



FSV-aktuell STRASSE Februar 2015

Mitteilungen der Österreichischen Forschungsgesellschaft
Straße • Schiene • Verkehr

Editorial

Sehr geehrte Leserin,
sehr geehrter Leser!

Der FSV-Verkehrstag 2015 findet heuer am 11. Juni in Wien statt. Obwohl das Programm erst in wenigen Wochen feststehen wird, ist das Interesse, insbesondere der Aussteller der Fachausstellung, schon groß. Wir haben aus diesem Grund eine eigene Domain eingerichtet: www.verkehrstag.at. Auf dieser Homepage findet sich nicht nur das aktuelle Programm, sondern es besteht auch die Möglichkeit, die interessante Tagungsbände der Vorjahre kostenlos herunter zu laden, sich online anzumelden oder einen Rückblick anhand der Downloads (Fotos, Programme, ...) zu machen. Vergangenes Jahr war die Fachausstellung erstmals ausgebucht, alle Ausstellungsflächen vergeben. Somit wurde aus einer überblickhaften Tagung im Laufe der letzten Jahre eine für die Fachleute des Verkehrswesen gesamthafte Tagung, die ein fachliches Update über zu erwartende Neuerungen bringt, aber auch den Praxisbezug über die Ausstellung bietet. Der gesellschaftliche Rahmen ist so gewählt, dass auch nach den Vorträgen noch Zeit genug bleibt, um sich mit den Kolleginnen und Kollegen auszutauschen. Dies wird auch von Tagungs- und Ausstellungsteilnehmern aus dem Ausland zunehmend genutzt – der Wissensaustausch über die Grenzen ist ein wichtiges Anliegen.

Bewusst verlangen wir für dieses Event von unseren Mitgliedern keine Tagungsgebühren und halten die Teilnehmerkosten ansonst auch Editorial unter den eigenen Kosten – einerseits, um möglichst viele Experten auch in Behörden, Ämtern, Kommunen, kleineren Planungsbüros usw. zu erreichen, andererseits um der Fachwelt ohne Einschränkung eine Möglichkeit der Kommunikation zu bieten. Ich lade Sie herzlich zum FSVVerkehrstag 2015 ein!

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

Veranstaltungsbericht

FSV-Preis 2014

Am 06. November 2014 fand die jährliche Verleihung des FSV Preises, bei dem Arbeiten von JungakademikerInnen ausgezeichnet werden, in Wien statt. In dieser und den nächsten Ausgaben des FSVaktuell Straße finden Sie die prämierten Arbeiten zum FSV-Preis.

Fachbericht

VORSICHT: VORRANG!

Die Problematik der Vorrangregelung sowie rechtliche und bauliche Möglichkeiten für eine verständliche und sichere Gestaltung des Vorrangs zwischen Fahrrädern und Kraftfahrzeugen im österreichischen Straßenverkehr

Einleitung

Die Stadt Wien fördert seit den letzten Jahren intensiv den Radverkehr, und auch österreichweit soll der Radverkehrsanteil laut dem Masterplan Radverkehr bis 2015 auf 10 % verdoppelt werden. Doch diese Förderung passiert auf einem brüchigen rechtlichen Fundament, nämlich jenes der Straßenverkehrsordnung. Diese wurde im Jahr 1960 geschaffen und entspricht in ihren Grundzügen immer noch der mittlerweile über 50-jährigen „Urform“, in der Kraftfahrzeugen eine übergeordnete Rolle zukommt. Gerade in der Vorrangregelung, die für das möglichst konfliktfreie Zusammenspiel der einzelnen Verkehrsteilnehmenden sorgen soll und die einen der Grundpfeiler der Straßenverkehrsordnung darstellt, dominiert die Gruppe der Kraftfahrzeuge. Vor allem in Städten entspricht dieses Bild aber nicht mehr der Realität.

In der Diplomarbeit soll auf diese Dysfunktion aufmerksam gemacht sowie die Relevanz der Thematik und die Missstände der Vorrangregelung hervorgehoben werden. In einer Internetumfrage wurden über 2.000 Personen zu dem Thema befragt. Auf Basis der Umfrageergebnisse wurden zahlreiche leitende Expertinnen und Experten zu der Thematik befragt und mit den Ergebnissen konfrontiert.

