



FSV-aktuell STRASSE Jänner 2024

Mitteilungen der Österreichischen Forschungsgesellschaft
Straße • Schiene • Verkehr

Editorial

Sehr geehrte Leserin,
sehr geehrter Leser,

mit dem Beginn des neuen Jahres gibt es gute Vorsätze und neue Ziele für die FSV: Wir bauen unser Veranstaltungsangebot aus – es gibt einige neue Veranstaltungen, z. B. zum Thema Fahrzeugrückhaltesysteme oder Bodenmarkierungen.

Die bestehenden Seminare und Tagungen wer-

den intensiviert angeboten: So ist es für uns erfreulich, dass selbst Seminare in der 2. Jännerwoche, wo noch in manchem Baubetrieb das Personal auf Betriebsferien ist, voll ausgebucht sind und wir damit das Jahr 2024 mit Erfolg starten können.

Darüber hinaus ist es 2024 nun für alle Formen von Nutzern – ob Einzelperson oder Konzernbetrieb – möglich, den FSV-Reader, und damit alle RVS, RVE, FSV-aktuell usw., auf allen Endgeräten vom Handy über Tablet bis hin zum Laptop zu nutzen.

Neukunden erhalten automatisch diese Funktion, sodass bspw. ein Prüfenieur im Büro am Laptop bequem die Regelwerke durcharbei-

ten kann, aber auch auf der Baustelle am Tablet schnell eine Tabelle oder eine Formel abrufen kann. Bestehende Kunden können über ein Upgrade die gleichen Funktionen nutzen. Praktisch, unkompliziert und modern.

Das sind technische Lösungen, die erfreulicherweise so gut ankommen, dass wir bspw. auch unsere ungarische Schwestergesellschaft MAUT davon überzeugen konnten, das System in Lizenz zu übernehmen.

Ich wünsche Ihnen abschließend ein erfolgreiches und gesundes Jahr 2024!

Dipl.-Ing. Martin Car
Generalsekretär der FSV

FSV Preis

Im Rahmen der FSV-Tagung „FSV-Preis 2023 – 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 2023. Aus den Einreichungen stellen wir heute eine prämierte Arbeit vor:

Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks einer Betondecke im Straßenbau bei Verwendung von natürlichen und rezyklierten Gesteinskörnungen – ein Vergleich

Für die Herstellung von Betondecken im Straßenbau können sowohl natürliche als auch rezyklierte Gesteinskörnungen verwendet werden.

Während natürliche Gesteinskörnungen aus Kiesgruben oder Steinbrüchen gewonnen werden, werden rezyklierte Gesteinskörnungen durch Zugabe alter, abgetragener Betondecken in Recyclinganlagen hergestellt. Die Verwendung von rezyklierten Gesteinskörnungen bringt mehrere ökologische Vorteile mit sich: die Schonung natürlicher Ressourcen, die Reduzierung von Materialtransporten und die Verringerung von Deponieräumen.

Wie sich die Verwendung von rezyklierten Gesteinskörnungen im Vergleich zur Verwendung von natürlichen Gesteinskörnungen auf die entstehenden Treibhausgasemissionen (THG-E) ei-

ner Betondecke auswirkt, wird im Zuge dieser Diplomarbeit untersucht.

Von Interesse sind dabei nicht nur jene THG-E, die bei der Herstellung der Gesteinskörnungen selbst entstehen, sondern die THG-E über den Lebensweg der Betondecke – auch CO₂-Fußabdruck genannt.

Der Begriff Lebensweg wurde gemäß ISO 14067 [1] definiert. Demnach handelt es sich dabei um „aufeinanderfolgende und miteinander verbundene Stufen in Verbindung mit einem Produkt [...] von der Rohstoffgewinnung oder Rohstoffherzeugung bis zur Behandlung am Ende des Produktlebenswegs“ [1].

Zu den betrachteten Lebenswegabschnitten der Betondecke gehören die Herstellung der Betonausgangsstoffe, die Betonherstellung, der Betondeckeneinbau, die Nachbehandlung der Betondeckenoberfläche, die Fugenherstellung, sämtliche Materialtransporte, der Betondeckenabtrag am Ende der Lebensdauer und die anschließende Aufbereitung der abgetragenen Betondecke in einer mobilen Recyclinganlage.

