



FSV-aktuell STRASSE Mai 2015

Mitteilungen der Österreichischen Forschungsgesellschaft
Straße • Schiene • Verkehr

Editorial

Sehr geehrte Leserin,
sehr geehrter Leser!

Ein Meilenstein ist gelungen: Die Standardisierte Leistungsbeschreibung Verkehr und Infrastruktur ist mit 1. Mai in der neuen Fassung aufgelegt worden. Dies wäre zwar an sich schon bemerkenswert, konkret ist aber in dieser Fassung auch die Zusammenführung der Leistungsbeschreibungen Siedlungswasserbau und Flussbau mit den bestehenden für Straßenwesen inkl. Brückenbau, Straßenbau, Landschaftsbau und der für Eisenbahnbau gelungen.

Über 150 Experten wirkten in sieben Ausschüssen zusammen, über 2 Jahre wurde an der Überarbeitung gearbeitet. Neben der beachtlichen Anzahl an Positionen (28.222 Positionen, 4.050 Seiten) ist die Koordinierung der überschneidenden Sachbereiche bemerkenswert; nur durch die Zuordnung einzelner Leistungsgruppen zu den Ausschüssen – einerseits die Federführung, andererseits die Mitwirkung – ist es gelungen, alle Expertenmeinungen zu berücksichtigen.

Durch diese Veröffentlichung ist nun ein weiterer Schritt zur Abdeckung fast aller Sachgebiete des Tiefbaus in diesem Standard erfolgt. Eine „Standardisierte Leistungsbeschreibung Österreich“ ist fast in greifbarer Nähe – es fehlt neben dem Hochbau praktisch keine Sparte mehr. Selbstverständlich ist der Hochbau nicht eine Domäne der FSV – aber wir sind um eine Abstimmung bemüht, so dass zumindest ein abgestimmtes zukünftiges Vorgehen stattfinden wird. Schließlich soll bei jedem Bauvorhaben eine möglichst gut abgestimmte „Schnittstelle“ zwischen AG und AN existieren – unabhängig von der Bausparte, ob Wasserbau, Eisenbahnbau, Straßenbau oder Hochbau.

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

Baurat h. c. DI Helmut Werner † 1935–2015

In tiefer Trauer geben wir bekannt, dass Herr Baurat h. c. DI Helmut Werner, geschäftsführender Gesellschafter der WERNER CONSULT ZiviltechnikergmbH, am 28. März 2015 im 81. Lebensjahr nach einem erfüllten Leben verstorben ist.

Baurat Werner war in vielen Gremien sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene tätig und als Fachmann allseits anerkannt. Bei der Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr leitete er über 10 Jahre hindurch den Lenkungsbeirat. Seit einigen Jahren leitete Baurat Werner unter anderem auch den FSV-Arbeitsausschuss „Leistungsbild Eisenbahnplanung“. Mit seinen Initiativen und dem persönlichen Einsatz, insbesondere im Bereich der Schiene, war er eine Bereicherung für die FSV und sein gesamtes Umfeld.



Sein Name bleibt untrennbar mit zahlreichen Großprojekten, wie dem Wiener Hauptbahnhof, der Wiener Südrand Straße S1 von Vösendorf nach Schwechat, den Donaubrücken Hainburg, Melk und Krems und vielen weiteren Projekten verbunden. Er war Träger unzähliger Ehrenzeichen, und wirkte bei mehreren Verbänden in der Führungsebene mit.

Die FSV verliert mit Baurat Werner einen äußerst engagierten und verdienten Mitarbeiter. Er hinterlässt in unserer Gemeinschaft eine große Lücke, sowohl als Fachmann als auch als Kollege und Freund. Wir werden Baurat Werner stets in aufrichtiger Dankbarkeit gedenken. Unser Mitgefühl und unsere Anteilnahme gelten besonders seiner Familie.

FSV-Preis 2015

Reichen Sie jetzt ein

Die Österreichische Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr (FSV) schreibt den FSV-Preis zur Prämierung und Präsentation von Master-/Diplomarbeiten und Dissertationen im Fachbereich Verkehrswesen aus. Das Thema ist in seiner gesamten Breite auszulegen und beinhaltet Straßenbau, Eisenbahnbau, öffentlichen Verkehr, Verkehrsplanung, Verkehrstelematik, Verkehrswirtschaft, Verkehrssicherheit usw. Auch heuer werden wieder sechs Arbeiten ausgewählt, die mit dem FSV-Preis beziehungsweise mit dem Anerkennungspreis, am 12. November 2015 in Wien, ausgezeichnet werden. Kurzfassungen der präsentierten Arbeiten werden in „FSV-aktuell“ in den Fachzeitschriften „Straßenverkehrstechnik“ sowie „Straße und Autobahn“

veröffentlicht. Den prämierten Verfassern wird eine Mitgliedschaft in der Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr (FSV) angeboten.

