Effizientes Bauen mit Holz

Autor(en): **Blumer, Hermann**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Hochparterre : Zeitschrift für Architektur und Design**

Band (Jahr): **15 (2002)**

Heft [8]: **Tagung ETH Zürich : Holz im Hochhausbau : drei Studien**

PDF erstellt am: **03.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-121973

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

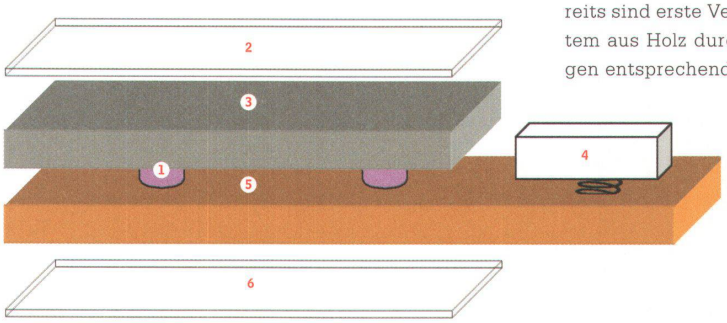
Effizientes Bauen mit Holz

Dringt der Holzbau in spektakuläre Dimensionen vor, herrschen extreme Verhältnisse. Dann müssen sich die unbestrittenen Vorzüge des Holzes plötzlich gegenüber ganz anderen, bisher unbeachteten Argumenten behaupten. Ingenieure und Industrie sind gefordert, neue technische Lösungen zu entwickeln. Diese schaffen den Gestaltern jenen Freiraum, in dem sie ihre Visionen in einer materialgerechten Ausdrucksform realisieren können.

: Ein grosser Vorteil des Werkstoffes Holz ist, dass mit ihm Leichtkonstruktionen ausgeführt werden können. Dazu gesellen sich die Vorzüge der kurzen Bauzeit, die Annehmlichkeiten des Trockenbaus, günstige Ökobilanzen und die Möglichkeit, den Baustoff später, wenn das Gebäude abgebrochen wird, rezyklieren zu können. Von Holzbauten erwarten wir zudem, dass sie sicher, langlebig und nachhaltig sind. Sie müssen die Energie effizient einsetzen und hohen Lebenskomfort bieten. Dennoch gibt es noch immer tief verwurzelte Vorurteile gegenüber Holz. Viele Planer sagen: «Holz brennt, Holz fault, Holz arbeitet, Holz knarrt und Holz ist zu teuer.» Mit überzeugenden Systemen müssen wir versuchen, diese Vorurteile mehr und mehr aus der Welt zu schaffen.

Die Anforderungen an eine Deckenkonstruktion bei mehrgeschossigen Gebäuden aus Holz sind vielfältig: Aus statischen Gründen müssen die Geschossdecken möglichst leicht sein. Dies kann erreicht werden, wenn man Holz als Baustoff einsetzt und gleichzeitig den Vorteil der Plattenwirkung als statisches System nutzt. Ausserdem müssen die Decken einen hohen Brandwiderstand gewährleisten und erhöhten Anforderungen an die Schalldämmung (Luft- und Trittschall) genügen. Die Planer müssen die Deckenstärke mit einer einfachen Faustformel bereits in der Entwurfsphase ermitteln können.

Damit dieser Wunschkatalog nicht blosses Wunschdenken bleibt, wurden im Rahmen des Dock-Tower-Projektes der Swissbau 02 grundsätzliche Überlegungen gemacht. Bereits sind erste Versuche zu einem effizienten Deckensystem aus Holz durchgeführt und die technischen Unterlagen entsprechend aufgearbeitet worden.