Für all diese Abschnitte werden die für die Ermittlung der THG-E erforderlichen Daten erhoben. Dabei handelt es sich einerseits um Daten aus Datenbanken, wie bspw. ÖKOBAUDAT und ecoinvent, und andererseits um Erfahrungswerte aus der Praxis.

Die THG-E werden anschließend auf die Vergleichseinheit von 1 m³ Beton bezogen und über die betrachteten Lebenswegabschnitte summiert. Daraus ergibt sich der CO₂-Fußabdruck der Betondecke – einmal bei Verwendung von natür-

lichen Gesteinskörnungen und einmal bei Verwendung von rezyklierten Gesteinskörnungen.

Ein Vergleich der beiden CO₂-Fußabdrücke zeigt, dass sich diese nur unwesentlich voneinander unterscheiden. Während bei Verwendung von natürlichen Gesteinskörnungen rund 254 kg CO₂-Äquivalente pro m³ Beton entstehen, sind es bei Verwendung von rezyklierten Gesteinskörnungen rund 258 kg CO₂-Äquivalente pro m³ Beton. Der geringe Unterschied ergibt sich aus den Lebenswegabschnitten „Herstellung der Betonausgangsstoffe“ und „Transport der Betonausgangsstoffe zur Mischanlage“.

Bei den Betonausgangsstoffen, die für die Herstellung von Straßenbeton erforderlich sind, handelt es sich um Gesteinskörnungen, Zement, Wasser und Betonzusatzmittel. Beton besteht zu rund 70 % aus Gesteinskörnungen (GK). Diese wirken als Stützgerüst und müssen vollständig mit Zementleim umhüllt sein. Auch die Hohlräume zwischen den einzelnen Gesteinskörnern sind mit Zementleim zu füllen. Damit hierfür möglichst wenig Zementleim erforderlich ist, ist die Zusammensetzung der Gesteinskörnung von wesentlicher Bedeutung und wird durch (Grenz-)Sieblinien vorgegeben [2].

Bei den Anforderungen, die an die Gesteinskörnung gestellt werden, wird unterschieden, ob es sich um Gesteinskörnungen für den Unterbeton



Dipl.-Ing. Sophia
Astner, BSc.

Betonausgangsstoffe	Rezeptur [kg/m³]		
	Oberbeton (mit nat. GK)	Unterbeton (mit nat. GK)	Unterbeton (mit rez. GK)
Natürliche Gesteinskörnung ≥ 4 mm	1162	1136	–
Rezyklierte Gesteinskörnung ≥ 4 mm	–	–	1136
Natürliche Gesteinskörnung < 4 mm	522	757	757
Zement	450	350	365
Wasser	175	152	152
Luftporenbildner	0,68	0,63	0,63
Fließmittel	1,80	–	–

Tabelle 1: Betonrezepte für den Oberbeton (mit natürlicher GK), den Unterbeton mit natürlicher GK und den Unterbeton mit rezyklierter GK abgeleitet aus RVS 08.17.02 [3]

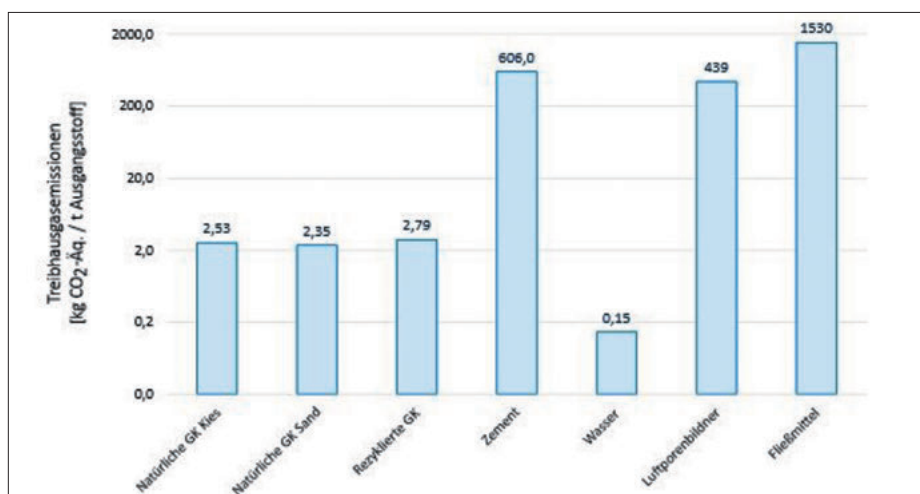


Bild 1: Mittelwerte der erhabenen THG-E der Betonausgangsstoffe pro Tonne Ausgangsstoff

