

Maximilian Unger | Bachelorprojekt Experimentelle Untersuchungen an Knotenpunkten gealterter Nagelverbindungen von Brettbindern

Zielsetzung

Die Tragfähigkeit der Knotenpunkte der vorliegenden drei Satteldachbindern einer Feldscheune soll mithilfe von Scherversuchen unter Druck- und Zugbelastung experimentell bestimmt werden. Dazu werden vorab Nebenversuche zu den relevanten Parametern einer Nagelverbindung durchgeführt, um diese Parameter zahlenmäßig erfassen zu können. Anschließend werden mit Scherversuchen jeweils getrennt unter Zug- und Druckbelastung an den einzelnen Knotenpunkten die Tragfähigkeiten ermittelt.



Abb. 1: Foto eines Satteldachbinders

Nebenversuche

In den Nebenversuchen werden an einem Teil der zuvor bestimmten relevanten Parameter für die Tragfähigkeit einer Nagelverbindung normkonforme Versuche durchgeführt, um die Rohdichte der Brettbinder, die Zugfestigkeit sowie das FlieBmoment der Nägel und deren Auszugsfestigkeit bestimmen zu können. Gegenüber den vorherigen Untersuchungen wird die Lochleibungsfestigkeit direkt rechnerisch über die Rohdichte ermittelt. Außerdem werden die zu untersuchenden Nägel der Binder bezüglich ihres Korrosionszustandes vorab klassifiziert.

| Parameter | Einheit | mittlerer Wert | charakt. Wert |
|----------------|-------------------|----------------|---------------|
| ρ | kg/m ³ | 432 | 379 |
| f_u | N/mm ² | 751,6 | 648,7 |
| M_y | Nmm | 4823,7 | 3454,7 |
| $f_{\alpha x}$ | N/mm ² | 2,43 | 0,85 |
| f_h | N/mm ² | 25,3 | 22,2 |

Tab. 1: Ergebnisse der Nebenversuche



Abb. 2: Versuchsaufbau der Zug- und Druck-Scherversuche

Scherversuche

Die Scherversuche werden jeweils getrennt unter Zug- und Druckbelastung nach dem Belastungsschema der DIN EN 26891 durchgeführt. Dazu werden an 12 Knotenpunkten der Binder insgesamt 12 Scherversuche unter Druckbelastung sowie neun Scherversuche unter Zugbelastung absolviert und damit deren Tragfähigkeiten bestimmt.

Ergebnisse der Scherversuche

Die Ergebnisse der Scherversuche weichen bei Zug- und Druckbelastung stark voneinander ab. Zudem konnte bei den Scherversuchen unter Druck eine starke Streuung der einzelnen Tragfähigkeiten je Scherfuge festgestellt werden. Die Tragfähigkeiten der einzelnen Knotenpunkte sind aufgrund der unterschiedlichen Zustände der Streben und Anzahl der verwendeten Nägel teils sehr verschieden.

| Belastung | mittlere Tragfähigkeit | charakt. Tragfähigkeit | rechn. Tragfähigkeit |
|-----------|------------------------|------------------------|----------------------|
| | $F_{v,Rm}$ | $F_{v,Rk}$ | $F_{v,Rm,rechn.}$ |
| Druck | 852,9 N | 541,5 N | 864,1 N |
| Zug | 519,1 N | 217,2 N | 864,1 N |

Tab. 2: Tragfähigkeit der Knotenpunkte je Scherfuge

Auswertung der Scherversuche

Bei der Auswertung wird deutlich, dass die Knotenpunkte bei Druckbelastung, im Gegensatz zur Zugbelastung, annähernd ihre rechnerische Tragfähigkeit erreichen. Unter Zugbeanspruchung wird diese deutlich unterschritten. Zudem konnte mit dem am Fachgebiet entwickelten visuellen Bewertungsschema keine Vorhersage für die Tragfähigkeit der Knotenpunkte unter Zugbelastung getroffen werden. Eine zuverlässige Vorhersage der Tragfähigkeiten unter Druckbelastung ist aufgrund der Streuung der einzelnen Ergebnisse ebenfalls nur schwer möglich, sodass noch weitere Scherversuche an baugleichen SD-Bindern unter Zug- und Druckbelastung nötig sind, um genauere Aussagen zur Tragfähigkeit dieser Binder zu erhalten.

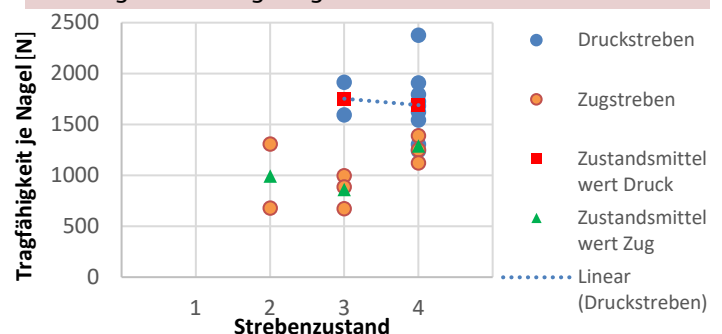


Abb. 3: Tragfähigkeiten je Nagel nach Zustand der Streben