



FSV-aktuell STRASSE März 2012

Mitteilungen der Österreichischen Forschungsgesellschaft Straße • Schiene • Verkehr

Editorial

Sehr geehrte Leserin,
sehr geehrte Leser!

Der FSV-Verkehrstag 2012 findet heuer am 21. Juni 2012 statt – er wird erstmals in einem größeren Veranstaltungshotel in Wien abgehalten werden, das auch eine Ausstellungsfläche für interessierte Fachaussteller bietet.

Der Verkehrstag liefert einen Gesamtüberblick über die in der FSV derzeit in Entwicklung stehenden Richtlinien. Neben dem straßenbezogenen Schwerpunkt wird auch Bezug auf die eisenbahnspezifischen Richtlinien gegeben, die ebenfalls in der FSV ausgearbeitet werden. Das Besondere an der Veranstaltung ist der breit angelegte Themenbereich, der für alle Tätigen im Verkehrswesen einen sehr guten Überblick über das aktuelle Fachgeschehen darstellt.

Wir wollen damit unserer Jahrestagung noch mehr Gewicht verleihen – der stetige Zulauf zu dieser Veranstaltung ermunterte uns, an eine Erweiterung zu denken. Diese erfolgt einerseits durch das breitere Spektrum, andererseits durch die Möglichkeit, aktuelle Firmeninformationen in einem überschaubaren Rahmen, speziell für fachspezifische Entscheidungsträger, anzubieten. Die FSV erhofft sich damit eine zusätzliche Attraktivität für die Besucher – Mitglieder der FSV können bekanntlich kostenlos teilnehmen.

Ich hoffe Sie am 21. Juni am FSV-Verkehrstag zu sehen!

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

Veranstaltungsbericht FSV-Preis 2011

Am 22. November 2011 fand die jährliche Verleihung des FSV-Preises in Wien statt. In dieser und den nächsten Ausgaben des FSV-aktuell Straße finden Sie die prämierten Arbeiten zum FSV-Preis.

Nutzungsdauern von Eisenbahnbrücken



DI Dr. Thomas SIMANDEL

1 Einleitung

Die Nutzungsdauern von Brücken sind für die Lebenszyklusuntersuchungen bei der Ermittlung des Ablösebetrages beim Wechsel des Brückenerhalters und/oder –eigentümers und bei der Finanzplanung des Infrastrukturbetreibers erforderlich. Die am häufigsten in Österreich verwendeten Nutzungsdauern für Eisenbahnbrücken sind in der Ablöserichtlinie der ÖBB [1] festgelegt. Die Grundlagen dieser Werte konnten nicht erhoben werden. In der Literatur findet man auch andere Werte für die theoretischen Nutzungsdauern, diese sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Aus dieser Tabelle ist auch ersichtlich, dass die Nutzungsdauern für Eisenbahnbrücken (dies sind die Werte der Zeilen zwei

und drei) höher sind als jene der Straßenbrücken (dies sind die Werte der zwei letzten Zeilen).

In dieser Untersuchung wurden auf Basis des Erneuerungsplanes der Eisenbahnbrücken der ÖBB die Basiswerte der tatsächlichen Nutzungsdauern bestimmt. Ebenfalls wurden die die Nutzungsdauer beeinflussenden Parameter untersucht und wenn eine Abhängigkeit der Nutzungsdauer gegeben war, wertmäßig festgelegt. Auf Grundlage dieser Basiswerte und der ermittelten Parameter wurde die Plannutzungsdauer und – unter Einbeziehung des Instandhaltungszustandes und der Errichtungsepoche der Brücke – die Restnutzungsdauer bestehender Brücken bestimmt.

