

CON_FIT

Performanceorientierter Einsatz faser- und textilbewehrter hochfester Betone zur strukturellen Tragwerksertüchtigung

Programm / Ausschreibung	COIN, Aufbau, COIN Aufbau 7. Ausschreibung	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.10.2018	Projektende	30.09.2023
Zeitraum	2018 - 2023	Projektaufzeit	60 Monate
Keywords	Hochfester Beton; Verstärkung; Verbund; Faserbewehrung; Textilbewehrung; UHPC		

Projektbeschreibung

In Mitteleuropa betreffen über 50% aller Bauaktivitäten Erhaltungs-, Sanierungs- und Ertüchtigungsmaßnahmen an der bestehenden Bausubstanz. Besonders bei nutzungsbedingten Bauwerksschäden, Umnutzungen bzw. dadurch notwendigen Neubetrachtungen der Bemessung auf Grundlage der aktuellen Normung spielt dabei zukünftig die Tragwerksertüchtigung eine hervortretende Rolle. Unter Tragwerksertüchtigung wird im Projektzusammenhang die nachträgliche strukturelle Verstärkung von Bauteilen aus Beton verstanden, unter ganzheitlicher Beachtung der Aspekte Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit, sowie Nachhaltigkeit.

Als materialgerechte Verstärkungstechnik wird die Applikation von auf die jeweilige Situation abgestimmten Hochleistungsbetonen mit modernen Bewehrungsformen wie Faser- und Textilbewehrungen untersucht. Diese Materialien bieten zahlreiche Vorteile für nachhaltige Bauteilverstärkungen. Ein performanceorientierter Ansatz soll zur bestmöglichen Nutzung der vorteilhaften Materialeigenschaften unter Berücksichtigung der jeweiligen Anforderungen führen. Diese hängen vor allem von der spezifischen Bauteil- und Umgebungssituation, dem Zustand der Altbetonoberfläche, den Applikationsmöglichkeiten für Verstärkungsschichten und den maßgebenden Beanspruchungsszenarien ab. Die Verbundeigenschaften der Betone zueinander entlang der Kontaktzonen, Bewehrungsverankerungen oder Umschnürungseffekte werden in Kleinkörpersversuchen evaluiert und dann unter Einbeziehung numerischer Simulation auf Bauteilversuche übertragen. Geeignete Applikationstechniken für die Verstärkungen sollen unter möglichst realistischen Bedingungen definiert werden.

Bislang wurden in Laborversuchen zum Thema Tragwerksverstärkung reale Belastungsgeschichten oder Vorschädigungen wenig erfasst. Im gegenständlichen Projekt sollen Vorbelastungen vor, bzw. unmittelbare Lasteinwirkungen während der Applikation der Verstärkung am Bauteil versuchstechnisch berücksichtigt und in ihrer Wirkung auf den Effekt der Verstärkung evaluiert werden. Neben dem wechselseitigen strukturellen Zusammenwirken der Betone unterschiedlichen Alters in Bezug auf erreichbare Steigerungen der Tragfähigkeit wird dem Verhalten auf Gebrauchslastniveau, speziell dem Thema Rissbildung, besondere Beachtung geschenkt. Weiter sind relevante Lastzustände wie ermüdungswirksame Beanspruchungen in ihrer Auswirkung auf das Tragverhalten verstärkter Bauteile zu untersuchen.

Ziel ist letztlich, für jede der zu untersuchenden Beanspruchungssituationen (Biegedruck, Biegezug, Querkraft, Druck) effiziente Kombinationen hochwertiger Beton- und Bewehrungsmaterialien zu definieren und dem potentiellen Anwender Empfehlungen zur Bemessung und Ausführung geben zu können, die auch Fragestellungen wie den Umgang mit

Vorbelastungen, Applikation der Verstärkung unter Last oder ermüdungswirksame Beanspruchungen einbeziehen.

Abstract

Performance-oriented application of fiber- and textile-reinforced high performance concretes for structural retrofit

In Central Europe, more than 50% of all construction activities involve maintenance, refurbishment and retrofitting of existing buildings. Structural retrofitting plays an ever-growing role in the future, particularly due to accumulating structural damage, increasing loads, change in use or just the need for new assessments based on current codes of practice.

Retrofitting is defined in the context of this project as subsequently applied strengthening of existing reinforced concrete (RC) members, taking into account aspects of load-bearing capacity, serviceability and durability, as well as sustainability.

As an appropriate strengthening approach with respect to material compatibility, the application of high-performance concretes adapted to the respective situation with modern types of reinforcement such as fibers and textile fabrics is investigated. These advanced materials offer numerous benefits for a sustainable retrofitting solution.

A performance-oriented approach should lead to the best possible use of advantageous material combinations, taking into account the respective requirements. These depend, above all, on the specific situation of the structure and the environmental situation, the condition of the existing concrete's surface, the application options for reinforcing layers and the decisive load scenarios. The bond properties of the concretes to each other along the interface transition zones, reinforcement anchorages or confinement effects are evaluated in small-scale experiments and then transferred to member tests, accompanied by numerical analysis. Suitable application methods for the relevant strengthening techniques should be verified under the most realistic conditions possible. Up to now, real load history or previous damage is usually not taken into account in laboratory tests in the field of structural strengthening. In this project the effect of preloads and / or load situations during the application of the strengthening layers are to be considered experimentally and evaluated in their effect. In addition to the structural interaction of the differently aged concretes with regard to achievable increases in load bearing capacity, special attention is paid to the behavior at service load level, for instance concerning the cracking behavior. Furthermore, relevant load conditions such as fatigue loads are to be examined in terms of their effect on the overall load bearing behavior of the strengthened RC member.

The main final goal is to define efficient combinations of high-quality concrete and advanced reinforcing materials for strengthening RC structures subject to typical load configurations (bending / compression, bending / tension, shear, compression force) and to provide the potential user with recommendations for design and execution, addressing also special topics such as consideration of preloads, application process under load or fatigue loads.

Projektpartner

- FH Kärnten - gemeinnützige Gesellschaft mbH