



FSV-aktuell STRASSE August 2017

Mitteilungen der Österreichischen Forschungsgesellschaft
Straße • Schiene • Verkehr

Editorial

Sehr geehrte Leserin,
sehr geehrter Leser!

Die Bewerbungsfrist für den FSV-Preis „Wir finden neue Wege – die Jugend geht mit“, den die FSV mit dem BMVIT gemeinsam vergibt, ist Anfang Juli zu Ende gegangen – unglaubliche 24 Arbeiten wurden für diesen jährlich ausgeschriebenen Förderpreis von Diplomarbeiten/Masterarbeiten bzw. Dissertationen eingereicht. Besonders beachtlich ist, dass die Arbeiten nicht nur an Technischen Universitäten, sondern auch auf der Universität für Bodenkultur, an der Universität für Wirtschaftskunde, an weiteren Universitäten aber auch an mehreren Fachhochschulen approbiert wurden. Das zeigt das sich immer mehr weitende Feld an Themenstellungen, die von den Jungakademikerinnen und -akademikern ausgeführt werden. Neben verkehrsplanerischen und bautechnischen werden wirtschaftliche und logistische Fragestellungen

behandelt. Viele Themen beschäftigen sich diesmal auch mit dem Radverkehr, der insbesondere im städtischen Bereich mehr Gewicht bekommt.

Die FSV freut sich, dass einerseits der FSV-Preis eine so große Bekanntheit und Wichtigkeit für die Studierenden einnimmt, andererseits die Themenstellungen eine Vielfalt erreichen, die vor Jahren noch undenkbar gewesen wäre. Gleichzeitig möchten wir all den Begutachterinnen und Begutachtern – jede der Arbeiten wird von drei Personen unabhängig voneinander beurteilt – herzlichen Dank aussprechen. Es ist nicht selbstverständlich, neben dem Beruf und der sommerlichen Urlaubszeit binnen weniger Wochen eine qualifizierte Beurteilung dieser Arbeiten durchzuführen.

Am 16. November werden die besten Arbeiten prämiert – die Veranstaltung in Wien ist kostenfrei zu besuchen, Sie sind herzlich dazu eingeladen!

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

- Use Cases autonomen Fahrens aus Sicht der Stadtentwicklung im Projekt AVENUE21: Gliederung und Einordnung
- Potenziale und Risiken des fahrerlosen Fahrens – Ein Blick in die Zukunft
- Soziale und gesellschaftliche Dimensionen des automatisierten Fahrens
- Ländlicher Raum: Möglichkeiten zur Mobilitätssicherung durch neue bedarfsgerechte Verkehre und Sharing-Systeme.

Ein eigener Expertenausschuss der FSV beschäftigt sich mit dem Thema „Automatisiertes Fahren und die Konsequenzen für die Infrastruktur“. Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Fellendorf leitet nicht nur diesen Arbeitsausschuss, sondern wurde seitens des Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) als Sprecher für den neu eingerichteten ExpertInnenrat „Automatisiertes Fahren“ ernannt.

Die FSV nimmt den Tagungsband in die so erfolgreiche FSV-Schriftenreihe auf. Im FSV-Schriftenheft Nr. 17 finden Sie alle behandelten Themen des Planerseminars 2017 aus Admont, sowie jene der Sommerakademie 2016 aus Graz. Ab Herbst 2017 kann das Heft bei der FSV im Onlineshop käuflich erworben werden. Zudem bietet die FSV ab sofort ein digitales ABO an, das alle bisherigen FSV-Schriftenhefte beinhaltet.

Berichte zum

FSV-Planerseminar

2017 in Admont

„Automatisierte Fahrzeuge und die Konsequenzen für die Planung“

Jedes Jahr veranstaltet die Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr (FSV) im Frühjahr das zweitägige FSV-Planerseminar. Im Frühsommer 2017 fand in Kooperation mit dem Institut Verkehrswesen der Universität für Bodenkultur (BOKU) in Admont im Gesäuse zum Thema „Automatisierte Fahrzeuge und die Konsequenzen für die Planung“ statt.

