

Tarek Estanboly | Bachelorprojekt

Bestimmung bruchmechanischer Materialparameter von BauBuche –
Spezifische Bruchenergie im Modus I

Zielsetzung

Da die spezifische Bruchenergie für BauBuche unter Querkzugbeanspruchung (Modus I) derzeit nicht bekannt ist, soll diese mit der SENB-Methode (Single-Edge Notched Bending) experimentell ermittelt werden. Die Ergebnisse sollen für die Entwicklung bestehender Bemessungsmodelle auf den Werkstoff BauBuche und als Parameter für Finite-Elemente-Modelle verwendet werden.

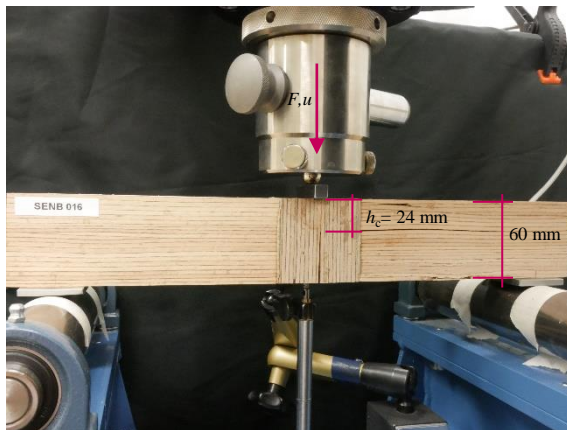


Abb. 1: SENB-Versuchsaufbau in Prüfmaschine

Versuchsaufbau

Für die Versuche wurden spezielle, einseitig auf der Zugseite gekerbte Prüfkörper verwendet. Die SENB-Prüfkörper besteht aus drei Teilen, wobei der mittlere Teil unterhalb der Lasteinleitung auf Querkzug, das heißt senkrecht zur Faserrichtung des Holzes, beansprucht wird. Die SENB-Methode ist das Standardprüfverfahren zur Ermittlung der spezifischen Bruchenergie und wird für metallische Werkstoffe zur Bestimmung von Bruchzähigkeiten bzw. Reißwiderstandskurven und bei Beton zur Bestimmung von Bruchenergien verwendet.

Versuchsdurchführung

Die Prüfmaschine belastet den Prüfkörper mit einer konstanten Verformung von 1 mm/min. Die Last-Verformungskurven, die maximale aufnehmbare Kraft F_{max} , die zugehörige Verschiebung, sowie die geleistete Arbeit W wurden für jeden Prüfkörper aufgezeichnet (Abb. 2).

Die Arbeit W wurde über das Integral der Last-Verformungskurve entstehende Fläche berechnet. Die Bruchenergie G_c^I lässt sich unter Berücksichtigung der Rissfläche mit der Breite b und der Höhe h_c errechnen :

$$G_c^I = \frac{W + m \cdot g \cdot u_0}{h_c \cdot b}$$

mit: m = Masse des Prüfkörpers
 g = Erdbeschleunigung
 u_0 = Anfangsdurchbiegung

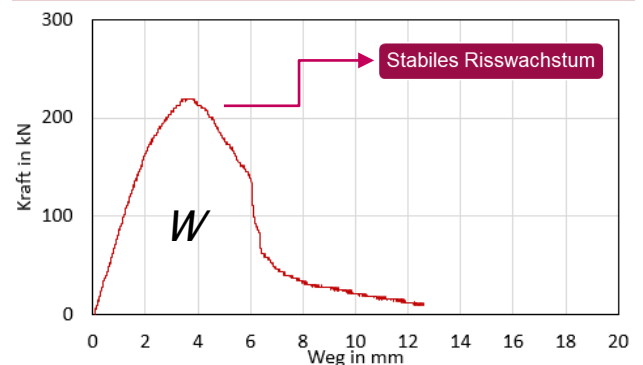


Abb. 2: Last-Verformungskurve (Prüfkörper 9)

Ergebnisse

Nach der Durchführung der experimentellen Untersuchungen konnte aus 17 Prüfkörpern mit stabilem Rissfortschritt der Mittelwert der spezifischen Bruchenergie zu $\overline{G_c^I} = 1,44 \text{ N/mm}$ mit einer Standardabweichung von $\text{COV} = 16 \%$ ermittelt werden. Die mittlere Rohdichte aller Prüfkörper lag bei $\overline{\rho} = 785 \text{ kg/m}^3$ und die Holzfeuchte bei $\overline{u} = 7,7 \%$.

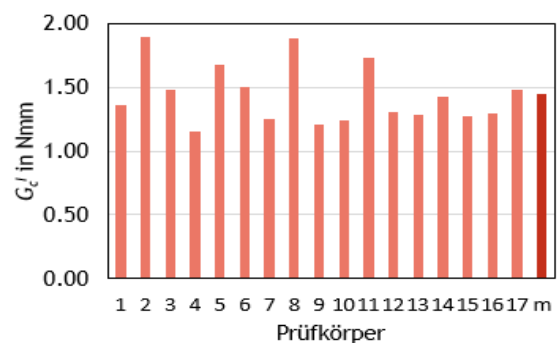


Abb. 3: Spezifische Bruchenergie für 17 Prüfkörper mit Mittelwert (m)