

Bestimmung bruchmechanischer Materialparameter von BauBuche – Spezifische Bruchenergie im Modus II

Zielsetzung

Mithilfe der TENF-Methode (Tapered End-Notched Flexure) soll der bisher noch nicht bekannte Parameter der Bruchenergie des Furnierschichtholzes BauBuche unter Schubbeanspruchung (Modus II) ermittelt werden.

Die Ergebnisse sollen für die Entwicklung bestehender Bemessungsmodelle auf den Werkstoff BauBuche und als Parameter für Finite-Elemente-Modelle verwendet werden.

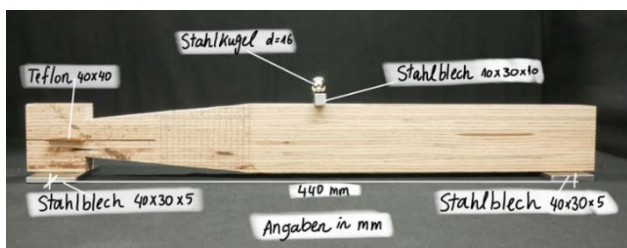


Abb. 1: Versuchsaufbau der TENF-Methode

Prüfkörper und Versuchsaufbau

Die Holzart, die Gegenstand dieses Experiments war, ist die BauBuche der Festigkeitsklasse GL75. Bei der TENF-Methode werden Balkenproben mit der Geometrie gemäß Abb. 1 mit einer vorgefertigten Kerbe entlang der Holzfaser in Dreipunktbiegung belastet.

Durch die Belastung auf der Oberseite der Prüfkörper kommt es zu einer definierten Schubbeanspruchung im Bereich der Kerbe. Man spricht von einer Beanspruchung in Modus II.

Versuchsdurchführung

Die Proben wurden mit einer Geschwindigkeit von 1 mm/min belastet, um dann eine maximale Belastung innerhalb von ca. 6 Minute zu erreichen. Durch die Belastung entsteht an der Kerbe ein Riss der Versuch wird fortgesetzt, bis die Risslänge den Bereich von 80 mm erreicht hat.

Nach der Durchführung der Versuche wurden die Last-Verformungskurven (Abb. 2) ausgewertet, die sich aus der Beziehung zwischen der aufnehmbaren Kraft F und der damit entstehenden Verschiebung u ergeben.

Die geleistete Arbeit W zur Bildung des Risses kann aus der Last-Verformungskurve über die Differenz des Integrals W_{int} mit der dreieckigen Fläche W_{Δ} ermittelt werden (Abb. 2).

Die spezifische Bruchenergie G_c^{II} lässt sich für den Modus II aus dem Verhältnis zwischen der geleisteten Arbeit W und der Rissfläche unter Verwendung folgender Formel berechnen:

$$G_{c,II} = \frac{4W}{(b_1 + b_2) \cdot (a_1 + a_2) + b_1^2}$$

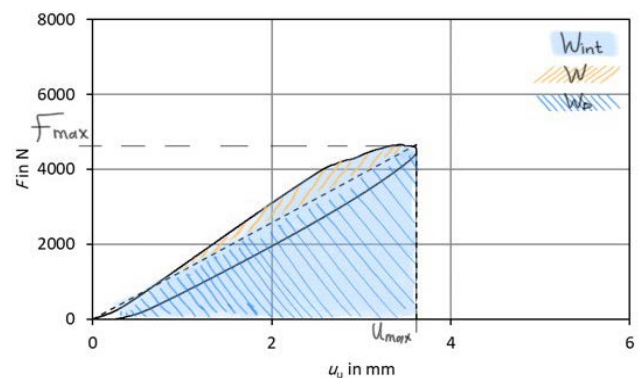


Abb. 2: Darstellung einer typischen Last-Verformungskurve

Ergebnisse

Die Auswertung der Versuche ergab einen Mittelwert der spezifische Bruchenergie von 2,8 N/mm. Die mittlere Rohdichte der Prüfkörper wurde dabei zu 803 kg/m³ bestimmt. Der Variationskoeffizient (COV) der Untersuchung lag bei der spezifischen Bruchenergie G_c^{II} bei COV = 0,53, was auf eine relativ große Streuung der Versuchsergebnisse hindeutet (vgl. Abb. 3).

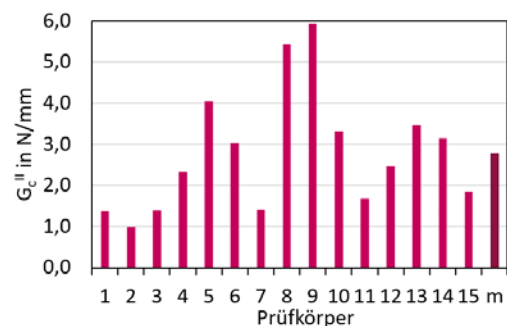


Abb. 3: Spezifische Bruchenergie in Modus II G_c^{II} für 16 Prüfkörper und Mittelwert (m)