Automatisierte Fahrzeuge sind derzeit ein viel diskutiertes Thema. Erste Entwicklungsschritte der Automatisierung werden schon heute in Serien-Fahrzeuge integriert. Prototypen automatisierter Fahrzeuge absolvieren ihre Testläufe bereits im öffentlichen Straßenraum. Es wird

deutlich, dass die Frage nicht heißt: Kommen automatisierte Fahrzeuge? Sondern: Wann kommen die automatisierten Fahrzeuge? Diese und andere Fragen wurden beim FSV-Planerseminar 2017 diskutiert. Von Vertretern der Länder aus öffentlicher Verwaltung, Wissenschaft und Planung wurden zahlreiche Denkanstöße geliefert, die zeigten, dass sich rund um automatisierte Fahrzeuge nicht ausschließlich rein technologische Fragestellungen auftun.

Die Referate der Veranstaltung wurden in den drei Blöcken „Stand der Dinge“, „Zukunftsaussichten“ und „Chancen und Herausforderungen“ abgehalten.

Folgende hoch interessante Themen wurden behandelt:

- Automatisiertes Fahren – die Rolle der öffentlichen Hand
- Selbstfahrenden Minibusse zur Überbrückung der letzten Meile im ÖPNV
- Erwartungen und Ansprüche aus der Sicht der Anwender- und Nutzerinnen

Potenziale und Risiken des fahrerlosen Fahrens – Ein Blick in die Zukunft

Seit der Erfindung des Verbrennungsmotors wurden Kraftfahrzeuge zunehmend automatisiert. Neben dem Antrieb werden dem Fahrer seitdem immer mehr Fähigkeiten abgenommen. In den ersten Jahrzehnten nach seiner Erfindung musste das Automobil noch vom Fahrer alleine gesteuert werden, ohne dass ihn das Auto unterstützte. In kritischen Situationen – z. B. bei Über- oder Untersteuerung auf glatter Straße – waren die Autofahrer oft überfordert und konnten einen Unfall nicht vermeiden. Nach einer Phase der mechanischen, elektrischen, hydraulischen und pneumatischen Steuerung von



Bild 1: Hochautomatisiertes Fahren auf der Autobahn

Fahrfunktionen wurden mit dem Einzug der Computer in die Fahrzeuge die Grundlagen für eine elektronische Steuerung von Funktionen gelegt. Für die Bewältigung von Fahraufgaben, wie z. B. die Regelung des Abstandes zum vorausfahrenden Fahrzeug, die Regelung der Bremswirkung bei glatter Straße, das Stabilisieren des Fahrzeugs bei Kurvenfahrt und das Notbremsen stehen dem Fahrer seit geraumer Zeit eine Reihe von (teil)automatisierten Funktionen als Assistenzfunktionen zur Verfügung. Bei der Nutzung dieser Assistenzfunktionen gibt der Fahrzeugführer einen Teil der Fahrzeugsteuerung an das System ab, muss jedoch die Bewältigung der Fahraufgabe in jeder Verkehrssituation überwachen und jederzeit entsprechend handeln. Der technische Fortschritt geht seither weiter: Neben neuen Assistenzfunktionen werden Schritt für Schritt auch Chauffeurfunktionen im Straßenverkehr eingeführt. Diese werden zwar auf Basis der heute bereits bekannten Systeme entwickelt, doch gehen sie über die Assistenz in der Handlungsausführung hinaus und übernehmen einzelne Fahraufgaben komplett. Für die Bewältigung von Fahraufgaben, wie z. B. das Fahren im Stau und das Fahren auf Autobahn mit und ohne Überholvorgängen stehen dem Fahrer zukünftig eine Reihe von (hoch- und voll)automatisierten Fahrfunktionen als Chauffeurfunktionen zur Verfügung. Neben der Automatisierung spielt dabei die Vernetzung der Fahrzeuge untereinander und mit der Umwelt eine immer größere Rolle.

Anwendungsfälle auf dem Weg zum fahrerlosen Fahren

Bei der Nutzung von Chauffeurfunktionen gibt der Fahrzeugführer die komplette Fahrzeugsteuerung an das System ab. Dabei muss der Fahrzeugführer die Bewältigung der Fahraufgabe und die jeweilige Verkehrssituation nicht mehr

überwachen. Bis die technische und rechtliche Entwicklung fahrerloses Fahren in allen Verkehrssituationen erlaubt, sind noch einige Herausforderungen zu bewältigen. Bis dahin wird sich automatisiertes Fahren zunächst auf Situationen unter vereinfachten Bedingungen (z. B. niedriger Geschwindigkeitsbereich, abgegrenzte Verkehrsbereiche) oder mit einem Fahrer als Rückfallebene beschränken.

