

**Kurzfassung zum Forschungsvorhaben**  
**Blockscheren von Holzbauteilen im Verbindungsbereich**  
**axial beanspruchter Vollgewindeschrauben**

Das Tragverhalten von Anschlüssen mit axial beanspruchten Holzschrauben, die eine Kraftkomponente rechtwinklig zur Faserrichtung in Holzbauteile einleiten, wurde untersucht. Im Fokus standen dabei die spröden Versagensmechanismen Querkzugversagen und Rollschubversagen. Dazu wurden die in der Literatur verfügbaren Versuchsergebnisse analysiert und mit den Bemessungsvorschlägen von Mahlkecht und Brandner (2016) für Blockscherversagen, Meyer und Blass (2018) für Reihenscherversagen sowie mit dem in den meisten ETAs für Holzschrauben angegebenen Bemessungsverfahren mit einer wirksamen Schraubenanzahl  $n_{ef}$  verglichen. Obwohl die wirksame Schraubenanzahl  $n_{ef}$  vorrangig den Einfluss einer ungleichmäßigen Schraubenbeanspruchung innerhalb der Verbindung berücksichtigt, führt die Bemessung ohne einen direkten Nachweis des Versagensmechanismus Rollschub zu einer ausreichend zuverlässigen Bemessung auch in denjenigen Fällen, in denen Querkzugversagen oder Rollschubversagen auftrat.

Um die Datenbasis mit Querkzug- oder Rollschubversagen zu vergrößern, wurden gezielt weitere Versuche an der Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine mit dem Ziel durchgeführt, die bestehenden Rechenmodelle zu überprüfen und erforderlichenfalls zu modifizieren.

Das analytische Modell von Meyer und Blaß (2018) für Reihenscherversagen in Verbindungen mit axial beanspruchten, eingeklebten Stahlstäben ist in der Lage, die Tragfähigkeit entsprechender Schraubenverbindungen mit Schrauben, die in Faserrichtung hintereinander angeordnet sind, vorherzusagen. Das Reihenschermmodell kann auch für mehrreihige Schraubengruppen verwendet werden, wenn der Abstand  $a_2$  der Schrauben untereinander rechtwinklig zur Faserrichtung groß ist.

Das von Mahlkecht und Brandner (2016) vorgeschlagene Bemessungsmodell für Blockscherversagen in Verbindungen mit axial beanspruchten Schraubengruppen und Lastkomponenten rechtwinklig zur Faserrichtung wurde in folgenden Punkten modifiziert, um eine bessere Übereinstimmung mit Versuchsbeobachtungen zu erzielen und um die Lasteintragung in querbeanspruchte Bauteile genauer zu berücksichtigen:

- Versagen in Scherflächen rechtwinklig zur Faserrichtung wurde nicht berücksichtigt,
- Eine gleichzeitige Wirkung der Querkzug- und Rollschubflächen wird vernachlässigt,
- Die Querkzugtragfähigkeit wird nach DIN EN 1995-1-1/NA ermittelt,
- Die Rollschubflächen werden in Faserrichtung auf beiden Seiten um  $0,75 \ell_{ef}$  verlängert,
- Zur Bestimmung der Rollschubspannung wird nur derjenige Teil der Lastkomponente rechtwinklig zur Faser berücksichtigt, der in die seitlich über die beiden äußeren Schraubenreihen überstehenden Teile des Bauteils eingeleitet wird.

Um das vorgeschlagene Modell zu verifizieren, wurden die Höchstlasten sämtlicher verfügbarer Versuche mit den berechneten Tragfähigkeiten verglichen. Dabei wurde eine sehr gute Übereinstimmung festgestellt. Wird Blockscherversagen in der Bemessung nicht berücksichtigt, führt eine Bemessung nach den ETAs der Schrauben und nach DIN EN 1995-1-1/NA für die geprüften Anschlussgeometrien dennoch zu ausreichenden Tragfähigkeiten.

Die dargestellten Ergebnisse ermöglichen eine einfache Bemessung von Verbindungen mit axial beanspruchten Schrauben und Lastkomponenten rechtwinklig zur Faser. Damit lässt sich die Forderung des EAD 130118-00-0603 „SCREWS FOR USE IN TIMBER CONSTRUCTIONS“ nach einem Blockschernachweis der Bauteile erfüllen.