



FSV-aktuell STRASSE April 2026

Mitteilungen der Österreichischen Forschungsgesellschaft
Straße • Schiene • Verkehr

Editorial

Sehr geehrte Leserin,
sehr geehrter Leser!

Die Arbeitsgruppen der FSV leisten einen wesentlichen Beitrag zur kontinuierlichen Weiterentwicklung der technischen Grundlagen im Verkehrswesen. Auf unserer Website bieten die jeweiligen Menüpunkte der Arbeitsgruppen einen strukturierten Überblick über Aufgabenbereiche, Arbeitsschwerpunkte des vergangenen Jahres, geplante Tätigkeiten und veröffentlichte Regelwerke. Diese

Transparenz zeigt die inhaltliche Bandbreite und macht zugleich Schnittstellen und Kooperationsmöglichkeiten sichtbar.

Die Darstellung der Tätigkeiten dient nicht nur als Leistungsbilanz, sondern unterstützt auch die interne Abstimmung in der FSV, indem der Stand aktueller Regelwerksbearbeitungen nachvollziehbar dokumentiert wird.

Derzeit werden aus den Arbeitsgruppen Themenvorschläge für den FSV-Verkehrstag sowie für die im Herbst bevorstehende D-A-CH-

Informationstagung eingeholt. Die fachlich relevanten Inhalte, die den aktuellen Entwicklungsstand der FSV abbilden, fließen in den fachlichen Austausch des D-A-CH-Raums ein.

Unser Dank gilt allen ehrenamtlichen Mitgliedern, die ihre Expertise engagiert in den FSV-Arbeitsgruppen einbringen.

*Dipl.-Ing. Andreas Regner
Technischer Referent der
Richtlinienkoordination*

Beiträge vom FSV-Preis 2025

Im Rahmen der FSV-Tagung „FSV-Preis 2025 – wir gehen neue Wege, die Jugend geht mit“ bekamen sechs Master-/Diplomarbeiten bzw. Dissertationen, die sich mit verkehrsrelevanten Themen beschäftigen, einen Preis verliehen.

Die Verleihung der Preise erfolgte im November 2025. Aus den Einreichungen stellen wir heute zwei Einreichungen vor:

Grundlagen ökologischer Dimensionierung von Straßen

Eine leistungsfähige Verkehrsinfrastruktur ist eine zentrale Voraussetzung für die gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung eines Landes. Dazu gehört auch ein effizientes Straßennetz. Gleichzeitig stellen Verkehrsflächen einen erheblichen Eingriff in natürliche Systeme dar. Sie beeinflussen den Wasser- und Lufthaushalt, verändern das lokale Klima und sind mit Lärm sowie Schadstoffemissionen verbunden. Besonders in urbanen Gebieten, in denen Verkehrs- und Versiegelungsdichten hoch sind, treten diese Auswirkungen deutlich zutage. Vor dem Hintergrund des Klimawandels und zunehmender Umweltbelastungen gewinnt daher die Frage an Bedeutung, wie Straßen so dimensioniert werden können, dass neben den infrastrukturellen Anforderungen auch ökologische und gesundheitliche Aspekte berücksichtigt werden.

Ziel der Arbeit ist es, den Beitrag des Straßenbaus zu Umwelt- und Gesundheitsbelastungen darzustellen und das Reduktions-

potenzial unterschiedlicher Bauweisen und Materialien aufzuzeigen. Dazu werden mehrere zentrale Themenfelder untersucht: Straßenverkehrslärm, urbane Hitzeinseln, Flächenversiegelung, Luftschadstoffe sowie die Schonung natürlicher Ressourcen durch Recycling. Für jedes dieser Themen werden unterschiedliche Oberflächenarten und Materialien – unter anderem dichte und offenporige Asphalt- und Betondeckschichten – vorgestellt und ihre Wirkungen vergleichend analysiert.

Dabei steht nicht die Ableitung konkreter Handlungsempfehlungen im Vordergrund. Vielmehr sollen relevante Einflussfaktoren aufgezeigt, bestehende Lösungsansätze dargestellt und deren Wechselwirkungen kritisch beleuchtet werden. Um eine Verbindung zwischen Theorie und Praxis herzustellen, werden zudem

die aktuellen technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen in Österreich berücksichtigt.