Hochautomatisiertes Fahren auf der Autobahn – Autobahnchauffeur

Beim hochautomatisierten Fahren auf der Autobahn wird dem Fahrer nach Erreichen der Autobahn die Möglichkeit geboten, den Autobahnchauffeur zu aktivieren. Die Fahrzeugführung in einem Geschwindigkeitsbereich zwischen 0 und 130 km/h übernimmt ab diesem Zeitpunkt die Chauffeurfunktion, wodurch dem Fahrer erlaubt wird, die Hände bzw. Füße vom Lenkrad bzw. der

Pedalerie zu nehmen und sich Nebentätigkeiten zu widmen. Mit dem Autobahnchauffeur können auf der Autobahn auch längere Strecken zurückgelegt werden, bevor der Fahrer (wieder) zur Übernahme aufgefordert wird.

Sollte der Fahrer nicht in der Lage sein, die Fahrzeugführung rechtzeitig zu übernehmen, wird das Fahrzeug in einen risikominimalen Zustand überführt und am Fahrbahnrand anhalten.

Die zwei Hauptvorteile des Autobahnchauffeurs stellen die Entlastung des Fahrers von (potentiell) monotonen Fahraufgaben und die Möglichkeit, die Fahrzeit anderweitig zu verbringen, dar.

Platooning

Platooning beschreibt Konvoi-Fahrten, bei denen mehrere Fahrzeuge durch eine elektronische Deichsel miteinander verbunden sind. Durch die Vernetzung der Fahrzeuge ist es möglich, in einem sehr geringen Abstand hintereinander zu fahren, ohne dass die Verkehrssicherheit beeinträchtigt wird. Bei der Konvoi-Zugführerschaft erklärt sich der Fahrer mit seinem Fahrzeug bereit, die Zugführerschaft für andere Fahrer und deren Fahrzeuge zu übernehmen. Zum Beenden dieser Kopplung kann der Zugführer bereits beim Koppeln angeben, bis zu welchem Ort bzw. für welche Dauer die Zugführerschaft übernommen wird; zum anderen kann durch rechtzeitige Ankündigung mehrere Minuten vor Abkoppeln der Nachfolgende informiert werden.

Aufgrund der geringeren Abstände zwischen den Fahrzeugen lässt sich der Durchsatz an Fahrzeugen pro Straßenkilometer und dadurch die Effizienz des Straßenverkehrs deutlich steigern. Durch die elektronische Kopplung von Lkws zu Konvois wird es zudem möglich, den Energieverbrauch um ca. 15 % zu senken, da durch die geringen Ab-

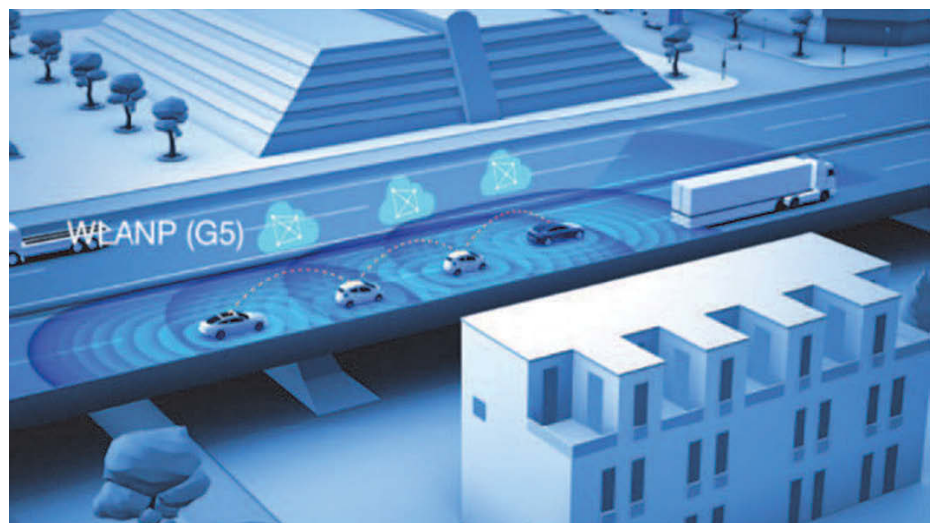


Bild 2: Platooning



Bild 3: Automatisiertes Valet Parking

stände zwischen den Fahrzeugen der Luftwiderstand der Fahrzeuge sinkt. Wie beim Autobahnchauffeur erlaubt das Platooning den Fahrern der angekoppelten Fahrzeuge die Abwendung von der Fahraufgabe.

