

Lars Völlmecke | Bachelorarbeit

Experimentelle Untersuchungen an Knotenpunkten gealterter Nagelverbindungen von Brettbindern

Aufgabe und Zielsetzung

Die Tragfähigkeit gealterter Holz-Nagel-Verbindungen soll anhand von Scherversuchen untersucht werden. Dazu werden Knotenpunkte aus über 60 Jahre alten Brettnagelbindern herausgeschnitten und mit einem selbstentwickelten Versuchsaufbau nach normgerechter Prüfmethode getestet. Zum Vergleich werden diese Knoten nach der Din 1052:1947 nachgebaut und geprüft. Ziel ist die Beantwortung der Frage, ob die Träger erhaltensfähig und -würdig sind. Zusätzlich wird aus den Versuchsergebnissen ein Leitfaden zum allgemeinen Umgang und der Prüfung von gealterten Brett- und Bohlenbindern erstellt.

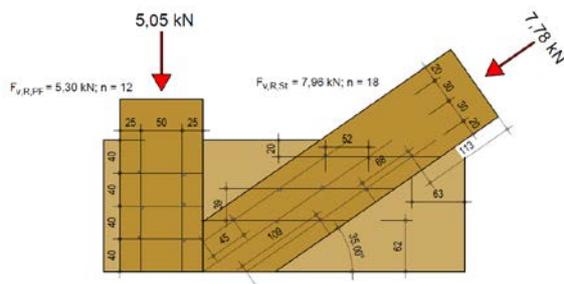


Abb. 1: Nagelbild nach DIN 1052:1947

Vorbereitung der Scherversuche

Damit die Probekörper untersucht werden können, werden Lastannahmen getroffen, die denen der 1960er Jahre nahe kommen sollen. Somit können die Normalkräfte in den Knoten ermittelt und die neuen Probekörper für vergleichbare Einwirkungen nachkonstruiert werden.

Die Prüfungsgeschwindigkeiten für die Versuchsreihen werden aus den mittleren Tragfähigkeiten berechnet. Zum Vergleich wurden die Normalkräfte nach EC 5 ermittelt.

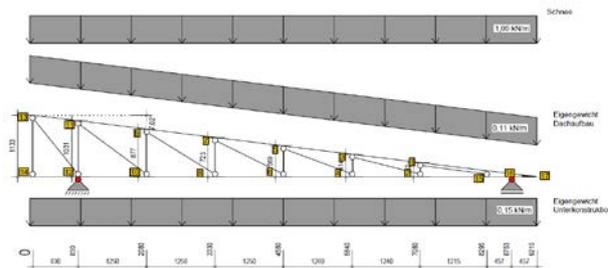


Abb. 2: Belastung des Fachwerks nach DIN 1055-4:1977 und DIN 1055-5:1975

Versuchsergebnisse

Die alten Probekörper erreichen bezogen auf den einzelnen Nagel höhere Tragfähigkeiten als die neu hergestellten. Einzig der Bezug zur Verschiebung ist kritisch zu sehen.

Jeder Probekörper wurde vor der Prüfung einem Zustand von 1 – 4 zugeordnet. Bei dem Vergleich der Zustände und den gemessenen Tragfähigkeiten, ist eine Tendenz dazu erkennbar, dass bei schlechteren Bewertungen auch eine geringere Tragfähigkeit erzielt wurde.

Die neuen Probekörper erreichten deutlich geringere mittlere Tragfähigkeiten als die alten Knoten. Die Anfangssteifigkeit liegt bei diesen zwar etwas höher als bei den alten, aber im Verlauf der Prüfung wurden keine bemerkenswerten Reserven gemessen. Die Versagensbilder der neuen und alten Anschlussbretter waren ähnlich.

Zustand	Beschreibung	Zustandsbild
1	<ul style="list-style-type: none"> Keine Risse Nagelabstände eingehalten Nägel bündig mit Anschlussholz 	
2	<ul style="list-style-type: none"> Keine Risse Nägel bündig mit Anschlussholz 	
3	<ul style="list-style-type: none"> Kleine Risse oder nicht jeder Nagel bündig mit Anschlussholz oder Verfärbungen durch Feuchtigkeit 	
4	<ul style="list-style-type: none"> Risse bzw. Aufspaltungen des Anschlussholzes Holzfülle 	

Abb. 3: Lochleibungsversagen der Anschlussbretter und Zustandsanalyse

Leitfaden für den Umgang und die Prüfung gealterter Nagelverbindungen

Alte Dachkonstruktionen mit Holz-Nagel-Verbindungen sollten ausführlich geprüft werden. Neben der Bestandsaufnahme müssen die heutigen Anforderungen an die Konstruktion ermittelt werden. Die vorhandenen Träger sind mit den Anforderungen, wie Mindestquerschnitt, Nagelanzahl pro Verbindung, etc. zu vergleichen. Für genauere Untersuchungen müssen Proben aus dem Bestand entnommen werden, hierzu muss die Standsicherheit weiterhin gewährleistet sein.

Nach der ausführlichen Analyse der Standsicherheit sind gegebenenfalls die Aspekte der Gebrauchstauglichkeit zu überprüfen. Erst danach kann über die Wirtschaftlichkeit einer Instandsetzung diskutiert werden.