Bauliche Maßnahmen 3.0
Holzbau 3.8

Mit 82 m Höhe und 160 x 60 m Grundfläche einer der aktuell größten Holzbauten der Welt: Kulturzentrum und Hotel in Skellefteå, Schweden, Fertigstellung 2021. Der Hotelturm ist aus Raummodulen in Holz mit integrierten Skelettstützen konstruiert. Sogar die Treppentürme sind in Holzbauweise gefertigt.

Foto:
Visit Skellefteå

Architektur:
White Arkitekter, Stockholm

Holzbau erlebt seit der Jahrtausendwende eine kontinuierlich positive Entwicklung: Der Anteil am Gesamtbaugeschehen steigt stetig, 2021 wird etwa jeder fünfte deutsche Neubau vorwiegend in Holzbauweise errichtet. Dabei öffnet sich das Feld der Bauaufgaben; Weitgespannte Tragwerke, große Schulbauten, Konzernzentralen, Hotels und Kulturbauten, mehrgeschossige Aufstockungen, Wohngebäude an und auch weit über der Hochhausgrenze sind heute an der Tagesordnung. Ermöglicht haben das Material- und Konstruktionsinnovationen und die intensive Normierungsarbeit in den Bereichen Tragwerk, Brand- und Schallschutz.

Holz ist durch seine Faserstruktur ein gerichteter Baustoff, der in Faserlängsrichtung um ein Vielfaches tragfähiger als in der Querrichtung ist. Holz verbindet geringes Gewicht (Nadelholz ca. 450 kg/m³, Laubholz ca. 650 kg/m³) mit hoher Tragfähigkeit und ist dadurch beispielsweise für Aufstockungen prädestiniert. Das geringe Gewicht verursacht auch die gute Wärmedämmeigenschaft. Holz wirkt raumklimaregulierend, weil es sich in seinem Feuchtegehalt der Umgebung anpasst. Dabei quillt und schwindet das Material fast ausschließlich quer zur Faser, während es in Längsrichtung sehr formstabil bleibt.

Holz ist ein nachwachsender und durch die in Bayern seit vielen Jahrzehnten nachhaltig betriebene Forstwirtschaft regional hervorragend verfügbarer Baustoff. Ein Kubikmeter Fichtenholz speichert über 700 kg CO_2 und mehr als 2.000 kWh Heizenergie aus Sonnenkraft. Durch das langfristige Einlagern von CO_2 in Gebäuden entsteht ein Kohlenstoffspeicher, der aktiv zur Klimaentlastung beiträgt. Ein Gebäude aus Holz benötigt in der Erstellung weniger Primärenergie als ein konventionelles Gebäude. Energieaufwändige Bearbeitungsprozesse und lange Transportwege sollten vermieden werden, da sie diesen Vorteil ganz wesentlich verringern können. Holzkonstruktionen sind bei richtiger Ausführung sehr gut wiederzuverwenden: Das Material kann in einer Kaskadennutzung mehrmals einem Downcycling zugeführt werden, Vollholz aus dem Abbruch kann beispielsweise industriell zu Holzwerkstoffplatten aufbereitet werden.

Bauliche Maßnahmen 3.0
Holzbau 3.8

Herausgeber
Bayerischer Jugendring
K.d.ö.R. vertreten durch
den Präsidenten
Matthias Fack
Herzog-Heinrich-Str. 7
80336 München
www.bjr.de

Redaktion
Larissa Lins
lins.larissa@bjr.de
Korinna v. Sydow
vonsydow.korinna@bjr.de

Autor
Prof. Wolfgang Huß

Gestaltung
designwerkgmbh.de

Bestellung
https://shop.bjr.de/
arbeitshilfen/107/
informationsreihe-
baumassnahmen-
loseblattsammlung?c=8

