

Wie Bäume Drehrissen und Unglücksbalken entgegenwirken

C. Mattheck, K. Bethge, K. Weber

Karlsruher Institut für Technologie

KIT- Campus Nord

Institut für Materialforschung II

Postfach 3640

D- 76021 Karlsruhe

Ob nun systematisch oder zufällig als „good-enough“- Lösung haben die Laubbäume Maßnahmen gegen Dreh- und Unglücksbalkenriss entwickelt, die hier in selbsterklärenden Abbildungen vorgestellt werden.

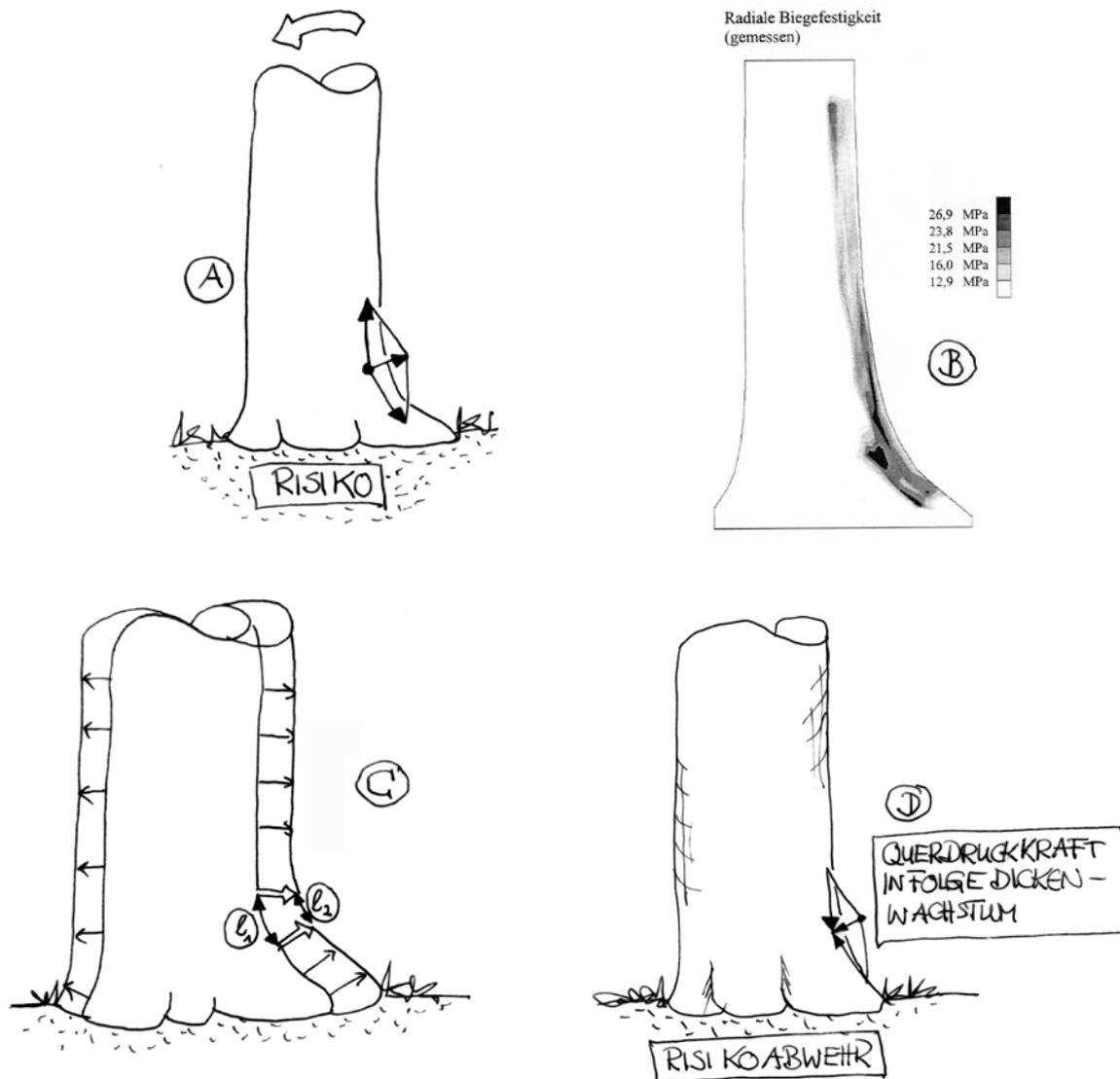


Abb. 1: Das Risiko des Unglücksbalkenrisses (A) wird wie Wolfgang Albrecht zeigte durch höhere Querfestigkeiten (B) am potentiellen Rissort gemindert (W. Albrecht, Untersuchung der Spannungssteuerung radialer Festigkeitsverteilung in Bäumen, Dissertation an der Universität Karlsruhe, 1995). Darüber hinaus erzeugt das Dickenwachstum selbst eine Längsdruckspannung (C) deren einwärts gerichtete Resultierende dem Unglücksbalken entgegen wirkt (D).