Lärmemissionen und Fahrbahnoberflächen

Ein wesentlicher Schwerpunkt liegt auf der Lärmentwicklung im Straßenverkehr und den Möglichkeiten ihrer Beeinflussung durch straßenbauliche Maßnahmen. Neben den Grundlagen der Schallentstehung werden insbesondere unterschiedliche Fahrbahnoberflächen betrachtet. Offenporige Deckschichten können durch ihre



*Dipl.-Ing.
Sophia Rockenschaub*

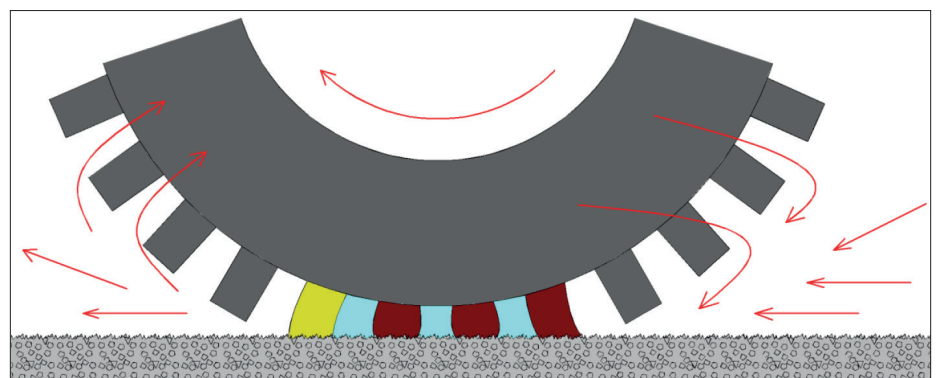
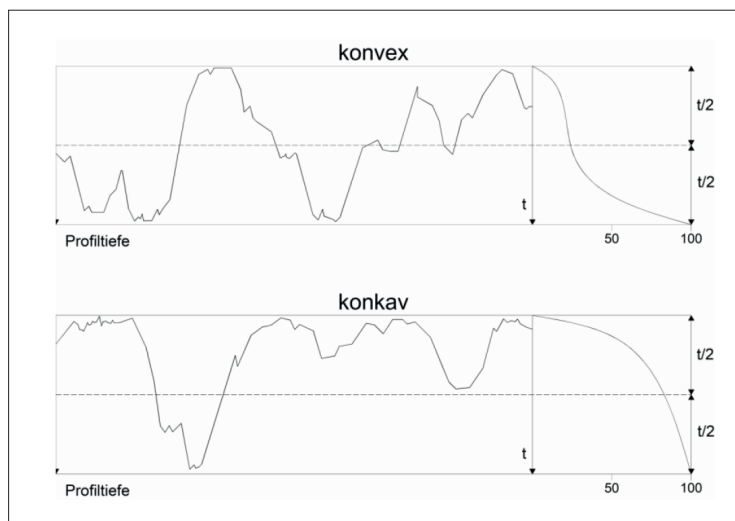


Bild 1: Lärmentwicklung durch Air-Pumping-Effekt am rollenden Reifen [1]

Bild 2: Konvexe und konkave Textur der Fahrbahnoberfläche [3]



poröse Struktur einen Teil der Schallenergie absorbieren und so zu einer Reduktion des Reifen-Fahrbahn-Geräuschs beitragen.

Insbesondere zu Beginn der Nutzungsdauer lassen sich damit deutliche Lärminderungen erzielen. Gleichzeitig ist jedoch zu berücksichtigen, dass offenporige Bauweisen eine geringere Dauerhaftigkeit aufweisen. Mit zunehmendem Alter der Deckschicht steigt die Verschmutzung der Poren, wodurch die lärmindernde Wirkung abnimmt, während der Erhaltungsaufwand zunimmt. Der ökologische Vorteil offenporiger Deckschichten relativiert sich dadurch, da häufigere Instandhaltungsmaßnahmen mit einem erhöhten Ressourcen- und Energieverbrauch verbunden sind. Lärmindernde Bauweisen sind daher stets im Zusammenhang mit Lebensdauer, Verkehrsbelastung und Erhaltungsstrategie zu bewerten.

