

Einfluss der Stahlqualität und des Nageltyps auf die Duktilität von OSB-Holz-Nagelverbindungen

Studiengang: BSc in Holztechnik | Vertiefung: Timber Structures and Technology
Betreuer*innen: Lukas Furrer, Prof. Martin Geiser
Experte: Thomas Strahm (Neue Holzbau AG)

Durchführung von Duktilitätsprüfungen eines optimierten Nagels für hochduktile Verbindungen mit Auswertung und Diskussion der Ergebnisse sowie Empfehlungen für das weitere Vorgehen für die Optimierung des duktilen Nagels.

Vorwort

Durch den verstärkten Einsatz von Holz in anspruchsvollen Tragwerken und durch die normativ teilweise höher werdenden Schnittkräfte aus dem Lastfall Erdbeben steigen die Anforderungen an die Duktilität von Verbindungen im Holzbau.

Methodik

Im Rahmen von monotonen und zyklischen Belastungstests wurde der Einfluss der Stahlqualität und der Nagelgeometrie auf die Duktilität untersucht. Der Versuchsablauf wurde gemäss EN 26891:1991 bzw. EN 12512:2001 durchgeführt. Dabei wurden glattschaftige, teilgerillte und gerillte Nägel in zwei Stahlqualitäten (Kohlenstoffstahl und Chromstahl) sowie zwei Durchmesser (3,1mm und 3,4mm) an insgesamt 70 Prüfkörpern untersucht. Neben den Duktilitätsprüfungen wurden die Nägel durch Zugprüfungen sowie durch einfache Biegeprüfungen getestet.

Ergebnisse und Diskussion

In dieser Untersuchung konnte gezeigt werden, dass die Verwendung von Chromstahlnägeln zu einer deutlichen Erhöhung der Verbindungsduktilität im Vergleich zu unlegierten Nägeln führt. Zudem hat auch die Ausbildung des Nagelschafts einen wesentlichen

Einfluss auf die Versagensart gezeigt. Die Verbindungen mit den vollgerillten Nägeln (vgl. Abbildung 1) wiesen ein unerwünschtes sprödes Versagen auf. Bei den glattschaftigen Nägeln konnte die höchste Duktilitätsklasse erreicht werden. Wegen dem beobachteten Auszugs der glattschaftigen Nägel sind diese als Verbindungsmittel jedoch nur bedingt geeignet. Das gutmütigste Tragverhalten wiesen die teilgerillten Nägel in einer Chromstahlqualität auf. Der Einsatz von Stahl mit guten postelastischen Eigenschaften und die vorteilhafte Nagelgeometrie mit glattem Schaft im Bereich der Scherfuge sowie die Tatsache, dass die Nägel durch die gerillte Nagelspitze nicht ausgezogen worden sind, macht diesen teilgerillten Nagel zu einem geeigneten Verbindungsmittel für zyklische Einwirkungen (vgl. Abbildung 2).

Ausblick

In einem weiteren Schritt könnten diese Chromstahlnägel in Grossversuchen anhand von Wandelementen untersucht werden. Dadurch könnten bessere Aussagen über die Praxistauglichkeit der Nägel gemacht werden. Auch die wirtschaftlichen Auswirkungen bei der Verwendung von den, in dieser Arbeit empfohlenen, teilgerillten Chromstahlnägeln könnten näher untersucht werden. Auch im Bereich von Stabdübel- und Bolzenverbindungen könnte der Chromstahl zu hochduktilen Verbindungen führen.



Raffael Schweizer



Abbildung 1: Nagelbruch bei gerillten Nägeln.



Abbildung 2: Teilgerillte Nägel mit gutmütigem Tragverhalten.