Lebenswegabschnitte	Treibhausgasemissionen [kg CO ₂ -Äq./m³ Beton]	
	Betondecke mit nat. GK	Betondecke mit rez. GK
1. Herstellung der Betonausgangsstoffe	227,12	235,00
2. Transport der Betonausgangsstoffe zur Mischanlage	12,97	8,84
3. Betonmischanlage	1,39	1,39
4. Transport des Betons zum Einbauort	1,53	1,53
5. Herstellung weiterer Baustoffe für die Betondecke	4,03	4,03
6. Transport der weiteren Baustoffe zum Einbauort	0,05	0,05
7. Betondeckenherstellung	1,92	1,92
8. Betondeckenabtrag	2,24	2,24
9. Transport der abgetragenen Betondecke zur Recyclinganlage	3,06	3,06
Summe (= CO ₂ -Fußabdruck):	254,31	258,05

Tabelle 2: Mittlere THG-E und CO₂-Fußabdrücke der Betondecke mit natürlicher und rezyklierter GK

oder um Gesteinskörnungen für den Oberbeton handelt. An den Oberbeton werden grundsätzlich höhere Anforderungen gestellt als an den Unterbeton. Weiters hängen die Anforderungen davon ab, ob es sich um natürliche oder um rezyklierte Gesteinskörnungen handelt. Rezyklierte Gesteinskörnungen müssen nämlich zusätzlich zu den Anforderungen, die an natürliche Gesteinskörnungen gestellt werden (z. B. Kornform, Kornzusammen-

setzung, Gehalt an Feinteilen), auch noch weitere Anforderungen (z. B. Anteil an bituminösen Anteilen < 20 %, Frost-Tausalz-Beständigkeit des Altbetons) erfüllen, um im Unterbeton verwendet werden zu dürfen. All diese Anforderungen sind in der RVS 08.17.02 [3] beschrieben.

Da der Einsatz von rezyklierten Gesteinskörnungen im Oberbeton aufgrund der hohen Anforderungen an diesen nicht empfohlen wird und in der

RVS 08.17.02 [3] auch nicht vorgesehen ist, werden rezyklierte Gesteinskörnungen lediglich im Unterbeton eingesetzt. Voraussetzung für deren Verwendung ist somit der zweischichtige Betondeckeneinbau [2].

Die Bestimmung der Betondeckendicke erfolgt gemäß RVS 03.08.63 [4] und ergibt sich für die in der Diplomarbeit gewählte Bautype BE2 und Lastklasse LK40 zu insgesamt 25 cm, bestehend aus 4 cm Oberbeton (gemäß RVS 08.17.02 [3]) und 21 cm Unterbeton.

Ein weiterer Ausgangsstoff für die Herstellung von Beton ist der Zement. Bei diesem handelt es sich um ein hydraulisches Bindemittel, welches mit Wasser reagiert und dabei Zementstein bildet. Dieser verbindet die Gesteinskörner miteinander und ist wesentlich für die Güte und die Dauerhaftigkeit des Betons. Voraussetzung für eine entsprechende Qualität ist dabei das richtige Verhältnis von Wasser zu Bindemittel [2].

Der erforderliche Zementgehalt für die Herstellung von Straßenbeton hängt in erster Linie davon ab, ob es sich um einen Unterbeton oder um einen Oberbeton handelt. Im Oberbeton wird aufgrund der höheren Anforderungen ein höherer Zementgehalt vorgesehen als im Unterbeton. Auch hängt der Zementgehalt davon ab, welche Gesteinskörnung eingesetzt wird. Bei Verwendung von rezyklierten Gesteinskörnungen ist im Vergleich zur Verwendung von Kies als natürliche Gesteinskörnung ein erhöhter Zementgehalt von +15 kg Zement pro m³ Beton erforderlich [3]. Dieser hängt mit der größeren Oberfläche von gebrochenen Gesteinskörnungen im Vergleich zu jener von runden Gesteinskörnungen zusammen [2].

