

Daniel Kattenbach | Bachelorprojekt

Experimentelle Untersuchungen an Knotenpunkten gealterter Nagelverbindungen von Brettbindern

Zielsetzung

Anhand von Scherversuchen soll die Tragfähigkeit gealterter Nagelverbindungen von Knotenpunkten eines Pultdachträgers aus den 1970er Jahren untersucht werden. Dazu werden Scherversuche an aus den Trägern ausgeschnittenen Knotenpunkten durchgeführt. Die relevanten Parameter der Holz-Nagel-Verbindungen sind unbekannt, sodass diese zuvor durch Nebenversuche bestimmt werden müssen.



Abb. 1: Pultdachträger im Einbauzustand

Nebenversuche

Im Rahmen der Nebenversuche werden Untersuchungen zur Rohdichte, Zugfestigkeit der Nägel, dem Fließmoment der Nägel sowie der Auszugsfestigkeit und Lochleibungsfestigkeit nach den jeweiligen Versuchsnormen durchgeführt.

Größe i	Einheit	i_m	i_k	COV
ρ	kg/m^3	490,2	400,5	9,7
f_u	N/mm^2	848,2	763,1	1,2
M_y	Nmm	5865	5330	2,5
f_{ax}	N/mm^2	3,88	1,17	42,47
f_h	N/mm^2	39,3	24,4	18,74

Tab. 1: Ergebnisse Nebenversuche

Scherversuche

Die Scherversuche werden gemäß DIN EN 26891 durchgeführt. Es werden Knoten aus dem Träger ausgeschnitten, wobei jeweils 6 Pfosten-Gurt-Knoten und 6 Streben-Gurt-Knoten geprüft wurden. Die zu erwartende Höchstlast wird nach dem Eurocode 5 berechnet, wobei die Ergebnisse der Nebenversuche als Eingangsgrößen verwendet werden.

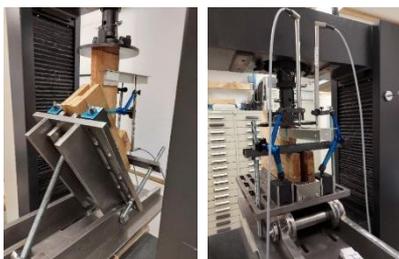


Abb. 2: Versuchsaufbau Scherversuche

Ergebnisse der Scherversuche

Die Ergebnisse der Scherversuche zeigen eine wesentlich geringere Tragfähigkeit in den Knoten als die zu erwartende Höchstlast aus den Rechenwerten. Das liegt daran, dass die Pfosten und Streben der Verbindungen bereits vor den Versuchen Risse aufwiesen.

Gruppe	$F_{v,m}$	$F_{v,k}$	COV	$F_{v,m,calc}$	$F_{v,k,calc}$
Gesamt	1031,3	338,9	32,7	1479	919
Pfosten	1133,8	357,3	29,2	1479	919
Streben	905,7	204,1	33,1	1479	919

Tab. 2: F_v je Scherfuge im Vergleich mit den rechnerischen Tragfähigkeiten

Auswertung der Scherversuche

Die Knoten wurden gemäß einem Bewertungsschema aus einer vorangegangenen Arbeit¹ in vier Stufen eingeteilt, wobei der Zustand 1 der beste und der Zustand 4 der schlechteste ist. Anschließend wird die mittlere Tragfähigkeit in Abhängigkeit der Zustände bestimmt.



Tab. 2: Zustände der Knoten¹

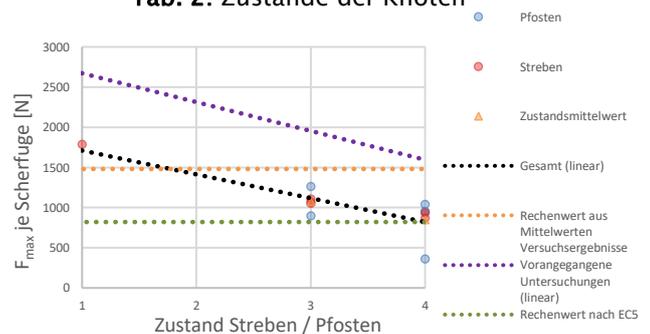


Abb. 3: Mittlere Tragfähigkeiten in Abhängigkeit der Zustände

Fazit

Durch teilweise große, breite Risse im Holz wird die Tragfähigkeit ganzer Nägel sehr stark vermindert. Einzig an einem Prüfkörper, dessen Zustand als sehr gut zu bewerten ist, wird das Potential dieser Verbindung in gutem Zustand sichtbar.

¹ Völlmecke L. Experimentelle Untersuchungen an Knotenpunkten gealterter Nagelverbindungen von Brettbindern. Kassel; 07.03.2022.