



FSV-aktuell STRASSE Jänner 2023

Mitteilungen der Österreichischen Forschungsgesellschaft
Straße • Schiene • Verkehr

Editorial

Sehr geehrte Leserin,
sehr geehrter Leser!

Die FSV versucht sich auch heuer wieder ihren eigenen Ansprüchen gerecht zu werden. Die Arbeiten an der Weiterentwicklung der Standardisierten Leistungsbeschreibung Version 7 haben vergangenen Herbst gestartet und werden heuer ein großer Brocken in der FSV sein. Das Ziel ist es, bis zum Ende des Jahres die zentralen Arbeiten fertigzustellen.

Wie gewohnt, werden auch wieder zahlreiche

Veranstaltungen in Form von eintägigen Schulungen, mehrtägigen Seminaren, Infonachmittagen und Tagungen von der FSV organisiert. Jeder Arbeitgeber weiß, nur gut geschultes Personal kann professionell arbeiten und eine möglichst fehlerfreie Leistung erbringen.

Auf der anderen Seite bietet sich die FSV auch immer als Ort der Diskussion an, um unterschiedliche Themen mit dem Fokus auf Verkehrswesen breit zu diskutieren. Die FSV will als Organisation neutraler Boden sein, die Ergebnisse können sich aber in den Entwicklungen von Richtlinien auswirken.

Wie bereits im Herbst erwähnt, sind heuer die Klimachecks der FSV-Regelwerke in der Umsetzung, zunächst werden einmal Beurteilungen von Seiten der Projektpartner abgewartet, um danach über klimafreundliche Änderungen diskutieren zu können.

Wir hoffen sehr, dass wie bereits von Virologen angekündigt, die Pandemie als beendet erklärt werden kann, dann kann im Jahr 2023 eine Normalisierung in allen Belangen erreicht werden.

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

FSV-PREIS 2022

Im Rahmen der FSV-Tagung „FSV-Preis 2022 – 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 erfolgt nun im November 2022. Aus den Einreichungen stellen wir heute zwei prämierte Arbeiten vor:

Kalibrierung eines Verkehrsflussmodells anhand empirischer Messdaten auf einer Autobahn

Für die Entwicklung von automatisierten Fahrfunktionen sind umfangreiche Tests unvermeidbar. Um diese zeitsparend und kostengünstig durchführen zu können, werden virtuelle Testumgebungen benötigt, welche die Realität bestmöglich abbilden. Die hier präsentierte Masterarbeit beinhaltet die Modellierung und Kalibrierung eines hochgenauen mikroskopischen Verkehrsflussmodells eines ausgewählten Abschnitts der österreichischen Autobahn A2 südlich von Graz.



DDipl.-Ing.
Dominik Maierhofer

Dieses Modell soll in weiterer Folge für die Entwicklung von automatisierten Fahrfunktionen verwendet werden.

Die Modellierung des mikroskopischen Verkehrsflussmodells erfolgte in der Simulationssoftware PTV Vissim auf Basis eines bereitgestellten rohen Modellexports. Zudem wurde eine umfangreiche Analyse von realen Verkehrsdaten des betrachteten Autobahnabschnitts in Form von Einzelfahrzeugdaten sowie Radardaten durchgeführt. Die Ergebnisse

dieser Datenanalyse stellten die Basis für die Kalibrierung des mikroskopischen Verkehrsflussmodells dar. Die Kalibrierung des Modells erfolgte über einen statistischen Abgleich der realen und simulierten Daten unter Verwendung der makroskopischen Verkehrskenngrößen Verkehrsstärke, Verkehrsdichte sowie der mittleren Geschwindigkeit. Dabei wurde mittels der p-Werte aus den statistischen Tests K-S Test, t-Test und f-Test eine Zielfunktion definiert, die im Zuge des

Kalibrierungsprozesses maximiert wurde. Die Ergebnisse der Datenanalyse ergaben für die Einzelfahrzeugdaten nach Einteilung der Mess-