Die jeweiligen Werte für den Zementgehalt sind zusammen mit den Werten für die anderen Betonausgangsstoffe in Tabelle 1 angeführt. Die Rezepturen stammen aus der Praxis bzw. sind aus der RVS 08.17.02 [3] abgeleitet. Weiters sind die aus verschiedenen Datenbanken erhobenen THG-E, die bei der Herstellung der einzelnen Betonausgangsstoffe entstehen, in Bild 1 dargestellt.

Die sich daraus für den Lebenswegabschnitt „Herstellung der Betonausgangsstoffe“ ergebenden THG-E pro m³ Beton sind bei Verwendung von rezyklierten Gesteinskörnungen etwas höher als bei Verwendung von rein natürlichen Gesteinskörnungen. Dies hängt primär mit dem höher angenommenen Zementgehalt im Recyclingbeton zusammen.

Im Gegensatz dazu werden beim Lebenswegabschnitt „Transport der Betonausgangsstoffe zur Mischanlage“ aufgrund der kürzeren Transportwege von rezyklierten Gesteinskörnungen wiederum THG-E eingespart. Für alle anderen Lebenswegabschnitte macht es keinen Unterschied, ob natürliche oder rezyklierte Gesteinskörnungen verwendet werden (Tabelle 2).

Neben dem Vergleich der CO₂-Fußabdrücke werden in der Diplomarbeit auch die einzelnen Lebenswegabschnitte hinsichtlich der entstehen-

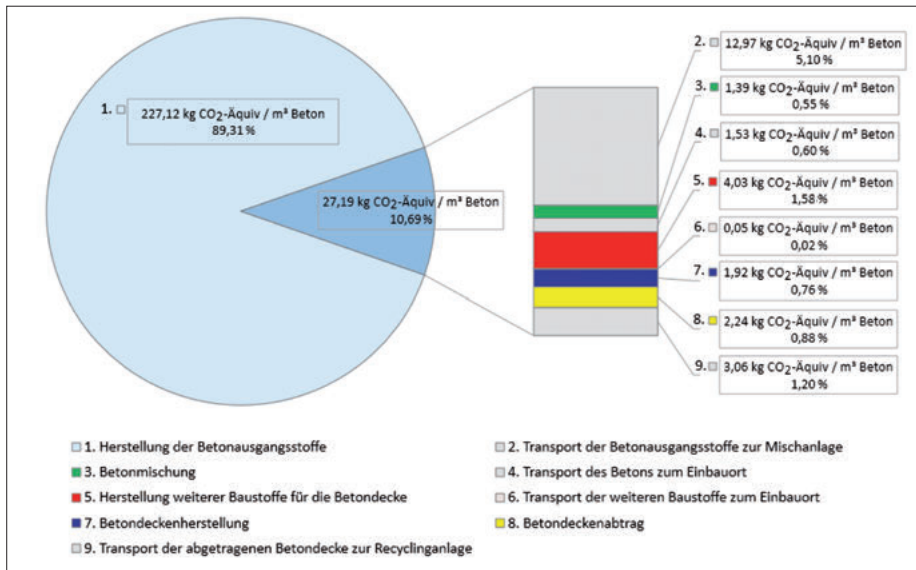


Bild 2: Anteile der betrachteten Lebenswegabschnitte am CO₂-Fußabdruck (am Beispiel der Betondecke mit natürlicher GK)

den THG-E miteinander verglichen. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, jene Abschnitte mit den größten THG-E auszumachen und die Ursachen dafür zu finden.

Gleichzeitig kann aufgezeigt werden, welche Lebenswegabschnitte für vergleichsweise geringe THG-E verantwortlich sind und eine Optimierung dieser Prozesse daher zu keiner wesentlichen Reduktion des CO₂-Fußabdrucks führen wird.