Stand: Juni 2022

Foto:
Stefan Müller-Naumann

Praxistipp

Tragende Holzkonstruktionen müssen vor dauerhafter Durchfeuchtung durch Niederschläge oder Erdfeuchte geschützt werden. Unter dieser Voraussetzung ist die Lebensdauer von Holzgebäuden mit denen aus massiven Baustoffen gleichzusetzen. Bei richtiger Konstruktion ist chemischer Holzschutz weder notwendig noch üblich, was eine sehr gute Recyclingfähigkeit sichert. Fassadenbekleidungen werden idealerweise aus leimfreien Vollholzquerschnitten hergestellt. Unbehandelte Hölzer verwittern je nach Sonnen- und Niederschlagsexposition unterschiedlich, was in der Fassadengestaltung berücksichtigt werden sollte. Wenn Vordächer oder andere konstruktive Maßnahmen die Fassaden zumindest vor vertikalem Regenfall schützen, bleibt der Verwitterungsprozess oberflächlich, sodass trotzdem eine relativ lange Lebensdauer ohne weitere Wartung erreicht werden kann. Die Alternative bilden Anstriche. Moderne mineralische Systeme erreichen dabei Pflegeintervalle, die mit etwa 10 Jahren der Wartung einer Putzfassade entsprechen.

Links

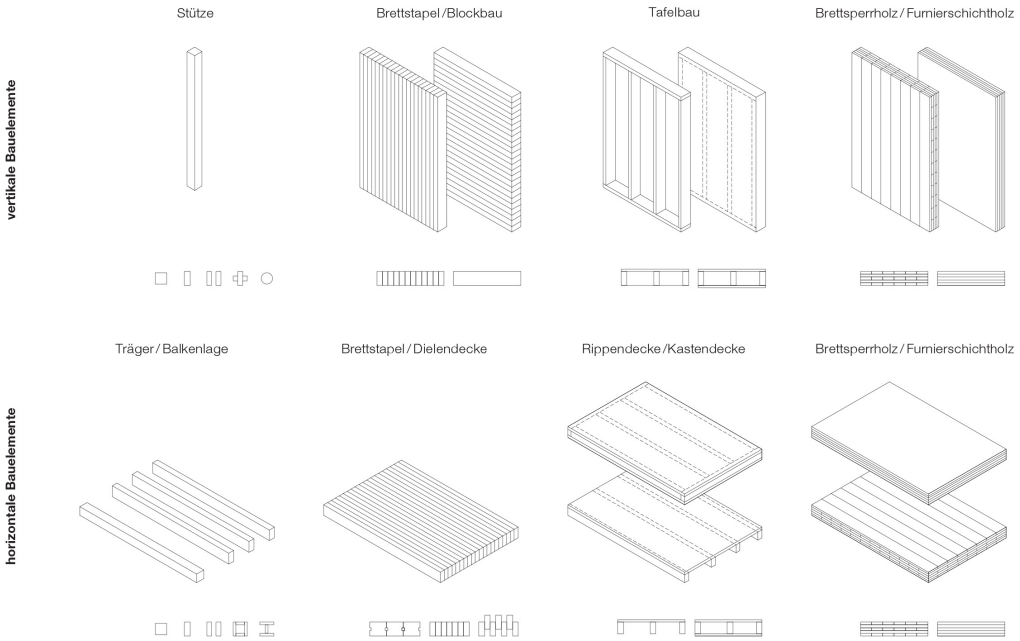
https://proholz-bayern.de
https://informationsdienst-holz.de
https://www.dataholz.eu

Beispiel

Jugendfreizeitstätte Königsbrunn
Baujahr: 2016
Architekt: Beer Bembé Dellinger Greifenberg

Das Gebäude ist als leichter Holzbau konstruiert. Die größte Fläche, das Dach, ist hochwärmegedämmt ausgeführt.
Zur Erhöhung der Speichermasse des Gebäudes ist die Bodenplatte thermisch aktiviert ausgeführt. Die Innenwände bestehen zum Teil aus Sichtbeton, um die Speicherfähigkeit weiter zu verbessern. Lüftungsklappen in der Fassade lassen nachts kühle Außenluft in die Räume, welche die tagsüber eingebrachte Wärme abführt.

Die geschlossenen Eckbereiche des Gebäudes nehmen den großen Veranstaltungssaal, Musikräume, Verwaltung und Nebenräume auf.
Dazwischen erstrecken sich die kommunikativen Räume, sie äußern sich in transparenten Fassaden, die mit großen Vordächern geschützt sind: Nach Westen der Offene Treff, nach Süden der Thekenbereich, nach Osten die Gruppenräume und nach Norden der Zugang zum Backstagebereich. Der begrünte Innenhof verbessert die natürliche Belichtung zusätzlich.



