

Philipp Berger | Bachelorprojekt

## Entwicklung und Optimierung eines Bewertungsschemas für gealterte Nagelverbindungen von Brett-/Bohlenbindern

### Zielsetzung

Um die Tragsicherheit im Bestand gewährleisten zu können, ist es erforderlich, diesen zu untersuchen. Das hier verwendete Bewertungsschema befasst sich insbesondere mit den Nagelverbindungen. Dieses galt es zu beschreiben, auf einen gegebenen Satteldachbinder anzuwenden und auf Plausibilität zu prüfen, sowie Optimierungsansätze zu liefern.



Abbildung 1: Zu untersuchender Satteldachbinder

### Beschreibung und Anwendung des Bewertungsschemas

Das Bewertungsschema ist ein Punktesystem, bei dem eine zweischnittige Verbindung kriterienorientiert untersucht wird. Dabei wird der Risszustand in den Seitenhölzern, sowie im Mittelholz bewertet. Die Nägel werden hinsichtlich ihrer Bündigkeit mit dem Seitenholz und auf Einhalten der Rand- und Nagelabstände überprüft. Aus diesen Kriterien bildet sich die Gesamtpunktzahl. Um die unterschiedlich starke Auswirkung der einzelnen Bewertungskriterien in der Bildung der Gesamtpunktzahl zu berücksichtigen, werden die einzelnen Punkte unterschiedlich stark gewichtet. Aus der ermittelten Gesamtpunktzahl wird eine Zustandszahl bestimmt.

Im Rahmen von Vorversuchen wurde die Relation zwischen Zustandszahl und Tragfähigkeit empirisch ermittelt. Dieses Verhältnis wird für die Bewertung des Satteldachbinders verwendet, indem ein Tragfähigkeitsquotient basierend auf dem ermittelten Zustand des Knotens bestimmt wird. Der Tragfähigkeitsquotient ist das Verhältnis aus der Maximaltragfähigkeit und der Normtragfähigkeit des Knotens. Der Wert der erwarteten Tragfähigkeit bildet sich aus dem Produkt der Normtragfähigkeit des Knotens und dem Tragfähigkeitsquotienten.

### Vergleich der Ergebnisse

Um die Ergebnisse des Bewertungsschemas auf Plausibilität zu überprüfen, wurden diese mit den maximalen Tragfähigkeitswerten verglichen, die in vorangegangenen Laborversuchen ermittelt wurden. Die Gegenüberstellung ist graphisch vorgenommen, vgl. Abbildung 2. Diese zeigt, dass die Tragfähigkeit immer überschätzt wird, allerdings ist ein einheitlicher Trend zwischen erwarteter und tatsächlicher Tragfähigkeit zu erkennen. Es ist also anzunehmen, dass das Bewertungsschema funktioniert, jedoch ist der Rückschluss von der Zustandszahl auf den Tragfähigkeitsquotienten noch nicht ausreichend kalibriert.

Da die Normtragfähigkeit als Konstante eines Knotens angenommen werden kann, liegt die Ursache der Überschätzung im Wert des Tragfähigkeitsquotienten. Der Vergleich des realen mit dem erwarteten Tragfähigkeitsquotienten ergab, dass dieser im Mittel um den Faktor 2,3 zu hoch angenommen wird.

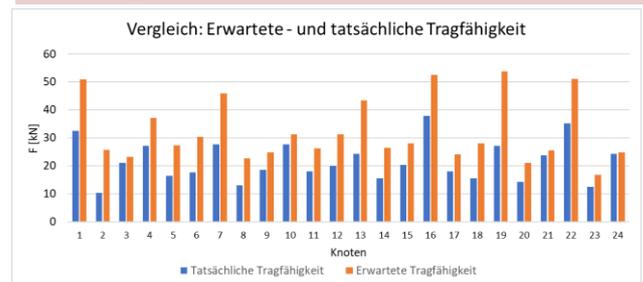


Abbildung 2: Vergleich der erwarteten und tatsächlichen Tragfähigkeit

### Optimierungsansätze

Um den Tragfähigkeitsquotienten besser einzugrenzen, ist es notwendig, weitere Anschlüsse zu prüfen und die Tragfähigkeitsquotienten in Abhängigkeit ihrer Zustände zu bestimmen. Dies bietet ebenfalls eine höhere empirische Sicherheit.

Um die Handhabbarkeit zu verbessern, könnten die möglichen Bewertungen der Kriterien eingängiger formuliert werden. Ferner können Punktzahlen  $< 0,1$  zu Null gesetzt werden, sodass die Übersichtlichkeit gefördert wird und kritische Zustände prägnanter hervorgehoben werden.