Durch den Vergleich der betrachteten Lebenswegabschnitte wird festgestellt, dass die Herstellung der Betonausgangsstoffe den weitaus größten Anteil am CO₂-Fußabdruck der Betondecke ausmacht (Bild 2). Unabhängig davon, ob natürliche oder rezyklierte Gesteinskörnungen verwendet werden, sind rund 90 % der gesamten THG-E auf diesen Lebenswegabschnitt zurückzuführen.

Hauptverantwortlich für diesen hohen Anteil ist die Zementherstellung, welche alleine rund 88 %

der gesamten THG-E der Betondecke verursacht. In erster Linie sollte daher der Zementgehalt im Beton so gering wie möglich gehalten werden, um THG-E einzusparen.

Weitere rund 6 % des CO₂-Fußabdrucks lassen sich auf die Transporte zurückführen, wodurch ein gewisses Einsparungspotenzial durch Reduktion der Transportdistanzen gegeben ist. Eine Optimierung aller anderen betrachteten Lebenswegabschnitte und Betonausgangsstoffe führt hingegen nur zu einer unwesentlichen Reduktion des CO₂-Fußabdrucks – vor allem, solange die Zementherstellung für einen so hohen Anteil an den entstehenden THG-E verantwortlich ist.

Dipl.-Ing. Sophia Astner

Literaturverzeichnis

[1] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., DIN EN ISO 14067: Treibhausgase – Carbon Footprint von Produkten – Anforderungen an und Leitlinien für Quantifizierung (ISO 14067:2018), Berlin, Deutschland, 2019

[2] Blab, R.: Betonstraßen – das Handbuch: Leitfaden für die Praxis; Zement + Beton, Handels- u. Werbeges.m.b.H., Wien, Österreich, 2012

[3] FSV, RVS 08.17.02 „Deckenherstellung“, 1. April 2011, herangezogene Fassung: 1. Abänderung 13. Juli 2011, Wien, Österreich, 2011

[4] FSV, RVS 03.08.63 „Oberbaubemessung“, 1. Juni 2016, herangezogene Fassung: 2. Abänderung vom 1. März 2021, Wien, Österreich, 2016

FSV Schriftenreihe

Heft Nr. 28

Werkzeuge und Anwendungen für einen Blick in die Zukunft der Mobilität

Das neueste Heft der FSV-Schriftenreihe fasst Beiträge der FSV-Planungsseminare der Jahre 2022 und 2023 zusammen. Die Zusammenführung in einem Heft der Schriftenreihe erschien sinnvoll, da sich beide Seminare grundsätzlich mit einem ähnlichen Thema beschäftigten: Wie können mögliche Entwicklungen im Verkehrssystem – sei es der Trend oder auf Basis von Interventionen – abgeschätzt oder vorhergesagt werden und welche Werkzeuge stehen dafür zur Verfügung?

Einerseits stehen Verkehrsmodelle zur Verfügung, die bestmöglich und allumfassend das Verkehrssystem abbilden sollen. Verkehrsmodelle ermöglichen durch vorausschauende Planung eine Steuerung der Verkehrssysteme. In den vergangenen Jahrzehnten wurde beobachtet, dass die Verkehrssysteme komplexer wurden, neue

Mobilitätsformen sind entstanden und Lebensstile haben sich verändert. Verkehrsmodelle müssen diese Entwicklungen berücksichtigen.

Andererseits gibt es Verkehrsprognosen. Verkehrsprognosen sind immer schwierig. Sehr viele Unsicherheiten erhöhen die Herausforderung, gute Prognosen zu erstellen.

In der österreichischen Bundesverwaltung gibt es seit den 1960er-Jahren Verkehrsprognosen deren Ergebnisse als Basis für strategische Planungsarbeiten in der Bundesverwaltung dienen. Durch den technischen Fortschritt in der Informationstechnologie konnte aber erst Ende der 1990er-Jahre dazu übergegangen werden, Verkehrsmodelle kontinuierlich vorzuhalten und zu pflegen.

Für die Bewertung von Verkehrsinfrastrukturprojekten und verkehrspolitischen Maßnahmen können Verkehrsprognosen eingesetzt werden, wobei die Prognosen meist aus sozioökonomischen Leitdaten erstellt wurden. Gleichzeitig sind diese Prognosen aber auch Grundlage zur Erstellung von Verkehrsmodellen und der Verkehrsnachfrage. Die gegenseitige Beeinflussung von räumlichen und wirtschaftlichen Strukturen und der Verkehrsnachfrage sind sehr komplex und wur-

den in früheren Modellen kaum abgebildet. Frühere Modelle waren sehr starr.