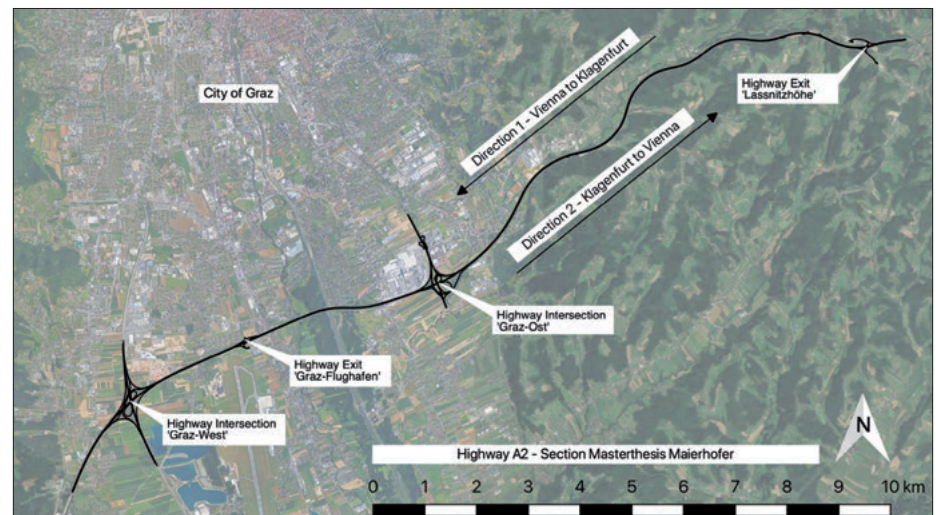


Bild 1: Autobahnabschnitt der A2 südlich von Graz

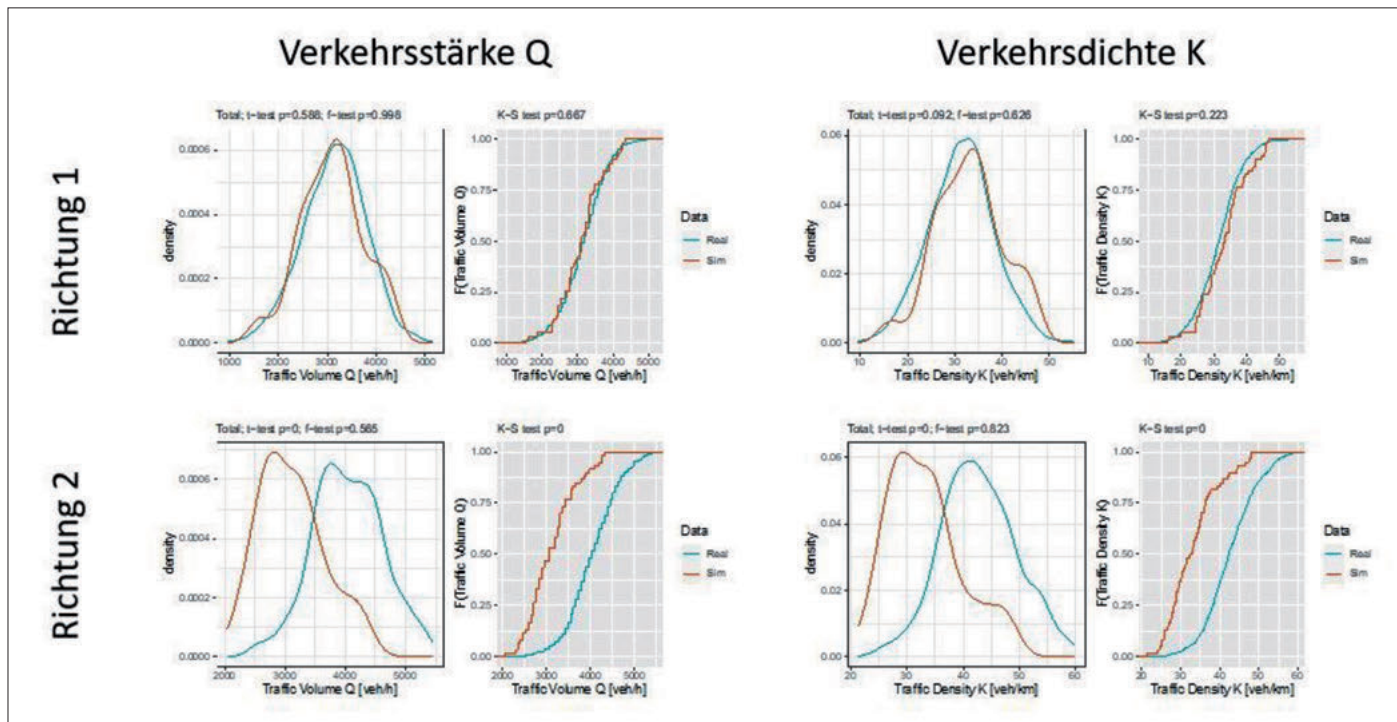


Bild 2: Modellkalibrierung durch Abgleich realer (blaue Linien) und simulierter (rote Linien) beispielhaft an den Verkehrskenngrößen Verkehrsstärke und Verkehrsdichte

daten in unterschiedliche Verkehrszustände nach MARZ'18 realistische Werte. Dahingehend wurden Kalibrierungsparameter für das mikroskopische Verkehrsflussmodell extrahiert. Die Haupteigenschaften der Datenanalyse zeigten die Radardaten. Im Zuge der Analyse dieser Daten wurde ermittelt, dass Fahrzeugfolgen-situationen beobachtet werden können. Diese Erkenntnis ermöglichte die Bestimmung von CC-Parametern des Wiedemann'99 Fahrzeugfolgmodells. In Summe konnten aus der 15-minütigen Beobachtung der Radardaten 16 brauchbare Folgen-situationen erkannt werden. Die ermittelten CC-Parameter aus den Radardaten wurden jedoch nur teilweise in das mikroskopische Verkehrsflussmodell übernommen, da diese aufgrund der starken Streuung

