

Sehr geehrte/r
Leserin, Leser!

Ich möchte Sie herzlich einladen, beim FSV-Verkehrstag 2015 am 11. Juni in Wien teilzunehmen. Diese Jahrestagung hat sich zu einem Fachkongress entwickelt, der sowohl den Bereich Schiene als auch Straße abdeckt. Eine begleitende Fachausstellung stellt den Link zur Wirtschaft dar. Vergangenes Jahr nahmen über 350 Personen die Gelegenheit, Neues aus dem Bereich der Technik im



Dipl.-Ing.
Martin Car

Verkehrswesen zu erfahren, wahr. Der Ausstellungsbe- reich war erfreulicherweise ausgebucht. Wir hoffen, Ihnen heuer wieder topaktuelle Themen präsentieren zu können. Das Ambiente inklusive eines abendlichen Come-together ermöglicht eine leichte Kontaktnahme mit Kolleginnen und Kollegen in angenehmer Atmosphäre.

Weiters darf ich Sie kurz auf Neuerungen im Bereich Schiene der FSV hinweisen: vor kurzem fand die Konstituierung des Zulassungsbeirates-Schiene als Fachgremium des Vorstandes statt. Aufgabe dieses Beirates ist, die Übereinstimmung von Produkten (im Konkreten Elemente von Lärmschutzwänden) mit den zugrundeliegenden RVE (Richtlinien und Vorschriften für das Eisenbahnwesen) zu dokumentieren. Die geprüften Produkte dürfen das Zulassungszeichen der FSV tragen. Zweck dieser Übereinstimmungserklärungen ist es, Auftraggebern und Auftragnehmern einen erleichterten und rechtssicheren Zugang zur Überprüfung komplexer Anforderungen zu geben.

Abschließend freue ich mich, Sie auf die neue Referenzbro- schüre der FSV hinweisen zu dürfen. Werfen Sie einen Blick darauf – die Onlineversion finden Sie unter www.fsv.at.

Dipl.-Ing. Martin Car,
Generalsekretär der FSV

Entwicklung der Software Dynazug für dynamische Beanspruchungen bei Eisenbahnbrücken



Dipl.-Ing.
Massimo Penasa

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 waren am 7. November 1940 auf der Tacoma Brücke zu spü-

ren (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 (Bild 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 infolge der Überfahrt jeder Einzelkraft werden im Programm durch Matrizenassemblierung überlagert.

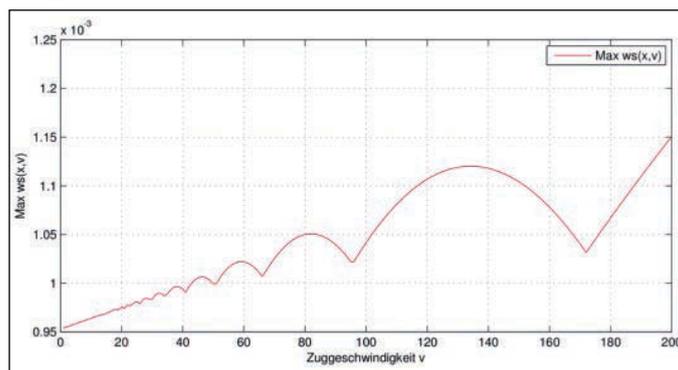
Diese Operation erfolgt im Programm durch zahlreiche selbstimplementierte Funktionen. Die Anwendung von MATLAB als Programmiersprache und interaktive Umgebung hat sich geeignet für die Erstellung des Programmes gezeigt. Ihre Verwendung hat desweiteren die

1 Und somit von Spannweite, Biegesteifigkeit und Brückenmasse



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

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



2 Biegesteifigkeit, Spannweite, Masse und Dämpfung.
3 Geschwindigkeit, Achsabstand und Lastaufstellung.
4 Durchbiegung, Oberbaugeschwindigkeit und -beschleunigung.
5 Biegemoment.

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 Qualifi-

kationen 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.

