



Themenvorschlag für eine Master Thesis

Alternative Verbindungsmethoden zur Herstellung eines annähernd schubsteifen Verbundes zwischen Holz und ultrahochfestem Beton in Form einer hochtragfähigen Wand

Betreuer

Klara Winter
Lehrstuhl: Lehrstuhl für Massivbau
Zimmer: N1605
Tel.: 089/289-23009
E-Mail: klara.winter@tum.de

Dominik Merk
Lehrstuhl: Lehrstuhl für Holzbau- und Baukonstruktion
Zimmer: 3037
Tel.: 089/289-22044
E-Mail: dom.merk@tum.de

Allgemeines

Die immer weiter wachsende Weltbevölkerung und die stetig voranschreitende Urbanisierung ("World Urbanization Prospects 2018," 2018) erfordern die Bereitstellung zusätzlichen Wohnraumes in städtischen Gebieten. Um möglichst wenig der endlichen Ressource „Fläche“ zu versiegeln eignet sich hier vor allem das vertikale Bauen in Form von Hochhäusern. Solche werden meist in Stahlbetonbauweise errichtet, aber auch der Holzbau findet vermehrt Anwendung. Dieser gilt, im Vergleich zu anderen Bauweisen, als ressourcenschonend und nachhaltig (Hermann Kaufmann et al., 2017). Bauteile in den unteren Geschossen von Hochbauten sind hohen Lasten ausgesetzt. Im Bereich des Holzbaus führt dies zu großen Bauteilquerschnitten und somit zu einem hohen Material- und Flächenbedarf.

Durch das Kombinieren von Holz und ultrahochfesten Beton (UHPC) soll eine hochtragfähige, ressourcenschonende, flächenschonende und somit nachhaltige Bauweise in Form von Wandbauteilen für den Hochbau geschaffen werden. Dazu sind im Rahmen der industriellen Brettsperrholzherstellung einzelne Holzlamellen durch UHFB-Fertigteil-Lamellen ausgetauscht (Abbildung 1). Der schlanke UHFB-Kern, welcher außenseitig durch das Holz geschützt ist, nimmt dabei vorwiegend auftretende Druckkräfte auf, während das außenliegende Holz, die aus Biegemomenten entstehenden Druck- und Zugkräfte aufnimmt. Hierzu wird aktuell ein Forschungsprojekt bearbeitet.

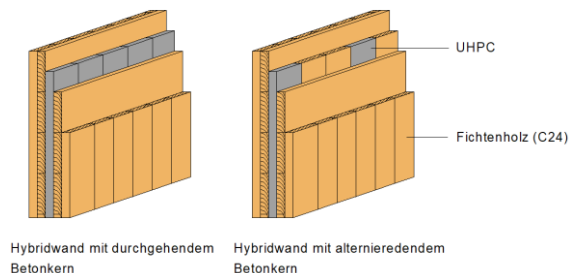


Abbildung 1: Ultraschallfeste Holz-Beton-Verbundwand

Ziel und Aufbau der Arbeit

Aus dem Gedanken heraus, dass eine klassische Brettsperrholzwand durch das Austauschen der mittleren Holzlamelle durch eine ultrahochfeste Betonlamelle zu einer ultrahochtragfähigen Wand umgeformt werden sollte ergibt sich das Verkleben als Verbindungsmethode der beiden Materialien. Anders als beim konventionellen Holz-Beton-Verbundbau wird der ultrahochfeste Beton also nicht direkt auf bzw. zwischen das Holz betoniert, sondern wird als Fertigteil mit dem Holz verklebt. Diese Verklebung führt zu einem schubsteifen Verbund zwischen Holz und UHPC.

Zwar birgt die Verklebung hinsichtlich des Lastabtrages viele Vorteile, stellt hinsichtlich des Recyclings allerdings ein Hindernis dar.

Aus diesem Grund soll im Rahmen einer Masterarbeit alternative Verbindungsmethoden zwischen Holz und UHPC in Form einer ultrahochfesten Verbundwand experimentell untersucht werden. Folgende Arbeitsschritte sind hierzu erforderlich:

- Literaturrecherche zu verschiedenen Verbindungsmethoden zwischen Holz und UHPC/ Beton und deren Vor- und Nachteile
- Konzeptionierung von alternativen Verbindungsmethoden und Ausarbeitung der geeignetsten Methode hinsichtlich Lastabtrag, Herstellung und Demontage
- Experimentelle Untersuchung des Verbundes anhand eines geeigneten Versuchsaufbaus (max. drei Verbindungen)
 - Versuchsplanung und Durchführung
- Auswertung der Ergebnisse und Zusammenfassung

Erster Literaturüberblick

- **Oberndorfer, T., Hunger, F. & Fischer, O. (2021).** Ultra High Performing Timber Walls - Einsatz von schlanken Lamellen aus ultrahochfestem Beton in Brettsperrholzelementen zur Steigerung der Tragfähigkeit
- **Fischer, O., Lang, W., Winter, S. & Dotzler, C. (Hrsg.). (2019).** Detail Praxis. Hybridbau: Holzaussenwände. Detail Business Information GmbH.
- **Fehling, E., Schmidt, M., Walraven, J., Leutbecher, T. & Fröhlich, S. (2013).** Beton-Kalender 2013: Lebensdauer und Instandsetzung - Brandschutz. <https://doi.org/10.1002/9783433602591>
- **Winter, S [S.], Kreuzinger, H. & Mestek, P.** TEILPROJEKT 15: Flächen aus Brettstapeln, Brettsperrholz und Verbundkonstruktionen. <https://mediatum.ub.tum.de/doc/739585/739585.pdf>

Textquellen

- **World Urbanization Prospects 2018:** Highlights (2018). Department of Economic and Social Affairs.
- **Hermann Kaufmann, Stefan Krötsch & Stefan Winter. (2017).** Atlas Mehrgeschossiger Holzbau. In H. Kaufmann, S. Krötsch & S. Winter (Hrsg.), DETAIL Atlas. Atlas Mehrgeschossiger Holzbau (1. Aufl.). Edition Detail. <https://www.degruyter.com/document/doi/10.11129/9783955533540/html>
- **Oberndorfer, T., Hunger, F. & Fischer, O. (2021).** Ultra High Performing Timber Walls - Einsatz von schlanken Lamellen aus ultrahochfestem Beton in Brettsperrholzelementen zur Steigerung der Tragfähigkeit

Vorkenntnisse

- Motivation und Interesse am Thema
- Vertiefte Kenntnisse im Massivbau und im Holzbau