

Das Ermüdungsverhalten der Verbundfuge zwischen Aufbeton und Brückentragwerk

Dipl.-Ing. Johannes Berger

O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Johann Kollegger, M.Eng.

In ihrem langjährigen Bestehen werden Brückenbauwerke einer Vielzahl von Lastwechseln ausgesetzt, die ein Ermüden der Werkstoffe hervorrufen können. Im Gegensatz zum schon gut erforschten Ermüdungsverhalten von Stahl, gibt es beim Verhalten von Beton noch sehr viele Unklarheiten bezüglich der genauen Einflüsse bzw. der Betonschädigung durch Ermüden.

An der TU Wien geht man dem Ansatz nach, wo bei Spannbetonbrücken die schlaffe Bewehrung weggelassen wird und auch auf die Brückenabdichtung verzichtet werden kann. Als Fahrbahnbelag und Verschleißschicht wird eine unbewehrte Betondecke direkt auf die aufgeraute Oberfläche des vorgespannten Tragwerks aufbetoniert. Hier entsteht eine Fuge, die aufgrund der fehlenden Schubbewehrung einen vermeintlichen Schwachpunkt im Aufbau darstellt.

Um Informationen über das Tragverhalten zu erlangen wurden Ermüdungsversuche an vorgespannten Betonträgern mit einer unbewehrten Betonschubfuge durchgeführt, siehe Abbildung 1. Für die experimentelle Untersuchung wurden vier Probekörper erstellt, die sich durch folgende Parameter unterscheiden:

- Oberflächenrauigkeit der Verbundfuge (rüttelrau oder rechenrau mit HDW)
- Beanspruchung des Aufbetons (Biegedruck oder Biegezug)

Die Versuchskörper wurden einer Dauerschwingbelastung mit 4 Mio. Lastwechseln ausgesetzt und danach durch Aufbringen einer statischen Last bis zum Erreichen der Traglast beansprucht. Die Belastung für den Dauerschwingversuch wurde gemäß ÖNORM EN 1992-1-1 ausgelegt. Von Interesse war, ob diese Verbundfuge die auftretende Schubbeanspruchung auch nach 4 Millionen Belastungswechsel noch aufnehmen kann, bzw. ob Anzeichen einer Ermüdung feststellbar sind. Im Zuge der Untersuchung der Ermüdung des Interfaces bei einer Beanspruchung des Aufbeton auf Biegedruck wurden von der Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie, Forschungsinstitut – Abteilung Beton, Probekörper für die Verbundprüfung mittels der Keilspaltmethode entnommen und vor Ort die Abreißfestigkeit der Zwischenschicht überprüft. Die Prüfung der Abreißfestigkeit wurde vor und nach dem Dauerschwingversuch, als auch nach der statischen Beanspruchung des Versuchsträgers durchgeführt. Bei einer Beanspruchung des Aufbetons auf Biegezug waren das Entstehen und die Entwicklung von Rissen im Aufbeton von Interesse.

Die Kernaussage der Versuche ist, dass es weder bei der Dauerbelastung noch bei dem statischen Versuch zu einer messtechnisch erfassbaren bzw. optisch sichtbaren Schädigung der Verbundfuge gekommen ist. Die Schubkräfte konnten ohne einen nennenswerten Fugenversatz durch Haftverbund und Reibung übertragen werden. Es konnten keine Zeichen festgestellt werden, die auf die unterschiedliche Oberflächenbehandlung der Verbundfuge der Versuchskörper hinweisen würde. Bei einer Beanspruchung des Aufbetons auf Biegezug wurde durch den vorgespannten Tragwerksbeton eine günstige Risse verteilende Wirkung erzielt. Durch das Aufbringen der Mittellast vor dem Schwingversuch wurden Risse in der

Aufbetonschicht erzeugt, die sich teilweise während dem Schwingversuch und später im statischen Versuch in den Tragwerksbeton fortgesetzt haben.

Die Zunahme der Verformung in Feldmitte, siehe Abbildung 2, mit fortschreitender Dauer des Ermüdungsversuches ist eher auf Kriechen durch die erforderliche Mittellast als auf eine Schädigung durch die Ermüdungslastwechsel zurückzuführen.

Das System einer Spannbetonbrücke mit integriertem Fahrbelag ohne Verbundmittel in der Fuge weist bei sorgfältiger Ausführung der Verbundfuge sehr gute Eigenschaften hinsichtlich Ermüdung, Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit (Rissbreite und Rissabstände) auf.