Automatisiertes Valet Parking

Nachdem das Fahrtziel erreicht wurde und die Passagiere das Fahrzeug verlassen haben, sucht sich das Fahrzeug ohne Überwachung des Fahrers automatisch eine Parklücke und parkt selbstständig ein. Der Fahrer muss sich dabei nicht in der Nähe des Fahrzeuges befinden, sondern spart sich die Zeit für Parkplatzsuche, das Abstellen sowie eventuell notwendige Fußwege. Zusätzlich wird der Parkraum besser genutzt und die Parkplatzsuche effizienter gestaltet. Denkbar ist dieser Anwendungsfall zunächst für abgegrenzte Bereiche (z. B. spezielle Parkhäuser).

Fahrerloses Zustellauto

Bereits 2011 wurde mit „eT – follow me!“ von Volkswagen und der Deutschen Post gemeinsam ein Zustellfahrzeug entwickelt, bei dem der Zusteller nicht immer ein- und aussteigen muss. Der Wagen ist auf die Bedürfnisse von Brief- und Paketzustellern ausgerichtet und folgt dem Zusteller von Haus zu Haus („Follow me“) oder kommt auf Befehl zum Zusteller gefahren („Come to me“). Das Fahrzeug weicht dabei selbstständig Hindernissen aus und ermöglicht durch seine Funktionen, bei jeder Tour Zeit einzusparen.

Herausforderungen auf dem Weg zum fahrerlosen Fahren

Ab der Stufe der Hochautomatisierung haben Fahrfunktionen die Besonderheit, dass sie dem Fahrer zeitweise und in bestimmten Situationen die Verantwortung für die Fahraufgabe abnehmen können. Der Fahrer und alle Insassen des Fahrzeuges werden über eine bestimmte Strecke vom Fahrzeug chauffiert. Anders als beim assistierten Fahren steht der Fahrer in kritischen Situationen als Rückfallebene zur Vermeidung von

Unfällen nicht oder nur sehr eingeschränkt zur Verfügung. Mit Übergabe der Ausführung einer Fahraufgabe an die Fahrzeugtechnik wird auch die Verantwortung zur sicheren Verkehrsteilnahme an diese übertragen. Herausforderungen auf dem Weg vom assistierten zum fahrerlosen Fahren liegen dabei insbesondere in den Bereichen

- Haftung,
- Datenschutz sowie
- Mensch-Maschine-Interaktion,

wie es auch in der aktuellen Diskussion um die Änderung des Straßenverkehrsgesetzes (StVG) in Deutschland (BT-Drucksache 18/11300, 18/11776) deutlich wird.

Haftung: Wie ist die Verantwortlichkeit zwischen Fahrer und System verteilt? Wer haftet, wenn etwas passiert?

Wer eine Fahrfunktion verwendet, die die Fahraufgabe in bestimmten Situationen übernehmen kann, möchte diese Zeit in der Regel anderweitig nutzen, z. B. zum Lesen, Mails beantworten o. ä. Damit dies rechtssicher möglich ist, muss klar geregelt sein, was Fahrzeugführer beim Einsatz von automatisierten Fahrfunktionen tun dürfen bzw. lassen müssen. Dies umfasst die Regelung, welche Nebentätigkeiten dem Fahrer während der Nutzung hoch- und vollautomatisierter Fahrfunktionen erlaubt sind. Es bedarf einer Klarstellung, welche Übernahmezeit nach Aufforderung des Systems als rechtzeitig gelten wird, da die möglichen Nebentätigkeiten stark vom Übernahmezeitraum abhängig sind. Der Übernahmezeitraum wiederum ist von der Situation abhängig und kann nicht als absolute Größe für alle Situationen gleich definiert werden. Einen nicht unerheblichen Faktor stellt dafür auch die Grundaufmerksamkeit des Fahrzeugführers dar. Dazu ist es erforderlich, klarzustellen, welchen Grad an

