

Weiterentwicklung der Holz-Beton-Verbundbauweise unter Einsatz von blockverleimten Brettschichtholzquerschnitten bei Straßenbrücken

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurde das Trag- und Verformungsverhalten von Straßenbrücken in Holz-Beton-Verbundbauweise detailliert untersucht. Dabei standen differenzierte Parameteranalysen sowie die Entwicklung eines geeigneten Verbundelementes im Vordergrund.

Das Trag- und Verformungsverhalten von drei ausgewählten Verbundelementtypen wurde anhand systematischer Scherversuche unter Kurzzeit-, Langzeit- und dynamischer Belastung analysiert. Die getesteten Verbundelementtypen Kerve, Dübelleiste und X-Verbinder zeigten ausreichend hohe Steifigkeiten im Gebrauchslastbereich, keine kritischen Kriechdeformationen und reagierten unempfindlich auf dynamische Beanspruchungen.

Aufbauend auf die systematischen Testreihen wurden weiterführende umfangreiche Versuchsserien mit dem Verbundelement Dübelleiste zur Bestimmung der mechanischen Kennwerte und zur Analyse des Gesamttragverhaltens durchgeführt. Das Verbundelement Dübelleiste wird favorisiert, da es bewährte Prinzipien des Stahlverbundbaus und des Holzbaus zur Kraftübertragung nutzt. Der Verbund zum Beton wird über Kopfbolzendübel realisiert. Die Schubübertragung im Holz basiert auf dem Versatzprinzip. Mit Hilfe von FE-Simulationen erfolgte eine rechnerische Verifikation der Versuche. Auf der Basis möglicher Versagensmodi wurde ein Bemessungskonzept für das Verbundelement Dübelleiste erarbeitet und anhand der Versuchsdaten verifiziert. In Auswertung der umfangreichen Bauteilversuche und der rechnerischen Simulationen kann eingeschätzt werden, dass das Verbundelement Dübelleiste eine hohe Steifigkeit und Tragfähigkeit besitzt und sich daher für den Einsatz im Hybridbrückenbau hervorragend eignet.

Zur Beurteilung der prinzipiellen Ausführbarkeit und Konkurrenzfähigkeit von Holz-Beton-Verbundbrücken wurde eine Parameterstudie anhand von zwei praxisrelevanten Überbaugeometrien durchgeführt. Dabei erfolgte eine Quantifizierung der Einflüsse variabler Steifigkeiten der Teilquerschnitte und Verbundelemente ebenso wie die Variation der Verbundelementanordnung mit dem Ziel einer Optimierung der Querschnittsgeometrie. Grundlage der Analyse war der vereinfachte Steifigkeitsansatz der deutschen Holzbaunorm. Die Gültigkeit des Normenansatzes für die Steifigkeitsdegradation unter Langzeitbelastung wurde unter Berücksichtigung einer realitätsnahen Abbildung des zeit- und klimaabhängigen Tragverhaltens der Verbundbaustoffe für die Anwendung im Holz-Beton-Verbundbrückenbau überprüft.

Praxisgerechte Empfehlungen für die optimierte konstruktive Durchbildung von Holz-Beton-Verbundbrücken und für eine genauere Erfassung des zeitabhängigen Materialverhaltens fassen die Ergebnisse der Parameterstudie zusammen. Anhand von entwickelten Diagrammen und Tabellen ist es möglich, für eine zu überbrückende Stützweite die optimale Konstruktionshöhe zu ermitteln und eine geeignete Materialauswahl für die Verbundbauteile zu treffen. Die Konkurrenzfähigkeit der Holz-Beton-Verbundbauweise gegenüber den bisher üblichen Massivbauweisen wurde nachgewiesen.