

## Holzbauoffensive Ettlingen

-

### Mehrgeschossiger Buchenholzbau zur Stärkung regionaler Wertschöpfung

#### Einleitung

In Zeiten des Klimawandels hat die Baubranche eine große Verantwortung zu tragen, da ein beachtlicher Teil der verursachten Treibhausgase (ca. 40%) auf diese zurückzuführen sind. Es ist eine Bauwende gefordert, die sich dieser Problematik annimmt. Durch innovative Bauarten und die Nutzung alternativer Materialien könnten die Emissionen künftig erheblich gesenkt werden. Da Holz ein nachwachsender Rohstoff ist und zudem CO<sub>2</sub> speichern kann, ist die Nutzung von Holz in tragenden Konstruktionen ein bereits weit verbreiteter Ansatz, um den ökologischen Fußabdruck von Neubauten zu reduzieren. Aktuell wird fast ausschließlich Nadelholz genutzt, denn es wächst schnell nach, ist in großen Mengen verfügbar und leicht zu verarbeiten. In Folge der fortschreitenden Klimaveränderungen und dem daraus resultierenden Waldumbau der (deutschen) Wälder werden sich die Nadelholzanteile allerdings immer weiter verringern.

Um möglichst weiterhin mit lokalen Materialien und damit kurzen Transportwegen nachhaltig bauen zu können, wäre der Einsatz von Laubholz im Hochbau eine sinnvolle Alternative. Rechtlich stellt dies keine Herausforderung dar, da eine Normung von Buchen-Vollholz, welche Sortierkriterien und Festigkeiten vorgibt, bereits existiert. Laubholz kann somit für tragende Bauteile eingesetzt werden und hat sogar bessere statische Eigenschaften als Nadelholz, z.B. eine höhere Rohdichte und Druckfestigkeit.

Buchenholz wird aktuell, je nach Qualität, direkt als Feuerholz genutzt oder im Sägewerk verarbeitet. Im Möbelbau oder auch als Handlauf ist die Lebensdauer deutlich länger als zu Zellstoff verarbeitet, die CO<sub>2</sub> speichernden Eigenschaften des Holzes kommen aber in keinem Zustand signifikant zum Tragen. Dabei speichert Buchenholz, aufgrund seiner höheren Dichte, etwa 30% mehr CO<sub>2</sub> als Nadelholz.

Historisch gesehen wurde Buchenholz wegen der langen Trocknung, seiner hohen Feuchteempfindlichkeit und der schwereren Bearbeitung nicht als Bauholz eingesetzt. Fehlende Kenntnis zu Verbindungsmitteln und die geringe Anzahl an verarbeitenden Sägewerken kommen noch hinzu. Deshalb gibt es heute weder im Handwerk noch auf Seiten der Planenden nennenswerte Erfahrungen mit Buchenholz als Bauholz.

Durch technologische Entwicklungen, einen breiteren Wissensstand über Holzverarbeitung und einen höheren Vorfertigungsgrad gibt es heutzutage jedoch die Möglichkeit, die Schwächen von Laubholz auszugleichen und dieses unbehandelt auch im Hochbau zu verwenden. Als Industrieprodukt wird Buchenholz schon in geschichteter und verleimter Form eingesetzt. Gerade im mehrgeschossigen Holzbau kommen immer wieder industrialisierte Holzprodukte zum Einsatz. Diese werden jedoch in großen Anlagen hergestellt, wodurch kleinere, lokal angesiedelte Holzbaubetriebe immer häufiger aus Wertschöpfungsketten ausgeschlossen werden.

## Forschungsziele

Die Stadt Ettligen verfolgt mit ihrem Klimaschutzkonzept das Ziel, die Treibhausbilanz künftiger Quartiere in den Mittelpunkt zu stellen und dafür innovative Ansätze von Quartierslösungen frühzeitig bei der Konzeption zu berücksichtigen. Der städtische Forst von Ettligen wird in Zukunft zudem einen hohen Buchenanteil haben. So lag der Laubholzanteil bei der letzten Bestandsaufnahme 2018 des Forstes bereits bei ca. 79 % des Waldbestandes. Unter diesen Aspekten wurden Forschungsgelder bei der *Holzbau-Offensive Baden-Württemberg* beantragt, um zu den beschriebenen Problematiken Lösungsansätze zu generieren und die Ergebnisse in einem beispielhaften Bau umzusetzen.

