



DIPLOMARBEIT
Master Thesis

**Verstärken von Brücken durch eine
statisch mitwirkende Aufbetonschicht**

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades
eines Diplomingenieurs

unter der Leitung von

O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.-Ing. M.Eng. **Johann Kollegger**
und
Univ.Ass.Dipl.-Ing. **Johannes Berger**

E212-2
Institut für Tragkonstruktionen - Betonbau

eingereicht an der Technischen Universität Wien
Fakultät für Bauingenieurwesen

von

Patrick Huber, BSc.
0625343
Joanelligasse 12/21, 1060 Wien

Wien, im Oktober 2011

.....

Kurzfassung

Aufgrund der ständig anwachsenden Verkehrs- und Ausbaulasten wird es immer öfter notwendig, eine Brücke nachträglich zu verstärken. Eine der gängigsten Sanierungsvarianten von Brückentragwerken stellt das Aufbringen einer statisch mitwirkenden Neubetonschicht dar. In den meisten Fällen wird diese Aufbetonschicht mit dem Altbeton verdübelt, wodurch ein erheblicher wirtschaftlicher und bautechnischer Aufwand entsteht.

Diese Diplomarbeit beginnt mit einer Literaturstudie über die Tragmechanismen zwischen altem und jungem Beton. Neben theoretischen Überlegungen werden auch Ergebnisse bereits durchgeführter Versuche vorgestellt. Des Weiteren wird noch die gegenseitige Beeinflussung von Alt- und Neubeton aufgrund des unterschiedlichen zeitabhängigen Materialverhaltens erläutert.

Hauptaugenmerk dieser Arbeit liegt in der experimentellen Untersuchung des Verbundverhaltens von Altbeton und einer statisch mitwirkenden Aufbetonschicht unter Zugbeanspruchung. Hierfür wurden vier Versuchskörper gefertigt, welche aus einer 50 Jahre alten Betonschicht und einer nachträglich aufgetragenen Neubetonschicht bestanden. Je zwei dieser Versuchsträger wurden entweder mit einer Edelstahlbewehrung oder mit einer Vorspannung im nachträglichen Verbund hergestellt. Im Gegensatz zur Praxis wurde auf eine Verdübelung der Verbundfuge verzichtet. Diese Prüfkörper wurden zu Beginn zwei Millionen Lastwechseln ausgesetzt, um mehr über das Langzeitverhalten der Verbundfuge zu erfahren. Im Anschluss daran fanden statische Versuche statt, deren Ziel es war, die Versuchskörper mit einer erhöhten Querkraft zu belasten. Die Auswertung und Interpretation dieser dynamischen und statischen Versuche bilden den Hauptteil dieser Diplomarbeit.

Abschließend wurde mit Hilfe eines nichtlinearen Finite-Elemente-Programms eine numerische Berechnung durchgeführt, um die Ergebnisse der Versuche verifizieren zu können.

Abstract

Due to the constantly increasing live and additional loads it becomes more and more necessary to strengthen a bridge afterwards. One of the most widely used methods for rehabilitation of bridge structures is the application of a static participating concrete overlay. In most cases the overlay is dowelled with the old concrete, which implies a considerable economic and structural engineering expenditure.

This master thesis begins with a literature study on structural mechanisms between old and new concrete. Beside theoretical considerations also results of already carried out experiments are presented. Furthermore, it will be explained how the old and new concrete, based on their different time-dependent material behaviour, influence each other.

Main focus of this thesis is situated in the experimental investigation of the bond behaviour of old concrete and a static participating concrete overlay under tensile load. For this purpose four test bodies were made, which consisted of a 50 years old concrete and a subsequently applied new concrete layer. Two of these test beams were produced either with stainless steel reinforcement or with a bonded post-tensioning. In contrast to the practice the shear connection has been established without a dowelling. At the beginning these test bodies were exposed two million load changes in order to learn more about the long-term behaviour of the shear connection. Subsequently, the static tests took place, whose aim it was, to load the test beams with increased shear stress. The analysis and interpretation of these dynamic and static tests form the main part of this master thesis.

Finally, a numerical calculation was carried out, using a nonlinear finite element program, to verify the result of the experiments.