Wärmeentwicklung und urbane Hitzeinseln

Neben der akustischen Wirkung stellt auch die Wärmeentwicklung von Straßenoberflächen einen zentralen Aspekt dar. Asphalt-

und Betonflächen weisen eine hohe Wärmespeicherkapazität auf und tragen damit zur Ausbildung urbaner Hitzeinseln bei. Insbesondere während sogenannter Tropennächte kann dies zu einer erhöhten thermischen Belastung führen.

Sowohl das Reflexionsvermögen als auch die Porosität von Straßenoberflächen beeinflussen die Oberflächentemperaturen. Offenporige und versickerungsfähige Bauweisen können durch Verdunstungseffekte und eine geringere Wärmespeicherung zur Abschwächung urbaner Hitzeinseln beitragen. Auch hier bestehen jedoch Zielkonflikte zwischen ökologischer Wirkung, Dauerhaftigkeit und baulichen Anforderungen, die im Einzelfall sorgfältig abzuwägen sind.

Flächenversiegelung und Wasserhaushalt

Ein weiteres zentrales Thema ist die Flächenversiegelung durch Verkehrsflächen und deren Auswirkungen auf den Wasserhaushalt. Versiegelte Flächen verhindern die natürliche Versickerung und Retention von Niederschlagswasser, erhöhen den Oberflä-

chenabfluss und belasten die Kanalisation. In der Arbeit werden daher versickerungsfähige Asphalt-, Beton- und Pflasterdecken betrachtet, die eine flächige Aufnahme von Niederschlagswasser ermöglichen.

Solche Bauweisen können Abflussspitzen reduzieren und zur Grundwasserneubildung beitragen. Ihre Anwendung ist jedoch an spezifische Randbedingungen geknüpft, etwa hinsichtlich Untergrund, Verkehrsbelastung und potenzieller Schadstoffeinträge. Ergänzend wird das Schwammstadt-Prinzip als integrativer Ansatz der Klimawandelanpassung vorgestellt, das Entsiegelung, Begrünung und Wasserrückhalt miteinander verbindet.

Luftschadstoffe und Ressourcenschonung

Der Bau und Betrieb von Straßen ist mit der Emission verschiedener Luftschadstoffe verbunden, darunter Feinstaub, flüchtige organische Verbindungen, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe und Kohlenstoffdioxid. Diese können sowohl die menschliche Gesundheit beeinträchtigen als auch zum Klimawandel beitragen.

Potenziale zur Emissionsreduktion liegen unter anderem in der Verringerung des Zementanteils in Beton, im Einsatz temperaturabgesenkter Asphalte sowie in einer optimierten Erhaltungsstrategie. Auch der Straßenreinigung und dem Winterdienst kommt in diesem Zusammenhang eine wichtige Bedeutung zu.

Ein eigener Schwerpunkt liegt auf dem Recycling von Straßenbaustoffen. Während für Asphalt und Beton bereits hohe Recyclingquoten erreicht werden, besteht insbesondere bei Aushubmaterialien noch erhebliches Potenzial. Technische Lösungen sind grundsätzlich vorhanden, ihre Umsetzung hängt jedoch stark von rechtlichen, organisatorischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ab.

Fazit

Die Arbeit zeigt, dass für viele ökologische Herausforderungen im Straßenbau bereits technische Lösungsansätze existieren. Ihre Anwendung ist jedoch mit Zielkonflikten verbunden, etwa zwischen Lärm- und Hitzereduktion einerseits und Dauerhaftigkeit sowie Erhaltungsaufwand andererseits. Eine ökologische Dimensionierung von Straßen kann daher nicht auf einzelne Maßnahmen reduziert werden. Vielmehr erfordert sie eine ganzheitliche Betrachtung, bei der ökologische, technische, wirtschaftliche und infrastrukturelle Randbedingungen gemeinsam berücksichtigt werden.