Schlussendlich werden in der Diplomarbeit rechtliche, aber auch bauliche Änderungsvorschläge getroffen, um im österreichischen Straßenverkehr eine verständliche, sichere und gleichberechtigte Vorrangregelung zu ermöglichen.

Zusammenfassung

Die Kreuzung stellt für den Radverkehr den häufigsten Konfliktort dar, Vorrangverletzungen sind nach Unachtsamkeit der Hauptgrund für Unfälle im österreichischen Straßenverkehr. Obwohl es eines der erklärten Ziele der Verkehrspolitik ist, den Radverkehr zu fördern, bestehen rechtlicher und baulicher Natur immer noch (vermeidbare) Mängel, wie jener der Vorrangregelung.

Die generelle Problematik an der Vorrangregelung wurzelt in der sogenannten Sondervorrangregelung für den Radverkehr (§ 19, Abs. 6a, StVO): „Radfahrer, die



Dipl.-Ing. Moritz Polacek

eine Radfahranlage verlassen, haben anderen Fahrzeugen im fließenden Verkehr den Vorrang zu geben.“ Als Radfahranlage gilt ein Radweg, ein Geh- und Radweg, aber auch ein Radfahrstreifen (dazu zählen auch Mehrzweckstreifen) oder eine Radfahrerüberfahrt. Diese Sondervorrangregelung hebt andere Vorrangregelungen aus und führt teilweise zu nicht nachvollziehbaren Vorrangverhältnissen. Sie stellt in dieser Form ein Unikum in den behandelten Ländern Österreich, Deutschland, den Niederlanden und Dänemark dar und widerspricht den baulichen Richtlinien, welche gleiche Vorrangverhältnisse für Radfahranlage und der parallelen Fahrbahn empfehlen.

Um diesen Umstand tiefergehend behandeln zu können und um eine fundierte Basis für die Maßnahmenvorschläge zu schaffen, wurde eine Internetumfrage durchgeführt, in welcher „klassische“ Führerscheinsituationen mithilfe von schematischen Abbildungen und Fotos abgefragt wurden. Insgesamt wurden 2.349 Fragebögen abgegeben, wovon 1.748 für die Auswertung herangezogen werden konnten. Bei der Auswertung wurde nach verschiedenen Mobilitätsgruppen unterschieden: Radfahrende, Pkw-Fahrende, ÖV-Fahrende. Dabei

ist festzuhalten, dass jeder zweite Umfrageteilnehmende multimodal im Verkehr unterwegs ist, also mehr als ein Verkehrsmittel täglich bzw. mehrmals die Woche nutzt – auch dieser Umstand wurde berücksichtigt.

Die Auswertung zeigt deutliche Ergebnisse – die Vorrangregelung zwischen Fahrrädern und Kraftfahrzeugen ist einer Vielzahl von Personen unbekannt bzw. wird falsch eingeschätzt. Dabei spielt es keine Rolle, welcher Mobilitätsgruppe die Umfrageteilnehmenden angehören, die Unkenntnis betrifft Radfahrende und Pkw-Fahrende gleich stark. Im Kreuzungsbereich liegt die Kenntnis der befragten Personen durchgehend unter 60 %, eine bestimmte Situation schätzten gar nur 5,3 % richtig ein. Im Streckenbereich, wenn etwa ein Radfahrstreifen endet und in einen Fahrstreifen einmündet, liegt die Kenntnis über die Vorrangverhältnisse bei durchgehend über 75 %. Es fällt aber auf, dass sich das abgefragte Verhalten hier recht deutlich von der Kenntnis unterscheidet – so würde ein Großteil der Pkw-Fahrenden dem Radfahrenden auch dann den Vorrang überlassen, wenn dieser eigentlich Wartepflicht hätte.

