

RetroTec

Textilbeton für die Instandsetzung und Ertüchtigung von Verkehrsbauten

Programm / Ausschreibung	Mobilität der Zukunft, Mobilität der Zukunft, MdZ - VIF 2015	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.09.2016	Projektende	31.10.2018
Zeitraum	2016 - 2018	Projektlaufzeit	26 Monate
Keywords	Textilbeton; Ertüchtigung; Instandsetzung		

Projektbeschreibung

Mit Hilfe des vorliegenden Forschungsvorhabens wird die große Leistungsfähigkeit von Textilbeton für die Instandsetzung und Ertüchtigung von Verkehrsbauwerken in Österreich nutzbar gemacht.

Ein großer Vorteil von Textilbeton gegenüber Stahlbeton ist die korrosionsfreie Bewehrung bei geringer Betondeckung und das potenziell dichte Gefüge des Systems. Dadurch und aufgrund der möglichen hohen Tragfähigkeit wird Textilbeton zu einem hervorragend geeigneten Material, mit dem Infrastrukturbauwerke aus Stahlbeton (durch Aufbringen dünner Schichten) instandgesetzt werden können. Es fungiert als Schutzschicht für den Bestand (Beton und Stahl) und kann Bauwerke sogar konstruktiv verstärken. Ein optimiertes System (i.e. dichte Betonmatrix und geeignete Gelege im guten Verbund mit dem Altbeton) ermöglicht insbesondere an Brücken und Tunneln, wo es durch Einsatz von Tausalzen immer wieder zu großflächigen Schäden am Bestand kommt, sehr leistungsfähige Lösungen.

Die Qualität solcher Sanierungsmaßnahmen hängt bei entsprechender Bemessung auch vom Herstellungsverfahren und von der Sorgfalt bei der Ausführung ab. Aus diesen Gründen verfolgt das vorgestellte Forschungsvorhaben das Ziel, sowohl eine ingenieurwissenschaftlich einwandfreie Lösung für ein optimiertes Textilbeton-System (Betonmatrix+Bewehrung+Verbund) bereit zu stellen, als auch für eine praktische Umsetzung in Österreich relevante Leitlinien der Herstellung und Qualitätssicherung anzugeben.

Das Tragverhalten von Textilbetontragwerken und zum Teil von Verstärkungen wurde bereits in umfangreichen wissenschaftlichen Arbeiten (Sonderforschungsbereiche in Deutschland) untersucht. Die Erkenntnisse aus diesen Arbeiten fließen durch die Vernetzung und die Qualifikation der beteiligten WissenschaftlerInnen in das Projekt unmittelbar ein.

Im hier vorgestellten Forschungsvorhaben wird der Schwerpunkt auf die Dauerhaftigkeit und Nachhaltigkeit der Sanierungslösungen gelegt. Dazu ist es notwendig, die Zwangbeanspruchungen auf die Fuge aus Schwinden und Temperatur bei der Bemessung zu berücksichtigen, die Steifigkeit des Textilbetons an die Situation anzupassen und die Betonrezeptur auf alle Anforderungen wie insbesondere Verarbeitbarkeit, E-Modul, Dauerhaftigkeit, und geringes Schwindmaß abzustimmen. Die Betonmatrix wird durch geeignete Stoffauswahl und Konzepte der Packungsdichteoptimierung, bekannt vom Ultra-Hochleistungsbeton, entsprechend optimiert, wobei auf die Verwendung umweltverträglicher Rohstoffe bei hoher Dauerhaftigkeit und deren Recycelbarkeit geachtet wird.

In einem stark experimentell unterstützten Zugang werden die angesprochenen Systeme anhand ausgewählter

Schadensszenarien des österreichischen Verkehrsnetzes erarbeitet. Die Projektergebnisse werden mit Hilfe von Großversuchen sowohl im Labor als auch im Feld in Kooperation mit einem Wirtschaftspartner demonstriert bzw. verifiziert.

Abstract

Textile concrete has big advantages in comparison to ordinary steel reinforced concrete due to its non-corroding reinforcement material. This is the reason why textile concrete structures don't need a considerable concrete cover and hence, it can be realised in very thin layers. This capability of textile concrete can be utilised for repair or retrofitting measures on concrete structures with corrosion and carbonation damage. Especially infrastructure buildings like bridges and tunnels are used to be desolate due to chloride attack. The repair measure is a simple topping layer made of textile concrete which works primarily as a protecting cover but can also be used for strengthening purposes. The quality of such repair measures depends mainly on the quality of the bonding joint. The bond strength of the joint depends highly on the application method (casting or jetting), on the care which is taken for the preparation of the "old" concrete surface and finally on the repair material itself. Thus, a sustainable realisation of such repair measures needs not only proper solutions with respect to the engineering but also a stable quality assurance system. The elaboration of these two needs (proper solution and quality system) is the aim of the proposed project. At the end of the project we will provide a guideline for the structural design and the practical construction of repair measures with textile concrete.

The structural behaviour of pure textile concrete has been investigated comprehensively in diverse research projects. One main research in Germany deals with rehabilitation measures with textile concrete but focuses on the strengthening part. The proposed project focuses on the protection function of the textile concrete layer and especially on the durability and sustainability of the repair solutions. In this context, the restraint stresses in the joint caused by shrinkage and temperature changes must be considered in the design. The stiffness of the textile concrete layer has to be attuned to the specific structural situation and last but not least, the mix design of the concrete must meet several demands (bonding properties, E-Modulus, durability, workability and minimum shrinkage). The matrix of concrete is optimized based on particle packing optimization methods well known from the design of ultra high performance concrete (UHPC). Materials are selected and combined carefully regarding technical criteria (esp. in respect of durability) and a low environmental impact. By an experimentally oriented approach the outlined systems will be developed with respect to representative damage scenarios of Austrian infrastructure works. The results of the project will be demonstrated and verified within large-scale tests in the lab as well as on site in cooperation with an industrial partner.

Projektkoordinator

- Technische Universität Graz