2 Erhebungen der Basiswerte für die Nutzungsdauer

Für die Ermittlung der tatsächlichen Nutzungsdauer von Eisenbahnbrücken wurden die im Netz der ÖBB zur Erneuerung vorgesehenen Eisenbahnbrücken herangezogen. Die Schäden an den Objekten, welche zur Erneuerung führen, wurden für die einzelnen Brückenobjekte entsprechend dem Schädigungsgrad in verschiedene Schadenskategorien eingeteilt. Für die Ermittlung der tatsächlichen Nutzungsdauer wurden die Objekte in verschiedene Analysegruppen AG eingeteilt. Der Ermittlung der tatsächlichen Nutzungsdauer der Tragwerke wurde die Analysegruppe Tragwerk zugrunde gelegt. Diese umfasst all jene Tragwerke welche der Schadens-

gruppe Tragwerk zugeordnet wurden. In der Analysegruppe Tragwerk alleine wurden die Objekte zusammengefasst, welche nur der Schadensgruppe Tragwerk und keiner anderen Schadenskategorie zugeordnet wurden. Die durchschnittlichen tatsächlichen Nutzungsdauern wurden für Stahlfachwerke, Stahlvollwandträger, Trägerbetontragwerke, Stahlbetontragwerke, Betonunterbauten und Natursteinunterbauten ermittelt.

2.1 Basiswertermittlung am Beispiel der Stahlvollwandträger

Am Beispiel der Stahlvollwandträger wird die Ermittlung des Basiswertes der Nutzungsdauer erläutert. In Abbildung 1 ist die absolute Verteilung der tatsächlichen Nutzungsdauer der Stahlvollwandträger dargestellt. Der Großteil der tatsächlichen Nutzungsdauern liegt im Bereich zwischen 80 und 119 Jahren. Die Objekte mit einer Nutzungsdauer zwischen 10 und 79 Jahren wurden nochmals im Detail untersucht. Ergab die Analyse, dass die Schäden am Tragwerk nur Mitauslöser sind oder dass das Tragwerk einem planmäßigen Verfall zugeführt wurde (z.B. aus strategischen Gründe), so wurden diese Tragwerke bei der Ermittlung des Basiswertes der Nutzungsdauer nicht berücksichtigt. Bei der Auswertung der durchschnittlichen, tatsächlichen Nutzungsdauer der Tragwerke wurden auch all jene Objekte nicht berücksichtigt, bei denen das Alter des

Tabelle 1: Theoretische Nutzungsdauern von Brücken in Abhängigkeit der Konstruktion

Brückentragwerke	Stahlbeton	Stahl	Walzträger in Beton	Gewölbe aus Mauerwerk
	[Jahre]	[Jahre]	[Jahre]	[Jahre]
Ablöserichtlinie der ÖBB [1]	70	100	100	130
Strategie Fahrweg ÖBB [2]	90 – 120	80 – 100	100 – 130	150 – 200
Basler & Partner DB [3]	> 100	100 – 120	100 – 120	150 – 200
Straße Rheinland [3]	50 – 80 i.M. 67	50 – 100 i.M. 83		
Straße Hessen [3]	50 – 100 i.M. 70	50 – 100 i.M. 80	50 – 100 i.M. 80	

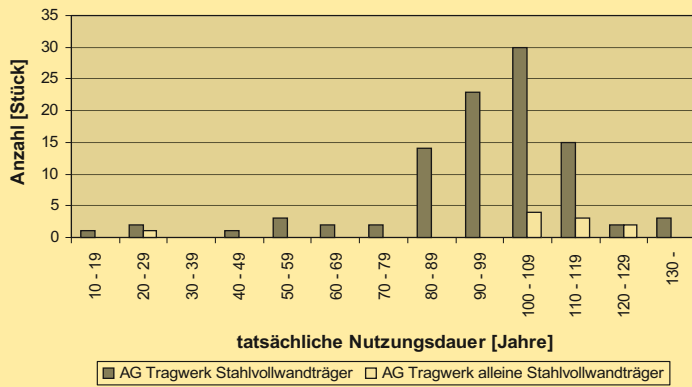


Abb. 1: Verteilung der tatsächlichen Nutzungsdauer der Stahlvollwandträger der Analysegruppen Tragwerk und Tragwerk alleine

Unterbaues stark vom Alter des Tragwerkes abwich. Damit wurden all jene Tragwerke ausgeschieden, welche zufolge eines schadhafte Unterbaus einem planmäßigen Verfall zugeführt wurden. Weiter wurde bei der Erhebung des Basiswertes der Nutzungsdauer der Tragwerke zwischen Netzkategorie Kern- und Ergänzungsnetz und bei den Stahltragwerken noch zusätzlich zwischen offener Fahrbahn und Fahrbahn mit Schotterbett unterschieden.