Dipl.-Ing. Sophia Rockenschaub

Literaturverzeichnis

[1] T. Beckenbauer, „Reifen-Fahrbahn-Geräusche – Minderungspotentiale der

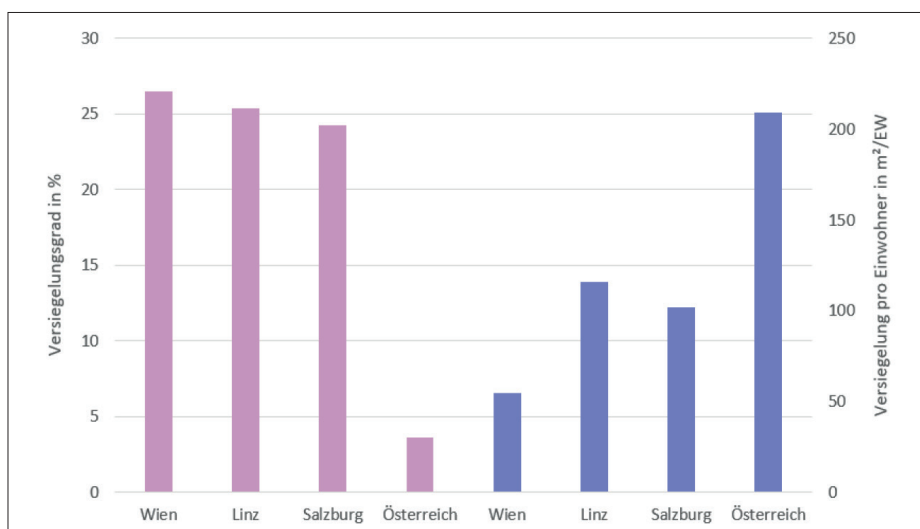


Bild 3: Versiegelungsgrad und Flächenverbrauch pro Einwohner in Österreichs Großstädten (Datenquellen: [3], [4])

Straßenoberfläche“, Müller-BBM GmbH, Planegg, 2004

[2] U. Peschel, U. Reichart, W. Bartolomeus, O., Ripke, U. Stöckert und M. Zöller, „Lärmindernde Fahrbahnbeläge,“ Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2014

[3] WWF Österreich, „WWF-Analyse: Österreichs größte Städte immer stärker versiegelt,“ 18.8.2023. [Online]. Available: <https://www.wwf.at/wwf-analyse-oesterreichs-groesste-staedteimmer-staerker-versiegelt/#:~:text=Betrachtet%20>

man%20den%20Versiegelungsgrad%2C%20also,Innsbruck%20mit%209%2C6%25.. [Zugriff am 13.10.2023]

[4] Geschäftsstelle der Österreichischen Raumordnungskonferenz (ÖROK), „ÖREK 2030: Raum für Wandel,“ Wien, 2021

Effective Railway Track Tamping: Evaluating Short-Term and Long-Term Impacts on Track Geometry and Monitoring Ballast Condition

Nivellieren–Heben–Richten–Stopfen stellt die wichtigste Instandhaltungsarbeit bei Schottergleisen dar. Dabei wird der Gleisrost von einer Stopfmaschine auf eine Soll-Höhe gehoben, seitlich ausgerichtet und der Hohlraum unter den Schwellen mit Schotter verfüllt und verdichtet. Der Prozess basiert zu einem wesentlichen Teil auf erfahrungsbasierten Richtwerten sowie der subjektiven Beurteilung des örtlichen (Schotter-)Zustands durch das Maschinenpersonal. Im Rahmen dieser Dissertation wurde der Einfluss zweier zentraler Stopfparameter sowie zweier relevanter externer Faktoren auf die Wirksamkeit von Stopfarbeiten untersucht. Zudem wurde eine Methodik entwickelt, die die Erfassung des vorherrschenden Schotterzustandes im Zuge des Stopfprozesses ermöglicht.



Dipl.-Ing. Dr. Stefan Offenbacher, BSc.

