

Sarah Niemeyer | Bachelorarbeit

Experimentelle Untersuchungen zum Einfluss von Durchmesser und Einschlagwinkel auf scherbeanspruchte Verbindungen mit Holzdübeln

Zielsetzung

Holzdübel haben im Sinne der Nachhaltigkeitssteigerung im Bauwesen ein großes Potential. Allerdings ist das Tragverhalten entsprechender Verbindungen nur unzureichend erforscht. Deshalb sollten anhand experimenteller Untersuchungen der Einfluss von Durchmesser und Einschlagwinkel auf das Trag- und Steifigkeitsverhalten von Verbindungen genauer untersucht werden.

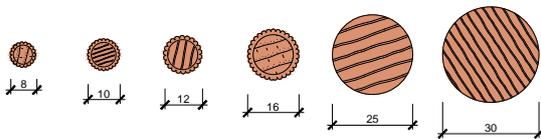


Abb. 1: Verwendete Dübelquerschnitte [mm]

Methodik

Dazu sollten das Biege- und Schubverhalten der Buchenholzdübel in Vorversuchen ermittelt werden. In Anlehnung an DIN EN 310 und DIN 52 187 wurden Dreipunkt-Biegeversuche, sowie Schubversuche für Dübel mit Durchmessern  $d_{VM} = \{8, 10, 12, 16, 25, 30\}$  mm (Abb. 1) durchgeführt, bevor entsprechende Verbindungen mit Dübeln der Durchmesser  $d_{VM} = \{16, 25, 30\}$  mm mit Einschlagwinkeln  $\alpha_{ES} = \{0, 10\}^\circ$  in Versuchskörpern aus Oriented Strand Board-Platten (OSB3) und Konstruktionsvollholz (C24) getestet wurden.

Ergebnisse der Vorversuche

Die Biegeversuche haben gezeigt, dass Holzdübel ähnlich wie Biegebalken verschiedene Biegebrucharten (Abb. 2) ausbilden können. Die Biegefestigkeit der Holzdübel konnte darüber hinaus zu  $\sigma_k = 125 \text{ N/mm}^2$  bestimmt werden.

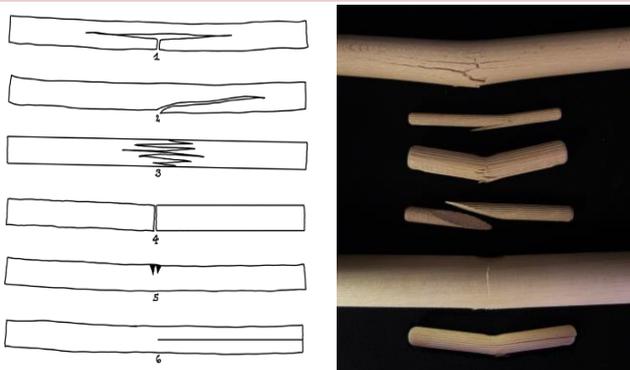


Abb. 2: Biegebrucharten am Prüfdübel, vgl. [1]



Abb. 3: Schubversagen an Dübeln

Aufgrund von vorzeitigem Druckversagen (Abb. 3) ließen sich die Schubversuche nur für Dübel der Durchmesser  $d_{VM} = \{16, 25, 30\}$  mm durchführen. Als Wert der Schubfestigkeit konnte  $\tau_k = 8 \text{ N/mm}^2$  bestimmt werden.

Ergebnisse der Scherkörperversuche

Die Auswertung der Messdaten der Scherkörperversuche, sowie deren Einordnung in Ergebnisse früherer Versuchsreihen für den Durchmesser  $d_{VM} = 10 \text{ mm}$  bestätigten die Zunahme der Tragfähigkeit mit zunehmendem Durchmesser (Tab. 1). An den Bruchbildern der Verbindungen konnten verschiedene Versagensarten (Abb. 4) charakterisiert werden, die auf die Johansen-Theorie [2] übertragen werden konnten. Durch Modifikation der Johansen-Gleichungen konnten diese als passender Bemessungsansatz bestätigt werden.

$d_{VM}$ [mm]	$F_{RK}$ [kN]	Steigung $\Delta F_{RK}/\Delta d_{VM}$ [kN/mm]
10	2,0	
16	3,5	0,25
25	6,9	0,38
30	10,2	0,66

Tab. 1: charakteristische Tragfähigkeit  $F_{RK}$  je Dübel

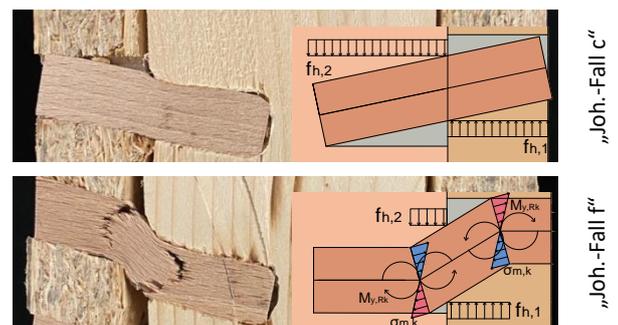


Abb. 4: Versagensarten Scherkörperversuch, vgl. [2]

[1] RECORD, S. J.: The Mechanical Properties of Wood, Yale Forest School, Yale University, 1914  
[2] JOHANSEN, K. W.: Theory of Timber Connections, in: IABSE publications, Copenhagen 1949.