



24. Juni 2015

Kurzfassung Nr. P02-16

<u>Auftraggeber</u>	Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt) Kolonnenstr. 30 B 10829 Berlin
<u>Förderkennzeichen</u>	P 52-5- 7.294.1-1425/13
<u>Inhalt des Berichts</u>	Kurzfassung des Schlussberichts: Dauerschwingfestigkeit von Spannstählen unter dynamischer Beanspruchung im eingebauten Zustand
<u>Bearbeiter</u>	Jörn Remitz, M.Sc. Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Empelmann TU Braunschweig iBMB - Fachgebiet Massivbau Beethovenstraße 52 38106 Braunschweig ☎ (05 31) 391-5409; Fax -8179 E-Mail: massivbau@ibmb.tu-bs.de

Die Kurzfassung darf nur ungekürzt veröffentlicht oder vervielfältigt werden; eine auszugsweise Wiedergabe bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung.

Im Rahmen des Forschungsprojektes „Dauerschwingfestigkeit von Spannstählen unter dynamischer Beanspruchung im eingebauten Zustand“ wurde das Ermüdungsverhalten eingebauter Spannstähle theoretisch und experimentell untersucht. Die Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen wurden den aus der Literatur vorhandenen Versuchsergebnissen sowie den entsprechenden normativen Angaben zur Ermüdungsfestigkeit (z. B. Wöhlerlinien gemäß DIN EN 1992) gegenübergestellt.

Im ersten Teil erfolgte eine weitergehende Sichtung bisher durchgeführter experimenteller Untersuchungen zum Ermüdungsverhalten von eingebauten Spanngliedern. Neben der Darstellung der wesentlichen Erkenntnisse wurden die einzelnen Versuchsergebnisse unter Berücksichtigung unterschiedlicher Einflussfaktoren in einer Datenbank zusammengeführt und hinsichtlich der Einordnung in ein Wöhlerdiagramm ausgewertet.

Im Anschluss wurde das Ermüdungsverhalten von Spanngliedern an vier Großmodellversuchen mit gekrümmt geführten Spanngliedern im nachträglichen Verbund unter zyklischer Biegebeanspruchung in Einstufenversuchen untersucht. Im Fokus der Untersuchungen standen der Einfluss der Betongüte und die Auswirkungen unterschiedlicher Umlenkstrahlen im Bereich hoher Lastwechselzahlen und kleiner Schwingbreiten. Zusätzlich wurde ein Versuch an einem Spannbettbinder (Vorspannung mit sofortigem Verbund) mit gerader Spanngliedführung durchgeführt.

Bei der Auswertung und Gegenüberstellung der gewonnenen Ergebnisse mit den entsprechenden normativen Regelungen konnten sowohl Erkenntnisse aus vorangegangenen Versuchen bestätigt als auch Defizite in Bezug auf die normativen Angaben aufgezeigt werden.

Bei den Versuchen mit Spanngliedern im nachträglichen Verbund konnten folgende Aspekte festgestellt werden:

- Der Versuch im Zeitfestigkeitsbereich (bei einer Schwingbreite von ca. 150 N/mm²) zeigte eine gute Übereinstimmung mit den Ergebnissen vorangegangener Untersuchungen.
- Eine Reduzierung der Spanngliedkrümmung bewirkte einen deutlichen Anstieg der Ermüdungsfestigkeit.
- Beim hochfesten Beton war die ertragbare Lastwechselzahl (und damit die Ermüdungsfestigkeit) im Vergleich zu normalfestem Beton leicht reduziert.
- Bei einem der Versuchsträger war eine deutliche Verdrehung bzw. Verdrillung einzelner Spannglieder untereinander eingepreßt, die zu punktuellen Spannungskonzentrationen an einzelnen Drähten führte.

Als Fazit ist festzuhalten, dass für einen wirklichkeitsnahen (und wirtschaftlichen) Nachweis gegen Ermüdung die vorhandene Querpressung (Berücksichtigung von Spannkraft und Hüllrohrkrümmung) erfasst werden sollte. Des Weiteren ist der Einfluss der Betonfestigkeit hinsichtlich des Einsatzes hochfester Betone weitergehend zu untersuchen, ebenso wie der Einfluss von baupraktisch relevanten Aspekten.

Bei dem Versuch an einem Spannbettbinder konnten folgende Aspekte festgestellt werden:

- Der Versuchsträger versagte vor Erreichen der ertragbaren Lastwechselzahl gemäß DIN EN 1992 und bei der visuellen Begutachtung der Litzen im Rissquerschnitt nach Versuchsende konnten starke Korrosionsspuren an den Litzen festgestellt werden.
- Bisher liegen nur sehr wenige Versuche an Spannbettbindern vor, so dass der Verlauf der Wöhlerlinie kaum abgesichert ist.

Die Erkenntnisse bei Vorspannung mit sofortigem Verbund bedingen nach Meinung der Verfasser eine weitere Absicherung der normativen Angaben durch zusätzliche Versuche.