3 Parameter der tatsächlichen Nutzungsdauer

Die tatsächliche Nutzungsdauer der Tragwerke und Unterbauten ist von verschiedenen Parametern abhängig.

3.1 Netzkategorie

Die Netzkategorie spiegelt die tatsächliche Belastung der Strecke und somit der Brücke wider. Bei den ÖBB unterscheidet man zwischen Kern- und Ergänzungsnetz, die Tragwerke im Kernnetz unterliegen einer höheren Belastung als jene im Ergänzungsnetz. Die Auswertung für die Tragwerke zeigte, dass die durchschnittliche,

tatsächliche Nutzungsdauer im Kernnetz um ca. 5 % geringer ist als im Ergänzungsnetz.

3.2 Fahrbahnart

Bei den Stahltragwerken wird zwischen Tragwerken mit offener und mit geschlossener Fahrbahn – bei den ÖBB hauptsächlich Fahrbahn mit Schotterbett – unterschieden. Die Auswertung zeigte, dass die durchschnittliche, tatsächliche Nutzungsdauer der Tragwerke mit Schotterbett um ca. 5 % höher ist als jene mit offener Fahrbahn.

3.3 Altersunterschiede zwischen Tragwerk und Unterbau

Der Altersunterschied zwischen Tragwerk und Unterbau ist bei den untersuchten Objekten teilweise sehr groß. Die Untersuchungen zeigten, dass mit zunehmendem Altersunterschied die tatsächlichen Nutzungsdauern der Tragwerke stark abnehmen. Diese Auswertung zeigte sehr gut, dass bei einer Tragwerkserneuerung auf den bestehenden Widerlagern, die Nutzungsdauer des neuen Tragwerkes nicht zur Gänze ausgenutzt werden kann.

Tabelle 2: Formeln zur Berechnung der Restnutzungsdauer von Eisenbahntragwerken

	Regelbereich [Jahre]	Reduktions- und Verlängerungsbereich [Jahre]	$A_{TW} > m_{bth}$ [Jahre]
ZK 1	$50 > A_{TW} < m_{bth}$ $n = m_{bth} - A_{TW}$	$50 < A_{TW} < m_{bth}$ $n = m_{bth} - A_{TW} + 25 \frac{A_{TW} - 50}{m_{bth} - 50}$	$n = 25$
ZK 2	$80 > A_{TW} < m_{bth}$ $n = m_{bth} - A_{TW}$	$80 < A_{TW} < m_{bth}$ $n = m_{bth} - A_{TW} + 12 \frac{A_{TW} - 80}{m_{bth} - 80}$	$n = 12$
ZK 3	$30 < A_{TW} < m_{bth}$ $n = m_{bth} - A_{TW}$	$A_{TW} < 30$ $n = m_{bth} - 30$	$n = 10$
ZK 4	$n = 0 - 10$ (abhängig von der bisherigen Verweildauer in der Zustandsklasse 4)		
ZK 5	$n = 0$		

3.4 Durchfahrtsnutzung der Brücke

Die Art der Nutzung der Unterführung – Straße, Weg oder Gewässer – hat Einfluss auf die Nutzungsdauer des Unterbaues. Insbesondere wirkt sich der Einsatz von Taumitteln bei Unterbauten aus Stahlbeton alter Bauweise (nicht Frost-Tausalz beständig) negativ aus. Die Auswertung der Daten ergab, dass bei diesen Stahlbetonunterbauten die Nutzungsdauer um ca. 10 % geringer ist.

3.5 Faktor zur Berücksichtigung der Errichtungsepoche

Der Wissensstand der Baumaterialien der einzelnen Epochen hat einen Einfluss auf die Nutzungsdauer der Brücken. Der ermittelte Basiswert bezieht sich auf eine Errichtungsepoche mit einem anderen Wissensstand als heute, aber auch die Umweltbedingungen haben sich geändert. Aufbauend auf den Untersuchungen wurden die Faktoren zur Berücksichtigung der Entwicklungen der Baustoffe und den geänderten Umweltbedingungen festgelegt.