1 Sprosse mit Vertikalfeder für feste Verbindung
2 Zusatzsystem: federnd gelagerter Bodenaufbau
3 Obere Deckenplatte in Holz oder Beton
4 Federnd gelagerter Schwingungstilger für tiefe Frequenzen
5 Untere Deckenplatte in Holz, Holzbeton oder Beton
6 Zusatzsystem: Federnd gelagerte Decke

Modell eines Deckensystems

Die untere der beiden über Sprossen verbundenen tragenden Platten ist in der Regel eine Holzwerkstoffplatte mit ca. 80 mm Stärke. Die obere Platte, 60 bis 120 mm stark, kann aus Beton, Holzbeton oder Holz sein.
Zwischen den Platten sind Rohre vorgesehen, die eine steife Schubverbindung im Sinne von verdübelten Platten herstellen. Vertikal sind die Sprossen gefedert und gewährleisten damit eine erhöhte Schalldämmung. Zwischen den tragenden Schichten, im Bereich der Sprossen, sind Füllmaterialien für verschiedene Funktionen vorstellbar: Temperaturspeicher, Wärmeisolation, Elektroinstallation, Heizungsinstallation usw. Für erhöhte Anforderungen an den Schallschutz werden, je nach Möglichkeit einzeln oder kombiniert, die Zusatzsysteme Bodenaufbau, Decke oder Schwingungstilger dazugebaut.

Erreichte Planungsvorgaben

--› Spannweiten: bis 10 m bei 300 mm Deckenstärke
--› Eigengewicht Decke: ca. 250 kg/m²
--› Brandschutz: bis F90 bb
--› Luft-/Trittschalldämmung Grundsystem: R'w 55 dB–L'mw 60 dB
--› Luft-/Trittschalldämmung mit Bodenaufbau: R'w 60 dB–L'nw 52 dB
--› Luft-/Trittschalldämmung mit Boden- und Deckenaufbau: R'w 70 dB–L'nw 45 dB
--› Luft-/Trittschalldämmung mit Boden- und Deckenaufbau und Schwingungstilger: R'w 80 dB–L'nw 40 dB (Frequenzen 40–100 dB)
--› Wärmespeicherung mit PCM: analog einer monolithischen Betondecke
--› Kosten pro m² Grunddecke mit Estrichfunktion und sichtbarer Holzdecke (tragende Schichten): CHF 180.–

Vielfältig sind auch die Anforderungen an die Aussenwand: möglichst keine Wärmeverluste im Winter, keine Überhitzung im Sommer, keine sperrenden Folien und ein geringes Eigengewicht. Ein modularer Wandaufbau bietet den Vorteil, dass das Bauteil je nach Wunsch auch weitere Forderungen des Brand- und des Schallschutzes erfüllen kann. Die Wandstärke der Grundkonstruktion soll für die Planung vereinfachend immer 300 mm betragen. Diese 300 mm werden als ‹Blackbox› betrachtet, in die der Architekt seine Funktionswünsche einplant. Der Ingenieur und der Unternehmer gewährleisten die technisch und baulich einwandfreie Konstruktion.
Für die Dock-Towers entwickelten wir Logarithmen für die Berechnungsmodelle. Ein neues Berechnungsverfahren von Dr. Mahler für instationäre Vorgänge – Strahlung, Lüftung, Isolation und Speicherung – wird demnächst eingeführt. Es kann für jeden Standort und jeden Witterungsverlauf über das ganz Jahr die notwendigen Simulationen für drei hauptsächliche Einflussgrössen auf den Wärmehaushalt und die Feuchtewanderung berechnen: Erstens die Strahlung (beeinflusst durch das Fassadenglas, die Lamellenneigung und die Lamellenfarbe), zweitens die Strömung der Luft (beeinflusst durch die Einlass- und Auslass-grösse, die Spaltbreite und die natürliche Thermik im Luftspalt mit der Wärmeabgabe auf den Absorber) und drittens die Aufnahme und Leitung der Wärme durch den Wandkörper sowie deren Speicherung und die Abgabe durch eine nach Wunsch konditionierte Innenhaut.
Damit wird es nun möglich, die Systeme massgeschneidert zu planen. Die statische Berechnung ist unabhängig von dieser bauphysikalischen Rechnung.

