

Entwicklung eines leichten, schwingungsoptimierten Deckensystems mit Unterzügen für große Spannweiten über 8m

Theoretische und praktische Betrachtung des Schwingungs- und Dämpfungsverhaltens von Holzdecken mit großen Spannweiten und Unterzügen

Instituts für Holzbau (IfH)

Projektleitung	Prof. Dr.-Ing. Patricia Hamm
Projektbearbeitung	Johannes Ruf und Valentin Knöpfle
Mittelgeber	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi)
Förderprogramm	ZIM – Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand
Projektpartner	PIRMIN JUNG Deutschland GmbH
Laufzeit	01.01.2021 bis 30.06.2023
Projektbeschreibung	<p>Städte sind ein Motor für Interessen, Austausch, Innovationen und Hoffnungen, bieten Arbeitsplätze und üben insbesondere auf junge Erwachsene ein Anziehungspotential aus. Dies führte in Deutschland dazu, dass 2012 bereits knapp 75 Prozent der Deutschen in Städten lebten und die Urbanisierung in den westlichen Ländern nur noch langsam voranschreitet. Der in den vergangenen Jahren vernachlässigte soziale Wohnungsbau und die enorm steigenden Mieten verdeutlichen, dass auch eine langsamere Urbanisierung enorme Herausforderungen mit sich bringen kann. Diese bestehen in einer Optimierung bestehender Strukturen und dies auch im Hinblick auf den fortschreitenden Klimawandel.</p>

Diese Optimierung führt in den vergangenen Jahren zu Bestrebungen, den Wohnraum effizienter zu nutzen, in dem beispielsweise Gebäude aufgestockt werden. Es ist unstrittig, dass die Nutzung von Holz im Bauwesen ökologisch empfehlenswert ist, da Holz Kohlendioxid speichern

INSTITUT	Institut für Holzbau (IfH)
PROJEKT	Entwicklung eines leichten, schwingungsoptimierten Deckensystems mit Unterzügen für große Spannweiten über 8m
SCHLAGWÖRTER	Holzbau, Schwingungen,
ANSPRECHPARTNER/IN	Prof. Dr. Patricia Hamm, Johannes Ruf, Valentin Knöpfle

kann, während bei der Herstellung von Zement viel Kohlendioxid anfällt. Bei Holzdecken zeigt sich aber das Problem, dass diese durch den Nutzer zu Schwingungen im Bereich von 0 bis ca. 40 Hz angeregt werden können. Diese sind zwar nicht hörbar, aber fühlbar und können damit sehr störend sein, weshalb es diese unbedingt zu vermeiden gilt. Diese Schwingungen werden sehr unterschiedlich wahrgenommen und von Person zu Person subjektiv bewertet.

Bei sehr weit gespannten Decken (Spannweiten > 8 m) kommen die allgemein gültigen Regeln allerdings an ihre Grenzen. Bei Unterzügen, die sehr weit gespannt sind, liegen weder Grenzwerte noch normative Vorgaben vor. Im Rahmen dieses Entwicklungsvorhabens möchten die Projektpartner deshalb erstmalig eine standardisierte und schwingungsminimierende Auslegungssystematik für Holzdecken mit Unterzügen und großen Spannweite über 8 m - aufbauend auf praktische Betrachtungen – entwickeln. Insbesondere größere Bauwerke wie Schul-, Verwaltungs- und Bürogebäude erfordern Decken mit sehr großen Stützenabständen und somit großen Unterzugsspannweiten, so dass sich die Frage stellt, welche Schwingungen und Verformungen für weitgespannte Unterzüge zulässig sind. Hierzu gilt es, geeignete Antworten zu finden, um hierauf aufbauend geeignete neue schwingungsreduzierte Holzdeckensysteme zu entwickeln, um künftig öffentliche Bauwerke in Holzbauweise sicher umsetzen zu können

Für den Prüfstand wurde eine Lagerhalle der Max Wild GmbH angemietet. Ab Mitte November 2021 haben die beiden Mitarbeiter Johannes Ruf und Valentin Knöpfle den Prüfstand in Berkheim aufgebaut (siehe Bilder).