4 Plannutzungsdauer und Restnutzungsdauer

Die Plannutzungsdauer beschreibt die zu erwartende Dauer der Nutzung neuer Brücken. Die Restnutzungsdauer gibt die Zeitspanne an, in welcher bestehende Brücken ohne Einschränkungen noch für den Betrieb genutzt werden können.

4.1 Plannutzungsdauer

Die in dieser Arbeit ermittelte Plannutzungsdauer für Tragwerke errechnet sich gemäß nachfolgender Formel:

$$m = m_{Basis} \cdot k_{Netzkat} \cdot k_{Fahrbahn} \cdot k_{Baujahr}$$

Dabei ist

- m Plannutzungsdauer
- m_{Basis} Basiswert der Nutzungsdauer
- $k_{Netzkat}$ Faktor zur Berücksichtigung der Netzkategorie
- $k_{Fahrbahn}$ Faktor zur Berücksichtigung der Fahrbahnart der Stahltragwerke
- $k_{Baujahr}$ Faktor zur Berücksichtigung der Baustoffentwicklung und der Umweltbedingungen.

Die sich daraus ergebenden Plannutzungsdauer neuer Brücken im Kernnetz sind:

- 105 Jahre für Stahlbetontragwerke

- 110 Jahre für Trägerbetontragwerke
- 120 Jahre für Stahlvollwandträger mit geschlossener Fahrbahn
- 125 Jahre für Stahlfachwerke mit geschlossener Fahrbahn.

Die Plannutzungsdauer ist die durchschnittliche Nutzungsdauer einer Brücke, welche bei planmäßiger Instandhaltung im Durchschnitt erreicht werden kann. Sie ist jedoch weder ein Garant, dass alle einzelnen Brücken diese Nutzungsdauer erreichen, noch müssen Brücken lediglich zufolge des Erreichens dieses Alters erneuert werden.

4.2 Restnutzungsdauer

Die Restnutzungsdauer der Tragwerke ist eine Funktion der berechneten theoretischen Nutzungsdauer des bestehenden Tragwerkes (m_{bth}), dem Alter des Tragwerkes (A_{TW}) und dem aktuellen Instandhaltungszustand des Tragwerkes (ZK), die Formeln zur Ermittlung der Restnutzungsdauern sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Die berechnete theoretische Nutzungsdauer ergibt sich gemäß nachfolgender Formel:

$$m_{bth} = \frac{m_{Basis} \cdot k_{Netzkat} \cdot k_{Fahrbahn}}{k_{Diff} \cdot k_{Baujahr}}$$

Dabei ist

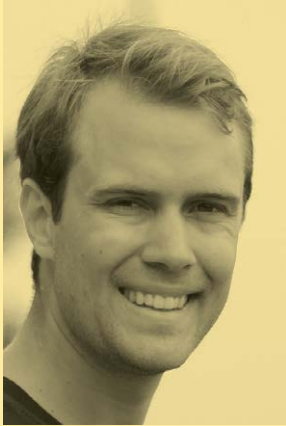
- m_{bth} berechnete theoretische Nutzungsdauer
- m_{Basis} Basiswert der Nutzungsdauer
- $k_{Netzkat}$ Faktor zur Berücksichtigung der Netzkategorie
- $k_{Fahrbahn}$ Faktor zur Berücksichtigung der Fahrbahnart der Stahltragwerke
- k_{Diff} Faktor zur Berücksichtigung der Altersdifferenz zwischen Tragwerk und Unterbau
- $k_{Baujahr}$ Faktor zur Berücksichtigung der Baustoffentwicklung und der Umweltbedingungen.

Literatur

- [1] ÖBB Asfinag: Vereinbarung 2002 zur Berechnung der Erhaltungskosten und Ablösebeträge von Ingenieurbauwerken, Straßen und Wegen
- [2] Veit, P.: ÖBB Projekt „Strategie Fahrweg“ Basisuntersuchung Brücken, Graz 2001, nicht veröffentlicht
- [3] Lünser, H.: Ökobilanz im Brückenbau, Eine umweltbezogene ganzheitliche Bewertung, Bau Praxis, ISBN 3-7643-5946-3

Dipl.-Ing. Dr. Thomas SIMANDL
thomas.simandl@oebb.at

Nachfrageorientierte Liniennetzoptimierung am Beispiel Graz



Dipl.-Ing. Stefan WALTER

Unter einer Liniennetzoptimierung versteht man die Neuordnung der Linienführungen im öffentlichen Verkehr, um entweder unter Verwendung der bestehenden Mittel ein Maximum an Nutzen oder mit einem Minimum an Mitteleinsatz denselben Nutzen wie im Bestand zu erzielen.

