

Markus Vill, Anton Schweighofer und Johann Kollegger

Großversuche zur Beurteilung des Schubtragverhaltens bestehender Spannbetonbrücken

Kurzfassung

Der Bestand an Stahlbeton- und Spannbetonbrücken stellt im hochrangigen Straßennetz mit einem durchschnittlichen Lebensalter von etwa 40 Jahren den größten Anteil der Bauwerke dar. Im hochrangigen Straßennetz Deutschlands bestehen 87% aller Brückenbauwerke aus Stahlbeton- und Spannbeton, wobei die Gesamtlänge ca. 1.996 km aller 38.066 Bauwerke beträgt. Auch in Österreich stellen diese Bauwerke im A+S Netz aus Stahlbeton- und Spannbeton den größten Anteil dar.

Ab dem Beginn der 1950er Jahre wurde Spannbeton vermehrt für den Bau von Brückentragwerken eingesetzt. Viele dieser Tragwerke müssen den Anforderungen des heutigen Verkehrsaufkommens auch noch in den nächsten Jahrzehnten standhalten. In diesem Zusammenhang muss beurteilt werden, ob eine ausreichende Zuverlässigkeit gemäß dem heutigen Stand der Technik vorausgesetzt werden kann.

Bei dem Anteil der Tragwerke aus Spannbeton, die in den Jahren ab Einführung der ersten Spannbetonnorm, der DIN 4227, von 1953 bis 1979 errichtet wurden, wurde ein anderes Bemessungskonzept für die Aufnahme der Querkräfte zugrunde gelegt. Bis zum Erscheinen der DIN 4227 im Jahre 1979 basierte der Nachweis der Querkrafttragfähigkeit auf der Abdeckung der schiefen Hauptzugspannungen mit Bewehrung, wenn ein zulässiger Wert, der abhängig von der Betongüte war, überschritten wurde. Bis zu diesem Grenzwert musste kein Nachweis der Schubdeckung geführt werden und anfangs nur konstruktive Verbügelung und ab 1973 eine Mindestbewehrung eingelegt werden. Bei der Nachrechnung der bestehenden Tragwerke gemäß der Fachwerkanalogie, die Basis der aktuellen Normenlage ist, ergibt sich generell ein höherer Schubbewehrungsanteil. Aus diesen Gründen kann der Nachweis der Schubbewehrung nach heutigem Normenkonzept bei der Nachrechnung, bei einer Ertüchtigung des Tragwerkes oder bei einer Laststeigerung in den meisten Fällen nicht erfüllt werden.

Im Rahmen dieser Themenstellungen wurde in den Jahren 2006 und 2008 Großversuche an Brückenträgern durchgeführt, die in [1] und [2] publiziert werden.

Zur realistischen Beurteilung des Schubtragverhaltens von Bauwerken dieser Art erhielt das Institut für Tragkonstruktionen – Betonbau der TU – Wien im Jahre 2006 und 2008 von den ÖBB die Aufträge, Großversuche zum Schubtragverhalten von bestehenden Spannbetonträgern durchzuführen. Im Jahre 2006 wurden zerstörende Belastungsversuche an Spannbetonträgern einer Bahnhofsbrücke im Land Salzburg durchgeführt. Dabei handelte es sich um eine Spannbetonbrücke aus dem Jahr 1953 als

zweifeldriges Durchlaufsystem mit Einzelstützweiten von ca. 31 m mit doppeltem Plattenbalkenquerschnitt. Zwei Trägerabschnitte mit einer Länge von ca. 15 m konnten im Zuge des Abtrages mittels Mobilkran herausgehoben werden und wurden im mittels speziellem Versuchsaufbau bis zum Versagen belastet. Die Belastungsversuche zeigten ein gutmütiges Schubtragverhalten, bei dem die rechnerischen Tragfähigkeiten weit überschritten wurden.



Abbildung 1, links: Flussbrücke, rechts: Versuchsaufbau

Im Zuge des Umbaus der S-Bahn Haltestation Südtiroler Platz in Wien konnten Träger für Großversuche ausgebaut werden, die in den Jahren 1960 als Straßenbrückenträger für die Bushaltestelle konzipiert waren und rechnerisch eine zu geringe Schubbewehrung gemäß den heutigen Berechnungsnormen beinhalteten. Die Spannbetonträger waren als Einfeldsystem mit einer Stützweite 17,50 m als Plattenbalken ausgeführt und überspannten die darunterliegende S-Bahn Station Südtiroler Platz in Wien. Es wurden insgesamt 3 Belastungsversuche durchgeführt wobei festgestellt werden konnte, dass die rechnerischen Tragfähigkeiten weit überschritten wurden und bei Versuchsende kein Schubversagen sondern Biegeversagen auftrat, das planmäßig bei dem Lastniveau erwartet wurde.



Abbildung 2, links: Aushubvorgang, rechts: Versuchsaufbau

Literatur

- [1] Vill, M., Torghele, H., Brunner, H. und Kollegger, J.: Zerstörende Belastungsversuche zur Untersuchung des Schubtragverhaltens von vorgespannten Trägern einer Straßenbrücke, Beton- und Stahlbetonbau, [2] Vill, M., Torghele, H., Brunner, H. und Kollegger, J.: Großversuche an Spannbetonbrücken zur Beurteilung des Schubtragverhaltens, Beton- und Stahlbetonbau, in Veröffentlichung