



Wirkung von Schub- und Zugspannungen bei Biegebeanspruchung eines Baumes ohne (links) und mit Drehwuchs

Kontakt:
 TU Dresden
 Fakultät für Forst-, Geo- und
 Hydrowissenschaften
 Institut für Forstnutzung
 und Forsttechnik
 Lehrstuhl Forstnutzung
 Dr. Christoph Richter
 Piennner Str. 19 (Judeichbau),
 01737 Tharandt
 Tel.: +49-35203-3831360
 Fax: +49-35203-3831396
 E-Mail: christop@forst.tu-dresden.de
www.forst.tu-dresden.de/Technik



Partner für die praktische Umsetzung gesucht:

Drehwuchs – ein Konstruktionsprinzip der Natur – anwendbar auch im Ingenieurholzbau

Beobachtungen an Bäumen zufolge verhilft ein gewundener Faserverlauf einem Stamm zu mehr Biegesteifigkeit, Druck- und Torsionsstabilität bei vorwiegend einseitiger Belastung, weil Schubkräfte durch Wind und Schneeeauflage gleichmäßig um den gesamten Stamm verteilt werden. Bei parallelem Faserverlauf kommt es dagegen durch Scherkräfte zu Spannungsrissen. Besonders tropische Baumarten, die häufig starken Gewitterstürmen mit großen Torsionsbelastungen ausgesetzt sind, neigen deshalb zu Wechseldrehwuchs.

Bei drehwüchsigen Bäumen verlaufen die Holzfasern nicht achsparallel, sondern spiralig um die Markhöhle. Weist der Faserverlauf von links unten nach rechts oben, spricht man von Rechtsdrehwuchs. Verlaufen die Fasern von rechts unten nach links oben, liegt Linksdrehwuchs vor. Wechseln sich links- und rechtsdrehwüchsige Holzschichten ab, liegt ein Wechseldrehwuchs vor. Drehwüchsige Holzprodukte (Balken, Bretter, Leisten) verwerfen sich, lassen sich durch ausstreichenden Faserverlauf schwer bearbeiten und besitzen ungünstige Festigkeitseigenschaften. Dieser Nachteil bei der Holzverarbeitung scheint aber für den Baum selbst offensichtlich ein Überlebensvorteil zu sein, denn die meisten Baumarten besitzen einen mehr oder weniger ausgeprägten Drehwuchs.

Um herauszufinden, ob der Drehwuchs tatsächlich zu statischen und konstruktiven Vorteilen führt, wurde dieser auf Modelle in Form von Holzzyklindern aus zwei Schichten 3 mm dicker Brettchenlamellen in den Maßen 990 x 222 mm übertragen. Die Hohlkörper wurden an den drei Auflagepunkten mit 19 mm dicken MDF-Scheiben formschlüssig ausgesteift, aber nicht verleimt.

Der wechseldrehwüchsige Zylinder hielt mit 5.974 N einer mehr als doppelt so hohen Biegebelastung im

elastischen Bereich stand als der Zylinder mit parallelem Faserverlauf, der bei 2676 N seine maximale Biegebelastbarkeit erreichte.

Die Ergebnisse der orientierenden Versuche führten zu Überlegungen einer Umsetzung des Prinzips des Drehwuchses von Bäumen auf sehr stabile, die natürliche Festigkeit des Holzes ausnutzende und mit minimalem Materialeinsatz zu bauende Holzkonstruktionen:

- Türme aus sphärisch geformten, genuteten Leimbinder- oder Brettlamellen, die in einem Winkel von ca 80° schräg entlang der Mantelfläche aufgestellt sind und deren innere (Treppen-)konstruktionen gleichzeitig die Stabilität der Türme verbessern. Zur Aussteifung werden gegenläufig zur Mantelfläche Brettlamellen eingesetzt.
- Silos mit genuteten, liegenden Leimbinder- oder Brettlamellen, deren zwei Mantelflächen rechts bzw. links drehend eng aneinander liegen.
- Rohre mit schraubenförmig um die Längsachse gebogenen, mit Nut und Feder verbundenen Holzlamellen.

Die genannten Konstruktionen können weitgehend frei von Armierungen (metallinen Verbindungsmitteln) gebaut werden, weil die natürliche Zug- und Druckfestigkeit des Holzes den Konstruktionen genügend Eigenfestigkeit verleiht.

Für die großtechnische Umsetzung dieses Konstruktionsprinzips werden interessierte Konstruktionsbüros und Leimbinderhersteller gesucht. ■



Prüfmodelle mit Faserverlauf parallel zur Stammachse (links), Rechtsdrehwuchs (Mitte) und Wechseldrehwuchs – innere Schicht Rechtsdrehwuchs, äußere Schicht Linksdrehwuchs – (rechts)



Biegeprüfung eines ausgesteiften drehwüchsigen Prüfkörpers in der 10-Tonnen-Pressen