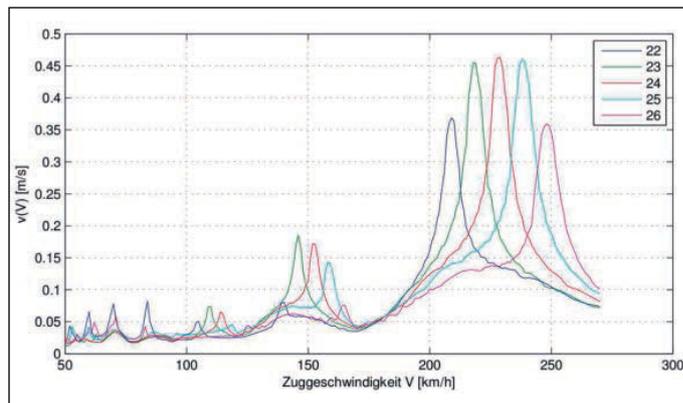


BILD 3: Maximale Oberbaugeschwindigkeit in Funktion der Zuggeschwindigkeit bei der Persenbeug-Brücke für Zugmodell HSLM A4 bis HSLM A8

FSV-Verkehrstag 2015 & Fachausstellung

Das Thema Verkehr geht jeden etwas an – Themen sind dabei oft Naturschutz, Verkehrssicherheit, Eisenbahnplanung; „jeder“ Erwachsene ist zumindest schon einmal im Leben mit der Eisenbahn gefahren. Die Österreichische Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr (FSV) bietet jährlich die Möglichkeit, über aktuelle Themen zu diskutieren und sich über die neuen Entwicklungen in der Eisenbahn- sowie Verkehrsplanung, -bau und -betrieb, sowohl bei den Fachvorträgen, als auch bei

den zahlreich vertretenen Firmen in der Fachausstellung, zu informieren.

Fachvorträge zu neuen Entwicklungen im Eisenbahnwesen waren, sind und bleiben fixer Bestandteil der Jahrestagung der FSV. Themen, wie „Messen und Prognose von Erschütterungen und sekundärem Luftschall inkl. Maßnahmen zu deren Vermeidung nach RVE 04.02.01, RVE 04.02.02 und RVE 04.02.03“, „RVE 12.01.01“ „Leistungsbild Eisenbahnplanung“ oder „RVE 04.01.01 „Lärmschutzwän-

de“ – Berechnung und Konstruktion“ sind nur ein kleiner Auszug der Vorträge der vergangenen Jahre. Das Interesse an diesen Vorträgen war sehr ausgeprägt, dementsprechend groß war auch der Andrang von im Eisenbahnwesen tätigen Personen.

Die vor drei Jahren ins Leben gerufene Fachausstellung bietet nunmehr den perfekten Rahmen um mit diesen Teilnehmern aber auch den vielen Vortragenden ins Gespräch zu kommen. Positiver Nebeneffekt; die einmalige Chance neue, für die Zu-

kunft möglicherweise wichtige Kontakte zu knüpfen.

Wie Sie Ihre Firma beim FSV-Verkehrstag 2015 in Szene setzen können verraten wir Ihnen gerne.

Senden Sie einfach ein E-Mail an office@fsv.at oder kontaktieren Sie die Geschäftsstelle der FSV unter +43 1 5855567-0.

Der FSV-Verkehrstag 2015 samt Fachausstellung findet am Donnerstag, den 11. Juni 2015, im Austria Trend Parkhotel Schönbrunn, in 1130 Wien, statt.

In der nächsten Ausgabe ...

... finden Sie weitere Berichte zu neuen Richtlinien und Vorschriften für das Eisenbahnwesen.

FSV-aktuell Schiene:

„Österreich-Teil“ und offizielles Organ des Bereichs Schiene 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-Beáta Piroška
(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 Zeitschrift ETR – Eisenbahntechnische Rundschau für **FSV-Mitglieder ermäßigt!**

Veranstaltungen und Seminare

FSV-Infonachmittag in Wien

Radverkehr

26.03.2015

FSV, 1040 Wien, Karlsgasse 5

FSV-Schulung in Wien

Brückeninspektoren –

Aufbaulehrgang

28.-30.04.2015

FSV, 1040 Wien, Karlsgasse 5

FSV-Schulung in Wien

Verkehrssicherheitsauditoren und Road Safety Inspektoren

18.-22.05.2015

FSV, 1040 Wien, Karlsgasse 5

FSV-Tagung in Wien

FSV-Verkehrstag & Fachausstellung

11.06.2015

Austria Trend Parkhotel Schönbrunn
1130 Wien, Hietzinger Hauptstr. 10-14

FSV-Seminar in Frankenfels

Rust on Tour

Leichtigkeit und Flüssigkeit des Verkehrs 2.0 – ein Grundprinzip unserer Planung auf dem Prüfstand

07.-08.05.2015

Naturhotel Steinschaler Dörfel,
3213 Frankenfels, Taschlgrabenrotte 2