



Structural Dynamics Unit

„Structural Dynamics Unit“ des Instituts für Statik und Konstruktion befasst sich mit einer Reihe von Projekten, die Schwingungen an Brücken und deren Einfluss auf die Lebensdauervorhersage des Bauwerks untersuchen. Darüber

hinaus erforscht die „Structural Dynamics Unit“ wie sich diese Schwingungen auf Züge, Kraftfahrzeuge oder Fußgänger rückkoppeln und entwickelt daraus Messverfahren und Berechnungsmodelle der Zukunft.

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ FÜR DIE ZUSTANDSBEWERTUNG VON EISENBAHNBRÜCKEN- ZEKISS

Bisher werden Daten aus Monitoringsystemen an Bauwerken (vornehmlich Brücken) zur bautechnischen Bewertung und Instandhaltungsmaßnahmen jener Strukturen genutzt. Analog dienen an Fahrzeugen installierte Sensorsysteme der Überwachung von fahrzeugtechnischen Komponenten und der Gleisanlage. Inhärent sammeln die jeweiligen Sensorsystemen jedoch Daten, die weitere Informationen enthalten: Ein instrumentierter Zug überfährt auf seiner Fahrt eine Vielzahl an Brücken und über eine instrumentierte Brücke fahren eine Vielzahl an Zügen. Ziel des Projekts ist die Entwicklung, Implementierung und Validierung eines digitalen Werkzeugs zur In-Situ-Überwachung von Eisenbahnbrückenbauwerken im Rahmen eines sensordatenbasierten Predictive Maintenance Konzepts mittels eines BIM-integrierten Digitalen Zwillings, basierend auf Künstlicher Intelligenz. Konkret wird eine Vorlage für eine hochautomatisierte und verbesserte Bewertung (Resonanzgefahr, Tragsicherheit, Restlebensdauer) bestehender Eisenbahnbrücken entwickelt.

Website: www.zekiss.de

DATENBASIERTE IDENTIFIKATION VON BETRIEBSDATEN IM SCHIENENNNetz- DEEB-INFRA

Brückenbauwerke müssen in bestimmten Intervallen hinsichtlich ihrer Restlebensdauer bewertet werden. Das hängt maßgeblich von den durch Verkehr hervorgerufenen Spannungsschwingspielen im Material und der einhergehenden Schadensakkumulation ab. Die aktuellen Ansätze zur Ermittlung der Restlebensdauer bestehender Brücken basieren auf idealisierten Lastmodellen der Vergangenheit bzw. auf gewissen Annahmen zum zukünftigen Verkehrsaufkommen. Diese Annahmen unterliegen allerdings großen Unsicherheiten und besitzen daher i.d.R. einen stark konservativen Charakter, der zu einer verfrühten Instandsetzung des Bauwerks führen kann. Daten aus Achslastmessstellen können derzeit noch nicht für die Ermittlung der Restlebensdauer genutzt werden. Hauptziel ist die Entwicklung eines Konzepts zur Integration vorhandener realer dynamischer Fahrzeuglasten in die Restlebensdauerbewertung von Eisenbahninfrastrukturen. Hierfür werden Daten der im europäische Eisenbahnstreckennetz ausgeführten Achslastmessstellen sowie klassischer Strukturmonitoring-anlagen verwendet.

Website: www.deeb-infra.de

NEUE LASTMODELLE FÜR HOCHGESCHWINDIGKEITSZÜGE - EBA

Ein neues Lastmodell wird benötigt, da die aktuellen Normen für den Nachweis von Hochgeschwindigkeits-Eisenbahnbrücken eine Reihe neu entwickelter Eisenbahnfahrzeuge mit innovativen Achsanordnungen und höheren Lasten oder Geschwindigkeiten als die Fahrzeuge, die für die Entwicklung der aktuellen Lastmodelle berücksichtigt wurden, nicht abdecken. Daher muss ein neues Lastmodell entwickelt werden, damit Lücken des aktuellen Modells geschlossen werden und zukünftige Anpassungen des Modells an Entwicklungen in der Schienenfahrzeugindustrie möglich sind. Die Umsetzung des Projekts umfasst folgende Schritte: (a) Konzeptualisierung eines Lastmodells nach Analyse bisheriger Ansätze, wobei ein allgemeines Lastmodell erstellt wird, das alle zentralen Faktoren abbildet. (b) Vereinfachung des Lastmodells für eine Plausibilitätsprüfung, wobei eine qualitative Bewertungsmethode entwickelt wird, die benutzerfreundliche Vereinfachungen für die Lastmodelle übernimmt. (c) Entwurf und Implementierung eines Validierungsprozesses für das neue dynamische Lastmodell, der detaillierte und vereinfachte Berechnungsmodelle und ihre Anwendungsmodelle berücksichtigt.

MENSCH-STRUKTUR-INTERAKTION AN FUßGÄNGERBRÜCKEN - HUMVIB

Motiviert durch immer höhere architektonische Anforderungen gibt es im Bauwesen einen Trend zu immer schlankeren und leichteren Bauwerken mit größeren Spannweiten. Bei Bauwerken, die der menschlichen Fortbewegung ausgesetzt sind (z.B. Fußgängerbrücken), führt dies häufig zu überhöhten fußgängerinduzierten Bauwerkschwingungen. Dies hat zur Folge, dass der Mensch seine Gangart an die Schwingungen der darunter liegenden Struktur anpassen muss, um das Gleichgewicht zu halten. Im Gegenzug beeinflussen die Veränderungen des Gangs die Reaktion der Struktur, was zu einer Interaktion zwischen Mensch & Struktur führt. Darüber hinaus berücksichtigen die aktuellen Bemessungsmodelle keine Mensch - Struktur Interaktion. Diese Vereinfachung kann zu unsicheren Bauwerken oder im Gegenteil zu überdimensionierten und unästhetischen Strukturen führen. Ziel ist die Entwicklung und Validierung verbesserter bio-mechanischer und struktureller Belastungsmodelle zur Beschreibung und Untersuchung des menschlichen Gehens auf Brücken.

Website: <https://www.tu-darmstadt.de/humvib>



Supervisor: Prof. Dr.-Ing. Jens Schneider



Kontakt: Steven Lorenzen
lorenzen@ismd.tu-darmstadt.de
+49 6151 16 - 23011

Adresse: Technische Universität Darmstadt
Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften
ISM+D – Institut für Statik und Konstruktion
Franziska-Braun-Str. 3, 64287 Darmstadt, Deutschland
www.ismd.tu-darmstadt.de