Untersuchung der Stopf-Wirksamkeit

Zur Evaluierung der Wirksamkeit von Stopfprozessen wurden zwei Indikatoren definiert. Die Kurzzeitwirksamkeit ΔQ_{s-t} beschreibt die relative Verbesserung der Gleislagequalität ($SD_{L\ddot{a}n\ddot{a}hs\ddot{h}\ddot{o}he\ D_1}$, gleitende Berechnung mit

25 m Fenster) durch die Stopfung, während die Langzeitwirksamkeit ΔQ_{l-t} das Verhältnis der Verschlechterungsraten vor und nach dem Stopfeinsatz wiedergibt. Um eine präzise Korrelation zwischen den Indikatoren und den angewendeten Stopfparameterwerten zu ermöglichen, wurden die Infrastrukturdaten sorgfältig aufbereitet und mit den Abnahmeprotokollen der Stopfungen verknüpft. Hierzu wurde das Längshöhensignal der Nachmessung mit dem Signal der ersten Messfahrt nach dem Stopfeinsatz synchronisiert. Die analysierten Gleisabschnitte sind in Abbildung 4 dargestellt.

Die Analyse des Einflusses der *Hebung* ergab, dass der etablierte Sollbereich von etwa 20 bis 60 mm als sinnvoll erachtet werden kann, jedoch eine signifikante Präzisierung möglich ist. Bei sehr guter Gleislagequalität sind Stopfprozesse mit geringeren

Hebungen von etwa 20 bis 25 mm deutlich effektiver, während bei schlechter Gleislage größere Hebungen im Bereich von 40 bis 45 mm vorteilhaft sind. Die Untersuchung der *Anzahl und Dauer der Beistellprozesse* zeigte, dass Doppelstopfungen eine höhere Kurzzeitwirksamkeit – d. h., eine präzisere Gleislage – erzielen als Einfachstopfungen und dass eine ausreichend lange durchgängige Beistellbewegung ($\geq 0,8$ s bei Doppelstopfungen) erforderlich ist, um eine hohe Langzeitwirksamkeit – d. h. eine dauerhafte Gleislage – zu erreichen (Abbildung 5a).

Ein Vergleich von reinen Stopfarbeiten und integrierter Instandhaltung, bei der Stopfung mit zeitnahe Schienenschleifen oder -fräsen kombiniert wird, belegte eine signifikante Steigerung der Langzeitwirksamkeit durch die ergänzende Schienenbearbeitung. Zudem konnte die empirisch bekannte Reduk-



Bild 4: Analytierte Gleisabschnitte

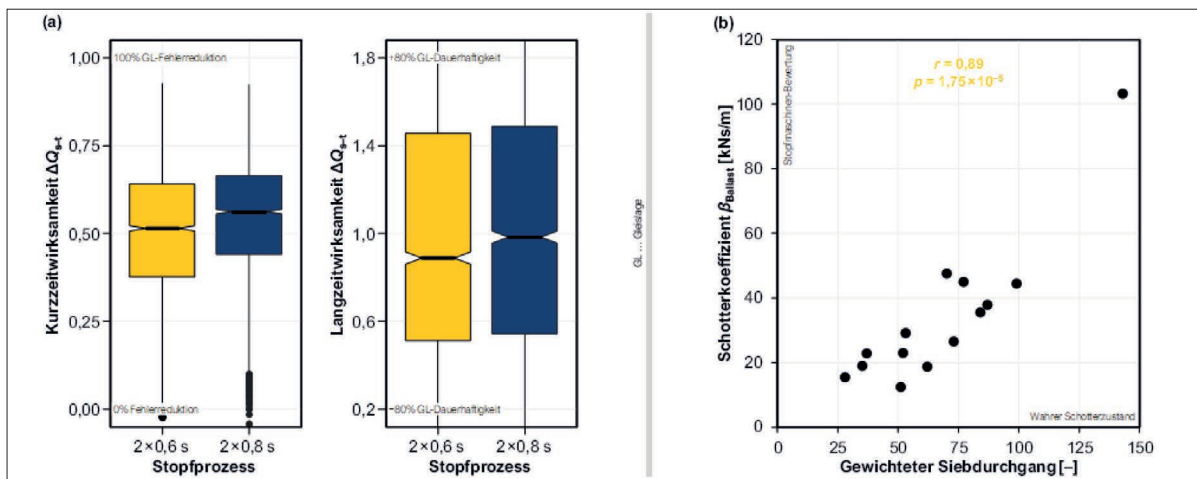


Bild 5: (a) Längere Beistellzeiten ergeben eine höhere Stopf-Wirksamkeit und damit eine präzisere und dauerhaftere Gleislage. (b) Die stopfmaschinenbasierte Schotterzustandsbewertung spiegelt den realen Schotterzustand mit einer geringen Unschärfe zuverlässig wider



Bild 6: Querschnitt durch ein gestopftes Gleis, die Struktur und Bauteile. [1]

tion der Stopfwirksamkeit bei fortschreitender Verschlechterung des Schotterzustandes statistisch belegt und in Ansätzen quantifiziert werden.

