

Überprüfung der Nagelschraube bezüglich duktilem Tragverhalten und Wiederverwendbarkeit

Studiengang : Bachelor of Science in Holztechnik
Betreuer*innen : Prof. Martin Geiser, Lukas Furrer
Experte : Thomas Strahm

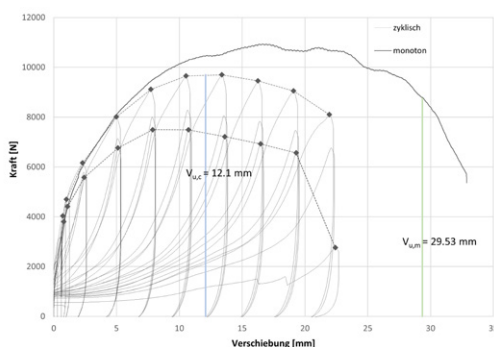
Der Einsatz von Holz in anspruchsvollen Tragwerken bedingt eine Steigerung der Anforderungen an die Duktilität der Verbindung, damit der Faktor Verletzbarkeit von Gebäuden minimiert werden kann. Zudem wird aufgrund der Ressourcenknappheit die Trennbarkeit der Bauteile immer wichtiger. Diese Arbeit belegt, dass die Nagelschraube geeignet für die duktile Bemessung, sowie für die Wiederverwendbarkeit der Bauteile ist.

Ausgangslage

Aus dem Stand der Forschung entstand die Nagelschraube, welche für die Bemessung nach dem duktilen Tragwerksverhalten eingesetzt werden soll. Zudem soll sie für das Herausdrehen nach mechanischen sowie klimatischen Belastungen geeignet sein. Diese Arbeit prüft eine Verbindung dieser optimierten Nagelschraube mit OSB-Platten sowie mit Holzständern. Es wird evaluiert, ob sich die Nagelschraube für den zusätzlichen Tragwerkstyp D* gemäss Lignum Dokumentation «Erdbebenerechte Holzbauten» eignet.

Methoden / Prüfverfahren

Zur Überprüfung, ob sich die Nagelschraube für die duktile Bemessung eignet, werden monotone sowie zyklische Prüfungen durchgeführt. Die genannten Verbindungen werden nach den Normen SN EN 26891: 1991 und SN EN 12512: 2001 geprüft. Bei der Wiederverwendbarkeitsprüfung werden die Prüfkörper unterschiedlichen mechanischen und klimatischen Belastungen (Wind, Erdbeben und Klima) ausgesetzt. Anschliessend werden die Verbindungen gelöst und dazu wird eine Auswertung erstellt, welche die Einflüsse der Belastungen auf die Nagelschraube beim Auflösen der Verbindung festhält.



Vergleich von einer monotonen Prüfung zu einer zyklischen Prüfung

Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen, dass die Nagelschraube eine hohe zyklische Duktilität und eine hohe zyklische Grenzverschiebung aufweist. Andererseits zeigen die Ergebnisse der Wiederverwendbarkeitsprüfung, dass der grösste Teil der Nagelschrauben aus den Prüfkörpern herausgedreht werden können. Auch der Vergleich des Aufwandes zu drei nicht belasteten Referenzprüfkörpern zeigt, dass sich der zeitliche Aufwand für das Herausdrehen der 6 Nagelschrauben in einem moderaten Zeitverhältnis befindet.

Schlussfolgerungen

Die Duktilitätsprüfungen haben ergeben, dass die Nagelschraube den Anforderungen für den Tragwerkstyp D* gemäss Lignum Dokumentation «Erdbebenerechte Holzbauten» gerecht wird und deshalb für die Bemessung nach dem duktilen Tragwerksverhalten eingesetzt werden kann. Zudem zeigen die Wiederverwendbarkeitsprüfungen, dass die Nagelschrauben in einer moderaten Zeit und 97 % der geprüften Nagelschrauben herausgedreht werden können, was deren Eignung für den Einsatz für die Wiederverwendbarkeit der Bauteile bestärkt.



Louis Codoni
Timber Structures and Technology
louis.codoni@bluewin.ch



Nagelschrauben nach Erdbebenbelastung