Einreichschluss ist der 30. Juni 2015. Die für die Präsentation vorgesehenen Arbeiten werden in thematisch gegliederten Vortragsblöcken vor der eingeladenen Fachöffentlichkeit des österreichischen Verkehrswesens präsentiert. Im Rahmen der Präsentationsveranstaltung besteht die Möglichkeit der Diskussion und der Kontaktaufnahme mit Experten des Verkehrswesens. Weitere Informationen zum FSV-Preis entnehmen Sie bitte unserer Homepage www.fsv.at.

Die FSV ist ein gemeinnütziger Verein, der seine Hauptaufgabe darin sieht, Erkenntnisse aus dem gesamten Verkehrs- und Straßenwesen im Zusammenwirken von Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung weiterzuentwickeln, zu dokumentieren und zu kommunizieren. Die Hauptarbeit der FSV geschieht in fachlich orientierten Gremien, den Arbeitsausschüssen, in denen derzeit ca. 1.400 Fachleute des Straßen-, Eisenbahn- und Verkehrswesens ehrenamtlich tätig sind.

Weitere Informationen zum FSV-Preis 2015 erhalten Sie online unter www.fsv.at oder persönlich unter office@fsv.at.

Veranstaltungsbericht

FSV-Preis 2014

Am 6. November 2014 fand die jährliche Verleihung des FSV-Preises, bei dem Arbeiten von JungakademikerInnen ausgezeichnet werden, in Wien statt. In den letzten Ausgaben des FSV-aktuell haben wir die prämierten Arbeiten vorgestellt. Da nur sechs Arbeiten der insgesamt 17 eingereichten mit dem FSV-Preis ausgezeichnet wurden, möchten wir dieses Jahr erstmals auch jenen Einreichern die Möglichkeit auf eine Veröffentlichung ihrer Arbeit bieten, die für das Verkehrswesen durchaus sehr gute und interessante Arbeiten abliefern. In dieser und den nächsten Ausgaben des FSV-aktuell Straße finden Sie diese Arbeiten.

Untersuchungen zum Einfluss von Lösungsmittel und Destillationsparametern auf Bitumeneigenschaften

Die Diplomarbeit mit dem Thema „Untersuchungen zum Einfluss von Lösungsmittel und Destillationsparametern auf Bitumeneigenschaften“ erklärt, wie organische Lösungsmittel (Toluol und Tetrachlorethen) und die Destillationsparameter die Bitumeneigenschaften beeinflussen. Das sind organische Lösungsmittel, die ähnliche Eigenschaften wie einige Stoffe der Benzolgruppe besitzen. Das eingesetzte Bitumen ist polymermodifiziert und kurzzeitgealtert, wobei die Alterung des Bitumens im RTFOT



Dipl. Ing. Delyana Dimitrova

in den Versuchen eine untergeordnete Rolle spielt. Die Probenvorbereitung mit dem Rotationsverdampfer umfasst insgesamt drei Destillationsprogramme. Dabei wird der Einfluss infolge von Bitumen-Lösemittel-Konzentration, Lagerungsdauer und den Destillationsparametern Temperatur und Druck bestimmt und interpretiert. Die daraus resultierenden Ergebnisse werden detaillierte Rückschlüsse geben, welche Rolle Lösungsmittel und Destillationsparameter bei

der Veränderung der Bitumeneigenschaften spielen.

Das verwendete Versuchsprogramm umfasst insgesamt 32 Bitumenproben mit RTFOT-gealterten polymermodifizierten Bitumen der Sorte PmB 45/80-65. In 30 dieser Proben wird das Bitumen bei jeweils unterschiedlicher Lagerungsdauer in beiden Lösungsmitteln (Toluol und Tetrachlorethen) gelöst. Die verbleibenden beiden Proben werden ohne Lösungsmittel vorbereitet. Die Änderung der Bitumeneigenschaften von jeder Probe wird mithilfe des komplexen Schubmoduls $|G^*|$ in [Pa] und dem Phasenwinkel δ in $^\circ$ beschrieben. Der komplexe Schubmodul charakterisiert den Widerstand gegen Verformung des Bitumens und der Phasenwinkel stellt die Größe des elastischen bzw. viskosen Anteils des Bitumens dar. Mechanische Prüfungen werden mithilfe des DSR durchgeführt.

