

Sonderdruck aus Bautechnik Sonderheft „Holzbau“ 2/2021

Urbaner Holzbau

Walden 48 – die Rückkehr des Holzbaus in die Stadt

von Michael Kühl



Urbaner Holzbau

Walden 48 – die Rückkehr des Holzbaus in die Stadt

Die verheerenden Stadtbrände im Mittelalter und der Siegeszug des Stahlbetons nach dem Zweiten Weltkrieg haben dazu geführt, dass Holz als Baustoff in deutschen Großstädten quasi nicht vorhanden ist. Seit einigen Jahren nun erlebt der Baustoff durch die Änderung der Bauordnungen und die verstärkten Nachhaltigkeitsdebatten einen enormen Aufschwung. So auch in Berlin, wo mit dem Projekt „Walden 48“ eines der größten Holzgebäude der Hauptstadt entstanden ist. Das Wohngebäude ist eine Hybridkonstruktion mit Holz-Betonverbunddecken, tragenden Brettsperrholzscheiten und Stahlbetonkernen. Weitgespannte Decken, auskragende wandartige Träger aus Brettsperrholz, hoch belastete Stützen aus BauBuche in den Untergeschossen und hölzerne Fassaden mit hohen schalltechnischen Anforderungen zeigen eindrucksvoll die Leistungsfähigkeit des modernen Holzbaus im urbanen Kontext.

Stichworte urbaner mehrgeschossiger Holzbau; Walden 48; Holz-Betonverbund



Bild 1 Gartenfassade

1 Konzept und Idee

Der Name des Projekts geht auf den 1854 veröffentlichten Roman „Walden, or Life in the Woods“ von Henry David Thoreau zurück. Der Aussteiger lebte zwei Jahre in einer einfachen Holzhütte am Walden Pond in den Wäldern Massachusetts.

Das Baufeld dieses Neubaus liegt im Gegensatz zu Thoreaus Blockhaus in einem kontrastreichen Umfeld: Auf der Nordseite die vierspurige Verkehrsachse Landsberger Allee mit der Straßenbahntrasse und der Rettungs-

zentrale des Klinikums Friedrichshain vis-à-vis. An der Grundstücksgrenze zur Straße befindet sich die Friedhofsmauer, die in der Planungsphase zum Denkmal erhoben wurde.

Straßenseitig springt der zweigeschossige Sockel hinter die historische Friedhofsmauer zurück, während der Wohnriegel mit der robusten Schieferfassade darüber zu schweben scheint (Bilder 2, 3).

Nach Süden hin liegt ein parkähnliches Friedhofsgelände mit altem Baumbestand und weitem unverbautem Blick.

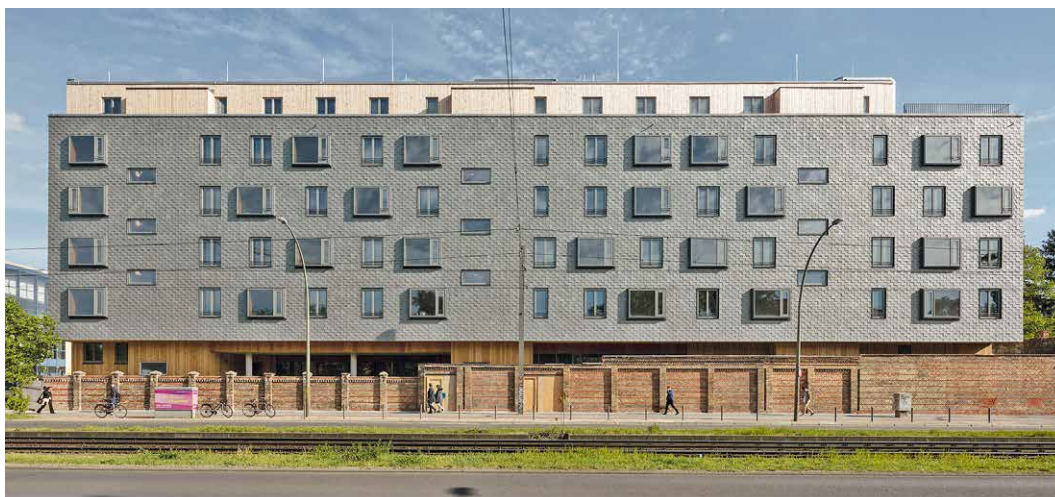


Bild 2 Straßenfassade



Bild 3 Schuppenpanzer Detail Straßenfassade

Hier öffnet sich das Haus mit tiefen Loggien und raumhohen Verglasungen. Die Gartenfassade und das Staffelgeschoss sind mit einer naturbelassenen Lärchenschalung versehen (Bild 1).

Der Entwurf und die Fassadengestaltung vermitteln zwischen dem Schutzbedürfnis vor einer lärmintensiven Umgebung und einer parkähnlichen grünen und ruhigen Oase.

Es werden 43 Wohneinheiten realisiert, wobei – baugruppentypisch – im Erdgeschoss und auf dem Dach großzügige Gemeinschaftsflächen vorgesehen sind. Maisonettewohnungen verbinden zudem das Erdgeschoss und das 1. Obergeschoss. Das Gebäude ist großflächig teilunterkellert. Auf Wunsch der Bewohner wurde im Kellergeschoss ein Fahrradparkhaus vorgesehen, das über eine Rampe komfortabel erschlossen wird.

Neben dem Wunsch nach gemeinschaftlichem Wohnen ist das Thema der Nachhaltigkeit für die Bauherrenschaft

von großer Bedeutung. So war frühzeitig klar, dass Holz als primärer Baustoff gesetzt ist und auch im Innenraum ablesbar sein sollte.

