

Daniel Kattenbach | Bachelorarbeit

Experimentelle Untersuchungen an geschraubten Zugverankerungen unter zyklischer Belastung

Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit ist es, geeignete Schrauben auf ihr Tragverhalten unter zyklischer Belastung zu untersuchen. Dazu sollen geschraubte Zuganker-Brettsperrholzverbindungen untersucht werden. Die Versuchsergebnisse der Schrauben sollen ausgewertet und hinsichtlich ihres Verhaltens unter zyklischer Belastung interpretiert und diskutiert werden.

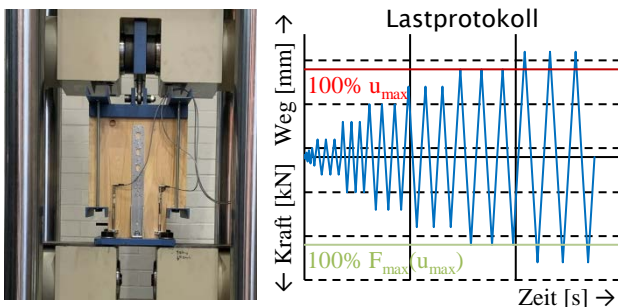


Abb. 1: Versuchsaufbau und Lastprotokoll

Versuchsaufbau und Vorbereitung

Die Versuche werden nach ISO 16670 durchgeführt. Die Versuchskörper bestehen aus einem BSP-Element ($t=120$ mm) und einem geschraubten Zuganker HTT22E der Firma Simpson Strong-Tie, der an der unteren Traverse mittels eines M16 Gewindebolzens befestigt wird.

Um die geeigneten Schrauben für die durchzuführenden Versuche zu ermitteln, werden Ergebnisse vorangegangener Arbeiten des Fachgebietes herangezogen.

Mithilfe der Kapazitätsbemessung wird die Schraubenanzahl bestimmt. Mit einem gewählten Überfestigkeitsfaktor von $\gamma_{Rd} = 1,6$ tritt allerdings ein sprödes Versagen des Stahlblechs ein. Die Schraubenanzahl musste abweichend von der nach EC5 rechnerisch erforderlichen Anzahl auf 6 Schrauben pro Prüfkörper reduziert werden.

Ergebnisse

Es wurden 6 verschiedene Teilgewindeschrauben mit unterschiedlicher Kopfgeometrie von verschiedenen Herstellern untersucht. Es stellt sich heraus, dass Schrauben, welche nicht herausgezogen

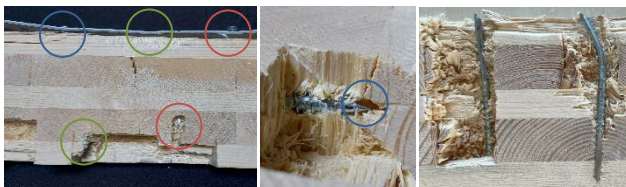


Abb. 2: Versagensmodi der Schrauben

Betreuung: Prof. Dr.-Ing. Werner Seim (wseim@uni-kassel.de) und Sascha Schwendner (s.schwendner@uni-kassel.de)
Universität Kassel, Fachgebiet Bauwerkserhaltung und Holzbau, Kurt-Wolters-Str. 3, 34125 Kassel

werden, durch eine Kombination aus Zug und Biegung im Glattschaft versagen. Hingegen ist bei Schrauben, die nicht im Schaft versagen, ein Herausziehen zu erkennen.

Auswertung

Die Auswertung erfolgt nach DIN EN 12512. Dafür müssen die Einhüllenden der Hysteresekurven bestimmt werden. Aus der äußersten Einhüllenden können die Anfangssteifigkeit k_{10-40} und eine Tangente $k_{10-40}/6$ bestimmt werden, um die Duktilität (D) zu ermitteln.

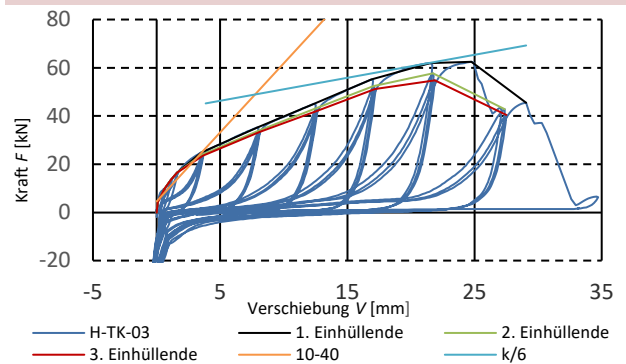


Abb. 2: Hysterese mit Auswertungsgeraden

Einfluss der Schraubengeometrie

Ein wichtiger Einflussfaktor für das Versagen ist die Schraubengeometrie. Der Übergang vom Schraubenkopf zum Schaft muss robust genug ausgeführt sein. Des Weiteren könnte die Schraubengeometrie so angepasst werden, dass der Auszieh Widerstand geringer ist als die Kraft, bei der die Schrauben versagen, um ein Stahlversagen im Schaft zu verhindern.

Tab. 1: Ergebnisse der Auswertung als Mittelwerte

Serie	V_y [mm]	V_{ult} [mm]	k_{deg} [-]	k_{10-40} [N/mm ²]	D [-]
RB-SK	10,46	29,36	0,85	5172,0	3,08
H-TK	8,47	26,47	0,78	5145,0	3,18
RB-TK	11,85	29,02	0,82	4683,3	2,45
W-SK	1,45	8,57	0,83	19400,0	11,47
W-TK	9,83	28,18	0,83	4933,3	2,99
SX-TK	1,52	8,25	0,79	13003,3	5,88

Fazit

Mit den beiden Typen RB-SK und RB-TK können sehr gut geeignete Schrauben für die Anwendung unter zyklischer Belastung identifiziert werden. Trotzdem könnten durch die Verringerung der Auszugsfestigkeit die Schrauben für die Anwendung unter zyklischer Belastung noch weiter optimiert werden.