Grundsätzlich ist der Führerscheinanteil der befragten Personen, unabhängig vom bevorzugten Verkehrsmittel, als hoch einzuschätzen. So geben rund 90 % der Radfahrenden und etwa 88 % der ÖV-Fahrenden an, einen Führerschein zu besitzen. Weiters fällt auf, dass die Selbsteinschätzung der Pkw-Fahrenden betreffend ihrer Kenntnis über die Vorrangregelung höher ist, als bei Rad- oder ÖV-Fahrenden. Tatsächlich unterscheidet sich die tatsächliche Kenntnis zwischen den verschiedenen Mobilitätsgruppen aber nur kaum bzw. gar nicht.

Schlussfolgerung

Die Mängel der Vorrangregelung in der österreichischen Straßenverkehrsordnung sind offensichtlich. Sowohl die durchgeführte Internetumfrage als auch die geführten Experteninterviews sprechen ein deutliches Bild – die Vorrangregelung zwischen Fahrrädern und Kraftfahrzeugen ist einer Vielzahl von Personen unbekannt bzw. wird falsch eingeschätzt.

Die Änderungsvorschläge in der vorliegenden Arbeit setzen nicht bei Verhaltensschulungen oder Bewusstseinskampagnen an, um diesen Umstand zu bereinigen – vielmehr soll die Vorrangregelung dem überwiegenden und bestehenden Verhalten der Verkehrsteilnehmenden angepasst werden. Deswegen ist es notwendig, einfache und der Logik der bestehenden Grundregeln folgende Maßnahmen zu treffen, um die Akzeptanz und Legitimität der Vorrangregelung im österreichischen Straßenverkehr zu erhöhen.

Als wichtigste Maßnahme wird demnach das Auflassen bzw. Einschränken der Sondervorrangregelung auf baulich abgegrenzte Radfahranlagen (Radwege oder Geh- und Radwege) angesehen. Durch zusätzliche rechtliche sowie bauliche Maßnahmen soll schlussendlich ein schlüssiges Vorrang-Regime geschaffen werden, dass sich am Verhalten der überwiegenden Anzahl der Verkehrsteilnehmenden orientiert.

Soll das erklärte Ziel der Verkehrspolitik, bis 2015 einen bundesweiten Radverkehrsanteil von 10 % am Gesamtverkehrsaufkommen aufzuweisen, tatsächlich erreicht werden und der Radverkehr auch nach 2015 weiterhin gefördert werden, ist eine Anpassung der rechtlichen und baulichen Rahmenbedingungen unbedingt notwendig. Dazu wird es aber auch notwendig sein, die teilweise künstlich herbeigeführte Rivalität zwischen den Gruppen von Verkehrsteilnehmenden, die auch von den interviewten Expertinnen und Experten kritisiert wird, durch einen weitgehend ideologiefreien und sachlichen Diskurs zu vermindern.

Dipl.-Ing. Moritz Polacek
polacekmoritz@hotmail.com

Fachbericht

Entwicklung der Software DYNAZUG für dynamische Beanspruchungen bei Eisenbahnbrücken

Die Schnittgrößenberechnung und folglich die Bemessung von Tragwerken erfolgt gewöhnlich unter Berücksichtigung rein statischer Einwirkungen. Obwohl sich die Intensität der Belastung über Zeit ändern kann, verzichtet man in der Regel auf die Ermittlung der daraus resultierenden dynamischen Effekte. Je schneller die Änderung einer Belastung, desto weiter entfernt sich das Tragwerksverhalten von einer rein statischen Betrachtung. Wiederholen sich dynamische Einwirkungen periodisch, entsteht die Gefahr von Resonanzeffekten. Deren verheerend zerstörerische Effekte

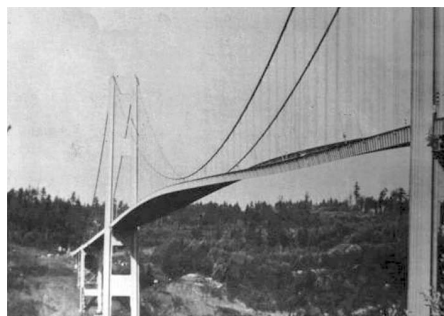


Bild 1: Berühmtestes Beispiel zerstörerischer Resonanzeffekte (infolge von Wind) auf Tragwerke: Die Tacoma Brücke.