Aufmerksamkeit Fahrzeugführer an den Tag legen müssen, um z. B. zu erkennen, dass eine „bestimmungsgemäße Verwendung“ der Fahrfunktion nicht mehr möglich ist (vgl. Entwurf des neuen StVG in Deutschland, BT-Drucksache 18/11300, 18/11776). Wenn eine vollständige Abwendung von der Fahraufgabe zulässig ist, sind Umstände wie das Nichteinhalten von Geschwindigkeitsbegrenzungen oder plötzlicher Nebel nicht offensichtlich.

Es ist zu erwarten, dass Hersteller die „bestimmungsgemäße Verwendung“ sehr eng definieren, gleichzeitig aber technisch eine sehr weitreichende Nutzung der Fahrfunktion ermöglichen (z. B. Aktivierung des Autobahnpiloten in der Stadt). Diese Diskrepanz zwischen Betriebsanleitung und realer Nutzungsmöglichkeit lässt Fehler im Sinne einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung erwarten, die selbst durch eine eindeutige Kommunikation an den Fahrzeugführer nur zum Teil abgefangen werden können. Besser wäre hier ein weitest gehender Ausschluss der Fehlverwendung von automatisierten Fahrfunktionen von der Fahrzeugseite (z. B. keine Aktivierung des Autobahnpiloten auf Stadtstraßen möglich). Zudem sollte die Definition, welche Verwendung „bestimmungsgemäß“ ist, nicht den Fahrzeugherstellern sondern dem Gesetzgeber überlassen werden.

Datenschutz: Welche Daten werden aufgezeichnet und gespeichert? Was geschieht mit diesen Daten?

Im Rahmen der Haftungsverschiebung vom Fahrzeugführer auf den Hersteller bedarf es zur Gewährleistung einer neutralen Aufklärung grundsätzlich einer Speicherung der Daten, wann und ob das automatisierte System in Betrieb war. Um Fehlentwicklungen entgegenzutreten und gleichzeitig die Akzeptanz in technische Innovationen



Bild 4: Fahrerloses Zustellauto



Dipl.-Ing. Jürgen Bönninger

seitens der betroffenen Fahrzeughalter und Fahrer zu stärken, sind wirksame Regelungen für Datenschutz gefordert. Dabei muss genau geregelt werden, welche Daten wann, wo und wie lange gespeichert werden müssen und wer diese Daten an wen übermitteln darf.

Mensch-Maschine-Interaktion: Wie werden die Fahrer über Leistungsgrenzen, Übernahmeerfordernisse und Systemzustände informiert? Wie kann die Kommunikation der Fahrzeuge mit anderen Verkehrsteilnehmern gestaltet werden?

Mit der Einführung der ersten Anwendungen für automatisiertes Fahren (z. B. Autobahnchaffeur) werden Wechsel zwischen den verschiedenen Automationsstufen notwendig, die durch den Fahrer oder das Fahrzeug initiiert werden. Es muss für den Nutzer eindeutig und intuitiv erkennbar sein, in welchem Modus der Automatisierung er sich befindet und worin die bestimmungsgemäße Verwendung der Fahrfunktion besteht. Übernahmeerfordernisse müssen sichtbar, hörbar und/oder fühlbar angezeigt werden. Wie eine für die jeweilige Situation passende Übernahmeaufforderung gestaltet sein sollte und welche Übernahmezeiten zugrunde gelegt werden sollten, ist noch nicht eindeutig geklärt und bedarf weiterer konzeptioneller und empirischer Arbeiten.

Offen ist ebenfalls die Gestaltung der Kommunikation automatisierter Fahrzeuge mit anderen Verkehrsteilnehmern, wie z. B. Fußgängern, Radfahrern, nicht automatisierten Fahrzeugen. Hier sind Interaktionskonzepte notwendig, mit denen die Aktionen der Fahrzeuge vorhersehbar werden und eine Kooperation mit anderen Verkehrsteilnehmer möglich wird.