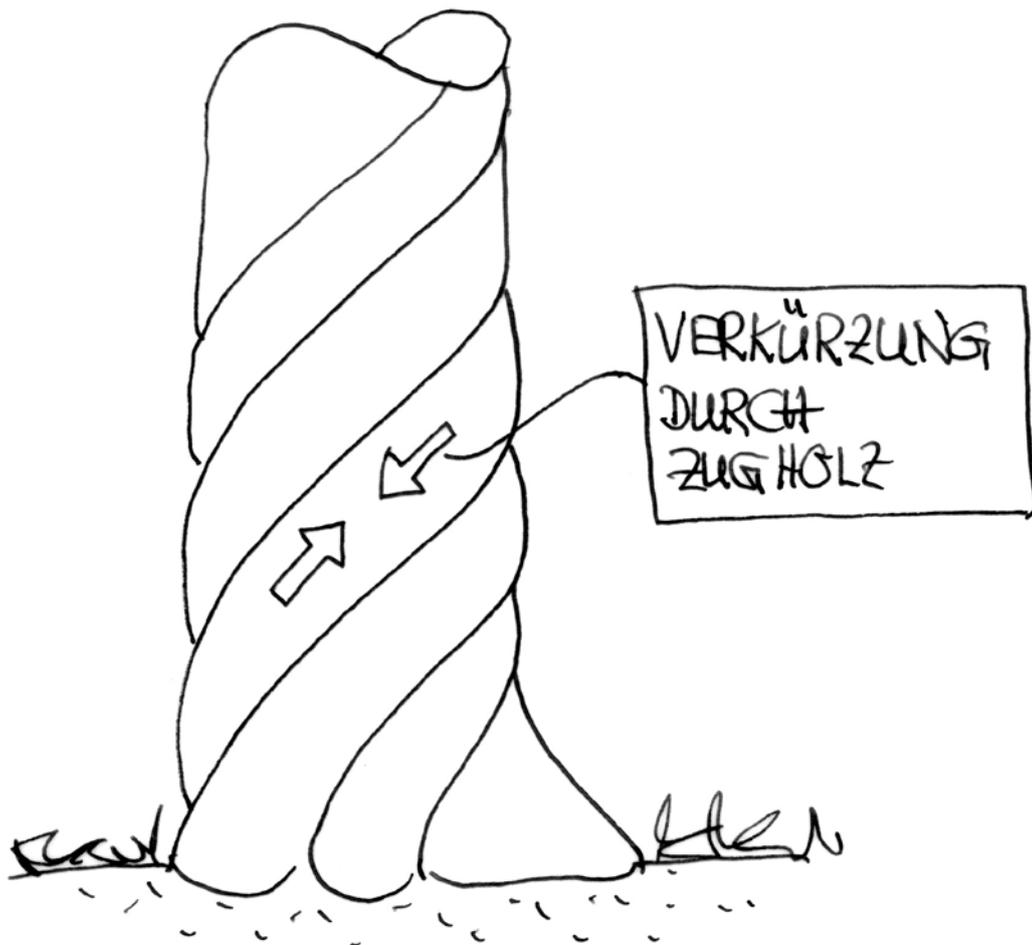


Abb. 2: Dr. Karlheinz Weber fand Zugholz in den Drehwuchsbändern von Laubbäumen, zuerst bei Rosskastanie. D.h. die Windungen der Drehwuchsseile verkürzen sich, was eine stabilisierende Wirkung gegen Drehrisse