

Ermittlung des Prüfverfahren SWEEP & Vergleich der dynamischen und quasi-statischen Steifigkeit

Studiengang: BSc in Holztechnik
Vertiefung: Timber Structures and Technology
Betreuer: Prof. Martin Geiser, Lukas Kramer
Experte: Beat Lauber (Lauber Ingenieure AG)

Erstmalige SWEEP Versuche auf einem Kleinrütteltisch und Ermittlung des Prüfverfahren SWEEP an der Berner Fachhochschule in Biel. Dabei wird die effektive dynamische Steifigkeit von Holzverbindungsmitel mittels dem SWEEP Verfahren ermittelt. Abschliessend werden die Resultate aus den dynamischen Versuchen aus SWEEP und zusätzlichen Ausschwingversuchen mit der Steifigkeit aus den quasi statischen Versuchen verglichen.

Ausgangslage

Die Steifigkeit der Verbindungen im Holzbau sind massgebend für die Grundschiwingzeit eines Gebäudes und diese wiederum ist die Basis für die Erdbebenbemessung nach SIA 261 und der Lignum Dokumentation „Erdbebugerechte Holzbauten“. Die Steifigkeit aus quasi statischen Versuchen ist bereits umfassend erforscht und etabliert. Bei der dynamischen Steifigkeit gibt es jedoch noch eine gewisse Unklarheit im Holzbau.

Methode

Zur Untersuchung der dynamischen Steifigkeit werden Ausschwingversuche FVT (Free Vibration Test) und Versuche auf einem Kleinrütteltisch durchgeführt. Die Prüfkörper sind klassischer Einmassenschwinger, bestehend aus einer Schwelle, Kragarm und Zusatzmasse am freien Ende des Kragarms. Der Kragarm besteht aus einem Holzständer, beidseitig mit OSB-Plattenstreifen beplankt und ist über einen Nagel-/Klammer-Verbindungsmittelkreis mit der Schwelle verbunden. Beim SWEEP Versuch wird ein spezifizierter Frequenzbereich einmal in jede Richtung durchlaufen. Somit kann die Eigenschwingung und massgebende Grundschiwingzeit ermittelt werden. Die Resultate aus den dynamischen Steifigkeitsversuchen werden anschliessend mit der quasi statischen

Steifigkeitsversuchen und der Steifigkeit nach SIA 265 verglichen.

Ergebnisse & Diskussion

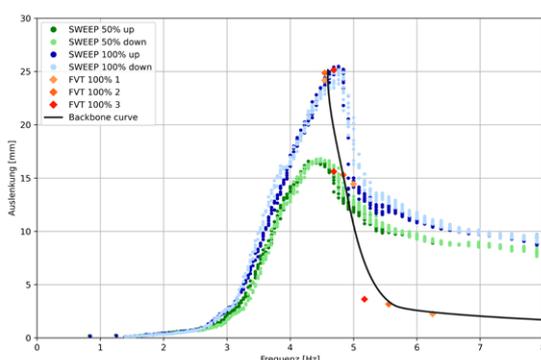
Die Ergebnisse zeigen, dass im Verlauf der verschiedenen Versuche ein Frequenzabfall stattfindet und die dynamische Steifigkeit, sowie die quasi statische Steifigkeit abnimmt. Die ermittelten dynamischen Steifigkeitswerte aus den Ausschwingversuchen FVT und SWEEP-Versuchen liegen unterhalb der Steifigkeit nach SIA 265, wobei die Steifigkeitswerte aus den quasi statischen Versuchen leicht darüber liegen.



Joey Hadorn

Fazit

Die Eigenfrequenz des Prüfkörpers ist nicht nur abhängig von der Verbindungsmittelsteifigkeit und der Masse, sondern auch von dem Auslastungsniveau und der Art der Belastung (Erst- oder Wiederbelastungen). Die tieferen Steifigkeitswerte der dynamischen Versuche wird auf die diversen Vorbelastungen des Prüfkörpers und den dabei ausgeprägten Schlupf zurückgeführt. Schlupf gehört zu wiederkehrenden dynamischen Belastungen dazu und somit sollten die dynamischen Steifigkeitswerte und die damit zusammenhängenden Grundschiwingzeit, für die Erdbebenbemessung relevanter einzuschätzen sein, als die Steifigkeit aus den quasi statischen Versuchen.



SWEEP Versuch Auslastungsniveau 50% & 100% mit Backbone curve aus Ausschwingversuchen FVT Auslastungsniveau 100%



Versuchsaufbau SWEEP an der BFH in Biel