Grundlage für diese Arbeit ist ein multimodales, stundenfeines Verkehrsmodell, welches an der Technischen Universität Graz erstellt wurde und den Großraum Graz umfasst. Das Modell (300 Verkehrszellen im Grazer Stadtgebiet) ermöglicht auf Basis von Wegeketten eine stundenfeine, extrem feingliedrige Modellierung von ÖV und IV inklusive Wege- und Verkehrsmittelwahl, womit die Untersuchung von ÖV-Planungen auf Fahrplanebene überhaupt erst erfolgen kann. Im Rahmen der vorliegenden Masterarbeit wurde dieses Modell erstmals einer praktischen Anwendung zugeführt.

Das Untersuchungsgebiet dieser Arbeit sind die Buslinien im Südwesten der Landeshauptstadt Graz, welche seit 1977 immer wieder Änderungen unterworfen waren, jedoch nie einer grundsätzlichen Neukonzeption des gesamten Liniennetzes unterzogen wurden. Der Untersuchungsgegenstand war, mit den bestehenden Mitteln ein Maximum an Nutzen zu erzielen, wobei die Definition dieses Nutzens im Zuge der Arbeit festzulegen war.

Der Arbeit ging eine umfangreiche Studie voraus, die sich insbesondere mit drei Teilbereichen befasste: Methoden der Liniennetzoptimierung, bereits durchgeführte Liniennetzoptimierungen und Kennzahlen zur Beschreibung der Qualität öffentlicher Verkehrsmittel.

Zunächst sind strategische Entscheidungen bereits vor Erstellung eines Liniennetzes zu treffen. Sie umfassen unter anderem die Taktfamilie, die Grundform des Liniennetzes, die Philosophie der Linienbildung und die Wahl dezentraler Umsteigeknoten und beeinflussen wesentlich die Struktur des generierten Liniennetzes.

Die Methodiken für Liniennetzoptimierungen lassen sich in drei Bereiche gliedern: Intuitivverfahren, die auf Basis von Nachfrage- und Linienbedaten „händisch“, also primär aufgrund der Erfahrung planender Personen auf eine Optimierung des Liniennetzes abzielen, Eröffnungsverfahren, welche halbautomatisch die Erstellung eines optimierten Liniennetzes aufgrund von Optimierungsalgorithmen ermöglichen sowie Verbesserungsverfahren, welche ein Liniennetz durch Variation und Neukombination schrittweise optimieren.

Für die Durchführung der Liniennetzoptimierung selbst wurde aus den untersuchten Verfahren das Linienvorschlagsverfahren nach Nökel ausgewählt. Dieses zeichnet sich durch vollkommene Transparenz der Ergebnisse, eine sehr gute Dokumentierbarkeit der einzelnen Schritte sowie eine dennoch sehr große Unabhängigkeit der Ergebnisse von persönlichen Einschätzungen des Anwenders aus. Dadurch, dass der Algorithmus auf der in dieser Masterarbeit verwendeten Verkehrsmodellierungssoftware (VISUM) aufbaut, war zudem eine gute Integration zwischen Verkehrsmodell und Optimierungsalgorithmus möglich.

Das Linienvorschlagsverfahren generiert auf einem „leeren Stadtplan“ (ein Liniennetz, in welchem nur Linien außerhalb des Untersuchungsgebietes sowie unveränderliche Linien bestehen) automatisch Buslinien zwischen allen bestehenden Endstationen, führt bei jeder einzelnen eine Verkehrsumlegung durch und bewertet die Linie nach einer Reihe von Kennzahlen, die im Rahmen der Studie erarbeitet und aufgrund des Grazer Verkehrsverhaltens gewichtet wurden. Die „beste“ Linie wird dabei ausgewählt und den unveränderlichen Linien zugeschlagen. Damit kann ab dem zweiten Durchgang bereits die Netzwirkung (Umsteiger zwischen den „neuen“ Linien) berücksichtigt werden. Die Methode wird abgebrochen, sobald die Betriebskosten des Bestandsnetzes erreicht werden.

