

Technische und wirtschaftliche Optimierung von Schraubpressverklebungen bei Laubholz

Studiengang: BSc in Holztechnik | Vertiefung: Timber Structures and Technology
Betreuer*innen: Prof. Dr. Steffen Franke, Dr. Martin Lehmann

Das übergeordnete Ziel dieser Thesis ist die Förderung einer nachhaltigen Nutzung der heimischen Wälder. Eine vermehrt konstruktive Nutzung der verschiedenen, zur Verfügung stehenden Holzressourcen trägt zu einer nachhaltigeren Waldbewirtschaftung bei. Mithilfe einer technischen und wirtschaftlichen Optimierung des Schraubpressverklebungsprozesses soll insbesondere auch kleineren Holzbaubetrieben eine vermehrte Nutzung neuer Werkstoffe aus Laubholz ermöglicht werden.

Ausgangslage

Die Schraubpressverklebung ist ein Verfahren zur handwerklichen Verklebung von Füge­teilen aus Holz. Der Pressdruck wird dabei durch eine Verschraubung der Füge­teile erzeugt und liegt im Allgemeinen deutlich tiefer als bei industriellen Verklebungen. Die Verklebung von Laubhölzern gestaltet sich aufgrund diverser Einflussfaktoren deutlich komplexer als jene von Nadelhölzern, wobei die normative Grundlage für die Schraubpressverklebung für Nadelhölzer konzipiert wurde und wichtige Einflussfaktoren unberücksichtigt blieben. Diese Bachelorthesis soll den Einfluss massgebender Einflussfaktoren aufzeigen, damit der Schraubpressverklebungsprozess optimiert und in der Folge wirtschaftlicher eingesetzt werden kann. Ziel ist die Festlegung von Verfahrensbedingungen, mit welchen eine qualitativ hochwertige Verklebung von Laubholzwerkstoffen erreicht werden kann.

Methode

Zu diesem Zweck wurde eine Parameterstudie mit gängigen Werkstoffen durchgeführt. Der zeitabhängige Verlauf von Schraubenpresskräften und die räumliche Verteilung des Pressdrucks wurde untersucht. Weiter wurde die Fugenqualität von unter verschiedenen Bedingungen schraubpressverklebten Prüfkörpern geprüft. Dadurch konnte der Einfluss verschiedener Verfahrensparameter festgestellt und wo nötig entsprechende Anforderungswerte definiert werden. Hierzu wurden verschiedene Schrauben- und Werkstofftypen bei teilweise gealterten Oberflächen mithilfe unterschiedlicher Wartezeiten und Schraubenabstände verklebt. Weiter wurde die Eignung von Nassscherprüfungen und entsprechender Grenzwerte zur Qualitätssicherung untersucht.

Ergebnisse

Aus den Untersuchungen geht hervor, dass die charakteristische Schraubenpresskraft 55 % des charakteristischen Tragwiderstandes der Schrauben in Schafrichtung beträgt, wobei eine ausreichende

Pressdruckverteilung bei Einhaltung des Steifigkeitskriteriums gegeben ist. Die Verteilung des Pressdrucks ist dabei vorwiegend von Ebenheit und Inhomogenität der Fügeflächen abhängig. Eine qualitative Verklebung von Laubholzwerkstoffen ist unter den richtigen Verfahrensbedingungen möglich. So können auch gealterte Oberflächen verklebt werden, sofern diese eben und frei von Verunreinigungen sind. Beim untersuchten Klebstoff ist ein Mindestpressdruck von 0.15 MPa ausreichend, wobei die geschlossene Wartezeit bei Pressdrücken unter 0.3 MPa reduziert werden muss. Bei der Verklebung von Laubhölzern treten vermehrt Fehlverklebungen auf, weshalb zwingend eine Qualitätssicherung durchgeführt werden muss. Zu diesem Zweck können Nassscherprüfungen angewendet werden, wobei die entsprechenden Grenzwerte durch weitere Untersuchungen zu verifizieren sind.

Resultat

Die Ergebnisse werden in Form eines Konstruktionsvorschlags zusammengefasst. Dessen Anwendbarkeit auf Werkstoffkombinationen ausserhalb des zugrundeliegenden Prüfumfanges muss noch durch entsprechende Versuche aufgezeigt werden. Weiter müssen zweckmässige Grenzwerte für die Beurteilung der Fugenqualität festgelegt werden.



Michael Schori



Prüfkörper: schraubpressverklebte Rippenplatten mit hybridem Aufbau