der Radardaten teils unrealistisch hohe Werte ergeben. Zusätzlich wurde in der Analyse der Radardaten gezeigt, dass Fahrstreifenwechsel von Fahrzeugen erkannt werden können. Dies ermöglicht in weiterer Folge die Darstellung der Position anderer Fahrzeuge zu genau dem Zeitpunkt des Fahrstreifenwechsels. Damit wird die Ermittlung der Abstände dieser Fahrzeuge zum fahrstreifenwechselnden Fahrzeug ermöglicht.

Durch die hier präsentierte Masterarbeit wurden speziell durch die fundierte Analyse der Radardaten zahlreiche Anknüpfungspunkte für weitere Forschungstätigkeiten im Bereich der Verkehrsflussforschung geschaffen. Hierbei wird empfohlen, mit einer größeren Datenmenge weitere Untersuchungen hinsichtlich

des Fahrzeugfolgeverhaltens sowie des Fahrstreifenwechselverhaltens durchzuführen, beispielsweise unter Anwendung von Methoden der künstlichen Intelligenz. Mit dem modellierten und kalibrierten Verkehrsflussmodell dieser Masterarbeit können zudem in Zukunft Untersuchungen zu automatisierten Fahrfunktionen durchgeführt werden, um so die Entwicklungen dieser Technologie zu beschleunigen. Wenn diese Technologie die Anzahl der Staus reduzieren und die Verkehrssicherheit erhöhen kann, so konnte mit der hier präsentierten Arbeit ein wertvoller Beitrag für zukünftige Entwicklungen geleistet werden.