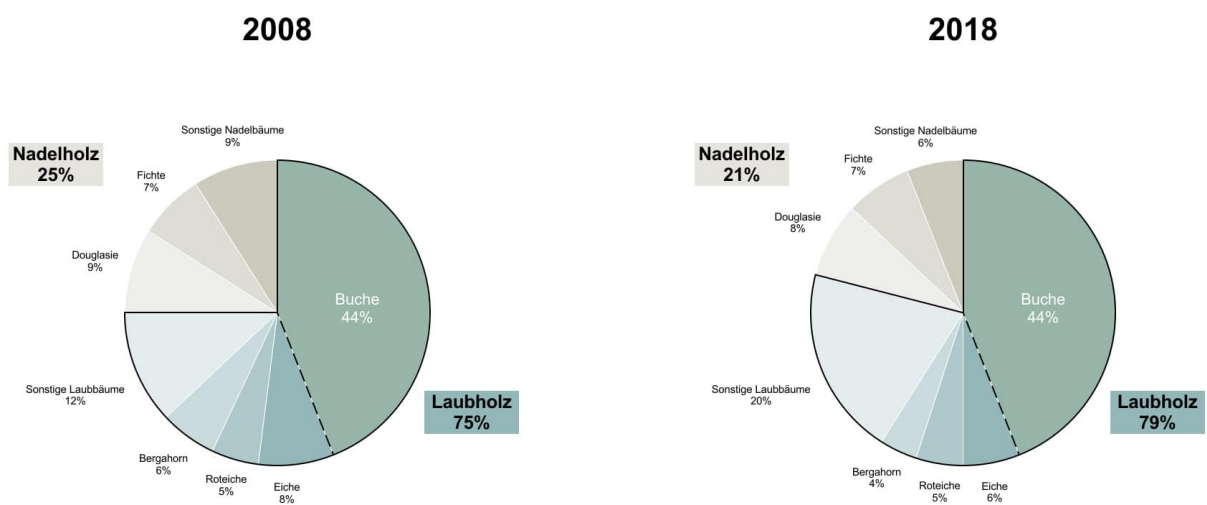


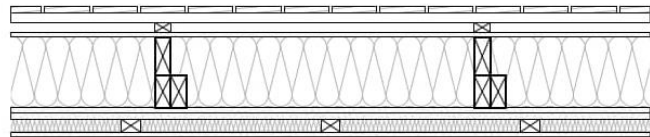
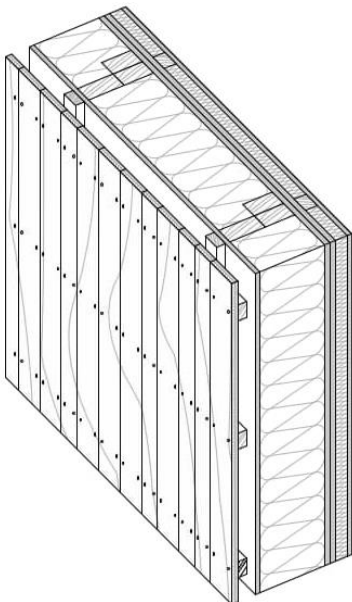
Abb. 1 Baumartenzusammensetzung im Ettlinger Forst 2008 und 2018

