

Schwingungsbemessung von weitgespannten Primärtragwerken im Holzbau

Studiengang: BSc in Holztechnik | Vertiefung: Timber Structures and Technology
Betreuer*innen: Prof. Dr. Steffen Franke, Prof. Dr. Christoph Geyer
Experte: Dipl.-Ing. Matthias Eisele (merz kley partner AG)

Immer wieder kommt es im Ingenieurholzbau vor, dass Geschossdecken an Primärtragwerken aufgelagert werden. In den meisten Fällen handelt es sich dabei um Hallenbauten, welche ein zusätzliches Geschoss in der Trägerebene des Daches aufweisen. Dies hat zur Folge, dass an den Primärtragwerken eine Schwingungsbemessung durchgeführt werden muss.

Ausgangslage

Da die meisten Primärtragwerke weite Spannweiten überspannen müssen, sind deren Eigenfrequenzen meist sehr tief. In den Normen wird jedoch oft eine Mindest-Eigenfrequenz von 8,0 Hz verlangt. Zur Problematik hinzu kommt, dass in den gängigen Bemessungsvorschlägen für Geschossdecken immer eine steife Lagerung vorausgesetzt wird. Durch die Nachgiebigkeit der Primärtragwerke liegen die Geschossdecken aber auf einer beweglichen Lagerung.

Ziel und Vorgehen

Ziel der Thesis ist es, Grenzwerte für die Schwingungsbemessung zu ermitteln. Durch verschiedene Modellierungen wurden die Eigenformen des Gesamtsystems aus Geschossdecke und Primärtragwerk ermittelt. An bestehenden Objekten wurden Schwingungsmessungen durchgeführt. Die Messwerte wurden dann mit den berechneten Werten verglichen. Zudem wurde das Schwingungsverhalten der gemessenen Objekte von deren Nutzern bewertet. Ausserdem wurde das Schwingungsverhalten der Geschossdecke auf der nachgiebigen Lagerung untersucht.

Ergebnisse

Die Erkenntnisse aus den Untersuchungen zeigten, dass für Nutzungen, bei denen keine rhythmischen Einwirkungen zu erwarten sind, problemlos Primärtragwerke mit einer Eigenfrequenz weit unter 8,0 Hz

möglich sind. Grund dafür ist, dass die Tragwerke meist sehr grosse Lasten tragen und dadurch eine einzelne Person die grosse Masse kaum anregen kann. Durch die nachgiebige Lagerung der Geschossdecke entstehen grössere Schwingbeschleunigungen. Die Abhängigkeiten dieser Vergrösserung konnten aber noch nicht abschliessend bestimmt werden. Durch den Vergleich zwischen den berechneten und den gemessenen Werten wurde erkannt, dass die Lasten bei der Bemessung fast immer überschätzt werden. Diese Erkenntnis konnte vor allem bei der Lastannahme der Nutzlasten sehr ausgeprägt beobachtet werden. Aus den gewonnenen Erkenntnissen wurde schlussendlich ein Bemessungsvorschlag ausgearbeitet.

Fazit

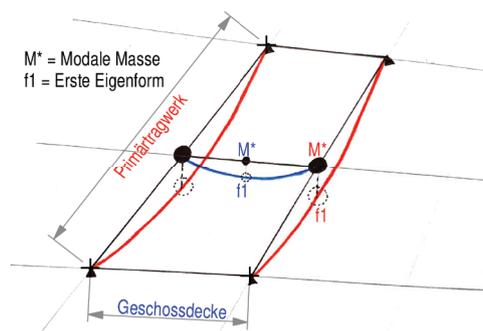
Aus dieser Thesis ist ein Bemessungsvorschlag für den Schwingungsnachweis von Systemen aus Geschossdecken und Primärtragwerken entstanden. Da jedoch für die resultierenden Beschleunigungen des Gesamtsystems keine eindeutige Abhängigkeiten festgestellt werden konnten, mussten die Grenzwerte im Bemessungsvorschlag sehr konservativ gewählt werden. Wichtig ist, dass bei einer Schwingungsbemessung eines solchen Systems nicht nur das Verhalten der Einzelbauteile, sondern immer auch das Verhalten aus dem Zusammenwirken dieser Bauteile berücksichtigt wird.



Jonas Hausammann
jonashausammann@bluewin.ch



Bürogeschoss zwischen Fachwerkträgern - Linthebene
Melioration in Reichenburg



Gesamtsystem aus Primärtragwerken und Geschossdecken