*DDipl.-Ing. Dominik Maierhofer
dominik.maierhofer@tugraz.at*

Schwachstellen im internationalen Ticketing

Das Bahnangebot auf kurzen und mittleren Distanzen ist gut und wird durch den Ausbau des Hochgeschwindigkeitsnetzes immer besser. Nachteile gegenüber dem Flugzeug hat die Bahn aber durch den komplizierten Fahr-scheinkauf. Hierzu wurde im Rahmen der Erstellung der Masterarbeit eine empirische Erhebung durchgeführt, bei der 59 % der Teilnehmer*innen angegeben haben, dass sie angesichts der im Vergleich zu Flugreisen hohen Frustration im Online-Ticketing der Bahn deshalb Kurzstreckenflüge bevorzugen wür-

den. Somit gehen trotz des umweltfreundlichen Images der Bahn wesentliche Marktanteile an die Flugbranche verloren. Empirische Daten wurden aus der Analyse und dem Vergleich von 46 europäischen Relationen mittels 152 Testbuchungen jeweils für Bahn und Flug durch 76 Proband*innen gewonnen. Davon scheiterten am Buchungsprozess bei der Bahn 33 %, beim Flug hingegen nur 3 %. Die Erfolge und Misserfolge bei den Bahnbuchungen sind gleichmäßig über den Kontinent verteilt, wie in der Bild 3 zu erkennen ist.

Unterschiede in der Komplexität von Bahn- und Flugbuchungen sind auch an der Buchungsdauer ablesbar. Die Buchung der Bahnfahrkarten nahm im Mittel 14,4 Minuten in Anspruch, die Buchung der Flugtickets hingegen nur 8,9 Minuten.

Im Gegensatz zum Flugverkehr spielen beim Bahnverkehr Buchungsplattformen nur eine untergeordnete Rolle. Insgesamt wurden bei über 77 % der Flugbuchungen internationale Preisvergleichsplattformen verwendet. Hingegen wurde der nationale ÖBB Ticketshop für

Bezeichnung	Datum	Titel
Neu erschienen/ersetzt:		
RVS 03.02.13	April 2022	Straßenplanung, Anlagen für den nichtmotorisierten Verkehr, Nicht motorisierter Verkehr, Radverkehr
RVS 03.03.21	April 2022	Straßenplanung, Freilandstraßen, Trassierung, Räumliche Linienführung
RVS 03.07.21	August 2022	Straßenplanung, Benebanlagen und sonstige Verkehrsflächen, Nebenablagen, Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge im öffentlichen Raum
RVS 03.08.64	März 2022	Straßenplanung, Bautechnisches, Bautechnische Details, Oberbauverstärkung von Asphaltstraßen
RVS 05.05.43	Jänner 2022	Verkehrsführung, Verkehrsführung bei Baustellen, Baustellenabsicherung, Straßen mit zwei oder mehr Fahrstreifen je Fahrtrichtung
RVS 08.23.08	November 2022	Technische Vertragsbedingungen, Straßenausrüstung, Leitpflocke
RVS 09.01.53	Jänner 2022	Tunnel, Tunnelbau, Sicherheit Untertagebaustellen, Schutzmaßnahmen gegen Gefährdung durch kanzerogene mineralische Stäube
RVS 13.01.15	Oktober 2022	Qualitätssicherung bauliche Erhaltung, Bauliche Straßenerhaltung, Pavement Management, Beurteilungskriterien für Straßenzustandserfassung
RVS 13.01.16	Oktober 2022	Qualitätssicherung bauliche Erhaltung, Bauliche Straßenerhaltung, Pavement Management, Bewertung von Oberflächenschäden und Rissen auf Asphalt- und Betondecken
RVS 13.03.01	Februar 2022	Qualitätssicherung bauliche Erhaltung, Überwachung, Kontrolle und Prüfung von Kunstbauten, Monitoring von Brücken und anderen Ingenieurbauwerken
RVS 13.03.21	November 2022	Qualitätssicherung bauliche Erhaltung, Überwachung, Kontrolle und Prüfung von Kunstbauten, Geankerte Konstruktionen
RVS 15.02.35	August 2022	Brücken, Entwurf und Planung, Berechnungs- und Bemessungshilfen, Plattenbrückennormalie
RVS Arbeitspapier Nr. 33	November 2022	Sonderprüfmethoden für geankerte Konstruktionen und Zugelemente
RVS Arbeitspapier Nr. 36	Dezember 2022	Einsatzkriterien für die Zusatztafel mit Grünpfeil für den Fahrradverkehr
Abgeändert		
RVS 04.01.11	Jänner 2022	Umweltschutz, Grundlagen, Umweltuntersuchung (neu erschienen im April 2017)
RVS 04.01.12	Jänner 2022	Umweltschutz, Grundlagen, Umweltmaßnahmen (neu erschienen im Oktober 2015)
RVS 12.04.12	Mai 2022	Qualitätssicherung Betrieb, Winterdienst, Organisation und Durchführung, Schneeräumung und Streuung (neu erschienen im August 2010)
RVS 13.03.41	Mai 2022	Qualitätssicherung bauliche Erhaltung, Überwachung, Kontrolle und Prüfung von Kunstbauten, Straßentunnel – Betriebs- und Sicherheitseinrichtungen (neu erschienen im Juli 2014)

