

Verbesserung des Schwingverhaltens von Hohlkastendecken mit erhöhter Querbiegesteifigkeit

Studiengang: BSc in Holztechnik | Vertiefung: Timber Structures and Technology
Betreuer*in: Prof. Fritz Maeder

Holzdeckensysteme mit grossen Spannweiten und hohen Lasten ergeben anspruchsvolle Problemstellungen. Unterzüge sind aus gestalterischen Gründen teilweise nicht erwünscht und die Bauhöhe ist häufig begrenzt akzeptiert und orientiert sich oftmals an den Verhältnissen des Massivbaus. Bei Einfeld-Systemen sind nicht die Bemessungskriterien der Tragsicherheit massgebend, sondern meistens die Kriterien der Gebrauchstauglichkeit, wie das Schwingungs- und Durchbiegungsverhalten.

Zielsetzung

Das Ziel dieser Bachelor-Thesis ist, das Schwingungsverhalten von Hohlkastendeckensystemen mit erhöhter Querbiegesteifigkeit zu verbessern, indem die bisher ungenutzte Querbiegesteifigkeit des Hohlkastenelements mittels konstruktiver Massnahmen im Schwingungsnachweis mitberücksichtigt wird. Es gilt zu untersuchen, wie gross das Potential von erhöhter Querbiegesteifigkeit ist und inwiefern die ungenutzte Querbiegesteifigkeit der Hohlkastenelemente mit konstruktiven Massnahmen anwendbar ist. Eine Steifigkeitsanalyse soll Aufschluss über die Anwendungsbereiche und deren Nutzen aufzeigen.

Vorgehen

Zu Beginn erfolgt eine vertiefte Analyse und Auseinandersetzung der Schwingungsnachweise, um deren Abhängigkeiten und Einflussfaktoren zu erkennen. So lässt sich das Potential zur Verbesserung der Deckenschwingungen abschätzen. Mittels deren Erkenntnisse werden spezifische konstruktive Massnahmen entwickelt, unter anderem biegesteife Elementstösse und dazu verstärkte Hohlkastenelemente. Zudem werden zweiachsige Deckentragwerke in Betracht gezogen, um deren Vorteile zu nutzen. Anschliessend werden die neu entwickelten Deckensysteme mit Standardhohlkasten verglichen und in Diskussion gestellt.

Diskussion

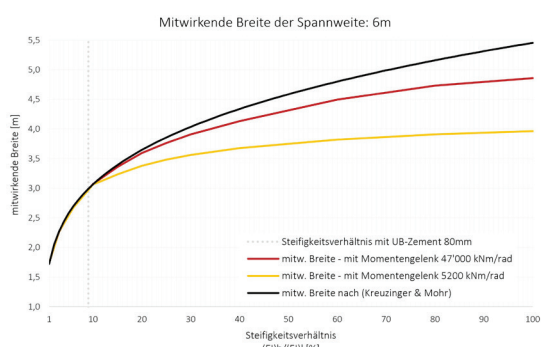
Erste Untersuchungen haben aufgezeigt, dass sich der grösste Nutzen für die Hohlkastenelemente mit einer Spannweite von 6 Metern erreichen lässt. Mit erhöhter Querbiegesteifigkeit lässt sich das Schwingverhalten so stark verbessern, dass selbst die Deckenstärke reduziert werden kann. Einachsig tragende Hohlkasten mit erhöhter Querbiegesteifigkeit können bis ca. 30 mm schlanker realisiert werden. Zweiachsig tragende Hohlkastensysteme mit einem Deckenfeld von 6x9 Metern können mehr als 50 mm schlanker als ein Standardhohlkasten der Spannweite von 6 Metern ausgebildet werden. Dabei werden die Tragsicherheits- sowie die Gebrauchstauglichkeitsnachweise gleichmässig ausgelastet und die Hohlkasten haben somit eine optimale Ausnutzung.



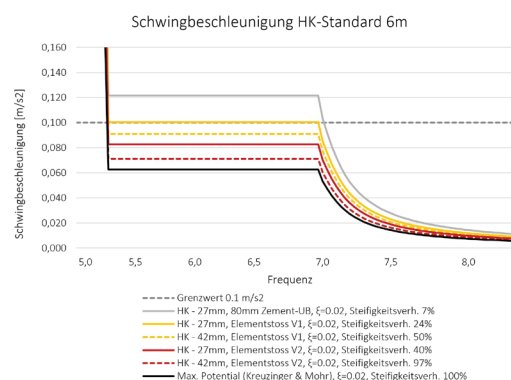
David Stofer

Fazit

Allerdings gibt es noch Fragezeichen zur Machbarkeit. Die konstruktiven Erweiterungen erfordern eine hohe Genauigkeit. Diese Genauigkeit braucht es einerseits in der Fertigung sowie auch in der Montage der Hohlkastenelemente, um die gewünschte Qualität zu erreichen. Allerdings sind die konstruktiven Massnahmen mit einem deutlichen Mehraufwand verbunden. Um genauere Aussagen über die Machbarkeit und deren Ausführungsqualität zu machen, braucht es



Mitwirkende Breite der Spannweite von 6 Metern



Die Schwingbeschleunigung von Standardhohlkasten der Spannweite von 6 Metern