Für den ersten Vergleich infolge von Bitumen-Lösemittel-Konzentration wurden drei verschiedene Bitumenkonzentrationen durchgeführt. Die Untersuchung wurde mit zwei unterschiedlichen Destillationsprogrammen ausgeführt (180 °C/20 mbar und 160 °C/5 mbar).

Die Ergebnisse von dem Destillationsprogramm mit der höchsten Temperatur und dem höchsten Druck

FSV-Preis 2015

Wir finden neue Wege – die Jugend geht mit.

Prämierung von Master-/Diplomarbeiten und Dissertationen aus dem Verkehrswesen

Was kann eingereicht werden?	Welche Preise werden vergeben?
<ul style="list-style-type: none"> Master-/Diplomarbeiten approbiert von einer österreichischen Universität oder Fachhochschule Dissertationen approbiert von einer österreichischen Universität <p>Master-/Diplomprüfung bzw. Rigorosum dürfen bei Einreichschluss 2 Jahre zurückliegen.</p>	<p>FSV-Preis für ausgezeichnete Arbeiten € 1.500,- Preisgeld und Präsentation der Arbeiten im Rahmen der Preisverleihung</p> <p>FSV-Preis für anerkanntere Arbeiten € 500,- Preisgeld und Präsentation der Arbeiten im Rahmen der Preisverleihung</p> <p>Die Prämierung mehrerer Arbeiten ist vorgesehen.</p>

Die Preisträger erhalten die Möglichkeit, ihre Arbeit im Rahmen der Preisverleihung der FSV am Donnerstag den 12. November 2015 einem einschlägigen Fachpublikum vorzustellen.

Kriterien

- Das Thema Verkehrswesen ist in seiner gesamten Breite auszulegen und beinhaltet Straßenbau, Eisenbahnbau, öffentlicher Verkehr, Verkehrsplanung, Verkehrstelematik, Verkehrswirtschaft, Verkehrssicherheit usw.
- Treffen die oben genannten Kriterien auf Ihre Arbeit zu, so schicken Sie diese mit den weiteren Unterlagen bis spätestens Dienstag den 30. Juni 2015 an: FSV, Karlsgasse 5, 1040 Wien

Nähere Informationen unter www.fsv.at

Österreichische Forschungsgesellschaft Straße - Schiene - Verkehr

Wir finden neue Wege.
Abb. 1: Relative Veränderung der Schubmoduli infolge Konzentration (180 °C/20 mbar) mit Tetrachlorethen, oben und mit Toluol, unten

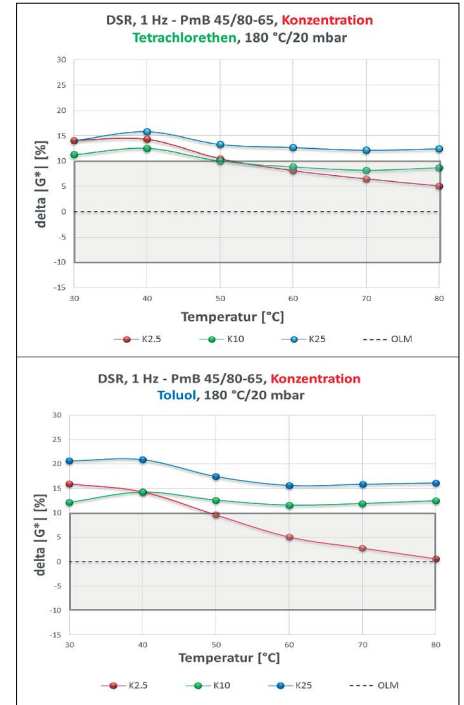


Bild 1: Relative Veränderung der Schubmoduli infolge Konzentration (180 °C/20 mbar) mit Tetrachlorethen, oben und mit Toluol, unten