Die vertikalen und horizontalen Elemente des modernen Holzbaus
Quelle: H. Kaufmann et al: Atlas Mehrgeschossiger Holzbau, München 2021

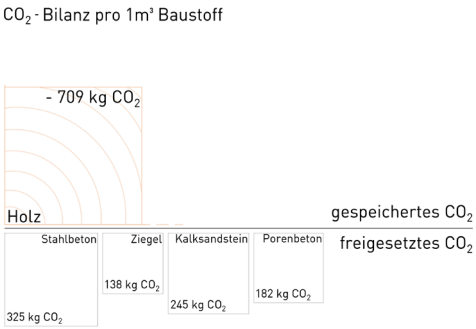
Holzbauweise
Die Kombination aus vertikalen und horizontalen Holzbauelementen, die nach den projektspezifischen Anforderungen gewählt werden, kennzeichnet den modernen Holzbau. Neben der klassischen Tafelbauweise (auch Rahmenbauweise genannt), die aus Holzstäben und aussteifenden Holzwerkstoff-Beplankungen gefügt wird, haben sich für Wände, Decken und Dächer massive Elemente wie Brettstapelholz und Brettsperrholz etabliert. Bei Decken sind hybride Holz-Beton-Verbundelemente aus einer unten liegenden Holzschicht und einer darüber gegossenen Aufbetonschicht weit verbreitet. Während bei Deckenkonstruktionen Tragwerksanforderungen wie die Spannweite für die Auswahl des Deckensystems prioritär sind, stehen bei Wänden eher die bauphysikalischen Themen wie Wärmedämmung, Schall- und Brandschutz im Vordergrund. Grundsätzlich steht neben dem Bauen mit tragenden Wandscheiben der Skelettbau mit Stützen und Trägern als flexibel teilbare und besonders gut umbaufähige Holzbauweise zur Verfügung.

Im vorgefertigten Bauen nimmt der Holzbau eine Vorreiterrolle ein: Die Vorfertigung kompletter Wandelemente mit Fenstern und oft allen Bekleidungsschichten im Werk ist seit vielen Jahren Standard. Raummodule werden oft mit der gesamten Innenausstattung bis hin zum Vorhang in der Halle montiert. Das vollautomatisierte Fräsen von Stäben und Platten gehört längst zum normalen Prozedere. Beim Zusammenfügen und der Montage der Elemente beobachtet man hinsichtlich der Automatisierung weiterhin dynamische Innovationen.
Der wesentliche Vorteil der Vorfertigung besteht in der schnellen Montage vor Ort. Dieser Vorteil potenziert sich beim Bauen im Bestand, wenn beispielsweise die Erweiterung einer Einrichtung innerhalb der Sommerferien machbar wird. Weitere positive Folgen der Vorfertigung bestehen in einer sehr hohen Ausführungsqualität, hoher Kostensicherheit zu einem frühen Projektzeitpunkt und der Schaffung von attraktiven und zukunftsfähigen Arbeitsplätzen.

Oberflächengestaltung
Holzoberflächen werden aus akustischer Sicht als ‚schallhart' eingeordnet, sie bringen also keine nennenswerten Vorteile gegenüber Putz- oder Betonoberflächen. Trotzdem können sichtbare Holzoberflächen akustisch aktiviert werden: Über Fugen (zwischen Holzleisten) oder Perforationen (z.B. Lochraster) passiert ein Teil der Schallwellen die raumseitige Holzschicht und wird dahinter von weichen Wärmedämmplatten absorbiert.

Holzoberflächen werden glatt gehobelt oder auch sägerau belassen. Je nach Holzart vergilben im Innenraum unbehandelte Holzflächen unterschiedlich stark. Eine neutrale Oberfläche, die dennoch den Materialeindruck bewahrt, entsteht durch weiße oder helle Lasuranstriche.