Tabelle 1: Rückblick auf neue, ersetzte und geänderte RVS im Jahr 2022

Ebene	Problem	Relevanz (Gewicht)	Lösung in Bearbeitung	Wirkung Lösung	weitere ungelöste Probleme	alternative Lösungen	Wer muss aktiv werden?
Technisch	Jedes EU hat eigene, tlw. veraltete Vertriebssysteme, Schnittstellen und Datenaustausch uneinheitlich	3 Personen	UIC IRS, UIC-OSDM, TSI		Nur UIC-Mitglieder, dzt. keine Verpflichtung zur Umsetzung, veraltete Systeme verhindern Interoperabilität		UIC, EU, EU
	Nicht kompatible Fahrscheintypen (NRT/RT)	3 Personen	UIC-OSDM		Nur UIC-Mitglieder, dzt. keine Verpflichtung zur Umsetzung		UIC, EU, EU
	Tickets müssen tlw. ausgedruckt werden, da Barcodes nicht interoperabel	3 Personen	UIC IRS		Nur UIC-Mitglieder, dzt. keine Verpflichtung zur Umsetzung		UIC, EU, EU
Rechtlich	Politische Rahmenbedingungen für die Bahn je Land unterschiedlich	3 Personen	-		Bahnhöfen abhängig vom politischen Willen	Übergeordnete EU-Ebene muss Vorgaben definieren	Politik
	Datenanforderungen an Endkunden bei Buchung nicht einheitlich	3 Personen	UIC-OSDM		Nur UIC-Mitglieder, dzt. keine Verpflichtung zur Umsetzung	Harmonisierung	Politik, EU
	Erfüllung aller nationaler rechtlicher Rahmenbedingungen (z.B. Gesetze) durch die Bahnen	3 Personen	-		Jedes Land hat eigene, teils schwer kompatible Gesetze	Harmonisierung	Politik
	Unvollendete rechtliche Harmonisierung (z.B. Tarifbestimmungen,...)	3 Personen	-		z.B. Altersgrenzen für Kinder je Land unterschiedlich	Harmonisierung	Politik, EU
Strategisch/ Kommerziell	Keine wechselseitige Anerkennung Behindertenpass	1 Person	EU-Ebene (Europaweiter Behindertenpass)		z.B. Fahrräder, Kinderräder ebenso erschwerend		Politik, EU
	Keine Ressourcen für Verbesserungen (z.B. neue Vertriebssysteme, mangelndes aktives Interesse an teils kostspieligen Verbesserungen)	3 Personen	-		Veraltete Vertriebssysteme verhindern tlw. Verbesserungen	Zwang durch verpflichtende Umsetzung	Politik
	Strategische Entscheidungen (z.B. fehlende Vertriebskooperationen, unterschiedliche Vorverkaufsfristen)	3 Personen	-		Wettbewerbsrecht erschwert tlw. Kooperation	Kooperationen wirtschaftlich lukrativ gestalten	EU
	Bahnen ausschließlich mit relationsbasierten Verkauf (Fixpreise je Strecke) oder fahrplanbasierten Verkauf	3 Personen	-		Veraltete Systeme verhindern z.B. Dynamic Pricing	Einheitliche Tarifbedingungen	EU, UIC
	Mele lokale Player und EVUs erschweren Konsens	2 Personen	-		Unterschiedlichste Partikularinteressen		Politik, EU, EU
Befürchteter Kundendaten- und Einnahmeverlust durch Fremdvertrieb	1 Person	Buchungsdurchführung durch OSDM im jew. System		Nur UIC-Mitglieder, keine Verpflichtung zur Umsetzung	Externe Plattformen, die über Schnittstellen zugreifen	EU	

