

INTEGRALBRÜCKEN

Integralbrücken über 70 m Länge

Allgemeine Zusammenfassung

Integralbrücken weisen im Vergleich mit konventionellen Brücken besseren Fahrkomfort und geringere Lebenszykluskosten auf. Die fugenlose Verbindung zwischen Unter- und Überbau verursacht bei diesen Bauwerkstypen jedoch größere Zwangbeanspruchungen und eine komplexere Boden-Bauwerk-Interaktion, welche mit steigender Bauwerkslängen deutlich zunimmt.

In diesem Vorhaben wurden Zwangbeanspruchungen und Widerlagerverschiebungen in Abhängigkeit wesentlicher Parameter durch eine umfangreiche Parameterstudie quantifiziert. Die Boden-Bauwerk-Interaktion unter zyklischer Beanspruchung wurde anhand numerischer Modelle unter Berücksichtigung des hypoplastischen Stoffgesetzes sowie kleiner und großer Versuche untersucht. Weiterhin wurden Maßnahmen zur Reduktion der Zwangspannungen diskutiert. Diese umfassen die Temperaturansätze, die Berücksichtigung der Rissbildung sowie statisch-konstruktive und betontechnologische Maßnahmen. Eine Machbarkeitsstudie für eine wartungsfreie, verformbare und dauerhafte Übergangskonstruktion wurde durchgeführt. Zusammengefasst werden die gewonnenen Erkenntnisse in einem Handbuch, welches den planenden Ingenieur unterstützen soll.

Facts:

- Laufzeit: 09/2013-03/2016
- Forschungskonsortium:
 - Technische Universität Graz - Institut für Betonbau
 - Technische Universität Graz - Institut für Bodenmechanik und Grundbau
 - Technische Universität Wien – Institut für Tragkonstruktionen – Betonbau
- Ermittlung der Widerlagerverschiebung
- Quantifizierung der Zwangbeanspruchung
- Klein- und Großmaßstäbliche Modellversuche
- Numerische Simulation der Boden-Bauwerk-Interaktion mittels hypoplastischen Stoffgesetz
- Entwicklung einer dauerhaften Übergangskonstruktion
- Entwicklung eines Designhandbuchs
- uvm.

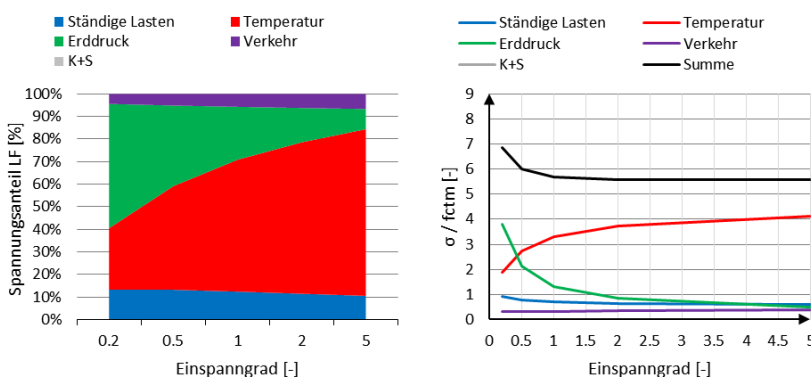


ABB 1. Auswertung Spannungsanteile in der Rahmenecke für L = 200m

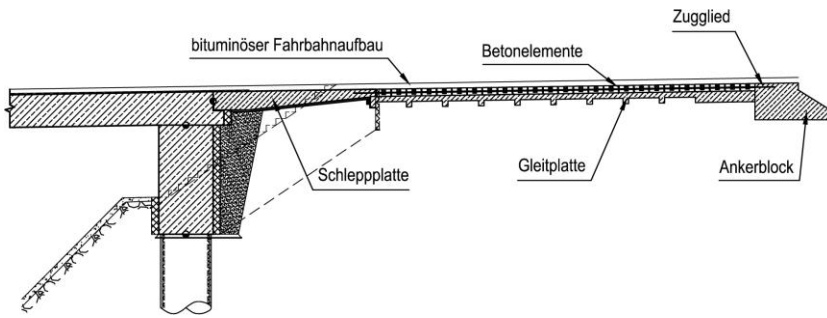


ABB 2. Innovative Übergangskonstruktion

Kurzzusammenfassung

Problem

Für die Planung von langen Integralbrücken fehlen noch wesentliche Grundlagen. Unsicherheiten von Bauherren und Planern führen dazu, dass diese vorteilhafte Bauweise nur begrenzt zur Anwendung kommt.