CO_2-Bilanz pro m³ Baustoff.
Darstellung aus: Studie HUBB, Holzbau im Urbanen Bestand in Bayern.



Brandschutz

In Deutschland wird der Holzbau aus Brandschutzsicht im internationalen Vergleich eher defensiv geregelt. Dennoch sieht die Musterbauordnung (MBO) seit 2020 Holzbau auch in der höchsten Gebäudeklasse 5 vor, in der Bayerischen Bauordnung (BayBO) ist diese Regelung 2021 übernommen. Es können also Holzbauten bis an die Hochhausgrenze bauordnungskonform errichtet werden. Bei kleineren Gebäuden bis zur Gebäudeklasse 3, also mit maximal drei Geschossen und Nutzungseinheiten nicht größer als 400 m³, sind die Brandschutzanforderungen in Holzbauweise sehr effektiv erfüllbar. Die Anforderungen in den höheren Gebäudeklassen 4 und 5 bringen dagegen einen Mehraufwand mit sich: Hier kommen für tragende Bauteile aus Holz entweder nichtbrennbare Beplankungen (z.B. Gipskartonplatten) und bei Holzsichtigkeit die Bemessung auf Abbrand zum Einsatz. Im letzteren Fall sichert eine leichte Überdimensionierung im Brandfall Stabilität und Rauchdichtheit über die geforderte Feuerwiderstandsdauer. Holz brennt mit 0,7 mm/min sehr vorhersagbar ab.

Fertigung von Raummodulen in Brettsperrholz in der Werkhalle
Quelle: Kaufmann Tischlerei und Zimmerei, Reutte (A)

Foto: Siegfried Mäser

Schallschutz

Auch hohe Schallschutzanforderungen können im Holzbau zuverlässig erfüllt werden, wobei dafür insbesondere bei Deckenkonstruktionen ein gewisser Aufwand notwendig ist: Da Holz im Vergleich zu mineralischen Baustoffen wenig Masse bietet, führen zusätzliche, möglichst entkoppelt konstruierte Schichten wie Gipskarton-Beplankungen, Vorsatzschalen oder Abhangdecken und zusätzliche Masse wie Kiesschüttungen auf leichten Holzdecken zum Ziel.

Winterlicher Wärmeschutz

Für den winterlichen Wärmeschutz ist der Holzbau durch die geringe Wärmeleitfähigkeit des Materials selbst sehr gut aufgestellt. Gebäudehüllen aus Holz erreichen mit wenig Zusatzaufwand auch sehr hohe Dämmstandards. Insbesondere bei Außenwänden in leichtem Rahmenbau sind relativ schlanke Wandaufbauten möglich, da hier Trag- und Dämmschicht in einer Ebene vereint sind.

Sommerlicher Wärmeschutz

Für den sommerlichen Wärmeschutz ist die gute Dämmwirkung ebenfalls zuträglich. Hinterlüftete Konstruktionen, die im Holzbau sehr häufig eingesetzt werden, sind für den sommerlichen Wärmeschutz ebenfalls positiv, da die direkte Sonneneinstrahlung vom Bekleidungsmaterial aufgenommen wird und der Kern des Bauteils von der Hinterlüftung umspült und so thermisch entkoppelt wird. Nachteilig wirkt sich aus, dass die leichte Holzkonstruktion im Vergleich zu massiven Bauweisen wenig Speichermasse bietet. Diese braucht es, um die Kühle der Sommernacht einzuspeichern und über den Tag allmählich abzugeben. Daher ist besonders darauf zu achten, dass schwere Bauteile und Schichten in Form von Zementestrichen, Vorsatzschalen, massiven Kernen oder Einbauten raumseitig zur Verfügung gestellt werden. Ein effektiver, außenliegender Sonnenschutz ist im Holzbau unerlässlich, um Überhitzung im Sommer zu vermeiden. Für eine passive, das heißt ohne Haustechnik betriebene, Nachtlüftung ist nach Möglichkeit eine natürliche Querlüftung ideal. Bei der Befensterung ist projektspezifisch eine Lösung zu entwickeln, die eine Antwort auf den Zielkonflikt zwischen großzügiger Belichtung und geringem Wärmeeintrag findet.