Dipl.-Ing. Massimo Penasa

waren am 7. November 1940 auf der Tacoma Brücke zu spüren (Bild 1), welche nach nur vier Monaten Betriebszeit aufgrund winderregter Schwingungen spektakulär einstürzte.

Die Überfahrt einer Brücke durch Fahrzeuge oder

Züge repräsentiert ein perfektes Beispiel eines dynamisch beanspruchten Systems. Die dynamischen Effekte hängen unter anderem von der Geschwindigkeit der Fahrzeuge ab. Wider Erwarten besteht jedoch keine direkte Proportionalität zwischen Zuggeschwindigkeit und maximaler Durchbiegung. Bild 2 zeigt die maximale Durchbiegung einer Brücke infolge der Überfahrt einer Einzelkraft in Funktion ihrer Geschwindigkeit. Die Tragwerksantwort ist insbesondere von den Biegeeigenfrequenzen der Brücke abhängig¹.

Folglich entstehen kritische Zuggeschwindigkeiten bei denen Resonanzerscheinungen auftreten. Sie entsprechen den Abszissenwerten, wo die lokalen Maxima der Durchbiegung (Abb. 2) auftreten.

Die Eurocodes [1] erlauben die Ermittlung von Schnittgrößen nach Modellierung der Zugüberfahrt als Folge von Einzelkräften. Aufgrund der Vielzahl der Betriebszüge und der zu untersuchenden Geschwindigkeiten erfolgt die Ermittlung der Auswirkungen in der Regel mit EDV-Programmen nach der Finite-Elemente Methode (FEM).

Eine andere Möglichkeit ist die Erstellung einer geeigneten Software zur analytischen Berechnung dynamischer Beanspruchungen. Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurde zu diesem Zweck das Programm DYNAZUG entwickelt.

Diese Software bedient sich der Werte für relevante Brückeneigenschaften² und Zugeigenschaften³ um die maximale Tragwerksantwort⁴ und darauf bezogene Größen⁵ zu berechnen.

Erregte Tragwerksschwingungen werden in DYNAZUG durch den Übergang zum äquivalenten Einzelstab und die analytische Lösung des daraus resultierenden dynamischen Systems ermittelt. Die Auswirkungen

¹ Und somit von Spannweite, Biegesteifigkeit und Brückenmasse

² Biegesteifigkeit, Spannweite, Masse und Dämpfung.

³ Geschwindigkeit, Achsabstand und Lastaufstellung.

⁴ Durchbiegung, Oberbaugeschwindigkeit und -beschleunigung.

⁵ Biegemoment.

infolge der Überfahrt jeder Einzelkraft werden im Programm durch Matrizenassemblierung überlagert. Diese Operation erfolgt im Programm durch zahlreiche selbstimplementierte Funktionen.

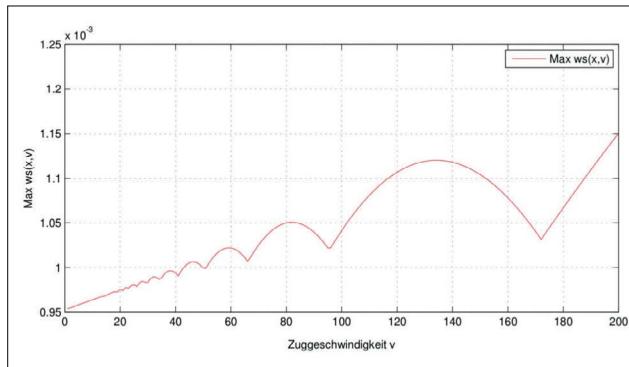


Bild 2: Kritische Zuggeschwindigkeiten bei der Persenbeug-Brücke infolge der Überfahrt einer Einzelkraft.