Schlüsselbauteil Fenster

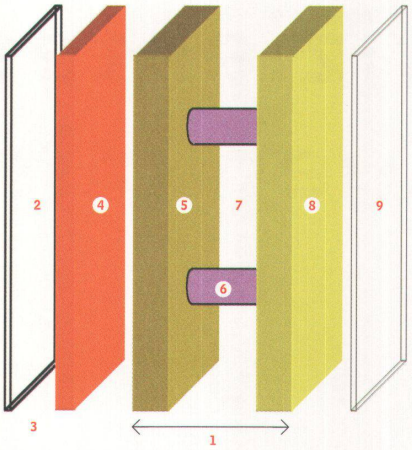
Das Fenster ist ein Schlüsselbauteil, welches in unmittelbarem Kontakt zur Aussenwelt steht und mit dieser kommuniziert. Im Holzfensterbau stecken noch grosse Potenziale für weitere Entwicklungen. Unser Ansatz für die Dock-Towers ist ein Gesamtsystem, das transparent ist, das über die Scheibe den Innenraum heizt, das die Lüftung des dahinter liegenden Raumes gewährleistet und ausserdem mit Aromastoffen das Wohlbefinden der Bewohnerinnen und Bewohner unterstützt.
Erste Ansätze wurden anlässlich der Minergiemesse 1999 am ‹Haus der Zukunft› gezeigt. Mit einem Gesamtsystem Holzfenster kann auch bei der Haustechnik gespart werden. Es besteht die Chance, auf die Heizung und technische Lüftung im traditionellen Sinn ganz zu verzichten.

Hoher Brandwiderstand

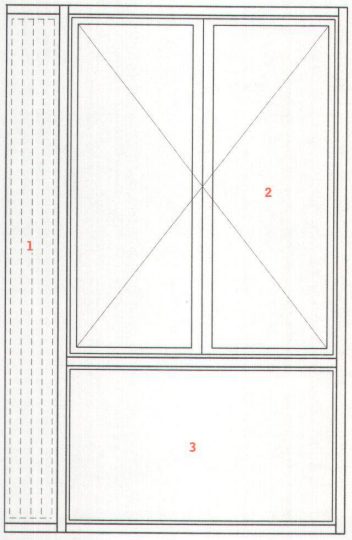
Beim Hochhausbau, egal aus welchem Material, sind wir darauf angewiesen, Brandwiderstandswerte von F90 und mehr zu gewährleisten. Glas und Holz können nicht nur nebeneinander als Werkstoffe – wie beispielsweise beim Fenster – sondern auch miteinander im Verbund funktionieren. Die Diskussion um Hochhäuser aus Holz wird die Entwicklung einer neuen Generation von schwer- oder nichtbrennbaren Holzwerkstoffen anregen.
Wir werden demnächst an der EMPA mehrschichtige Holzkörper testen. Als erste Brandschutzschicht kann man auf der Oberfläche der Holzteile einen transparenten Glasanstrich aufbringen. Weitere Schutzschichten werden als ‹Leim› zusätzliche Barrieren errichten, um den von den Versicherern geforderten Brandwiderstand von F60 bis F120 gegen innen zu erreichen. **Hermann Blumer, artevetro architekten** •

Modell einer Aussenwandkonstruktion

1 Wandstärke immer 300 mm, wenn nicht anders vereinbart
2 Transparente Wetterhaut Zusatzbauteil Lucido
3 Zwischenraum für dynamische Hinterlüftung
4 Optimierter Absorber Konvalex mit aktiver Farbanpassung und Silikat-Feuerschutz
5 Äussere tragende Holzwerkstoffscheibe mit 500 mm Stärke
6 Sprosse: Rohr aus Konvalex
7 Isolationszwischenraum für PCM und Isolationsmaterial
8 Innere tragende Holzwerkstoffscheibe mit 500 mm Stärke
9 Zusatzschale auf der Rauminnenseite



Gesamtsystem Fenster

1 Lüftungselement mit integriertem Wärmeaustauscher 20 m³/h, Wirkungsgrad › 80 %
2 Glas ESG 6 mm geätzt. Plissee und innere Isolierverglasung. U-Wert total 0,8 W/m²/K
3 Glas ESG 6 mm geätzt, isolierte Brüstung, U-Wert 0,5 W/m²/K
--› Dies ist das Modell eines visionären Fenstersystems mit integrierter Scheibenheizung, mit witterungsbeständigen extrudierten Profilen aus Holzkompositen und einem integrierten Lüftungs- und Wärmetauschflügel. Zusätzlich wird die Luft gefiltert und mit Aromastoffen je nach Bedarf angereichert. Noch in diesem Herbst werden die ersten Prototypen in die Erprobung gehen.

Skizze: Fentech