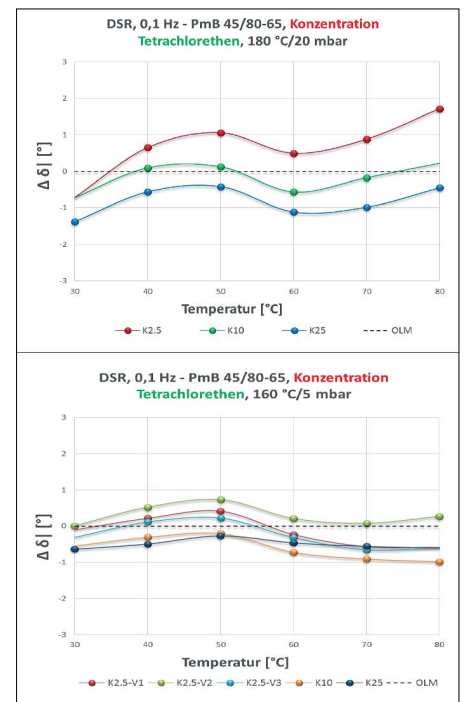


Bild 2: Absolute Veränderung der Phasenwinkel infolge Konzentration (180 °C/20 mbar) und (160 °C/05) mbar mit Tetrachlorethen

zeigen eine kleine Veränderung des Schubmoduls im Vergleich zu der Probe ohne Lösungsmittel (Bild 1). Wenn die Proben im Kontakt mit Toluol und Tetrachlorethen sind, steigt die Steifigkeit des Bitumens unabhängig von der Konzentration. Die Lösungsmittelart spielt keine Rolle. Die Diagramme

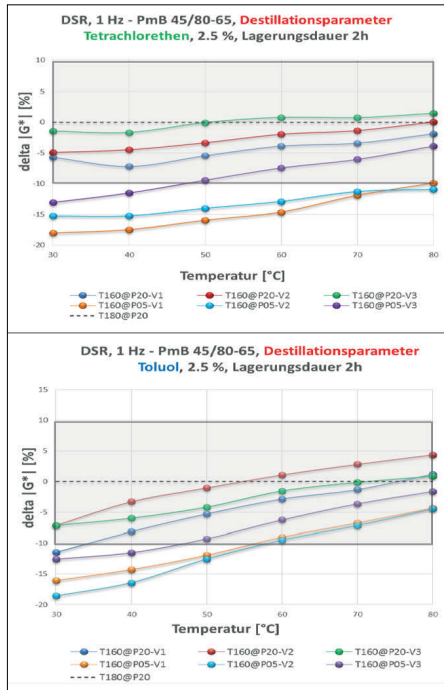


Bild 3: Relative Veränderung der Schubmoduln infolge Konzentration (160 °C/5 mbar) mit Tetrachlorethen, oben und mit Toluol, unten

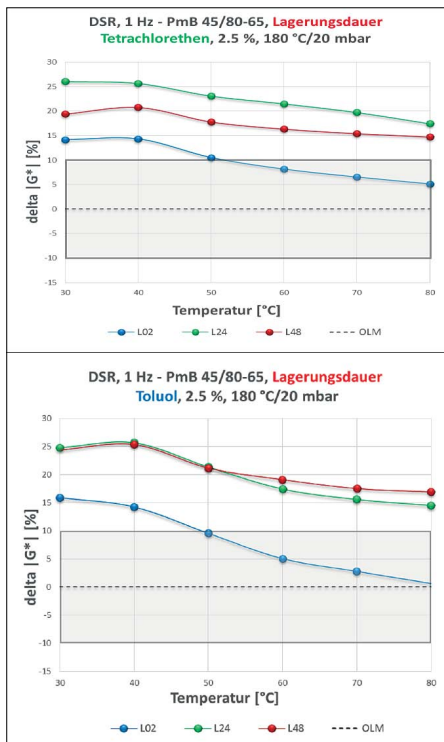


Bild 4: Relative Veränderung der Schubmoduln infolge Lagerungsdauer (180 °C/20 mbar und Bitumenkonzentration 2,5 %) mit Tetrachlorethen, oben und mit Toluol, unten

des Phasenwinkels zeigen, dass keine Veränderungen bei den Proben infolge unterschiedlicher Konzentration entstehen (Bild 2).

Die Situation des Schubmoduls sieht bei dem Destillationsprogramm mit niedrigeren Parametern anders aus. Die erhaltenen Werte liegen in dem festgelegten Bereich von $\pm 10\%$. Bei diesem Destillationsprogramm entstehen keine Veränderungen der Bitumeneigenschaften (Bild 3).