Gewählte Methodik

Um die auftretenden Zwangspannungen und die Verformungen am Brückenende quantifizieren zu können, wird eine Parameterstudie durchgeführt. Die zyklischen Beanspruchungen der Hinterfüllung werden mit Hilfe eines numerischen Modells untersucht, parallel werden Versuche durchgeführt um die Berechnungen zu verifizieren. Um den Übergang zwischen Brücke und freier Fahrbahn möglichst wartungsfrei zu gestalten wird die Machbarkeit einer Übergangskonstruktion mit hoher Dauerhaftigkeit geprüft.

Ergebnisse und Schlussfolgerung

Die Ergebnisse zeigen, dass Zwangbeanspruchungen bei Brücken bis ca. 200 m beherrschbar sind. Der zentrische Zwang ist bei gewöhnlichen Integralbauwerken vernachlässigbar, weiters beeinflussen die Baugrundeigenschaften nur unterproportional die Bauwerksbeanspruchungen. Eine iterative Berechnung zur Erfassung der Boden-Bauwerk-Interaktion im Rahmen der Bauwerksplanung ist nicht erforderlich. Aus den Modellversuchen konnte zum einen die Erkenntnis gewonnen werden, dass die Setzungsmulde hinter der Widerlagerwand auf drei Faktoren zurückgeführt ist. Zum anderen muss auf die kombinierte Widerlagerverschiebung besonderes Augenmerk gelegt werden, da in den seltensten Fällen eine reine Rotationsbewegung vorliegt. Weiterhin konnte für die Übergangskonstruktion eine innovative Lösung gefunden werden.

Abstract

Integral bridges gain in importance with increasing demands in sustainability and cost-efficiency. However in Austria guidelines for the design of integral bridges are still non-existent. This project aims to bridge this knowledge gap and encourage planners to opt for integral bridges. Occurring restraint stresses and their reduction as well as soil-structure-interaction due to cyclic loading will be investigated. Additionally the feasibility of a new type of expansion joint will be examined.

Impressum:

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

DI Dr. Johann Horvatits,
Abt. IV/ST 2 Technik und Verkehrssicherheit
johann.horvatits@bmvit.gv.at,

DI (FH) Andreas Blust,
Abt. III/14 Mobilitäts- und Verkehrstechnologien
andreas.blust@bmvit.gv.at,
www.bmvit.gv.at

ÖBB-Infrastruktur AG

Ing. Wolfgang Zottl, ISM;
Leitung Forschung & Entwicklung
wolfgang.zottl@oebb.at,
www.oebb.at

ASFINAG

DI Eva Hackl,
Manager International Relations und Innovation
eva.hackl@asfinag.at,

DI (FH) René Moser, Leiter Strategie, Internationales und Innovation
rene.moser@asfinag.at,
www.asfinag.at

Österreichische Forschungs-förderungsgesellschaft mbH

DI Dr. Christian Pecharda,
Programmleitung Mobilität
Sensengasse 1, 1090 Wien
christian.pecharda@ffg.at,
www.ffg.at

Technische Universität Graz

Institut für Betonbau
Lessingstraße 25, 8010 Graz
betonbau@tugraz.at,
www.ibb.tugraz.at

Technische Universität Graz

Institut für Bodenmechanik und Grundbau
Rechbauerstraße 12, 8010 Graz
margit.rueckert@tugraz.at
www.tugraz.at/institute/ibg/home

Technische Universität Wien

Institut für Tragkonstruktionen - Betonbau
Karlsplatz 13, 1040 Wien
betonbau@tuwien.ac.at,
www.betonbau.tuwien.ac.at

März, 2016