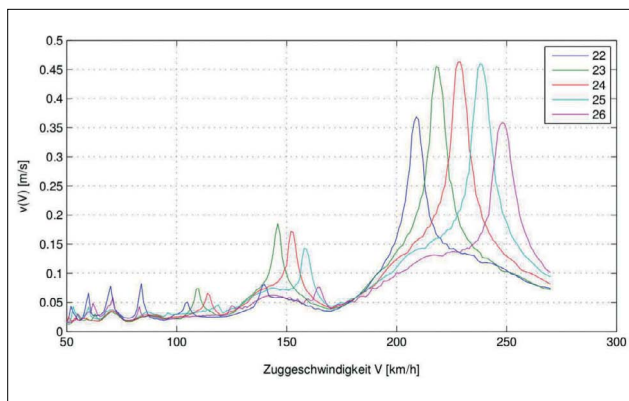


Bild 3: Maximale Oberbaugeschwindigkeit in Funktion der Zuggeschwindigkeit bei der Persenbeug-Brücke für Zugmodell HSLM A4 bis HSLM A8.

Die Anwendung von MATLAB als Programmiersprache und interaktive Umgebung hat sich geeignet für die Erstellung des Programmes gezeigt. Ihre Verwendung hat desweiteren die Erstellung von einer benutzerfreundlichen graphischen Oberfläche ermöglicht.

Die iterative Weiterentwicklung der Funktionen im Programm hat zu einer merklichen Performancesteigerung geführt. Im Übrigen wurde die Genauigkeit der DYNAZUG-ERgebnisse weitgehend nachgewiesen. Die Kontrollrechnungen erfolgten durch Vergleich mit Versuchen und Simulationen aus der Literatur. Die Softwareentwicklung erforderte anspruchsvolle Qualifikationen sowohl in

Bauingenieurwesen als auch Informatik. Diese Interdisziplinarität bildet einen Schwerpunkt dieser Diplomarbeit. Dadurch konnte eine benutzerfreundliche Software entwickelt werden, welche die Tragwerksantwort für Einfeldbrücken mit größtmöglicher Genauigkeit und akzeptablen Laufzeiten ermittelt.

Dipl.-Ing. Massimo Penasa
massimopenasa@alice.it

werden, wobei neben Bahn- und Buslinien auch die Haltestellen und die zugehörigen Fahrpläne eingefügt werden konnten.

Verkehrsnachfragemodell

Ausgangspunkt für die modellierte Verkehrsnachfrage war eine für das überregionale Verkehrsmodell vorhandene Nachfragematrix. Diese stellte die Nachfrage in Form von KFZ Fahrten innerhalb des überregionalen Verkehrsmodells dar.

Durch den bereits beschriebenen Teilnetzschritt wurden an jenen Stellen, wo bestehende Strecken unterbrochen wurden, neue Kordonsbezirke generiert, anhand derer die Quell-, Ziel- und Durchgangsverkehre (QZD-Verkehre) aus, in bzw. durch das Untersuchungsgebiet abgebildet werden konnten. Eine Herausforderung stellte die aufgrund der Verfeinerung der Verkehrszellenstruktur notwendig gewordene Aufspaltung der QZ-Verkehre aus bzw. in die Stadt St. Pölten dar, was auf Basis statistischer und raumplanerischer Kenndaten erfolgte.

Die Nachfrage der ÖV-QZD-Verkehre wurde mittels Modal-Split-Analysen und eines Algorithmus auf Basis der Reisezeitverhältnisse (doppelt logarithmischer Ansatz von Deiss) ermittelt.

Das wesentliche Element dieser Arbeit stellte die Berechnung der Binnenverkehrsnachfrage innerhalb des Untersuchungsgebiets dar. Dafür wurde ein Modellansatz verwendet, bei dem die Durchführung von Aktivitätenketten abgebildet wird, wobei jede Aktivitätenkette mit der Aktivität „Wohnen“ beginnt und endet. Zur Generierung der Datengrundlage (u.a. Häufigkeitsverteilung von Aktivitätenketten) wurde eine Verkehrsbefragung unter der St. Pöltner Bevölkerung, sowie den in St. Pölten arbeitenden Pendlern durchgeführt und ausgewertet. Zur Steigerung der Modellqualität wurde die Gesamtheit aller im Modell abgebildeten Einwohner in verhaltenshomogene Gruppen (VHG) unterteilt. Die Ermittlung der Verkehrserzeugung erfolgte schließlich durch eine Kombination der aus der Befragung extrahierten Aktivitätenmuster mit den statistischen Daten (Bevölkerungszahlen je Zählsprengel und VHG).

