
Druck- und Zugfestigkeit massiver Wasserbauwerke im Bestand

Langjährige Erfahrungen und Umsetzung im Regelwerk

Frank Spörel, Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), Karlsruhe

Schlagnworte: Wasserbauwerke, Druckfestigkeit, Zugfestigkeit, Bohrkern, massige Bauteile

Wasserbauwerke wie Wehre oder Schleusen an Bundeswasserstraßen sind dem Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur (BMVI) zugeordnet. Deren Unterhaltung erfolgt durch die Wasserstraßen und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV). Derzeit beträgt das Durchschnittsalter der Bauwerke über 80 Jahre und bei vielen Bauwerken steht eine Tragfähigkeitsbewertung an. Die Bauwerke weisen aufgrund der sehr gedrunenen Querschnitte und großen Bauteildicken einige Besonderheiten auf, die bei Anwendung aktueller Bemessungsgleichungen zur Tragfähigkeit zu sehr konservativen Ergebnissen führt. Zur Nachrechnung bestehender Wasserbauwerke wurde daher das BAWMerkblatt "Bewertung der Tragfähigkeit bestehender, massiver Wasserbauwerke (TbW)" entwickelt. Das Merkblatt enthält u.a. einen Ansatz, der unter bestimmten Randbedingungen eine Bewertung der Tragfähigkeit ohne Betonuntersuchungen ermöglicht. In diesem Ansatz wurden auf der sicheren Seite liegende charakteristische Kennwerte zu Druck- und Zugfestigkeit tabelliert, welche Eingang in die Tragfähigkeitsbewertung finden. Der Vortrag erläutert Hintergründe zur Festlegung dieser Werte.

In den letzten Jahrzehnten wurden in der BAW Bohrkernuntersuchungen an zahlreichen Bauwerken durchgeführt. Bei diesen Begutachtungen bestehender Bauwerke wurde in der Vergangenheit immer wieder beobachtet, dass die im bestehenden Regelwerk enthaltenen Zusammenhänge zwischen Druck- und Zugfestigkeit nicht unbedingt auf alte Bauwerke zutreffen und häufig deutlich abweichende Verhältnisse von Druck- und Zugfestigkeit vorlagen. Die Zugfestigkeit kann nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 über einen empirischen Ansatz aus der Druckfestigkeit abgeleitet werden. Dieser Ansatz wurde vor 50 Jahren anhand von Laborprüfkörpern in jungem Alter ermittelt.

Bei der zusammenfassenden Analyse der Bauwerksuntersuchungen wurde dieser Aspekt unter Berücksichtigung von Geometrie- und Lagerungsbedingungen betrachtet. Bei für Tragfähigkeitsbetrachtungen erforderlichen charakteristischen Kennwerten sind weiterhin die Variationskoeffizienten zu berücksichtigen. Gerade bei sehr alten Bauwerken sind anderen Größenordnungen zu erwarten als bei modernen Betonen (Bild 1).

Im Vortrag erfolgt eine Darstellung der Auswertungen im Hinblick auf diese beiden wesentlichen Eingangsparameter. Neben einer Erläuterung zum Zustandekommen der oben genannten tabellierten Kennwerte können die Auswertungen auch als Hintergrundinformation bei anstehenden Bauwerksbegutachtungen mit Hilfe von Bohrkernuntersuchungen Verwendung finden. Eine ausführliche Darstellung der Ergebnisse enthält [1].

[1] Spörel, F.: Assessment of the in situ compressive and tensile strength of existing massive hydraulic structures. In: Alexander, M. G.; Beushausen, H.; Dehn, F.; Moyo, P.(Hg.): International Conference on Concrete Repair, Rehabilitation and Retrofitting (ICCRRR2018), Cape Town, South Africa, November 19-21, 2018. MATEC Web of Conferences. Les Ulis Cedex A: EDP Sciences. S. 1-8. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201819906014>



Bild 1: Altbeton und Vorsatzschalenbeton einer alten Wehranlage - Bohrloch und Bohrkern