Stopfmaschinenbasierte Schotterzustandsbewertung

Der Zustand des Schotterbettes hat einen maßgeblichen Einfluss auf die erwartbare Wirksamkeit der Stopfung sowie auf den Stopfprozess selbst. In Abhängigkeit des lokalen Schotterzustandes werden Stopfparameter wie der Beistelldruck durch das Maschinenpersonal angepasst. Mit dem Ziel, eine objektive und schwelenspezifische Information über den Schotterzustand zu erhalten, wurden während des Stopfprozesses erfasste Messdaten analysiert und ein Schotterzustandsindikator abgeleitet. Der Schotterkoeffizient β_{Ballast} repräsentiert den Eindringwiderstand des Schotters gegenüber den Stopfpickeln und erlaubt dadurch eine Aussage über den Verschmutzungsgrad der Bettung. Die Validierung dieser Methodik erfolgte durch Laboranalysen von Schotterproben, wobei eine signifikante Korrelation zwischen dem Schotterkoeffizienten und der Korngrößenverteilung festgestellt wurde. Dies belegt die Validität der entwi-

ckelten Methodik und die Aussagekraft des Schotterkoeffizienten (Bild 5b). Die stopfmaschinenbasierte Schotterzustandserfassung bildet die Grundlage zur Unterstützung des Maschinenpersonals sowie zur (Teil-)Automatisierung des Stopfprozesses. Gleichzeitig erfolgt ein Screening der Stopfabchnitte, wodurch der Infrastrukturbetreiber ohne Zusatzaufwand Informationen über den Schotterzustand erhält.

Die Untersuchung des Einflusses von Stopfparametern sowie die Erfassung des Schotterzustandes sollen das Verständnis über den Effekt von Stopfungen auf die Gleislage vertiefen und die Entwicklung objektiver, datengestützter Stopfprozesse vorantreiben.

Dipl.-Ing. Dr. Stefan Offenbacher

Literaturverzeichnis

- [1] Schachner, W. Franz Piereder – Ein Leben Für Die Eisenbahn; PMC Media House GmbH, 2017; ISBN 978-3-962245-150-9.
- [2] Bernhard, S. 116 232 Bei Böheimkirchen Available online: <https://www.flickr.com/photos/188103584@No6/53737919680/in/photostream/> (accessed on 2 October 2024).

Bild 7: Zusammengekoppelte Messwägen der ÖBB – EM 160 (hinten) und EM 250 (vorne). [2]



Kommende Veranstaltungen und Seminare

FSV-Tagungen

FSV-Verkehrstag 2026 mit Fachausstellung
16.6.2026
Vienna Marriott Hotel, A-1010 Wien

FSV-Planungsseminar

Von der Planung zur Umsetzung – Partizipation im Zeitalter der Digitalisierung
7.–8..5.2026
Hotel Metzgerwirt, 5621 St. Veit im Pongau

FSV-Schulung

Brückeninspektoren – Aufbaulehrgang
20.–22.4.2026
FSV, Wien

FSV-Infonachmittag

Öko-Daten – Vergleichbare Nachhaltigkeitsbewertung mit der LB-VI
13.4.2026
FSV, Wien

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

In der nächsten Ausgabe ...

...erwartet Sie ein Bericht zu einer beim FSV-Preis eingereichten Abschlussarbeit.

FSV-aktuell Straße:

„Österreich-Teil“ und offizielles Organ des Bereichs Straße der Österreichischen Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr (FSV)

FSV-Geschäftsstelle:

A-1020 Wien
Ernst-Melchior-Gasse 24
Tel.: +43 1 58 55 567
E-Mail: office@fsv.at
<https://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.

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!