Aufbauend auf die Verkehrserzeugung wurden bei der Verkehrsverteilung den erzeugten Verkehren Ziele zugeordnet und bei der Moduswahl die dafür verwendeten Verkehrsmittel berechnet. Üblicherweise werden diese beiden Entscheidungen beim Standard-4-Stufen-



Dipl.-Ing. Christoph Gmoser

Fachbericht

Aufbau eines maßnahmensensitiven multimodalen Verkehrsmodells für die Stadt St. Pölten

Ziel dieser Arbeit war es, für die Stadt St. Pölten ein Verkehrsmodell zu erstellen, welches als „Werkzeug“ für die Beurteilung von verkehrsplanerischen Maßnahmen Verwendung finden sollte. Dafür war es erforderlich, das Modell von seiner Struktur her so zu konstruieren, dass es auf geänderte Netzparameter realistisch reagiert. Da es außerdem von hoher Wichtigkeit war, die Auswirkungen geplanter Maßnahmen hinsichtlich der Verkehrsmittelwahl zu beurteilen, wurden für Verkehrsangebot und -nachfrage mehrere Verkehrsmodi abgebildet.

Verkehrsangebotsmodell

Zur modellhaften Abbildung des IV-Verkehrsangebots konnte auf ein überregionales Verkehrsangebotsmodell für die Bundesländer

Wien, Niederösterreich und Burgenland zurückgegriffen werden. Aus diesem wurde ein Teilnetz ausgeschnitten, welches jenes – das unmittelbare Planungsgebiet (Stadt St. Pölten) umspannende – Gebiet umfasste, in dem verkehrliche Auswirkungen der geplanten Maßnahmen zu erwarten waren. Da das vorhandene, überregionale Verkehrsmodell für die geforderte Detailtiefe innerhalb des Teilnetzes einen zu ungenauen Straßennetzgraphen aufgewiesen hat, erfolgte eine Verfeinerung mittels Implementierung des Straßennetzgraphen aus der Graphenintegrationsplattform.

Die Granularität der Verkehrszellen aus dem überregionalen Verkehrsmodell wurde im Bereich des Planungsgebietes verringert bzw. verfeinert, sodass die Verkehrszellen den Zählsprengeln der Stadt entsprachen. Dies hatte außerdem positive Auswirkungen auf den Umgang mit den statistischen Grundlagendaten, welche zählsprengelfein zur Verfügung standen.

Das ÖV-Verkehrsangebotsmodell konnte mittels einer Schnittstelle im Modell integriert

Algorithmus inForm von zwei voneinander unabhängigen Verfahrensschritten abstrahiert. In der Realität werden diese beiden Entscheidungen jedoch nicht sukzessiv nacheinander, sondern in einem einzigen Schritt „simultan“ getroffen, wobei sich die Wahlentscheidungen gegenseitig beeinflussen. Dies konnte mit der verwendeten Software anhand einer „kombinierten Verkehrsverteilung und Moduswahl“ modelliert werden. Die Eingangsdaten für diesen Verfahrensschritt wurden wiederum aus den Ergebnissen der Verkehrsbefragung extrahiert.

Den letzten Verfahrensschritt der Nachfragemodellierung stellte die Verkehrsumlegung dar, bei der zur Erreichung der gewählten Ziele die sinnvollste Route im realen Verkehrsnetz eruiert wurde. An dieser Stelle erfolgte somit auch die Verknüpfung mit dem Verkehrsangebotsmodell.

Kalibration und Anwendung

Zur Verbesserung der Modellqualität erfolgte daran anschließend eine Kalibration des Modells anhand von Messdaten aus Verkehrszählungen, sowie Reisezeit- und Wegelängenanalysen. Dies wurde anhand eines iterativen Prozesses realisiert, wobei

die Wirksamkeit der Kalibrationsmaßnahmen nach jedem Durchlauf erneut überprüft wurden. Als ein praktischer Anwendungsfall wurde schließlich die geplante S34 - Traisental- Schnellstraße als zusätzliche Kante im Modellnetz eingefügt und die verkehrlichen Auswirkungen auf die Region in und um St. Pölten analysiert.