Ziel der Forschung ist es, durch die Buchenholznutzung ein ressourceneffizientes Holzbausystem mit wiederverwendbaren Konstruktionen zu entwickeln. Durch die Veränderung der Bauweise kann die im Holzbau genutzte Holzart an die klimatische Entwicklung angepasst werden, anstatt mit verlängerten Lieferwegen (z.B. skandinavisches Fichtenholz) aber der gleichen Bauweise zu verfahren. So wird die lokale Holznutzung gefördert und kleine und mittelständische Betriebe in der Region werden gestärkt. Durch die Einbindung der Vergabeprozesse für öffentliche Ausschreibungen in die Forschung soll eine Übertragbarkeit und Skalierung auf andere Gemeinden sicherstellt werden. Zudem müssen die bestehenden Bilanzierungsgrenzen und -methoden angepasst werden, um die ökologische Auswirkung einer lokalen Wertschöpfungskette ganzheitlich erfassen zu können.

Vor diesem Hintergrund soll ein mehrgeschossiger Wohnungsbau aus Buchen-Vollholz für die städtische Wohnbaugesellschaft (*Stadtbau GmbH Ettligen*) entwickelt werden. Das verwendete Buchenholz soll dabei aus dem Ettlinger Stadtwald kommen und von lokalen Betrieben verarbeitet werden. Die Erarbeitung von Konstruktionsprinzipien, die keinen Einsatz von industriell verarbeitetem Holz fordern, soll ebenfalls Gegenstand der Forschung werden. Das Vorhaben möchte industrialisierte Holzprodukte dabei nicht in Frage stellen, sondern vielmehr in Ergänzung dazu die regionale Holznutzung und die damit verbundene Wertschöpfungskette beleben.

## Forschungsstand

Als Ergebnis einer ersten Recherchephase zu bestehenden Verarbeitungstechniken von Buchenholz sowie der Analyse bestehender Beispiele (fast ausschließlich im Ausland) haben sich zum einen die mangelnde Erfahrung mit Buchenvollholz als Konstruktionsholz, als auch ein erschwerter und langwieriger Trocknungsprozess größerer Querschnitte als Kernproblematiken herausgestellt. So wurde im Schweizer Büttenhardt zum Beispiel ein Ferienhaus von *bernath+widmer* mit ganzen Balken aus Laubholz realisiert. Die Motivation galt in erster Linie der Nutzung des waldeigenen Holzes des Auftraggebers. Zur Realisierung wurde eine neue Bohr- als auch Trocknungstechnik in kleiner Stückzahl mit hohem Aufwand erprobt. Diese Techniken konnten qualitativ überzeugen, sind aber für größere Betriebe wirtschaftlich nicht abbildbar. Bestehende Produktionsketten müssten angepasst werden, damit die wirtschaftliche Umsetzung für lokale Sägewerke und eine mögliche Skalierbarkeit infrage kommt.



Außenwand	406 mm
Wandebene	
Fassadenbekleidung, Holz, vertikal	30 mm
Konterlattung, Holz, horizontal	30 mm
Lattung, Holz, vertikal	30 mm
GF 15 (Brandschutz)	15 mm
Holzständerwand	220 mm
aus 2 x 5/10 Querschnitten, Buche und 5/12 Querschnitten, Buche	
Ausfachung Dämmung, MiWo Ständerabstand = 0,625	
GF 18 (Brandschutz) x 2	36 mm
Installationsebene	
Dämmung, ökologisch mit Holzständer 4/6	40 mm
Lehmbauplatte oder GK	15 mm

Abb. 3 Außenwand, Rahmenkonstruktion aus Buche

Nach engem Austausch mit lokalen Holzverarbeitungsbetrieben (wie dem *Laubholzsägewerk Wöhr*) wurde in einem abschließenden Workshop diskutiert mit welchen Querschnitten mögliche Bauteile hergestellt werden können. Hierbei war zum einen wichtig, dass Baustoffe verwendet werden, die von den Sägewerken wirtschaftlich produziert werden können, ohne signifikant in den Produktionsablauf eingreifen zu müssen. Zum anderen waren die baukonstruktiven Parameter einer tragenden mehrgeschossigen Konstruktion fundamental für die minimale Dimensionierung der einzelnen Querschnitte. Infolge dessen wurde bei der weiteren Planung von der Nutzung größerer Balken abgesehen und der Fokus auf eine Rahmenbauweise gelegt. Die Decken können durch Anreihung der produzierbaren Querschnitte als Vollholzelemente ausgebildet werden, sind in Ihrer Spannweite

allerdings beschränkt. Anhand der definierten Querschnitte und Längen wurden mögliche Wand- und Deckenaufbauten entwickelt und in die Planung übernommen.

