

ENTWICKLUNG EINER RISSFREIEN BAHNSCHWELLE DURCH DEN EINSATZ EINES KOMBIFASER-BEWEHRTEN HOCHFESTEN BETONS

Kombifaserbeton - In der Praxis treten bei der Verwendung von Spannbetonschwellen immer wieder Risse auf. Durch die Entwicklung eines kombifaserbewehrten Hochfesten Betons soll das Risiko einer Mikro- aber auch einer Makrorissbildung wesentlich gesenkt werden, wodurch die zu erwartende Lebensdauer von Betonschwellen deutlich erhöht werden kann.

Zusammenfassung der Projektergebnisse:

Im Arbeitspaket 1 konnte unter Verwendung von lokalen Ausgangsstoffen eine Grundrezeptur für einen hochfesten, selbstverdichtenden Beton entwickelt werden. Der Frischbeton besaß zur Vermeidung eines Absinkens der Fasern eine hohe Viskosität. Für die Anwendung im Fertigteilwerk wies der Beton eine ausreichend lange Verarbeitbarkeitszeit auf.

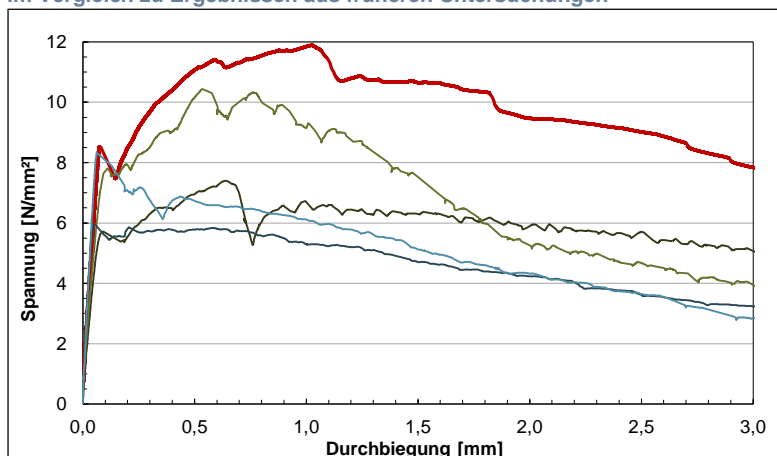
Im Arbeitspaket 2 konnte experimentell eine Faserkombination bestimmt werden, welche in Verbindung mit der Betonrezeptur aus AP1 eine sehr starke Performance bezüglich des Erst- und Nachrissverhaltens aufwies. In Abbildung 1 zeigt der Vergleich der Spannungs-Durchbiegungs-Kurve mit Versuchsergebnissen aus früheren Arbeiten deutlich die Leistungssteigerung des im AP 2 entwickelten kombifaserbewehrten Betons (rote Kurve).

Die dynamischen Versuche aus Arbeitspaket 3 zeigen den immensen Einfluss der aufgetragenen Vorspannkraft auf die erreichbaren Biegezugspannungen bei Erstriss. Eine beschleunigte Reifung des Betons durch Lagerung bei 60°C wirkt sich zwar positiv auf die Druckfestigkeit aus, die Biegezugspannungen bei dynamischer Belastung sinken infolgedessen allerdings.

Facts:

- Laufzeit: 08/2012-07/2014
- Universität Innsbruck / Institut für Konstruktion und Materialwissenschaften / Arbeitsbereich Materialtechnologie
- Ausschreibungsschwerpunkt: Alternative Schwellenmaterialien
- Leitung:
Dr.-Ing. Sandro WEISHEIT
Ass-Prof. Dr. Andreas SAXER
- Bearbeitung:
Dipl.-Ing. Gregor METZLER
Dipl.-Ing. Georg HUEBER
cand. Ing. Christoph PINZER

ABB 1. Spannungs-Durchbiegungskurve des Kombifaserbetons aus AP 2 (rot) im Vergleich zu Ergebnissen aus früheren Untersuchungen



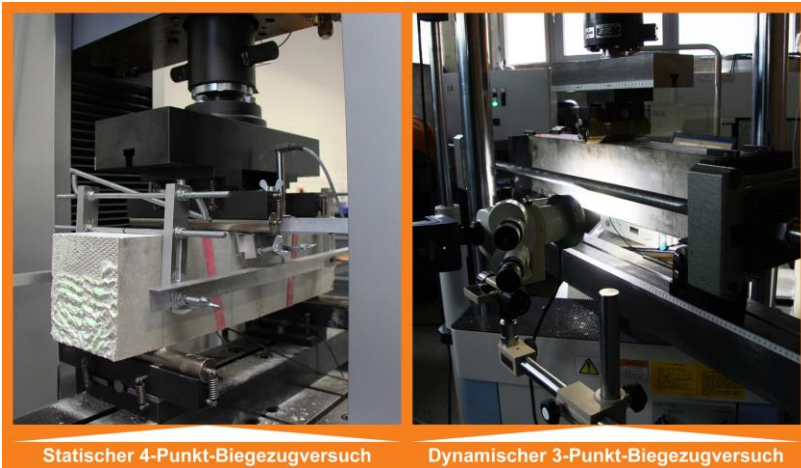


ABB 2. Prüfstände der statischen und dynamischen Versuche

Kurzzusammenfassung

Problem

In Spannbetonschwellen auftretende Risse reduzieren erheblich die Dichtheit des Betons. Dabei sinken ebenfalls die Dauerhaftigkeit und damit der Widerstand der Betonschwellen gegenüber schädlichen Umwelteinflüssen. Die Lebensdauer nimmt infolgedessen rapide ab.

Gewählte Methodik

Durch die Entwicklung einer Rezeptur für einen kombifaserbewehrten Hochfesten Beton soll die Gefahr der Rissbildung erheblich reduziert werden.

Ergebnisse

Bezüglich des Erst- und Nachrissverhaltens im statischen Biegezugversuch konnte eine exzellente Performance des entwickelten Kombifaserbetons nachgewiesen werden. Die dynamischen Versuche zeigten den immensen Einfluss der eingebrachten Vorspannkraft auf die Tragfähigkeit der untersuchten Betonbalken.

Schlussfolgerungen

Die dynamischen Versuche an Proben aus dem entwickelten kombifaserbewehrten Beton im verkleinerten Maßstab zeigen eine Erhöhung der Tragfähigkeit bei niedrigen Vorspannkraften. Inwieweit eine Anwendung in der Praxis zielführend ist, muss anhand von weiterführenden Untersuchungen an Bahnschwellen im Maßstab 1:1 abgeklärt werden.

English Abstract

In practice, when using prestressed concrete sleepers, always cracks appear, such as longitudinal, lateral and shrinkage cracks. The reason for that are often faults in the manufacture, such as the application of the prestressing force at still insufficient strength of the concrete or an inadequate mix recipe itself. At the occurrence of cracks the resistance of sleepers to environmental influences is reduced. By the development of a combined fiber-reinforced high-strength concrete, the risk of a formation of micro- and macro cracks can be substantially reduced, whereby the expected lifetime of concrete sleepers can be increasing significantly and a costly renovation can be avoided.

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 Forschungsförderungsgesellschaft mbH

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

September, 2014