Legende: vollständige Problemlösung große Problemlösung teilweise Problemlösung geringe Problemlösung keine Problemlösung

Tabelle 2: Problemlösungspotentiale unterschiedlicher Lösungsansätze

66 % der Buchungen zumindest teilweise genutzt. Die wichtigste Bahnbuchungsplattform ist Trainline mit einem Anteil von 37 % der Buchungsfälle. Grund für diese unerwartet hohe Nutzungsrate scheint zu sein, dass die Bu-

chungsplattform Trainline bei Suchabfragen durch Search Engine Marketing weit oben gelistet und damit gut wahrgenommen wird. Auffällig ist, dass bei den Bildungsgruppen ohne Matura die Erfolgsquote der Flugbuchun-

gen bei über 96 % liegt, die Erfolgsquote der Bahnbuchungen jedoch unter 60 % beträgt. In der Gruppe mit Matura erzielt die Bahn bessere Werte. Die unterschiedlichen Erfolgsquoten in Abhängigkeit vom Bildungsgrad lassen da-



Dipl.-Ing. Thomas Stütz

rauf schließen, dass die Komplexität von internationalen Bahnbuchungen Erfahrung aus höherer Reifehäufigkeit voraussetzt.

Bei der Analyse der Rückmeldungen zur Usability ist ebenso erkennbar, dass die Buchung von Bahntickets einen weniger

positiven Eindruck hinterlassen hat. Die größte Diskrepanz zwischen dem positiven Eindruck bei Flugbuchungen und dem schlechteren Eindruck bei Bahnbuchungen zeigt sich bei „Einfachheit“ und „Durchgängigkeit“ der Buchungen. Positiv wahrgenommen wird die Bahnbuchung hinsichtlich des „Preises“ und der „Transparenz“, da selten versteckten Gebühren auftreten.

Einer der Hauptgründe für die schwierige Fahrcheinverfügbarkeit ist die unvollendete technische Harmonisierung im Bahnbereich, z. B. durch unterschiedliche Datenaustauschprotokolle. Zusätzlich existieren in Europa unterschiedlichste nicht kompatible Tarifsystematiken. Diverse gesetzliche landesspezifische Vorgaben führen beispielsweise zu verschiedensten Tarifbestimmungen und Datenanfor-

derungen bei der Buchung, die etwa in uneinheitlichen Altersgrenzen und Vorverkaufsfristen resultieren.

Abhilfe schafft die EU im Rahmen der Technischen Spezifikationen für Interoperabilität (TSI), zusätzlich erarbeitet die UIC einen internationalen Standard für interoperable Bahnbuchungen. Das Open Sales and Distribution Model (OSDM) soll zukünftig eine unternehmensübergreifende Tarifkombination durch ein in den jeweiligen Vertriebssystemen zu implementierendes Application Programming Interface (API) ermöglichen. Die UIC kann jedoch keine Verpflichtungen zur Umsetzung verordnen. Insgesamt sind die Problemstellen vielfältig, wie in der Tabelle 1 zu sehen ist. Verschiedene Lösungsansätze können dabei unterschiedlich gut zur Lösungsfindung beitragen.