Abbildung- 1 Rohdecke

INSTITUT

Institut für Holzbau (IfH)

PROJEKT

Entwicklung eines leichten, schwingungsoptimierten Deckensystems mit Unterzügen für große Spannweiten über 8m

SCHLAGWÖRTER

Holzbau, Schwingungen,

ANSPRECHPARTNER/IN

Prof. Dr. Patricia Hamm, Johannes Ruf, Valentin Knöpfle

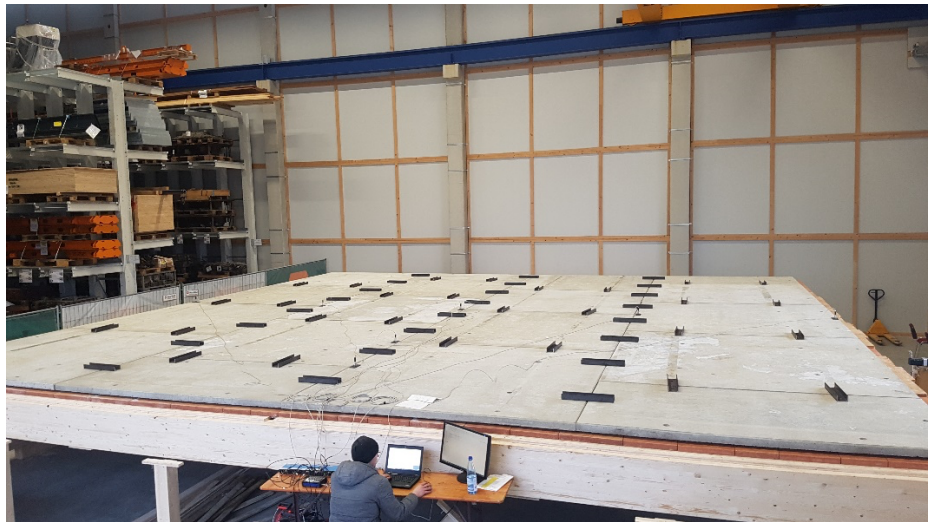


Abbildung 2 – Rohdecke mit Masse, Trittschalldämmung und Estrich

Anschließend wurden unterschiedliche Aufbauten und Geometrien getestet. Bis Ende Mitte Juli werden noch weitere Messungen durchgeführt, bevor die Abbauphase der Decke beginnt. Im Anschluss werden alle Messungen ausgewertet und eine Auslegungssystematik für weitgespannten Holzdecken erstellt.



Abbildung 3 – Umbaumaßnahmen mit dem Hallenkran

Da bei den im Vorfeld geplanten Konstellationen kein zufriedenstellendes Ergebnis erreicht werden konnte, wurden zusätzlich Schwingungsdämpfer entwickelt und gebaut, die die Schwingungen der Decken minimieren.

INSTITUT

Institut für Holzbau (IfH)

PROJEKT

Entwicklung eines leichten, schwingungsoptimierten Deckensystems mit Unterzügen für große Spannweiten über 8m

SCHLAGWÖRTER

Holzbau, Schwingungen,

ANSPRECHPARTNER/IN

Prof. Dr. Patricia Hamm, Johannes Ruf, Valentin Knöpfle

HBC.
HOCHSCHULE
BIBERACH
UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

Diese Dämpfer werden bei Wohnungsdecken bisher sehr selten bis gar nicht eingesetzt. Die Hoffnung ist eine spürbare Verbesserung der Schwingungen und damit eine deutliche Materialeinsparung.

Das Projekt ist sowohl aufgrund der Größe des Deckenfelds (12x12 m) als auch durch die Abmessungen der Holzbalken (16x44 cm) einzigartig.

INSTITUT

Institut für Holzbau (IfH)

PROJEKT

Entwicklung eines leichten, schwingungsoptimierten Deckensystems mit Unterzügen für große Spannweiten über 8m

SCHLAGWÖRTER

Holzbau, Schwingungen,

ANSPRECHPARTNER/IN

Prof. Dr. Patricia Hamm, Johannes Ruf, Valentin Knöpfle