Ausblick

Neben der Automatisierung wird die Vernetzung der Fahrzeuge untereinander und mit der Umwelt eine immer größere Rolle im Straßenverkehr spielen. Es ist abzusehen, dass der Straßenverkehr durch den Austausch von Informationen effizienter, umweltfreundlicher und sicherer gestaltet werden wird. Dabei sind zukünftig neue Formen der Mobilität denkbar, z. B. das fahrerlose Zustellauto oder automatisiertes Valet Parking. Die Informationen, die dafür in den Steuergeräten des Fahrzeuges verarbeitet werden, sind vergleichbar mit denen, die wir Menschen über unsere eigenen Sensoren (z. B. Augen, Gleich-

wichtssinn) aufnehmen und verarbeiten, wenn wir zu Fuß unterwegs sind. Während für die Wahrnehmung und Verarbeitung der Informationen im Fahrzeug bereits Lösungen existieren, liegen Herausforderungen heute insbesondere in Fragen der Haftung, des Datenschutzes und der Mensch-Maschine-Interaktion:

- Wie ist die Verantwortlichkeit zwischen Fahrer und System verteilt? Wer haftet, wenn etwas passiert?
- Was geschieht mit den Daten, die anfallen und aufgezeichnet werden?
- Wie werden die Fahrer über Leistungsgrenzen, Übernahmeerfordernisse, Systemzustände informiert?
- Wie kann die Kommunikation der Fahrzeuge mit anderen Verkehrsteilnehmern gestaltet werden?

Automatisierung, Digitalisierung und Vernetzung benötigen zudem im Verkehr – genauso wie in allen anderen Bereichen des gesellschaftlichen Lebens – das Vertrauen der Kunden, also derjenigen, die das Fahrzeug nutzen werden. Laut FIA und BITKOM sind die Menschen besorgt über die Digitalisierung und Vernetzung im Straßenverkehr und das Vertrauen in die Datensicherheit wird nur langsam zurückgewonnen. Durch geeignete Maßnahmen, z. B.

- die Schaffung eines Wettbewerbsrechtes in Automobil- und Verkehrswirtschaft, das einer Marktbeherrschung mittels Digitalisierung und Vernetzung entgegen tritt,
- keine Abhängigkeit des Kunden von einem Hersteller oder Netzbetreiber,
- die Schaffung von unabhängigen Testcentern,
- Verschlüsselungen für einfach nutzbaren End-End-Service ohne Hintertüren (keine Polizeirolle von Hersteller/Netzbetreiber) und
- die Schaffung von unabhängigen Trustcentern für Verkehrsdaten

kann und muss dieser Prozess der Vertrauensbildung weiter vorangetrieben werden. Die technische Entwicklung im Automobilbau zeigt, dass fahrerloses Fahren durchaus technisch umsetzbar ist, für die Anwendung im „normalen“ Straßenverkehr bedarf es aber noch zahlreicher Testerfahrungen und einer Präzisierung der gesetzlichen Regelungen. Zeitnah sind jedoch bereits Anwendungen in abgegrenzten Gebieten (z. B. Parkhäuser, Werksgelände) denkbar und sollten dort auch umgesetzt werden, um die Weiterentwicklung auf dem Weg zum fahrerlosen Fahren zu unterstützen.

*Dipl.-Ing. Jürgen Bönninger
juergen.boenninger@fsd-web.de*

Veranstaltungen und Seminare

FSV-Tagung

FSV-Preisverleihung 2017
„Wir finden neue Wege – die Jugend geht mit“
16.11.2017
RIVERBOX, 1020 Wien, Johann-Böhm-Platz 1

FSV-Seminare

Brückeninspektoren – Basislehrgang
10.–12.10.2017
FSV, 1040 Wien, Karlsgasse 5

Kommunale Straßen
16.–19.10.2017
FSV, 1040 Wien, Karlsgasse 5

FSV-Schulungen

Betriebspersonal von Straßentunneln
25.9.2017
FSV, 1040 Wien, Karlsgasse 5

Verkehrssicherheitsauditoren und Road Safety Inspektoren – Fortbildungsseminar
3.10.2017
FSV, 1040 Wien, Karlsgasse 5

Nähere 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 zu Regelwerken und Veranstaltungen.

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:

Andreas Regner
(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), da Sie so die MwSt. sparen können.

Abonnementpreis der Zeitschriften

Straßenverkehrstechnik sowie *Straße und Autobahn*

für FSV-Mitglieder ermäßigt!