

LAAVT von zwei Holzbauten und Vergleich der Grundschiebzeiten mit den Berechnungsmodellen

Studiengang: Bachelor of Science in Holztechnik

Betreuer*innen: Prof. Martin Geiser, Lukas Furrer

Experte: Dr. sc. techn. René Steiger (EMPA Materials Science and Technology Abteilung Ingenieur-Strukturen)

Industriepartner: holzprojekt AG, Luzern

Zuverlässige Tragwerksanalysen können helfen, die Erdbebentauglichkeit eines Gebäudes zu ermitteln. Dabei ist die Grundschiebzeit von grosser Bedeutung. Im Rahmen der Tragwerksanalyse von Holzbauten ergeben numerische Simulationen im Vergleich zu experimentellen Untersuchungen erfahrungsgemäss zu lange Grundschiebzeiten. Die Thesis soll die Grundlagen für die Erstellung eines Leitfadens zur korrekten Ermittlung und Plausibilisierung von Grundschiebzeiten erweitern.

Ausgangslage

Durch eine korrekte Abschätzung der Grundschiebzeit können Bauvorhaben an Neu- und Bestandsbauten erdbebengerecht bemessen und ressourceneffizient geplant werden. Der Grund für die Diskrepanz zwischen der experimentell ermittelten Grundschiebzeit und den Ergebnissen der numerischen Simulation wird bei der Vernachlässigung der vertikal tragenden und der sekundären Bauteile bei der Modellierung vermutet. Die Vernachlässigung führt dazu, dass die globale Steifigkeit bei der numerischen Simulation unterschätzt wird. Das Institut für Holzbau (IHB) der Berner Fachhochschule erarbeitet einen Leitfaden zur Ermittlung der Grundschiebzeit von Holzbauten. Dieser Leitfaden soll Ingenieur*innen helfen, die Grundschiebzeit von geplanten Gebäuden besser zu berechnen und zu plausibilisieren.

Zielsetzung

Ziel dieser Thesis ist es, die aktuelle Datengrundlage mit neuen Erkenntnissen anzureichern, um die Grundschiebzeit von Holzbauten künftig besser abschätzen und plausibilisieren zu können. Damit wird ein Beitrag zu dem vom IHB geleiteten Forschungsprojekt geleistet.

Methode

Zur Schaffung einer realitätsbezogenen Zahlenbasis wurde die Grundschiebzeit eines dreigeschossigen Wohngebäudes in Holzrahmenbauweise sowie einer dreigeschossigen Schulanlage mit einem hybriden Aussteifungssystem aus Brettspertholz- und Holzrahmenbauwänden jeweils mittels LAAVT ermittelt. Anschliessend fand ein Vergleich dieser Ergebnisse mit der numerischen Simulation statt. Dabei wurden neben dem Aussteifungssystem auch weitere Bauteile, welche zur Steifigkeit beitragen, berücksichtigt.

Ergebnisse

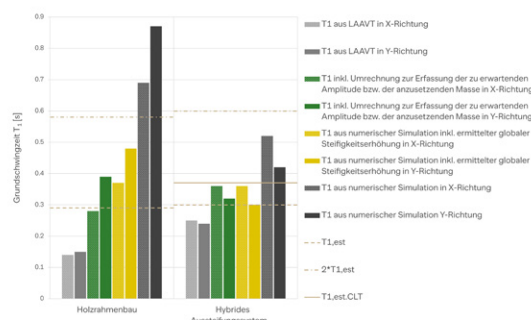
Die experimentell ermittelten Grundschiebzeiten sind kürzer als diejenigen, die mittels einer bewähr-

ten Schätzformel berechnet werden können. Die Ergebnisse der numerischen Simulation für das Gebäude in Holzrahmenbauweise überschreiten zunächst den vorgeschlagenen plausiblen Bereich mit einer oberen Grenze von $2 * T_{1,est}$ deutlich. Beim Gebäude mit hybridem Aussteifungssystem liegen die Grundschiebzeiten unterhalb der oberen Grenze. Durch die Berücksichtigung von zusätzlichen, neben dem eigentlichen Aussteifungssystem vorhandenen Steifigkeiten konnte die Diskrepanz zwischen Messung und numerischer Simulation minimiert werden. Das Wohngebäude hat einen globalen Steifigkeitsfaktor von bis zu 5,3, während das Schulgebäude einen Faktor von bis zu 2,6 aufweist. Sowohl die interpretierten Messungen als auch die numerisch ermittelten effektiven Grundschiebzeiten liegen im vorgeschlagenen plausiblen Bereich.

Durch die Thesis wird bestätigt, dass durch die numerische Simulation ausreichend genaue Grundschiebzeiten ermittelt werden können. Dafür müssen neben dem Aussteifungssystem auch andere für die Steifigkeit relevante Bauteile berücksichtigt werden. Die vorgeschlagenen Plausibilisierungsmethoden wurden durch die Ergebnisse der Messungen sowie durch die numerische Simulation bestätigt.



David Jonas Thommen
Timber Structures and Technology
061 511 10 87
david.thommen@holzprojekt.ch



Vergleich von berechneten mit gemessenen Grundschiebzeiten