hat, wie an einem mechanischen Ersatzmodell nachfolgend aufgezeigt wird.

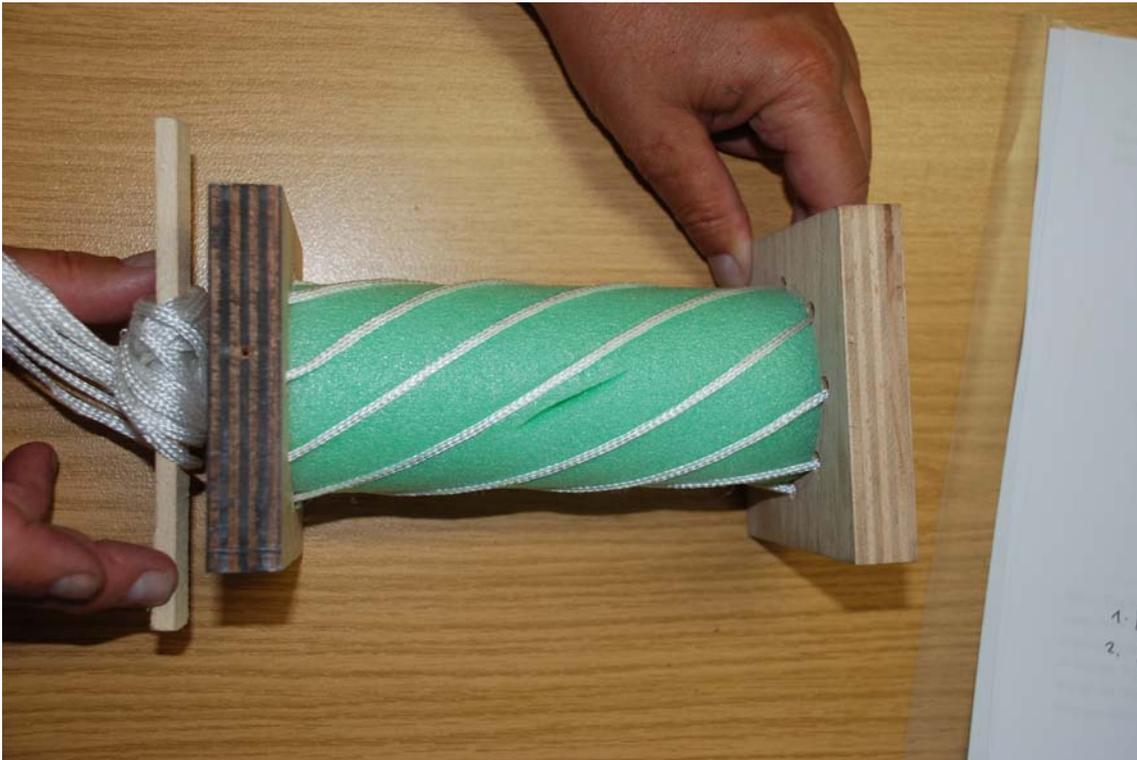


Abb. 3: Das Ersatzmodell für den drehwüchsigen Baum mit kontraktionsfähigen Windungen. Ein Drehriss wurde in den Schaumkern eingebracht.

