

Nano-Infiltration-Mikrowellentrocknung

Projekttitle: Physikalisch-chemische Untersuchungen der silikatischen Nano-Infiltration von Hölzern nach Mikrowellentrocknung.

Förderung: Translational Research; Standortagentur Tirol

Partner: Universität Innsbruck: Institut für Konstruktion und Materialwissenschaften AB-Holzbau, Institut für Ionenphysik und angewandte Physik, Institut für Analytische Chemie und Radiochemie

Laufzeit: 2009-2012

Projektleiter: Univ.-Prof. Dr. Paul Scheier, für den AB Holzbau Dr. W. Beikircher

Projektmitarbeiter im AB Holzbau: Dr. W. Beikircher

Abstrakt: Die Dauerhaftigkeit und der Unterhalt von bewitterten Hölzern und Holzwerkstoffen hängt von Schutzmassnahmen ab, die bis heute nicht befriedigend gelöst sind. So gerieten chemische Holzschutzmittel zunehmend in den Ruf den Naturstoff Holz in einen toxisch belasteten Baustoff zu verwandeln, der nicht mehr über geschlossene Naturkreisläufe zurückgeführt werden kann, sondern als Sondermüll entsorgt werden muss. Das Verbot umweltbedenklicher Holzschutzverfahren, wie z.B. das Kesseldruckverfahren, machte es erforderlich Ersatzlösungen zu suchen. Neue Möglichkeiten entstanden vor wenigen Jahren durch die Einführung der Nanotechnologie in den Holzbau. Die wasserabweisende Wirkung von nano-beschichteten Holzoberflächen hat sich in den letzten Jahren zwar bewährt, enthält jedoch bislang noch keine Funktionsschichten, die gezielt gegen Holzschädlinge wirken oder die Entflammbarkeit von Holz verringern.

Im Projekt soll im ersten Schritt die Holzmatrix durch Mikrowellentrocknung von überflüssigem Wasser befreit werden. Die Trocknung mit Mikrowellen greift genau an den polaren OH-Gruppen des Wassers an. Somit wird eine schnelle und effektive Holztrocknung möglich. Parallel dazu soll untersucht werden, ob die Mikrowellentrocknung negative Effekte auf physikalisch-chemischen und mechanischen Eigenschaften des Holzes ausübt. Erst durch die Entwicklung und Verbindung modernster Verfahrens- und Analysetechniken aus den Bereichen Physik, analytischen Chemie und Holztechnologie wird es möglich, das Potenzial der Nano-Technologie mittels Sol-Gel-Verfahren auszuschöpfen.

Eine entscheidende Bedeutung kommt der Mikrowellentrocknung und der Ausbildung silikatischer Nanopartikel (Siliziumdioxid) durch Polykondensations-Reaktionen zu. Es soll festgestellt werden in wie weit die OH-Gruppen der Holzmatrix für die Anbindung mit einbezogen sind. Mittels Infrarot-Spektroskopie muss geklärt werden ob das Siliziumdioxid an die Holz-Zellwände anbindet.

Zielsetzung: Nano-Materialien verändern die Eigenschaften vieler Stoffe. Dazu müssen diese Nano-Materialien dauerhaft auf bzw. in die zu verändernden Stoffe gebracht werden. Im angestrebten Fall soll dies kostengünstig durch Beschichtung bzw. über die Infiltration von Silicat-Suspensionen in Holzmaterialien erfolgen.

Ergebnisse: Im Projekt konnten geeignete Prozesse zur Mikrowellentrocknungen für Holz bestimmt werden, bei denen keine Festigkeitsverluste auftreten. Die Untersuchungen zur Imprägnierbarkeit zeigten keine Verbesserungen beim Tauchverfahren gegenüber herkömmlicher Trocknungen. Durch die Imprägnierung mit Wasserglas konnte eine geringfügige Verbesserung der Brinellhärte und Biegefestigkeit erreicht werden.

Berichte: Das Projekt ist abgeschlossen. Der technische Endbericht ist nicht öffentlich zugänglich. Teilergebnisse werden in wissenschaftlichen Publikationen veröffentlicht.

Beitrag in Brasov an der ICWSE vom 07.-09.11.2013: Mechanical properties of Picea abies after vacuum and atmospheric microwave drying