten beeinflussen. Zur Modellierung wurde zusätzlich ein Konzept aus der Ökologie, „the landscape of fear“, herangezogen, das den Einfluss von Angst in einem Räuber-Beute-System beschreibt. Dieses Konzept des Einflusses von Angst auf die Entscheidungen von Individuen in einer Landschaft wird auf das Radverkehrssystem übertragen, was die Grundlage für den Aufbau des agentenbasierten Modells bildet.



Theresa Boiger, BSc. BSc. MSc.

Für das Modell wurde ein Fallbeispiel definiert, das einen Teil des Radverkehrssystems der Stadt Graz darstellt: Das Radverkehrsnetz zwischen Jakominiplatz und Merangasse wurde in einem Modell in der Programmiersprache Netlogo umgesetzt (Bild 4). Die Einflussfaktoren für die Routenentscheidung, die in das Modell einfließen, sind der Faktor Angst, basierend auf Infrastrukturtypen, Autoverkehr, Radverkehr, und der Faktor Zeit, d. h. die Gesamtzeit, die für eine Route benötigt wird.

Das Modell wurde in drei Versionen simuliert um unterschiedliche Effekte sehen zu können. Bild 5 zeigt das Ergebnis der Version 1, bei der es um den Einfluss des Faktors Angst alleine geht. Die Straßen sind nach Art der Infrastruktur und Gefährlichkeit eingefärbt. Die Liniestärke gibt an, wie viele RadfahrerInnen im

Das Modell wurde in drei Versionen simuliert um unterschiedliche Effekte sehen zu können. Bild 5 zeigt das Ergebnis der Version 1, bei der es um den Einfluss des Faktors Angst alleine geht. Die Straßen sind nach Art der Infrastruktur und Gefährlichkeit eingefärbt. Die Liniestärke gibt an, wie viele RadfahrerInnen im



Bild 6: Version 2 – Faktoren Angst und Zeit, Verteilung von RadfahrerInnen

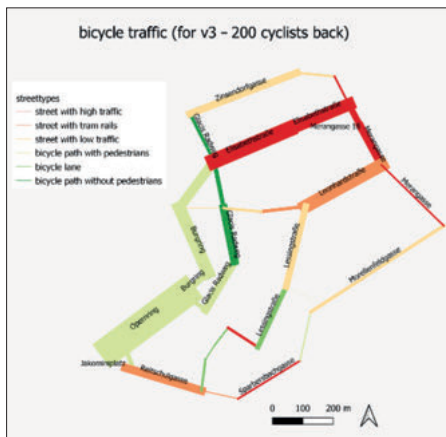


Bild 7: Version 3 – Faktoren Angst, Zeit und Menge im Radverkehr, Verteilung von RadfahrerInnen

Durchschnitt auf jedem Straßenabschnitt unterwegs sind. Es zeigt sich, dass die RadfahrerInnen zum großen Teil auf sicheren Infrastrukturen fahren. Jedoch gibt es auch eine subjektive Wahrnehmung, die zu unterschiedlichen Routenentscheidungen führt. Außerdem reicht es für manche RadfahrerInnen aus, wenn der Großteil der Strecke sicher ist, und sie nehmen dafür kleine Teile von gefährlicher Infrastruktur in Kauf.

Bild 6 zeigt Version 2 des Modells, das den trade-off zwischen den beiden Faktoren Angst und Zeit abbildet. Im Vergleich zu Version 1 versuchen RadfahrerInnen auf ihren Routen schnell zu sein, aber dennoch auf einer der sichersten Routen zu bleiben. Vor allem die ängstlicheren RadfahrerInnen bevorzugen sicherere Routen und sind bereit, eine längere Strecke zu fahren, während die mutigen RadfahrerInnen auf Kosten der Sicherheit Zeit sparen.

In Version 3, gezeigt in Bild 7, hat zusätzlich die Menge des Radverkehrs einen Einfluss auf die Routenwahl, d. h. Strecken mit weniger Radverkehr werden bevorzugt, da hoher Radverkehr auch ein Auslöser für Angst sein kann. Es ist zu beobachten, dass RadfahrerInnen hier auf andere Routen ausweichen, um zu viel Radverkehr zu vermeiden. Ein Adaptierungseffekt setzt ein, bei dem RadfahrerInnen mehr verfügbare Ressourcen nutzen und sich auf das Radverkehrssystem aufteilen anstatt alle auf einer Route zu fahren. In diesem angepassten Radverkehrssystem nimmt jedoch die Gesamtangst im System deutlich zu, da RadfahrerInnen nicht mehr ihre bevorzugte Route wählen und somit ihre individuellen Ängste steigen..