Fazit

Als Ergebnis dieser Arbeit stand für die weiteren Planungen zum neuen Generalverkehrskonzept für die Stadt St. Pölten ein maßnahmensensitives und multimodales Verkehrsmodell zur Verfügung, mit dem es möglich war die Wirksamkeit geplanter Maßnahmen zu beurteilen. Mit dieser Arbeit ist es außerdem gelungen zu zeigen, dass die gewählte Vorgehensweise der Modellerstellung (Ausschnitt eines regionalen Verkehrsmodells aus einem überregionalen in Kombination mit qualitätssteigernden Maßnahmen) möglich ist. Bei entsprechender Datengrundlage zur Kalibration des Ausgangsmodells, wie auch des neu erstellten Modells erscheint es zudem als sinnvoll, da es zu einer effizienten Modellierungstätigkeit beitragen kann.

*Dipl.-Ing. Christoph Gmoser
ch.gmoser@gmxl.at*

Fachbericht

Vergleichende Finite Elemente Analyse der geschweißten und geschmiedeten Hängeranschlusskonstruktion

Für den Hängeranschluss bei Stabbogenbrücken und Netzwerkbogenbrücken gibt es zwei grundsätzlich verschiedene Konstruktionsweisen, die dem Stand der Technik entsprechen.

In der vorliegenden Diplomarbeit sollen die geschweißte und die geschmiedete Anschlussart bezüglich ihrer Lebensdauer einander gegenübergestellt werden.

Der Vergleich wird auf Basis der Ermüdungsnachweise nach Eurocode und einem technischen Regelwerk des International Institute of Welding geführt. Vier verschiedene Nachweismodelle für die Ermüdung finden dazu Anwendung.

Die erforderlichen Eingangsgrößen werden mithilfe des Finiten Elemente Programms Abaqus FEA berechnet. Anhand eines vereinfachten 2D-Modells wird der Begriff der Strukturformzahl als Quotient von maximaler 1. Hauptspannung und einer definierten Nennspannung eingeführt. Außerdem werden die für die Ermüdung relevanten geometrischen Parameter ermittelt.

Anschließend wird ein 3D-Modell der geschweißten Hängeranschlusskonstruktion er-



Dipl.-Ing. Bernhard Birklbauer

Dipl.-Ing. Martin J. Neier

stellt. In einer geometrischen Parameteruntersuchung wird die Bandbreite aufgezeigt, in der sich die Strukturformzahlen bewegen.

Zur Ermittlung der Geometrie beim stauchgeschmiedeten Hänger wird ein fotografischer 3D-Scan eines realen Hängeranschlusses durchgeführt. Dieser wird in ein 3D-Modell übergeführt und zur Berechnung in das Finite Elemente Programm Abaqus FEA eingespielt.

In einem abschließenden Kapitel werden anhand des geschweißten und des geschmiedeten Modells die verschiedenen Nachweismodelle für Ermüdung verglichen. Außerdem erfolgt eine Gegenüberstellung der Kennwerte, die in eine Kostenkalkulation Eingang finden.

*Dipl.-Ing. Bernhard Birklbauer
b.birklbauer@gmail.com*

*Dipl.-Ing. Martin J. Neier
neier@gmx.at*

Veranstaltungen und Seminare

FSV-Infonachmittag in Wien
Straßenplanung
19.2.2015
FSV, 1040 Wien, Karlsgasse 5

FSV-Seminar in Wien
Tunnelausbruchmaterial Ausschreibung, Verwertung, Deponierung
2.3.2015
FSV, 1040 Wien, Karlsgasse 5

FSV-Infonachmittag in Wien
Baustellenabsicherung
3.3.2015
FSV, 1040 Wien, Karlsgasse 5

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

Nähere Informationen zu diesen und weiteren Veranstaltungen, und eine Online Anmeldeöglichkeit 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!