

Holz-Beton-Verbund

Forschungsarbeit über den Holz-Beton-Verbund (HBV) mittels Klebverfahren

Diplomand



Simon Schubiger

Ausgangslage: Holz-Beton-Verbunddecken entsprechen dem Stand der Technik und spielen im modernen Holzbau eine entscheidende Rolle. Bestehend aus einem Holzbauteil in der Zugzone, einer Betonschicht in der Druckzone und einer Schubverbindung zwischen beiden Baustoffen, weisen Holz-Beton-Verbunddecken eine Reihe von Vorteilen auf, die sie für den Einsatz in Wohn- und Bürogebäuden prädestinieren. Die Betonschicht ergibt eine Deckenmasse und -steifigkeit, mit der die bemessungsrelevanten Verformungs-, Schwingungs- und Schallschutznachweise ausreichend eingehalten werden können. Hinsichtlich der Herstellung und der Verbundtechnologie gibt es bei HBV-Decken jedoch noch Verbesserungspotenzial. Von besonderem Interesse ist die Weiterentwicklung der Klebstoffverbindungen, da sie starre und damit sehr leistungsfähige Verbindungen ermöglichen. Das Tragverhalten sowie die Theorie der Spannungsermittlung im HBV-Querschnitt hängen von der Steifigkeit des Verbundes ab. Im Rahmen dieser Forschungsarbeit wurde in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule OST und der Projektpartnerin fischerwerke GmbH & Co. KG die Verbundsteifigkeit von zwei unterschiedlichen Klebstoffen untersucht. Dazu wurden verschiedene Prüfkörper Nass-in-Nass mit 2 mm dicken Klebstofflagen verklebt.

Vorgehen / Technologien: In ersten Vorversuchen konnte die Verbundfähigkeit der verschiedenen Baustoffe mit unterschiedlichen Klebstoffen erfolgreich nachgewiesen werden. In Slip-Block-Versuchen, welche den Schubverbund zwischen zwei Baustoffen darstellen, wurden verschiedene Beton- und Holzarten mit unterschiedlichen Festigkeiten miteinander verklebt. Bei beiden Klebstoffen konnte ein steifer Verbund zwischen Holz und Beton nachgewiesen werden. Die Betonrezeptur wurde für den optimalen Einsatz im geklebten HBV weiter verfeinert. Zur Untersuchung des Tragverhaltens wurden weitere Biegezugversuche mit zwei unterschiedlichen Betonklassierungen durchgeführt (Abb. 1). Dabei wurden die Dehnungen mittels Glasfaseroptik gemessen. Anhand der gemessenen Dehnungen konnte das genaue Tragverhalten im HBV-Querschnitt analysiert, bewertet und diskutiert werden. Die einachsigen Biegeversuche im Kleinformat zeigten eine hohe Verbundsteifigkeit zwischen den beiden Baustoffen auf. Zusätzlich wurde die Verbundsteifigkeit in einem praxisgerechten Grossversuch untersucht. Das Versagen im Holz deutet auf eine erfolgreiche Schubübertragung durch den Klebstoff hin (Abb.2).

Ergebnis: Die gemessenen Dehnungen zeigen einen starren Verbund zwischen Holz und Beton auf. Der Verlauf der Dehnungen im Winkel von 45° ist ähnlich dem Verlauf der Schubspannungen über den

Querschnitt (Abb. 3). Die Spannungsermittlung für den geklebten HBV-Querschnitt basiert dementsprechend auf der Bernoulli-Navier-Hypothese. Beide Klebstoffe zeigten in den Versuchen eine hohe Verbundfestigkeit auf. Allerdings ist die Länge der Einbauzeit entscheidend. Einer der Klebstoffe weist eine kurze Verarbeitungszeit auf, welche für den Einsatz im HBV nicht nutzbar ist. Der andere Klebstoff verfügt über eine längere Verarbeitbarkeit, die sich für den Einsatz im HBV-Bauteil eignet. Für beide Klebstoffe sind weitere Untersuchungen zum Langzeit- und Brandverhalten erforderlich.

Abbildung 1: Biegeversuch im Kleinformat
Eigene Darstellung

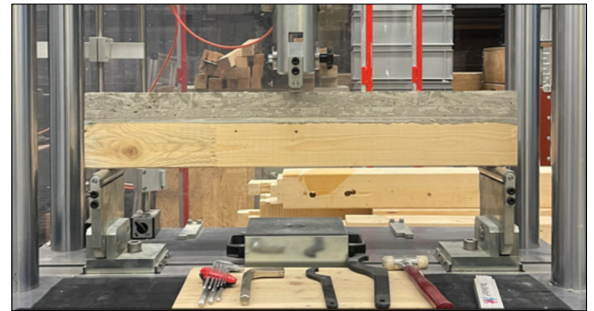


Abbildung 2: Biegebruch im Holz
Eigene Darstellung

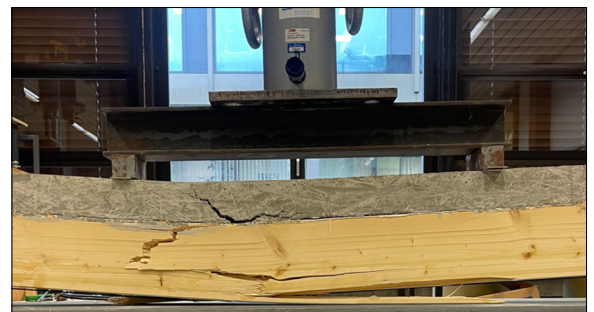
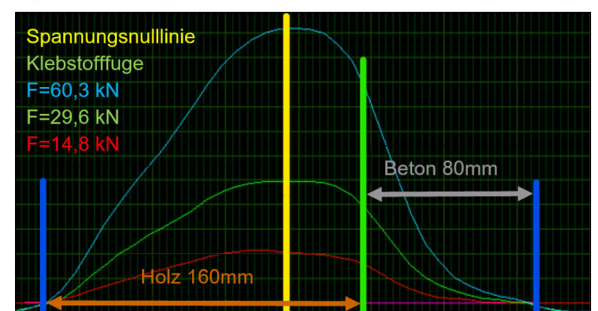


Abbildung 3: Dehnungsverlauf im Winkel von 45°
Eigene Darstellung



Referent
Prof. Felix Wenk

Korreferent
Dr. Joachim Schätzle,
fischerwerke GmbH &
Co. KG, Kenzingen, BW

Themengebiet
Konstruktion

Projektpartner
fischerwerke GmbH &
Co. KG, Freiburg im
Breisgau