

# Verhalten verstärkter Brettschichtholzbauteile unter Schwindbeanspruchung

## Ausgangslage

Holzbauteile weisen gegenüber den Beanspruchungen Schub und insbesondere Querkzug vergleichsweise geringe Beanspruchbarkeiten auf. Zur Steigerung der Tragfähigkeit werden daher häufig Verstärkungen in Form innen-/außenliegender Verstärkungselemente angeordnet. Jedoch steht diesem tragfähigkeitssteigernden Effekt der Verstärkung die Eigenschaft, das freie Schwinden des Holzes bei Feuchteänderungen infolge des kontinuierlichen Verbundes zu behindern, gegenüber, siehe Abbildung 1.

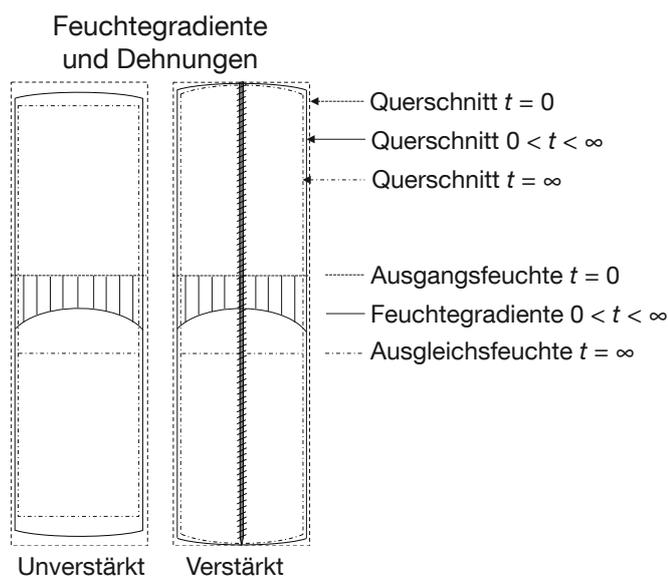


Abbildung 1: Austrocknungsszenario und zugehörige Dehnungen im Holzbauteil mit und ohne Verstärkung, aus Dietsch (2012)

In einem vorangegangenen Forschungsvorhaben zur Untersuchung des Gebäudeklimas in Holzbauwerken konnten die unterschiedlichen Nutzungen in klimatischer Hinsicht grob in 2 Gruppen kategorisiert werden. Den für dieses Vorhaben kritischeren Fall stellen die gedämmten und beheizten Gebäude dar. Das Klima in diesen Gebäuden zeichnet sich durch trockene Bedingungen mit vergleichsweise

geringen jahreszeitlichen Schwankungen aus, welche zu einem einmaligen aber deutlichen Austrocknen der Holzbauteile von der Herstellfeuchte ( $\sim 12\%$ ) auf die Ausgleichsfeuchte ( $\sim 6-10\%$ ) führen können. In welchem Umfang dabei infolge des Sperreffekts der Verstärkungselemente Risse induziert werden und welche Auswirkungen sich daraus auf die Resttragfähigkeit ergeben, ist bisher nicht geklärt, siehe Abbildung 2.



Abbildung 2: Rissbildung in einem verstärktem Brettschichtholzträger infolge Schwindens

## Zielsetzung

Ziel des Forschungsvorhabens war es, zu klären, ob und in welchem Umfang Verstärkungselemente aufgrund ihrer Eigenschaft, das freie Schwinden des Holzes zu behindern und dadurch Risse zu induzieren, einen negativen Einfluss auf das Tragverhalten von Brettschichtholzbauteilen haben. Zur Klärung dieser Fragestellung galt es, den Sperreffekt typischer Anwendungsfälle von Verstärkungen (verteilte Anordnungen über begrenzte Trägerabschnitte, lokale Anordnungen bei Ausklinkungen und Durchbrüchen) sowohl in Form experimenteller

als auch in Form numerischer Untersuchungen zu quantifizieren.

## Lösungsweg

Zur Klärung der Fragestellung wurden experimentelle Untersuchungen an unverstärkten sowie verstärkten Brettschichtholzbauteilen durchgeführt, indem diese über einen längeren Zeitraum in einem Klimaraum dem dargestellten Austrocknungsszenario von gedämmten, beheizten Gebäuden ausgesetzt wurden. Über ein Monitoring wurden Verteilungen der sich in den Bauteilen einstellenden Holzfeuchten, die Schwindverformungen der Bauteile sowie die Rissentwicklung (Zeitpunkt, Häufigkeit, Lage, Ausmaß) aufgezeichnet.

In Kombination dazu sollten numerische Untersuchungen zum fundierten Verständnis der Versuchsergebnisse beitragen und gleichzeitig den Anwendungsbereich erweitern. Eine Simulation der genannten Anwendungsfälle mit dem den Versuchen zugrundeliegenden Trocknungsszenario sollte Rückschlüsse auf die Auswirkungen der untersuchten Varianten ermöglichen.

Nach der klimatischen Lagerung sollten Belastungsversuche an einem Teil der Prüfkörper klären, welche Resttragfähigkeit die verstärkten, ausgetrockneten und potentiell gerissenen Brettschichtholzbauteile noch aufweisen.

## Beteiligte Personen

Projektleitung: Dr.-Ing. Philipp Dietsch  
Projektbearbeitung: Martin Danzer, M.Sc.

## Laufzeit

07/2017 – 10/2019

## Förderung

Das Forschungsvorhaben wurde über das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Rahmen der Forschungsinitiative Zukunft Bau gefördert (Aktenzeichen: SWD-10.08.18.7-17.22).



Bundesinstitut  
für Bau-, Stadt- und  
Raumforschung

im Bundesamt für Bauwesen  
und Raumordnung



FORSCHUNGSINITIATIVE  
**ZukunftBAU**

## Partner

- Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V.
- WIEHAG GmbH
- GROSSMANN Bau GmbH & Co. KG
- SFS intec GmbH
- Dr. Schütz Ingenieure  
Beratende Ingenieure im Bauwesen GmbH
- IngPunkt Ingenieurgesellschaft für das  
Bauwesen mbH
- BBI Ingenieure GmbH