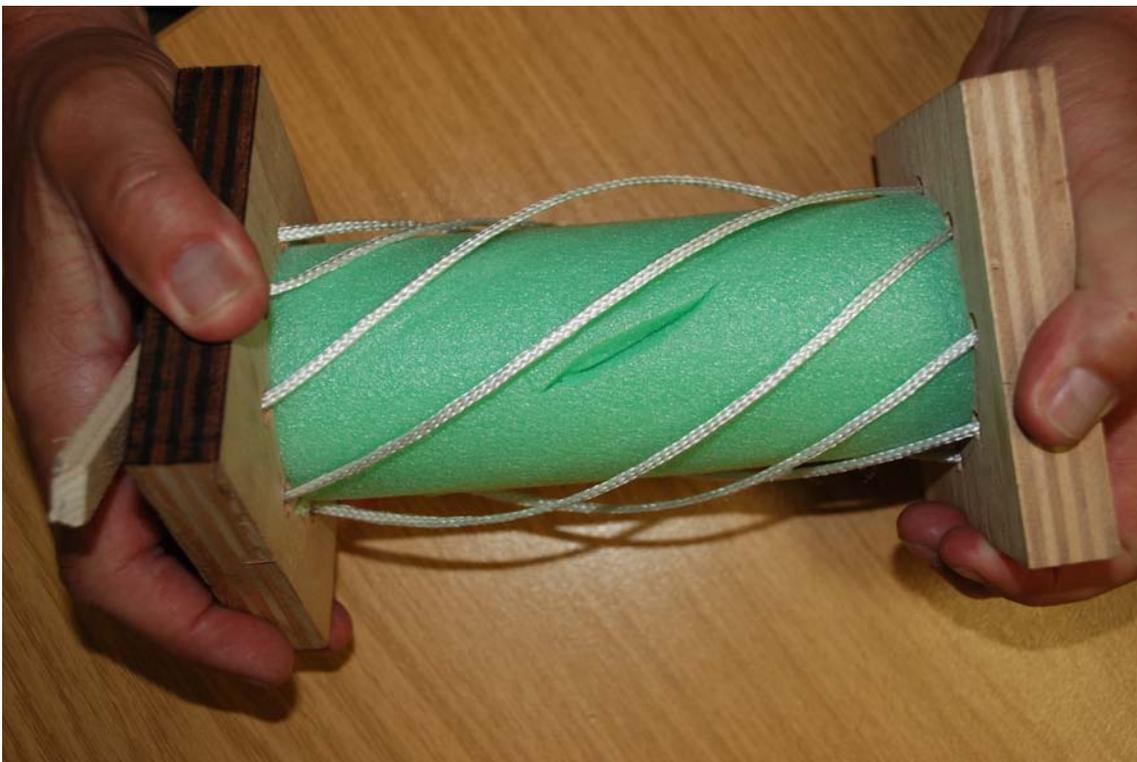


Abb. 4: Bei Torsion gegen die Windungen öffnet sich der „Drehriss“.



Abb. 5: Bei Torsion in Windungsrichtung schließt sich der Drehriss. Da allerdings drehwüchsige Bäume wegen des Risikos wechselnder Windrichtungen eine möglichst (!) symmetrische Krone haben sollten, scheidet diese Problemlösung meist aus.



Abb. 6: Bei Vorspannung der Seile ohne Torsion durch simuliertes Zugholz schließt sich der Riss ebenfalls oder seine Entstehung wird verhindert oder verzögert und diesen Weg geht die Natur!

Zusammenfassung:

1. Unglücksbalken machen sich am Orte des Bruchrisikos querfester, was bislang besonders für Wurzelanläufe nachgewiesen wurde (W. Albrecht, Untersuchung der Spannungssteuerung radialer Festigkeitsverteilung in Bäumen, Dissertation an der Universität Karlsruhe, 1995).
2. Unglücksbalken erzeugen durch normales Dickenwachstum einwärts gerichtete Druckspannungen.
3. Drehwüchsige Laubbäume können durch Zugholz in den Windungen Risse stoppen oder verzögern.