



## Holzingenieur/in FH BAU

**Arbeitstitel:** Jointing systems for thinnings from hardwood plantations in Australia  
**Diplomarbeits-Nr.:** F / 4 / D / 464 / 06 / 1 **Sperrfrist:** 1 Jahr  
**Verfasser:** Schmid Fabian  
**Praktikumsstelle:** Horticulture and Forestry Science Department of Primary Industries and Fisheries  
Gate 3, 80 Meiers Rd  
AU Indooroopilly QLD 4068

### Ausgangslage

In Australien nimmt die Fläche der Hartholzplantagen zur Holzproduktion zu. Die Umtriebszeit beträgt 25 Jahre. Geerntet wird per Kahlschlag. Die Holzproduktion setzt Durchforstungen in verschiedenen Stadien der Umtriebszeit voraus. Für die daraus anfallenden Rundhölzer mit kleinen Durchmessern gibt es für den Produzenten gegenwärtig keinen wirtschaftlich interessanten Markt. Ein potentiell profitables Einsatzgebiet dieses Rundholzes könnte in seiner Form (als Rundholz) die Tragwerkskonstruktion sein.

### Ziel

Für den Einsatz des oben erwähnten Rundholzes als Konstruktionsholz ist ein angemessenes Verbindungsmittel zu entwickeln. Das System sollte sich für eine Massenproduktion eignen und universell einsetzbar sein. Weiter wird nach einem kostengünstigen und hoch technisierten System verlangt, da in der Zukunft mit grösseren Mengen an Rundholz aus der Durchforstung gerechnet werden kann.

### Vorgehen

Aus einer Übersicht von Verbindungsmitteln für Rundholz werden fünf zur weiteren Untersuchung ausgewählt. Die Prüfung der Zugfestigkeit erfolgt an 50 in zwei Konfigurationen, parallel und rechtwinklig, hergestellten Verbindungen. Dafür wird zylindrisch gefrästes Gympie messmate (*Eucalyptus cloeziana*), ein Rundholz mit einem Durchmesser von 125 mm, verwendet. Für jeden Prüfling wird eine Lastverschiebungskurve aufgezeichnet, woraus die Eigenschaften der Verbindungen generiert werden können. Ein Vergleich der Verbindungen erfolgt in Bezug auf die Einfachheit der Herstellung, dem Tragverhalten, bzw. der Kapazität und der Steifigkeit und der Anwendbarkeit auf Hartrundholz.

### Ergebnisse

Das Hauptproblem aller Verbindungen ist das Spalten des Holzes durch Wachstumsspannungen, Trocknung und durch Bearbeitung. Die Verwendung der Nagelpistole ohne Vorbohren führt zu erheblicher Spaltung. Die Verbindungen sind weniger tragfähig und variieren stärker in den Ergebnissen. Nagelplattenverbindungen sind einfach in der Herstellung, in ihrer Tragfähigkeit jedoch limitiert. Einfach in der Herstellung erwies sich die Verbindung mit eingelassenem Stahlrohr zusammen mit explosivem Pulver eingetriebener Nägel. Die parallele Konfiguration erreichte dabei gute Werte. Eingeleimte Gewindestangen ergeben relativ steife Verbindungen, sind für die Baumontage aufgrund hoher Ansprüche in der Herstellung aber nicht geeignet. Für die selbstbohrenden Stabdübel können in beiden Konfigurationen verlässliche Tragverhalten gefunden werden. Eukalyptusholz spaltet schnell, daher werden die selbstbohrenden Stabdübel als das angemessenste Verbindungsmittel angesehen. Dieses System ist relativ einfach in der Herstellung, die Tragfähigkeit kann durch Erhöhen der Dübelzahl gesteigert werden und es ist universell einsetzbar. Für Raumfachwerke, wo nur Längsverbindungen nötig sind, kann die Verbindung mit eingelassenem Stahlrohr und mit explosivem Pulver eingetriebener Nägel eine Option sein. Zylindrisch gefräste Rundhölzer könnten standardisierte Konstruktionskomponenten mit definierten Dimensionen und Festigkeiten sein. Mit eingeschlitzten Stahlplatten und selbstbohrenden Stabdübeln sind diese in vielen Ingenieur Anwendungen einsetzbar. Die Kapazität solcher Konstruktionen muss vor dem Einsatz berechnet werden können. Existierende Modelle müssen angepasst und mit Prüfungen verifiziert werden. Kalkulationen könnten aufdecken, ob das Verbindungsmittel oder das Material der limitierende Faktor ist.