



Holzingenieur/in FH BAU

Arbeitstitel: Temperature and Moisture Content Behaviour in Microwave Heated Wood
(Mountain Ash – Eucalyptus regnans)

Diplomarbeits-Nr.: F / 4 / D / 486 / 06 / 10 **Sperrfrist:** 10 Jahre

Verfasser: Studhalter Beat

Praktikumsstelle: The University of Melourne
School fo Forest and Ecosystem Science
LFR Building 142
AU Parkville Victoria 3010

Ausgangslage

CRC Wood Innovations ist ein Forschungsprogramm. Es ist darauf spezialisiert, mit Mikrowellen Holz zu modifizieren, zu erweichen und zu trocknen. Dabei werden innovative Techniken für die Konzeption und die Fabrikation von gebogenen Holzkomponenten entwickelt. Mit Mikrowellen werden Proben der Holzart Mountain Ash (Eucalyptus regnans) mit kleinen Querschnitten erweicht, damit sie anschliessend gebogen werden können. Im Verlaufe bisheriger Forschungsarbeiten hat sich gezeigt, dass der Erwärmungsprozess von grosser Bedeutung ist und dieser daher detailliert zu untersuchen ist.

Ziel

Einerseits sollen die Temperaturverteilung und die Temperaturentwicklung im Holzquerschnitt während und nach dem Erwärmen und andererseits das Holzfeuchteprofil über den Querschnitt vor und nach dem Erwärmen bestimmt werden. Der Erwärmungsprozess ist genau zu untersuchen. Daraus folgend sind die optimalen Erwärmungsparameter für das Erweichen von Holz mittels Mikrowellen festzulegen.

Vorgehen

Für die Experimente werden Probekörper mit drei verschiedenen Holzfeuchtigkeiten (20 %, 35 % und „grün“ 80-120 %) verwendet. In einem Durchlauf-Mikrowellengerät werden diese auf 85°C bzw. 105°C erwärmt. Die Erwärmung erfolgt langsam und schnell. Die Jahrringe werden parallel oder rechtwinklig zur Mikrowellenausbreitungsrichtung angeordnet. Dabei wird die Temperatur in der Mitte und auf allen vier Oberflächen des Prüfkörpers kontinuierlich mit faseroptischen Temperatursensoren gemessen. Das Holzfeuchteprofil wird vor und nach dem Prozess aufgenommen, der Holzfeuchteverlust wird ermittelt.

Ergebnisse

Die Holzfeuchtigkeit wird durch den Erwärmungsprozess nicht signifikant verändert. Hingegen beeinflusst die Holzfeuchtigkeit die Temperaturentwicklung massgebend. Mit zunehmender Holzfeuchtigkeit steigt die Temperatur in der Mitte der Prüfkörper gegenüber den dazugehörigen Oberflächentemperaturen an. Das grösste Temperaturgefälle wurde bei den grünen Holzproben ermittelt. Proben mit höherer Holzfeuchtigkeit kühlen schneller wieder ab. Die Erwärmungszeit erweist sich als wichtiger Parameter im Erwärmungsprozess. Schnelles Aufheizen erfordert einen grösseren Energieaufwand je Zeiteinheit als langsames Aufheizen. Langsames Aufheizen hat den Vorteil, dass die Temperaturentwicklung besser kontrolliert werden kann, was eine gleichmässige Temperaturverteilung im Querschnitt zur Folge hat. Eine schnelle Erwärmung verursacht unerwünscht hohe Temperaturen, was die Holzstruktur verändern kann. Mikrowellen erwärmen das Holz in der Mitte sehr schnell. Eine möglichst gleichmässige Temperaturverteilung über den ganzen Querschnitt wäre jedoch erwünscht. Diese Arbeit zeigt auf, wie dies durch eine optimale Einstellung der Einflussgrössen im Erwärmungsprozess erreicht werden kann. Das Erhitzen des Holzes mit Mikrowellen bietet der Hartholzindustrie in Victoria (Australien) enorme Möglichkeiten, beispielsweise Holz zu biegen. Selbst grössere Querschnitte können sehr schnell komplett erweicht werden. Weiter können Mikrowellen zur beschleunigten Holz Trocknung oder zur Modifikation der Holzstruktur für die Imprägnierung mit Schutzmitteln verwendet werden.