

Entwicklung von Querkraftdornsystem: Versuchsbericht (Phase 1)

Simon Karrer

Dr. Karel Thoma

Prof. Dr. Walter Kaufmann

Institut für Baustatik und Konstruktion

ETH Zürich

Zürich

September 2022

Kurzfassung

Die Professur für Massiv- und Brückenbau der ETH Zürich unter der Leitung von Prof. Dr. Walter Kaufmann wurde von der Firma Fischer Rista AG beauftragt ein Bemessungsmodell für Querkraftdornsystem zu entwickeln und dieses mit Versuchen zu validieren. Im Frühjahr 2021 wurden erste Tastversuche durchgeführt. Um den Einfluss diverser Parameter quantifizieren zu können, wurde im Herbst 2021 eine umfangreiche weitere Versuchsserie geplant. Dabei wurden in der Planungsphase sechs Parameter identifiziert, die von besonderem Interesse sind, resp. angenommen wurde, dass sie einen signifikanten Einfluss auf die Traglast haben. Im Folgenden wird die Wahl der Parameter aufgelistet:

- Dorndurchmesser
- Plattenstärke h
- Fugenabstand
- Dornabstand
- Betonüberdeckung
- Hülsen-Typ

Für die Versuche wurden Betonplatten mit den Abmessungen $1.35 \times 1.00 \times h \text{ m}^3$ betoniert. In die eine Hälfte der Platten wurden beidseitig Dorne einbetoniert und in der anderen Hälfte der Platten wurden beidseitig die dazugehörenden Hülsen eingelegt. Eine Platte mit Dornen und eine mit Hülsen bildeten jeweils eine Doppelplatte, welche so konzipiert war, dass sie zwei Mal getestet werden konnte, in dem die Platten nach dem ersten Versuch gedreht wurden und so in einem zweiten Versuch die noch unbelasteten Dornen und Hülsen getestet werden konnten.

Die Versuche wurden in der Bauhalle der ETH Zürich durchgeführt. Neben konventioneller Messtechnik, wie Wegaufnehmer und Kraftmessdosen, kamen auch moderne Messsysteme, namentlich digitale Bildkorrelation (DIC) und faseroptische (FO) Dehnungsmessungen, zum Einsatz. Die Verformungen der Betonplatten wurden mit DIC gemessen, wobei der Versatz bei der Fuge von besonderem Interesse war. Im Weiteren wurden Bügelbewehrungen und Dorne mit Glasfasern instrumentiert. Damit konnten FO Dehnungsmessungen quasi-kontinuierlichen entlang dieser Bauteile durchgeführt werden.

Bei allen Versuchen wurden zehn Lastzyklen abgefahren und danach die Last verformungsgesteuert erhöht bis die Traglast erreicht wurde und ein entfestigendes Verhalten beobachtet werden konnte. Bei Versuchen mit dem quer-verschieblichen Hülsen-Typ wurde, vorgängig zu den vertikalen Lastzyklen, eine zusätzliche Versuchssequenz durchgeführt. Bei dieser wurde eine Platte des Doppelplattensystems horizontal, senkrecht zur Dornachse, zyklisch um $\pm 10 \text{ mm}$ verschoben, wobei gleichzeitig eine vertikale Kraft von ca. 60% der zu erwarteten Traglast wirkte. Damit konnten für den quer-verschieblichen Hülsen-Typ die seitliche Verschieblichkeit geprüft werden.

Die Versuchsergebnisse der Kraft-, Verformungs- und Dehnungsmessungen wurden für jeden Versuche separat dargestellt und beschrieben. Die von einem Dorn maximal übertragene Kraft variierte zwischen den Versuchen zwischen 28 kN und 108 kN. Das Bemessungsmodell für das Querkraftdornsystem, sowie Vergleiche zwischen den Versuchen und die Validierung des Bemessungsmodells durch die Versuche werden in einem separaten Bericht dokumentiert.