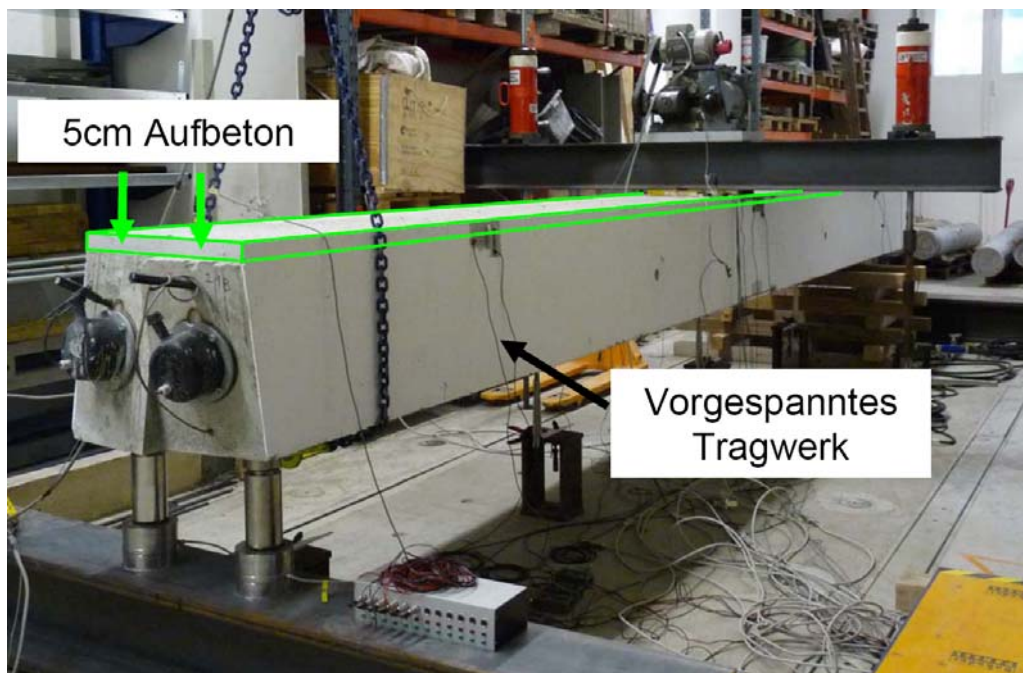


Abb. 1: Versuchsaufbau

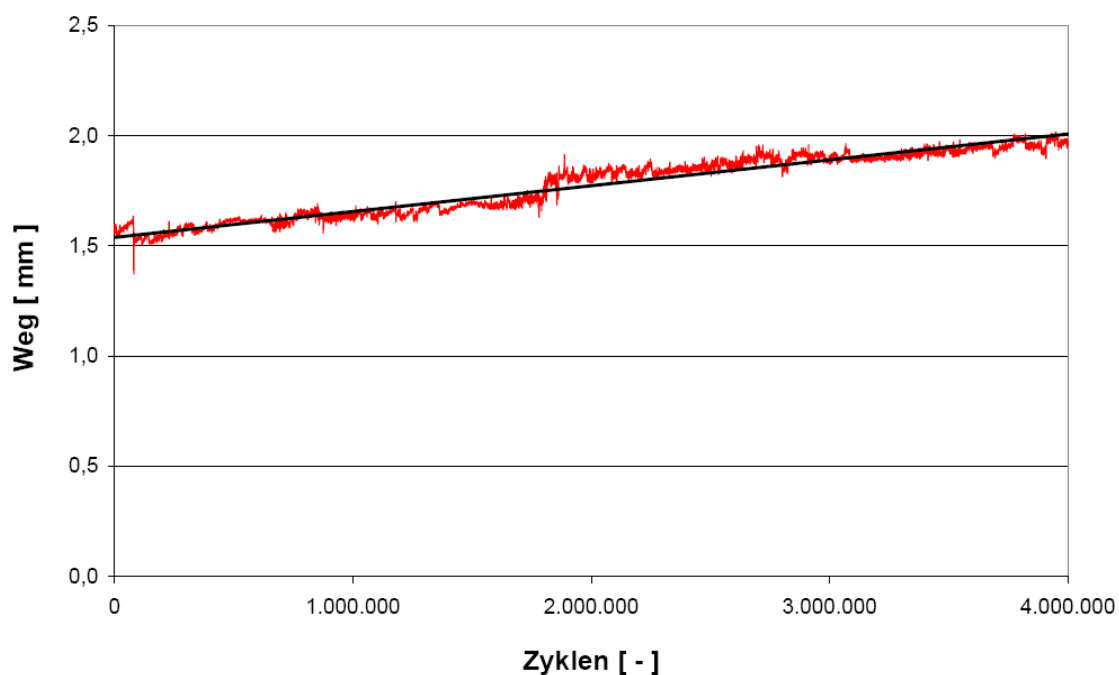


Abb. 2: Zunahme der Verformung in Feldmitte