Parallel zu der konstruktiven Materialforschung wurden die grundlegenden Parameter des Umsetzungsprojektes in Absprache mit der Stadt Ettlingen und dem möglichen Bauträger, der Stadtbau Ettlingen, definiert. Es wurde ein Grundstück in der Dieselstraße in Ettlingen ausgewiesen, auf dem eine 4-geschossige Bebauung in dem entwickelten Bausystem als Effizienzhaus 40 errichtet werden soll. Es sollen 10 förderfähige Wohneinheiten mit geringen Mieten entstehen. Die kompakten 1-3 Zimmer Wohnungen ermöglichen eine kleinteilige Rasterung. Dadurch können die Spannweiten der Decken klein gehalten und das entwickelte System angewendet werden. Auf ein Kellergeschoss wird verzichtet.



Abb. 2 Darstellung der geplanten Bebauung in der Dieselstraße

## Ausblick

Die Umsetzung der Forschung in die Realität wird letzten Endes von zahlreichen Baurichtlinien und Normen bedingt. Die hohen Brandschutzanforderungen der Gebäudeklasse 4 beschränken so beispielsweise die Materialwahl, der sowohl Innen- als auch Außenverkleidung und diese wird den ambitionierten Zielen der Forschung nicht gerecht. Differenziertere Anforderungen der Muster-Holzbaurichtlinie für die Gebäudeklasse 4 oder aber das Einführen eines Gebäudetyps „E“ (Experimentell) könnten Abhilfe leisten, damit Projekte wie dieses, mit noch deutlich größerem ökologischen Einfluss geplant und realisiert werden können und als Leuchtturmprojekte einen sinnvollen Beitrag zur Bauwende leisten.

Da aktuell eine rechtliche Entspannung nicht absehbar ist, sollen parallel zu dem normgerechten Realisierungsprojekt noch weitere ökologisch optimierte Bauteilaufbauten entwickelt werden. Dadurch kann im direkten Vergleich aufgezeigt werden wie groß die Potenziale innovativer Lösungen sind und warum es sich lohnen würde alte Normen und Richtlinien an neuere Bautechniken und Konstruktion anzupassen.

Eine weitere zentrale Problematik besteht in der Vergabe an lokale Betriebe, um die regionale Wertschöpfungskette zu stärken. Durch Vorgaben europaweiter Ausschreibungsverfahren öffentlicher Bauten können diese Parameter nur schwer eingehalten werden und ein positiver ökologischer Effekt durch Minimierung von Transportwegen bleibt aus. Hier gilt es innerhalb des rechtlichen Rahmens mögliche Lösungen für lokale Vergaben zu finden, ohne dabei eine Wettbewerbsverzerrung zu begünstigen. Ein Ansatz hierbei könnte die bauseitige Bereitstellung von Rohmaterialien (in diesem Fall Buchenholz aus dem Ettlinger Forst) sein. Es bleibt zu prüfen, ob eine derartige Präzisierung in der Materialwahl rechtskonform ist und eine Lösung zum dargestellten Problem bietet.

Zu hoffen bleibt, dass durch die angestrebte Musterplanung sowie durch die Öffentlichkeitsarbeit, die geplanten Workshops und durch den Aufbau von regionalen Netzwerken eine Übertragbarkeit und möglicherweise auch eine Skalierbarkeit dieses Vorhabens zu erwarten ist. Die Realisierung des Projektes soll dem Vorhaben Sichtbarkeit verleihen und mittels umfassender Dokumentation das Konzept auf andere Kommunen und Gemeinden übertragbar machen.