Diese Diplomarbeit setzt drei Varianten der Lagerung ein. Die Probenlagerungsdauer beträgt jeweils 2, 24 und 48 Stunden und sie umfasst die Zeit, in der das Bitumen im Kontakt mit dem Lösungsmittel steht. Die Untersuchung wurde auch mit zwei unterschiedlichen Destillationsprogrammen (180 °C/20 mbar und 160 °C/5 mbar) ausgeführt.

Bei dem höheren Destillationsprogramm erreichen die Proben die größte Veränderung des Schubmoduls. Die Proben mit einer Lagerungsdauer von 24 bzw. 48 Stunden zeigen das gleiche Verhalten und besitzen die größten Werte des Schubmoduls. Die Probe mit der Lagerungsdauer von 2 Stunden zeichnet sich durch einen geringeren Widerstand gegen Verformung und bei einer Temperatur von 50 °C zeigt diese Probe keine Veränderungen. Alle Proben mit dem Lösungsmittel besitzen eine Veränderung im Vergleich zu der Probe ohne Lösungsmittel (Bild 4). Die Ergebnisse bei den Werten der absoluten Veränderung des Phasenwinkels zeigen, dass bei den Proben keine Veränderungen entstehen.

Bei dem kürzeren Destillationsprogramm liegen die Werte im wiederholbaren Bereich.

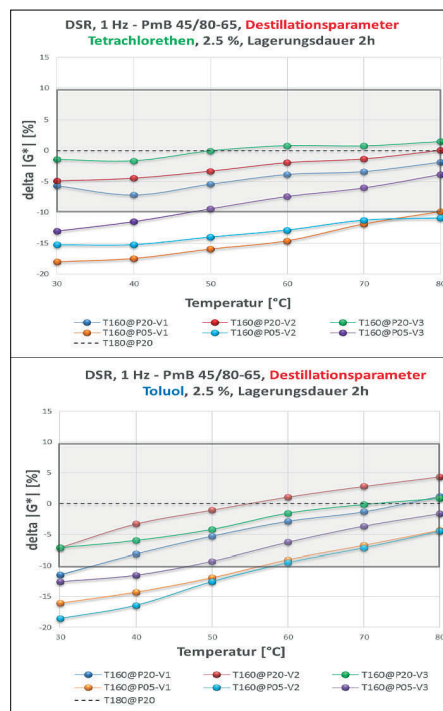


Bild 5: Relative Veränderung der Schubmoduln infolge Destillationsparameter (2 h Lagerungsdauer und Bitumenkonzentration 2,5 %) mit Tetrachlorethen, oben und mit Toluol, unten

Damit man eine Antwort auf die Frage bekommt, welchen Einfluss die Destillationsparameter Temperatur und Druck auf die Bitumeneigenschaften haben, werden die Ergebnisse gleicher Proben mit zwei unterschiedlichen Druckvarianten und gleicher Temperatur verglichen. Als Basisprobe dient eine Probe, die mit höherer Temperatur und höherem Druck (180 °C/20 mbar) als die restlichen 6 Proben (160 °C/20/5 mbar) destilliert ist.

Die Proben mit einer Temperatur von 180 °C besitzen größere Steifigkeit im Vergleich zu den Proben mit einer Temperatur von 160 °C. Die Proben beider Lösungsmittel besitzen ein ähnliches Verhalten (Bild 5). Bei dem Phasenwinkel zeigen die unterschiedlichen Destillationsparameter, dass keine Veränderungen des Bitumenverhaltens entstehen.

Dipl. Ing. Delyana Dimitrova
dimitrova.delyana@gmail.com

Optimierung der Abstimmung von Fahrgeschwindigkeit und Trassierungsparametern am Beispiel der Wiener Linie U3

Die Wiener U-Bahn ist ein schienengebundenes Personennahverkehrsmittel mit kurzen Stationsabständen von durchschnittlich ca. 790 m und relativ hohen Fahrgeschwindigkeiten. Das hat zur Folge, dass sich die U-Bahn-Züge auf weiten Teilen der Strecke in einer beschleunigten oder verzögerten Bewegung befinden. Die maximale Geschwindigkeit von 80 km/h wird oft nur auf kurzen Streckenabschnitten erreicht. Aufgrund des artreinen Verkehrs und des unabhängigen Netzes haben alle planmäßig verkehrenden Züge einer U-Bahn-Linie einen einheitlichen Geschwindigkeitsverlauf. Der Überhöhungsverlauf sollte auf dieses Fahrschaubild abgestimmt werden, worauf auch in der Trassierungsvorschrift 2002 der Wiener U-Bahn hingewiesen wird.