Auf der technischen Ebene werden durch das OSDM Hürden überwunden, sofern die Umsetzung sichergestellt ist. Harmonisierungen in Bezug auf die Tarifbestimmungen, den Datenaustausch und die Vorverkaufsfristen sind unbedingt erforderlich, hier braucht es aber die EVU und die Politik, die die gesetzlichen Bestimmungen anpassen muss. Schlussendlich werden europaweit interoperable Lösungen möglicherweise nur durch Druck auf die EVU zu erreichen sein, der etwa durch einen Verordnungscharakter erreicht werden kann.

Dipl.-Ing. Thomas Stütz

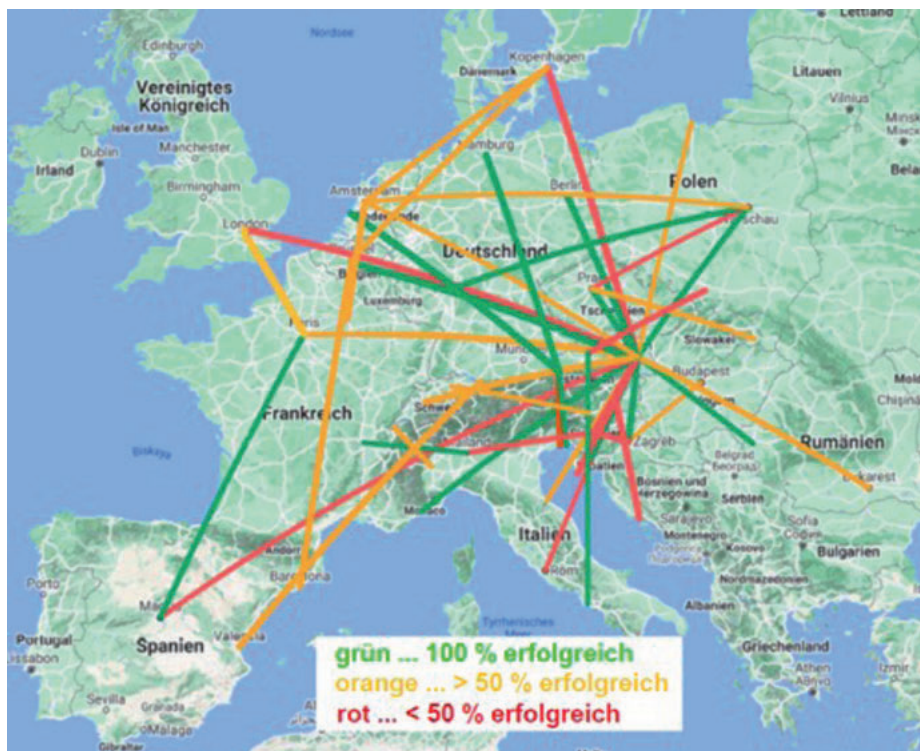


Bild 3: Buchungserfolg bei Bahnbuchungen (Vgl. Eigene Darstellung unter Zugrundelegung <https://www.google.com/maps/d/edit?hl=de&mid=1oZUy2Rv93A7sGej3i3TJXHWD6CbBfd6ftll=46.918143183537936%2C1.490143187499985&tz=5> (Stand: 01.03.2021).

Kommende Veranstaltungen und Seminare

FSV-Seminar

Umgang mit (kontaminiertem) Aushub
19.1.2023
FSV, 1040 Wien

FSV-Infonachmittag

Pflasterstein- und Pflasterplattendecken, Randeinfassungen
28.2.2023
FSV, 1040 Wien und Webinar

FSV-Seminar

Standardisierte Leistungsbeschreibung Verkehr und Infrastruktur Version 6 – Basisseminar
8.–9.03.2023
FSV, 1040 Wien

FSV-Schulung

Brückeninspektoren – Basislehrgang
27.–29.3.2023
FSV, 1040 Wien

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

In der nächsten Ausgabe ...

... erwartet Sie ein Bericht über agentenbasierte Modellierung von Radverkehr.

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
<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.

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!