Die Methode nach Nökel wurde dabei wesentlich modifiziert, um

den Eigenschaften eines stark vermaschten Liniennetzes mit großer Flächenwirkung gerecht zu werden: Statt einer Reduktion der Nachfrage um jene Fahrgäste, die auf bereits erstellten Linien verkehren, wurde in jedem Arbeitsschritt die gesamte Nachfrage berücksichtigt, um Routenwahlveränderungen durch Effekte der Netzwirkung neuer Linien abbilden zu können. Die Verhinderung paralleler Linienführung erfolgte daher im Rahmen der Linienbewertung manuell.

Für die Beurteilung bereits durchgeführter Liniennetzoptimierungen wurden fünf Städte bereist (Brüssel, Dortmund, Wiesbaden, München und Innsbruck) und mit Verantwortlichen der Verkehrsunternehmen sowie mit Planern zweier weiterer Liniennetzoptimierungen (Saarbrücken und Dubai) vertiefte Interviews über die Methodiken, die Datengrundlage und die Erfahrungen mit optimierten Liniennetzen geführt.

Das wesentliche Ergebnis dieser Interviews war, dass eine algorithmusgestützte Liniennetzoptimierung bislang noch nie durchgeführt wurde, alle bisherigen Optimierungen also rein intuitiv erfolgten. Verkehrsmodelle wurden jedoch in den meisten Fällen als wesentliches Planungsinstrument verwendet. Hierbei zeigte sich, dass für Graz im Vergleich ein sehr weit entwickeltes Verkehrsmodell zur Verfügung steht, in welchem wesentliche Unzulänglichkeiten anderer Verkehrsmodelle (zu grobe räumliche und zeitliche Einteilung, Mangel an wichtigen Strukturdaten, fehlende Kalibrierungsmöglichkeiten) ausgeglichen sind. Ein weiterer Punkt, der sich bei allen untersuchten Liniennetzoptimierungen zeigte, war die unbedingte Notwendigkeit, den gesamten Planungsprozess mit Bürgerbeteiligung zu begleiten, um eine breite Akzeptanz der üblicherweise recht gravierenden Änderungen zu erzielen. Insbesondere die Städte München und Innsbruck erreichten durch die intensive Bürgerbeteiligung, dass die einmal erstellten Liniennetze nach Einführung nicht mehr überarbeitet werden mussten und von Beginn an erfolgreich waren.

Die Erhebung von Kennzahlen, die die Qualität des öffentlichen Verkehrs beschreiben, ergab, dass es einerseits wesentliche Unterschiede in der Bewertung verschiedener Parameter (hierbei insbesondere zwischen einerseits angelsächsischen und anderer-

seits kontinentaleuropäischen und asiatischen Verkehrswissenschaften) gibt, gleichzeitig aber wesentliche Parameter (insbesondere die Bewertung der Intervallqualität und der Betriebszeiten) von nur wenigen, angelsächsischen Studien beschrieben wurden. Deshalb mussten eigene Bewertungsverfahren eingeführt werden, um die unterschiedlichen Zugänge vergleichbar zu machen.

Die Kennzahlen wurden dann in zwei Bereiche eingeteilt: Einerseits „absolute Kennzahlen“, welche jedem Szenario eine Kennzahl für jedes einzelne Kriterium zuweisen und es damit, unabhängig von der Netzstruktur, vergleichbar machen. Andererseits „relative Kennzahlen“, welche sich aus einem Vergleich der Kennzahlen zweier Szenarien, dies jedoch relationsbezogen, ergeben. Dies geschah aus dem Grund, dass mit den „absoluten“ Kennzahlen keine Aussage über regional unterschiedliche Auswirkungen von Maßnahmen getroffen werden kann, während „relative“ Kennzahlen keine eindeutige Beurteilung der gesamtheitlichen Auswirkungen verschiedener Szenarien ermöglichen.