Jener Trassierungsparameter, der bei einer bestehenden U-Bahn-Strecke noch am ehesten korrigiert werden kann, ist die Überhöhung. Sie reduziert die seitlichen Beschleunigungen auf die Fahrzeuge und Passagiere zufolge der geschwindigkeitsabhängigen Fliehkraft in Bögen. Sie dient somit dem Fahrkomfort und der Minimierung von Verschleiß und Instandhaltungsaufwand durch die gleichmäßigere Beanspruchung von Innen- und Außenschiene.

In dieser 2014 am Institut für Verkehrswissenschaften (Forschungsbereich für Eisenbahnwesen) der TU Wien eingereichten Diplomarbeit wurde das Thema der optimalen Überhöhung bei veränderten und bei veränderlichen Fahrgeschwindigkeiten behandelt. Darauf aufbauend wurden anhand der Linie U3 der Wiener U-Bahn mithilfe von Messdaten die Abweichungen zwischen der tatsächlich eingebauten und der optimalen Überhöhung untersucht.



Dipl. Ing. Bernhard Ackerl

Optimale Überhöhung

Bei konstanten Fahrgeschwindigkeiten stellt die ausgleichende Überhöhung eine obere Grenze für die Wahl der optimalen Überhöhung dar. Zahlreiche Argumente sprechen aber dafür, dass die optimale Überhöhung tatsächlich etwas kleiner ist. Daher wurde als untere Grenze der optimalen Überhöhung die ausgleichende Überhöhung für eine um 10 % verringerte Fahrgeschwindigkeit angenommen.

Die auf den gesamten Zug wirkenden seitlichen Beschleunigungen in einer gleichmäßig beschleunigten Bogenfahrt erreichen bei einer auf die Geschwindigkeit der Zugmitte ausgelegten ausgleichenden Überhöhung ein Minimum. Dieser Überhöhungsbetrag stellt die Obergrenze der optimalen Überhöhung in Beschleunigungsbereichen wird das Minimum aus der ausgleichenden Überhöhung für den langsamsten Teil des Zuges und der ausgleichenden Überhöhung in Zugmitte für eine um 10 % verringerte Geschwindigkeit herangezogen.

Zusätzlich werden bei der Ermittlung der optimalen Überhöhung die maximal zulässige Überhöhung und der maximale Überhöhungsfehlbetrag gemäß Trassierungsvorschrift eingehalten.

Untersuchung der Linie U3

Aus Messdaten des Geschwindigkeitsverlaufs und der Längsbeschleunigungen eines Zuges der Type V/v auf der Linie U3 wird der Beschleunigungsverlauf dieses Zuges rechnerisch modelliert. Die rechnerische Nachbildung des Geschwindigkeitsverlaufs entlang der Strecke erfolgt unter Berücksichtigung der jeweiligen Längsneigungen. Diese stammen, wie auch die Werte zu den Trassierungselementen der Lage und der Stationierung der Haltestellen, aus den Daten der Solltrassierung des Bestands.

Aus dem Verlauf von Geschwindigkeit und Krümmung werden die Grenzen der optimalen Überhöhung berechnet und grafisch dargestellt. Durch eine Überlagerung dieser Kurven mit dem Messwert der tatsächlich eingebauten Überhöhung können Diskrepanzen zwischen den Soll- und Ist-Werten visuell ermittelt werden. Aufgrund der jeweils punktuellen Betrachtungsweise wurden Kriterien wie der Seitenruck oder die Wankwinkelbewegungen in dieser Arbeit nicht berücksichtigt.

