

UNTERSUCHUNGEN DER SPANNKABEL UND DER BAUSTOFFEIGENSCHAFTEN AN EINER VORGESPANNTEN SEGMENTBRÜCKE

KURZFASSUNG

Im Jahr 1975 erhielt die Allgemeine Baugesellschaft – A. PORR AG vom Bundesministerium für Bauten und Technik den Forschungsauftrag zur Errichtung eines Brückentragwerkes in Segmentbauweise mit geklebten und vorgespannten Stößen über die Süd-Ost-Tangente in Wien. Das einfeldrige Tragwerk mit Kastenquerschnitt und einer Stützweite von 44,01 m wurde aus 18 Fertigteilstegmenten hergestellt.

Aufgrund des Neubaus des Absbergtunnels wurde ein Abbruch des Tragwerks notwendig. Das Institut für Stahlbeton- und Massivbau der TU Wien führte in Zusammenarbeit mit der Firma A. PORR AG und der Firma Vorspanntechnik zerstörende Belastungsversuch vor dem Abbruch der Brücke durch, um Erkenntnisse über die Tragfähigkeit von vorgespannten Segmentbrücken zu erhalten. Um Aussagen über die Dauerhaftigkeit zu erhalten, wurden die Eigenschaften der verwendeten Baustoffe, Beton, Betonstahl, Spannstahl und Verpressmörtel, anhand entnommener Proben im Labor analysiert. Neben der visuellen Brückenbeurteilung ergänzte eine Reihe von zerstörungsfreien Voruntersuchungen, wie die Beurteilung der Ausführungsqualität mit einem Bewehrungssuchgerät, die Bestimmung des Korrosionsgrades der Bewehrung mittels Potentialfeldmessgerät und die Betongütebestimmung mit dem Schmidt-Hammer, das Versuchsprogramm.

Das Tragwerk wurde mit einer Einzellast, welche in Lastschritten bis zu einer Höchstlast von 2.000 kN gesteigert wurde, in Feldmitte auf Biegung beansprucht. Die Lasteinleitung erfolgte über einem quer zur Fahrbahn liegenden Profilträger mit an beiden Enden aufgesetzten Spannpressen. Durch Spannkabel, die in der Mittelwand des Absbergtunnels und an den Spannpressen verankert waren, war es möglich das Tragwerk kontrolliert zu belasten.

Insgesamt wurden zehn Belastungsversuche durchgeführt. Zwischen den einzelnen Belastungsphasen wurden die Spannkabel an verschiedenen Stellen durchtrennt, um den Einfluss geschädigter Kabel auf das Trag- und Verformungsverhalten der Struktur zu simulieren. Die Öffnungsbreite der Segmentfugen, die Verformungen an der Ober- und Unterseite des Tragwerks, die Dehnungen im Spannstahl sowie die Durchbiegung wurden kontinuierlich gemessen und in der vorliegenden Arbeit ausgewertet und analysiert.

Die entstandenen Rissbilder wurden durch eine Fotoreihe dokumentiert und die aufgetretenen Rissweiten gemessen. Zusätzlich wurden die gemessenen Kriech-, Schwind- und Relaxationsverluste mit den Ansätzen der derzeit gültigen ÖNorm B 4750 verglichen.

Vervollständigt wird die Arbeit mit einem allgemeinen Teil über Ursachen von Schäden an vorgespannten Segmentbrücken. Die Korrosionsproblematik im Spannbetonbau und der Einfluss der Segmentfugen stellen den Großteil dieses Kapitels dar.

ABSTRACT

This thesis covers the results of a destructive load test on a 27 year old post-tensioned segmental box girder bridge with special emphasis on the durability and the behavior of the post-tensioned tendons as well as the other materials used (concrete, injection grout and mild steel).

The 44,01 m long structure was built in 1975 and bridges an inner-city highway in Vienna. It was used for internal traffic by an Austrian construction company and thus, was subjected to low traffic intensities but high traffic loads. The bridge consists of a total of 18 prefabricated segments which are glued with epoxy resin in the joints and post-tensioned by 10 cables in each of the two webs of the box girder.

First a visual inspection was performed using non destructive test methods such as profometry and potential field measurements. Afterwards the destructive load tests were carried out. The structure was loaded in bending with a maximum load of 2.000 kN. The load was applied by two hydraulic jacks in mid span. A total of 10 load tests was performed, the influence of damaged post-tensioning tendons on the ultimate capacity and the deformations of the structure was investigated by cutting through some of the tendons at specified patterns. During the tests the opening of the segmental joints, the deformations on the top and bottom side of the structure, the strains of the post-tensioning strands as well as the deflection of the bridge were recorded and analyzed. The crack development and widths were measured and documented. Furthermore, the loss of prestressing due to creep, shrinkage and relaxation was compared to the regulations in the current Austrian Standard ÖN B 4750.

This thesis is completed by giving a general overview on causes for damage to post-tensioned segmental girder bridge structures emphasizing corrosion processes and the influence of the joints on the durability of such structures.