Für die Durchführung der Liniennetzoptimierung wurden dann sechs Hauptszenarien entworfen: Ein Nullszenario (der Bestand), wie er im Verkehrsmodell hinterlegt ist, ein Kontrollszenario, in welchem das Bestandsliniennetz mit der Linien- und Fahrplankonstruktionslogik des Algorithmus modelliert wurde, zwei mittels Algorithmus erstellte Planfälle (einmal mit einem Grundintervall von 10 und einmal von 15 Minuten) sowie zwei, mittels Intuitivverfahren erstellte Planfälle (ebenfalls mit zwei verschiedenen Grundintervallen). Das Null- und das Kontrollszenario dienen hierbei dazu, die Qualitätssteigerung durch die Planfälle zu beschreiben, während die händisch erstellten Planfälle dazu dienen, die Sinnhaftigkeit der Anwendung von Optimierungsalgorithmen zu hinterfragen. Anhand der zuvor erstellten absoluten Kennzahlen wurden alle Szenarien bewertet, wobei die Kernaussage ist, dass jedes Planszenario bessere Ergebnisse liefert als der Bestand. Besonders sticht dabei hervor, dass sich die durchschnittliche Reisezeit im Planungsgebiet um durchschnittlich eine Minute reduziert. Die in dieser Kategorie besten drei Szenarien (die beiden algorithmusgestützten sowie ein händisch erstelltes) wurden danach einem



Abb. 2: Brückenprüfer Erfahrungsaustausch

weiteren Vergleich mittels relativer Kennzahlen unterzogen. Es zeigte sich, dass in beiden Fällen ein algorithmusgestütztes Szenario die besten Ergebnisse erzielte, jedoch keine Aussage darüber gemacht werden kann, ob der 10- oder der 15-Minuten-Grundtakt besser ist. Eine Vereinheitlichung auf das gesamte Grazer Liniennetz ist jedoch bedeutend einfacher möglich, wenn der Südwesten bereits auf eine einheitliche Taktfamilie gebracht wurde.

Eine Gewichtung zwischen den absoluten und relativen Kennzahlen ist aus verkehrsplanerischer Sicht nicht möglich, da die beiden Bewertungen unterschiedliche Parameter unter unterschiedlichen Gesichtspunkten untersuchen. Eine Gewichtung ist jedoch im Rahmen eines Bürgerbeteiligungsverfahrens im Zuge einer etwaigen Umsetzung sinnvoll erstellbar.

Insbesondere sei an dieser Stelle gesagt, dass weder absolute noch relative Kennzahlen eine Aussage darüber geben können, wie gut ein Liniennetz politisch umsetzbar ist und welche Auswirkungen eine Liniennetzreform auf die öffentliche Meinung hat. Wie am Beispiel Wiesbaden ersichtlich, können selbst Negativschlagzeilen an anderen Schauplätzen (z.B. der Einsatz von Privatfirmen auf städtischen Buslinien) die Effekte einer Liniennetzreform überdecken und eine Bewertung des Erfolges verunmöglichen.

Abschließend sei gesagt, dass mit der Erstellung dieser Arbeit ein Versuch gewagt wurde, die aktuellen Optimierungsansätze zu vergleichen und einen davon auch auf ein reales Netz anzuwenden. Durch die Verwendung marktüblicher Modellierungssoftware konnte zudem eine ingenieur-

wissenschaftliche Basis geschaffen werden, auf der in Zukunft Liniennetzoptimierungen durchgeführt werden können. Das Bewertungsgerüst für Liniennetze, insbesondere die absoluten Kennzahlen, kann für die Bewertung von Liniennetzentwürfen, aber auch für die Abschätzung der Auswirkungen einzelner Linienänderungen auf das Gesamtnetz verwendet werden, womit ein objektives Bewertungskriterium zur Verfügung steht.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass der Ansatz algorithmusgestützter Liniennetzoptimierung insbesondere mit feingliedrigen Verkehrsmodellen ein ausgezeichnetes Instrument zur Verbesserung des Verkehrsangebotes ist, welches unbedingt weiterzuverfolgen ist.