Ergebnisse der Auswertung

– Entlang der Tourengleise der U3 gibt es 14 Streckenabschnitte, in denen aufgrund von abrupten Krümmungswechseln, engen Kurvenradien oder zu geringen Überhöhungen gemäß dem zugrun-

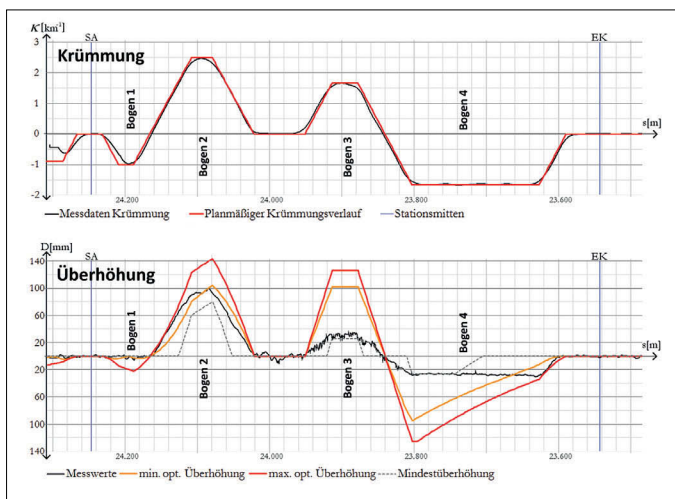


Bild 6: Krümmungs- und Überhöhungsverlauf des Gleises 2 der Linie U3 im Bereich Simmering-Enkplatz

- de liegenden Regelwerk die maximal mögliche Geschwindigkeit nicht gefahren werden kann.
 - Die eingebaute Überhöhung liegt in einigen Kreisbögen (in ca. 60 % der untersuchten Streckenabschnitte) bis zu 70 mm unter der zuvor beschriebenen Untergrenze der optimalen Überhöhung.
 - Langgezogene Kreisbögen in Beschleunigungsbereichen sollten idealerweise anstelle der klassischen konstanten Überhöhung einen ansteigenden Überhöhungsverlauf aufweisen.
 - Übergangsbögen in Bereichen mit geringer Fahrgeschwindigkeit sind aufgrund der klassischen Trassierungsregeln oft zu stark überhöht. Entlang der Linie U3 wurden Überhöhungswerte von bis zu 45 mm über der Obergrenze der optimalen Überhöhung festgestellt.
 - Ein Teil der festgestellten Mängel in der Trassierung sind auf Zwangspunkte zum Beispiel durch Gleiswechsel zwischen den Tourengleisen zurückzuführen, aber bei Weitem nicht alle.
 - Bild 6 zeigt exemplarisch den Krümmungs- sowie den Überhöhungsverlauf des Streckenabschnittes Simmering-Enkplatz auf Gleis 2. Der erste Bogen (km 24.2) ist aufgrund des großen Radius nicht überhöht. Im zweiten Bogen (km 24.1) liegt die vorhandene Überhöhung nahe den optimalen Werten. Die Überhöhung des dritten Bogens (km 23.9) liegt deutlich unter dem optimalen Bereich und der vierte Bogen (km 23.7) ist ein gutes Beispiel für die sinnvolle Anwendung einer Überhöhungsrampe im Kreisbogen.
- Die Ergebnisse zeigen, dass zumindest ein Teil des Optimierungspotenzials des Überhöhungsverlaufs darauf zurückzuführen ist, dass die tatsächlich gefahrene Geschwindigkeit der Züge nicht ausreichend berücksichtigt wurde. Demnach wäre es bei einem Verkehrsmittel wie der Wiener U-Bahn sinnvoller, nach dem Fahrtafelbild und nicht nach der Entwurfsgeschwindigkeit zu trassieren. Die jeweils zulässige Geschwindigkeit für durchfahrende Sonderzüge hätte sich in diesem Fall an der Trassierung zu orientieren.
- Die in den Jahren 1984 bis 2000 errichtete Linie U3

der Wiener U-Bahn wurde konventionell trassiert. Als Übergangsbögen kommen Klothoiden zur Anwendung, die Überhöhungsrampen sind linear. Allerdings gelten die angeführten Überlegungen zur Optimierung der Überhöhung sinngemäß auch für Schwerpunktstrassierungen und sollten insbesondere bei Streckenneubauten Beachtung finden.

Dipl. Ing. Bernhard Ackerl
b_ackerl@yahoo.de

Veranstaltungen und Seminare

FSV-Schulung in Wien
Verkehrssicherheitsauditoren und Road Safety Inspektoren
18.-22.5.2015 FSV,
1040 Wien, Karlsgasse 5

FSV-Tagung in Wien
FSV-Verkehrstag & Fachausstellung
11.6.2015
Austria Trend Parkhotel Schönbrunn
1130 Wien, Hietzinger Hauptstraße 10–14

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

In der nächsten Ausgabe

... finden Sie weitere Berichte zu neuen Regelwerken.

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:

Ildikó B. Póser-Piroska
(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!