Zur Validierung des Modells und der Ergebnisse wurden ExpertInneninterviews durchgeführt. InterviewpartnerInnen wurden danach ausgewählt, dass sie ein generelles Verständnis für den Radverkehr und das Verhalten von RadfahrerInnen haben. Die Personen stammten aus der städtischen Verkehrsplanung, der Verkehrsmodellierung, der Forschung im Be-

reich Mobilitätsmanagement und der Fahrradlobby. Zur Auswertung der ExpertInneninterviews wurde eine qualitative Inhaltsanalyse durchgeführt.

Die Ergebnisse der Masterarbeit zeigen, dass es aufgrund der unterschiedlichen Wahrnehmungen nicht die eine richtige Lösung für alle RadfahrerInnen gibt. Entscheidend ist die bereitgestellte Infrastruktur im Radverkehrssystem: Gibt es viele gefährliche Strecken, haben RadfahrerInnen wenige akzeptable Wahlmöglichkeiten, wohingegen bei einer höheren Zahl an sicheren Routen mehr Möglichkeiten bestehen und jede/r RadfahrerIn die Routenwahl an seine Bedürfnisse anpassen kann. Daher reicht es auch nicht aus, nur einen sicheren Weg anzubieten. Es sollte verschiedene Möglichkeiten für verschiedene Gruppen von RadfahrerInnen geben: Ängstliche RadfahrerInnen bevorzugen durchgehende Radwege ohne FußgängerInnen, nehmen dafür aber auch einen kleinen Umweg in Kauf; mutige RadfahrerInnen bevorzugen eher Radstreifen, auf dem sie andere RadfahrerInnen bei starkem Radverkehr leicht überholen können, solange die Route so schnell wie möglich ist. Doch auch innerhalb dieser Gruppen gibt es individuell unterschiedliche Wahrnehmungen und damit unterschiedliche Präferenzen. Zusammenfassend würde das Bereitstellen von mehreren akzeptablen Routen anstatt nur einer sicheren Route aufgrund der subjektiven Wahrnehmungen nicht nur eine bessere Verteilung der RadfahrerInnen bewirken, sondern auch eine geringere Angst im System.

Daraus lässt sich schlussfolgern, dass Angst und Zeit einen signifikanten Einfluss auf die Routenentscheidung im Radverkehrssystem haben. Dennoch muss erwähnt werden, dass die Routenwahl komplex ist und auch von vielen anderen Faktoren beeinflusst wird. Auch Angst und Zeit selbst werden von mehr als einem Faktor beeinflusst. Beispielsweise können an Kreuzungen Situationen auftreten, die zu Angst führen. Auch die Zeit hängt nicht nur von der Fahrgeschwindigkeit ab, sondern auch von Staus und Ampeln ab. Ein weiterer Faktor, der die Grundlage für weitere Untersuchungen bilden kann, ist die Durchgängigkeit von Radwegen und ihr Einfluss auf die Attraktivität für RadfahrerInnen, aber auch auf das Angstniveau. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass weitere Forschung erforderlich ist, um ein Gesamtverkehrssystem zu finden, das den Bedürfnissen der verschiedenen Gruppen von RadfahrerInnen und anderen VerkehrsteilnehmerInnen gerecht und gleichzeitig das individuelle Angstempfinden berücksichtigt wird.

Theresa Boiger, BSc. BSc. MSc.  
theresa.boiger@uni-graz.at

## Kommende Veranstaltungen und Seminare

### FSV-Tagung

FSV-Preis 2022  
17.11.2022  
RIVERBOX, 1020 Wien

### FSV-Infonachmittage

Dimensionierung von Straßen:  
Asphalt/Beton/Kreisverkehre  
7.9.2022  
Webinar

### Einsatzleiter und Lenker im Winterdienst – Wahl der optimalen Salzstreuemenge

27.9.2022  
FSV, 1040 Wien

### FSV-Seminar

Standardisierte Leistungsbeschreibung  
Verkehr und Infrastruktur Version 6 –  
Basisseminar  
12.–13.9.2022  
FSV, 1040 Wien

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

## In der nächsten Ausgabe ...

... erwartet Sie ein Beitrag über datengetriebene Mobilitätsenerhebungen.

### 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 58 55 567  
Fax: +43 1 58 55 567-99  
E-Mail: [office@fsv.at](mailto:office@fsv.at)  
<http://www.fsv.at>

### Schriftleitung:

DI (FH) DI Ehrenfried Lepuschitz  
(Kommentare, Anregungen, Beitragsideen usw. 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).

### Abonnementpreis

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