Dipl.-Ing. Stefan WALTER
stefan.walter@tugraz.at

Der Tagungsband zum FSV-Preis 2011 ist über den Shop der FSV unter www.fsv.at erhältlich.

Berichte zu aktuellen Veranstaltungen

Brückenprüfer Erfahrungsaustausch

Im November 2011 wurde zum ersten Mal eine Vortragsveranstaltung organisiert, bei welcher aktuelle Themen der Brückenprüfung von Fachexperten vorgebracht und diskutiert wurden.

Die Inhalte stellten einen Querschnitt der Problemstellungen im Bereich der Brückenprüfung dar und erläuterten innovative Lösungsansätze. Durch die Diskussion soll die Qualität und Nachhaltigkeit von Brücken- und Bau-

werksprüfungen unterstützt und gehoben werden. Die Veranstaltung wurde mit einem Überblick der Grundlagen der Bauwerksprüfung auf Basis der Richtlinien der FSV eingeleitet, wobei zu Beginn die Kunstbauten im Straßenbereich thematisiert wurden. Selbstverständlich wurde auch aus Sicht der Bahnbetreiber das breite Spektrum der Bauwerksprüfung dargelegt und vor allem auf den Umstand hingewiesen, dass es sehr oft wesentlich ist, die Baugeschichte einer „Anlage“ zu kennen, um dementsprechende Schlüsse für die Bauwerksprüfung ziehen zu können. Mit dem Vortrag über die Bauwerksprüfung als Vorbereitung und Unterstützung für eine Instandsetzung wurde sehr klar die Bedeutung der Ergebnisse und Feststellungen aus den Prüfungen dargestellt. Mit dem Vortrag über die mögliche Querkrafttragfähigkeit von Tragwerken wurde aufgezeigt, dass die Ergebnisse aus Versuchen beeindruckend sein können, vor allem wenn man eine Beurteilung eines Schadensbildes in Zusammenhang mit der Resttragfähigkeit durchführen muss. Welche Möglichkeiten im Bereich der zerstörungsfreien Prüfmethoden bestehen wurde von der Bundesanstalt für Materialprüfung auf eindrucksvolle Art vorgestellt und lässt doch einiges an Möglichkeiten der Feststellung von Schäden für die Zukunft erhoffen. Nach diesen eher theoretischen Inhalten wurde anhand von praktischen Erfahrungen die Brückenprüfung konkret erläutert. Der inhaltliche Schwerpunkt reichte dabei von Monitoringanwendungen über Ergebnisdarstellungen der Prüfungen an Objekten bis zur Darstellung der charakteristischen und immer wieder vorhandenen Hauptschadensbilder vor allem auch im Zusammenhang mit der Altersstruktur der Bauwerke. Die Veranstaltung war aus Sicht der Teilnehmer ein großer Erfolg, da die Vorträge sehr interessant und lehrreich waren. Des Weiteren konnten sowohl bei den Vorträgen als auch in den Pausen der Erfahrungsaustausch und „Networking“ bestens gelebt werden. Mein Dank für die perfekte Organisation gilt dem FSV Team und allen Vortragenden für die hervorragenden Inhalte und so freue ich mich schon auf den nächsten Erfahrungsaustausch der Brückenprüfer im Herbst 2012.

Dipl.-Ing. Dirk NEUBURG
dirk.neuburg@wien.gv.at

Veranstaltungen und Seminare

FSV – Seminar in Wien
Umgang mit (kontaminiertem) Aushub
Datum: 22.3.2012

FSV – Infonachmittag in Wien
Gestaltung öffentlicher Räume in Siedlungsgebieten
Datum: 11.4.2012

FSV – Schulung in Wien
Verkehrssicherheitsauditoren und Road Safety Inspektoren
Datum: 16. – 20.4.2012

FSV – Infonachmittag in Wien
Visuelle Störwirkungen
Datum: 25.4.2012

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

In der nächsten Ausgabe ...

...finden Sie weitere Berichte zum FSV-Verkehrstag 2011.

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:

Dipl.-Ing. Claudia Österbauer (Kommentare, Anregungen, Beitragsideen etc. 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!