Zunehmende Verbreitung finden insbesondere aktivitätenbasierte Modelle, die individuelle Verhaltensänderungen mit hoher Flexibilität abbilden können und daher besonders für die Untersuchungen von Maßnahmen geeignet sind, in denen tageszeitliche Dynamiken und Interaktionen zwischen Individuen und ihrer Umwelt im Vordergrund stehen.

Bspw. ist die Methode des System Dynamics besonders geeignet, Wechselwirkungen zu erfassen und Rebound-Effekte zu identifizieren und zu berücksichtigen. Die Methode geht auf Arbeiten von John Forrester seit Mitte der 1950er-Jahre am MIT zurück, der Methoden der Kontrolltheorie aus den Ingenieurwissenschaften auf die Simulation sozialer Systeme übertragen hat (System Dynamics Society, s. a.).

Ein Vorteil der System-Dynamics-Modelle sind kurze Laufzeiten, die umfassende Sensitivitätsanalysen, alternative Betrachtungen und die Simulation einer großen Menge explorativer Szenarien erlauben. Hierdurch lassen sich kritische Einflussfaktoren auf das Systemverhalten iden-

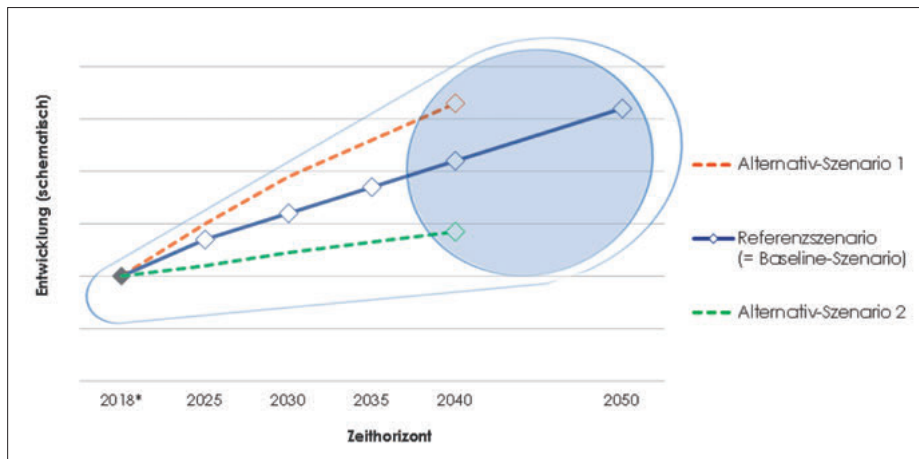


Bild 3: Szenarien und Prognosehorizonte (schematisch)

tifizieren, die als Ansatzpunkte insbesondere für umfassendere und dauerhafte Transformationen von Systemen genutzt werden können. Das Wissen um derartige Ansatzpunkte wird zur Bewältigung der derzeit diskutierten, langfristigen Herausforderungen zur nachhaltigen Gestaltung der Verkehrssysteme benötigt, bspw. in Bezug auf das Erreichen der Klimaziele oder das aufkommende Interesse an „Shared Services“ mit dem damit verbundenen Wandel der sozialen Normen und der Frage, wie der Übergang zu einer neuen nachhaltigen Zukunft erfolgen soll.

Als österreichische Beispiele sind die Forschungsprojekte SAFIP und Digibus Austria, in denen System-Dynamics-Modelle zur Simulation von Szenarien automatisierter individueller und kollektiver Mobilität eingesetzt worden sind.

Parallel zur Entwicklung des neuen Verkehrsmodells Österreich (VMÖ) läuft auch die Erstellung der nationalen Verkehrsprognose Österreich 2040+ (Auftraggeber: BMK, ASFINAG, ÖBB-Infra). In diesem Rahmen sollen unterschiedliche mögliche Zukunftsentwicklungen in Form von Szenarien abgebildet werden. Diese Szenarien werden in weiterer Folge unter Anwendung des neuen VMÖ in Prognosen für den Personenverkehr und den Güterverkehr in Österreich bis zum Jahr 2050 umgesetzt.

