

Tragfähigkeit von scherbeanspruchten Verbindungen mit stiftförmigen Verbindungsmitteln im Holzbau

Zielsetzung

Auf Grundlage des oberen Grenzwertsatzes soll ein mechanisch klarer Ansatz aufgearbeitet und weiterentwickelt werden, mit dem die Tragfähigkeit von scherbeanspruchten Verbindungen mit stiftförmigen Verbindungsmitteln berechnet werden kann. Anhand von Parameterstudien soll die Systematik dieses erweiterten Modells (EM) erfasst und vermittelt werden. Ferner soll das EM anhand vorhandener Versuchsergebnisse validiert werden und mit dem aktuell gültigen European-Yield-Model (EYM) verglichen werden.

Grundlegende Methodik

Anders als bei dem im EC 5 verankerten EYM, werden beim EM die Gleichgewichtsbedingungen am verformten System formuliert. In Abb. 1 ist exemplarisch der mechanische Zustand beim erweiterten Mechanismus f dargestellt. Dabei wird angenommen, dass neben dem Fließmoment des Stiftes $M_{y,Rk}$ und der Lochleibungsfestigkeiten der Hölzer $f_{h,i,k}$ auch die Auszugsfestigkeiten $f_{ax,i,k}$, die Kopfdurchziehfestigkeit $f_{head,2,k}$ und die Reibungsfestigkeiten $f_{fr,i,k}$ – gemäß des Fließgesetzes – im Grenzzustand wirken. Der Winkel θ lässt sich anhand von Versuchen abschätzen, aber auch mechanisch begründen, wie die durchgeführten Parameterstudien zeigen.

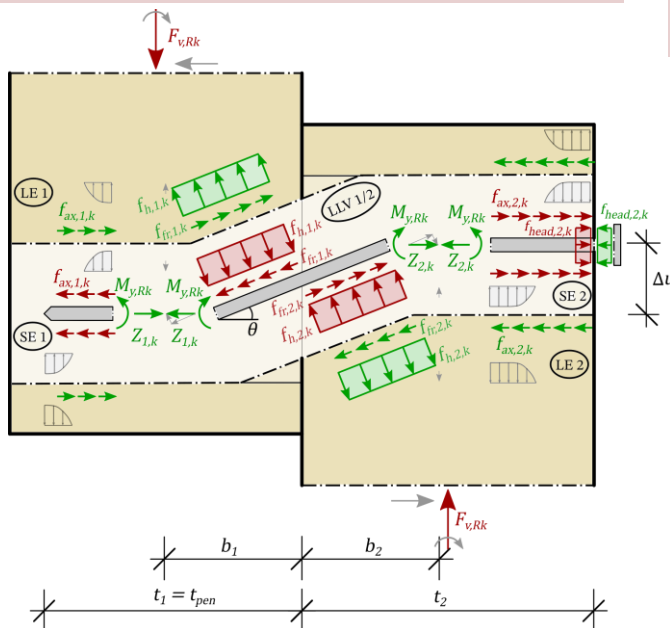


Abb. 1: Freischnitt einer einschnittigen Holz-Holz-Verbindung für den erweiterten Mechanismus f .

Nebenversuche zur Reibung

Um die Reibungsfestigkeit f_{fr} zu quantifizieren, wird diese über das Coulombsche Reibungsgesetz formuliert. Der Haftreibungskoeffizient μ_{wd} (Index „wood-dowel“) wird für glattschaftige Nägel mit $d = 3,1 \text{ mm}$ – anhand durchgeführter Versuche – mit $\mu_{wd,m} = 0,12$ bzw. $\mu_{wd,k} = 0,10$ abgeschätzt. Abb. 2 skizziert den konzipierten Versuchsaufbau.

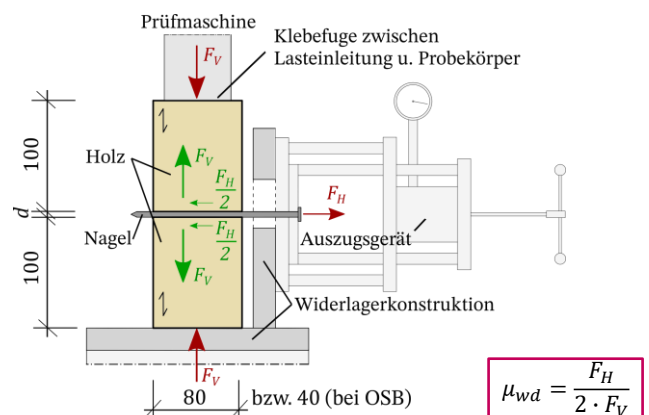


Abb. 2: Skizze des Versuchsaufbaus.

Ergebnisse

Eine Gegenüberstellung der experimentellen und rechnerischen Widerstände von untersuchten Vollholz-OSB-Verbindungen zeigt, dass die Tragfähigkeiten von solchen Konfigurationen mithilfe des EM besser vorhergesagt werden können, als mit dem EYM (vgl. Abb. 3). Das EM lässt sich somit für solche Anwendungen validieren.

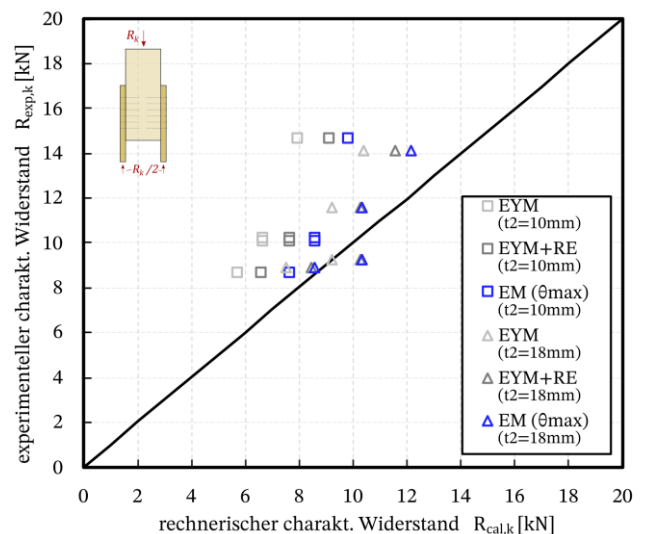


Abb. 3: Gegenüberstellung von $R_{exp,k}$ und $R_{cal,k}$.