Die Szenarien sollen primär unterschiedliche Entwicklungspfade überwiegend exogener Faktoren bzw. Rahmenbedingungen (wie z. B. die makroökonomische Entwicklung) abbilden und eine Grundlage für die künftige Modellierung von Planfällen bilden.

Die zu erstellenden Prognoseannahmen und Zukunftsszenarien können nur auf dem heutigen Wissensstand bzw. den heute einigermaßen plausibel abschätzbaren Zukunftsentwicklungen beruhen. Ziel ist vor diesem Hintergrund die Ableitung möglichst fundierter Annahmen über die Zukunftsentwicklung aller wichtigen Einflussfaktoren auf die Verkehrsentwicklung (Personenverkehr und Güterverkehr), wobei eine breite Einbindung von Stakeholdern und Experten sowohl hinsichtlich der Einbeziehung interdisziplinärer

närer Fachkompetenz als auch hinsichtlich einer breiten Akzeptanz der Szenario-Annahmen in der Fachöffentlichkeit wesentlich ist.

Als Zukunftsszenario wäre bspw., dass in 20 Jahren der motorisierte Individualverkehr zumindest um ein Drittel weniger werden soll. So steht es in Zielpapieren der Politik geschrieben. „Utopia“ bezeichnet einen Nicht-Ort, eine Zukunft in radikaler Differenz zur Wirklichkeit. Die Utopie oder die Vision ist wichtig als Grundlage für langfristige verkehrspolitische Strategien und Maßnahmen. Als Grundlage für Planungen der Gegenwart taugt sie aber nicht – so die These.

Die Zukunft präsentiert sich in den angesprochenen Zielpapieren der Politik recht annehmlich für einen klimabewussten Menschen, der sich gerne aktiv im Wohn- und Arbeitsumfeld fortbewegt und für längere Reisen mit dem Fahrrad zum Bahnhof fährt.

Tatsächlich spricht nach wie vor aber rein gar nichts dagegen, für den Einkauf im Supermarkt das Auto zu nehmen. Der Parkplatz ist schließlich groß genug, zu Hause muss man auch nur ins Auto in der Tiefgarage steigen. Unterwegs ärgert man sich zwar über das zähe Vorankommen, weil eine Radfahlerin vorne so langsam fährt, aber im Grunde ist man immer noch mindestens doppelt so schnell wie zu Fuß oder mit dem Bus.

Solche Szenarien können Grundlage für aktivitätenbasierte Modelle sein, die die Verkehrsnachfrage vom Bedürfnis der Aktivitäten ableiten, die jede Person im Laufe eines Tages durchführt. Die Vorteile aktivitätenbasierter Modelle kommen zum Tragen, wenn personenbezogene Verhaltensmodelle oder durchgehend über alle Modellschritte abgebildete Wegeketten und deren Informationen oder auch die Abbildung der tageszeitlichen Dynamiken für die Modellanwendungen einen Mehrwert bieten.

Das neueste Heft Nr. 28 der FSV-Schriftenreihe enthält etliche Fachartikel über aktuelle Forschungen bzw. Ergebnisse über Verkehrsmodelle und Verkehrsprognosen. Das Interesse Verkehrsmodelle weiter zu verbessern ist sehr groß.

FSV

Kommende Veranstaltungen und Seminare

FSV-Tagung

FSV-Verkehrstag 2024 mit Fachausstellung
20.6.2024
Vienna Marriott Hotel, 1010 Wien

FSV-Infonachmittage

Ländliche Straßen – Güterwege, Spurwege
14.3.2024
FSV, 1040 Wien und Webinar

FSV-Schulungen

Die richtige Absicherung von Baustellen im Straßenbereich
27.2.2024
FSV, 1040 Wien

Fachkraft für Fahrzeugrückhaltesysteme

21.–23.2.2024
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 ingenieurbio-logische Maßnahmen und Bauweisen im Erd-bau, an Hängen und Böschungen.

FSV-aktuell Straße:

„Österreich-Teil“ und offizielles Organ des Bereichs Straße der Österreichischen Forschungs-gesellschaft Straße – Schiene – Ver-kehr (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 Bestellmöglich-keit 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!