Um alle Vorteile des Holzbaus voll auszureizen, wurde der Gedanke der Vorfertigung großflächiger Wand- und Fassadenelemente bereits in jeder Planungsphase mitgedacht, was zu einer deutlichen Bauzeitverkürzung gegenüber einer konventionellen Bauweise führte.

2 Brand- und Schallschutzerfordernisse

Für den leichten Holzbau ist der Schallschutz im Segment des hochwertigen Wohneigentums ein zentrales Thema. Vereinbart und realisiert wurde die Schallschutzstufe II gemäß VDI-Richtlinie 4100 (2007).

Gemäß der Bauordnung Berlin ist das Gebäude in die Gebäudeklasse 5 eingestuft. Der demnach geforderte Nachweis der Feuerbeständigkeit wird über eine Abweichung erfüllt.

Entgegen den im Holzgeschossbau üblichen Kapselungen, also der Bekleidung des Holzbaus mit Gipsplatten, beruht der Brandschutz dieses Gebäudes auf sichtbaren und brandschutztechnisch bemessenen Holzkonstruktionen. So ist es möglich, die positiven Eigenschaften des Holzes erlebbar zu machen und Kosten zu reduzieren.

3 Konzept – Tragwerk + Bauphysik

Das Gebäude ist als Schottenbau konzipiert (Bild 4). Die über 7,20 m spannenden Decken- und Dachkonstruktionen spannen einachsrig über die Schotten in Gebäudelängsrichtung.

Die Wandschotten sind über alle Geschosse als fünf- und siebenlagiges Brettsperrholz (BSPH) mit Dicken von 20 und 24 cm ausgeführt. Die stärkere Ausführung kommt aufgrund der Knicklänge von 5,4 m im Maisonettegeschoss und bei den Wandschotten innerhalb einer Wohneinheit zum Einsatz, da hier von einer zweiseitigen



Bild 4 Grundriss 3. Obergeschoss

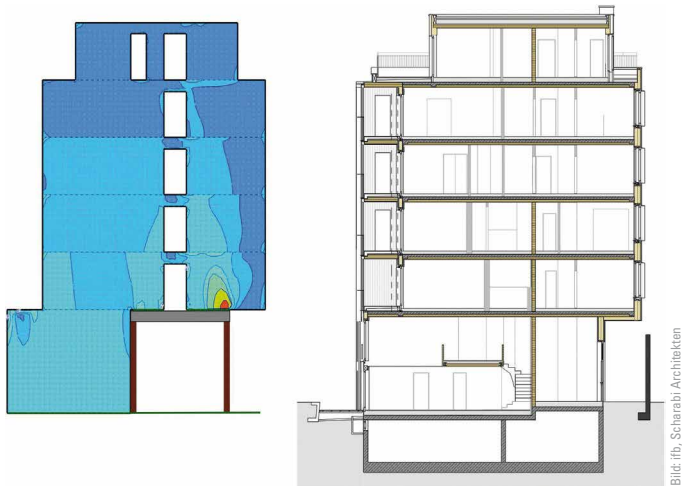


Bild 5 Spannungsausnutzung der auskragenden BSPH-Wandschotte

Brandbeanspruchung ausgegangen werden muss. Bei den Wohnungstrennwänden wird eine lediglich einseitige Brandbeanspruchung angesetzt.

Wie auf Bild 2 zu sehen, springt der Sockelbereich zurück und die Obergeschosse kragen bis zur Friedhofsmauer aus. Daher sind die BSPH-Schotten hier als „wandartige Träger“ ausgebildet. Diese bisher dem Stahlbetonbau vorbehaltene Bauart ist durch das kreuzweise verleimte Brettsperrholz auch im Holzbau einsetzbar (Bild 5).

Mit den 20 cm dicken Holzschotten sind lediglich Schalldämmmaße von $R'_w \approx 41$ dB möglich. Die Anforderung von $R'_w \geq 56$ dB wird mit einer einseitigen Vorsatzschale erreicht. Das ursprüngliche Konzept der beidseitigen Holz-sichtbarkeit ist nur mit einer Doppelwand realisierbar und wurde aus Ressourcen- und Kostengründen verworfen.

Die Geschossdecken werden als Holz-Beton-Verbundkonstruktion (HBV) mit einer Dicke von 29 cm ausgeführt (Bilder 6, 7). Die 15 cm dicke Stahlbetonplatte wird mit 14 cm starken Brettstapelelementen kombiniert und der Verbund über ins Holz eingefräste Schubkerven und als Abhebesicherung über oberseitig eingedrehte Tellerkopfschrauben hergestellt. Das üblicherweise bei HBV-Decken angestrebte Verhältnis von ca. 1/3 Beton zu



Bild 7 Brettstapeldecke mit Schubkerven

2/3 Holz wurde v.a. durch die Anforderungen aus dem Schallschutz angepasst.

Die Decke wird mithilfe eines Stabwerkmodells modelliert, wobei die Materialschichten durch – der Kervensteifigkeit entsprechende – biegesteife Kontaktstäbe verbunden sind (Bild 6). Nur für den überdrückten Teil des Betons wird die Analyse der Gebrauchstauglichkeit angesetzt. Die unterseitige Bewehrung wird für die auftretenden Zugbeanspruchungen in der Betonschicht ausgelegt. Der Einbau erfolgte mit Überhöhung, um auch die Schwindverformungen auszugleichen.

Durch die kräftige Stahlbetonplatte ist es möglich, auch größere Aussparungen für die TGA-Schächte einfach zu realisieren. Die Lasten der Holzplatte werden am Schacht über TK-Schrauben hochgehängt und über die im Stahlbetonbau übliche Bewehrung abgeleitet.



Bild 8 Blick in Treppenhaus und Aufzugsschacht von oben

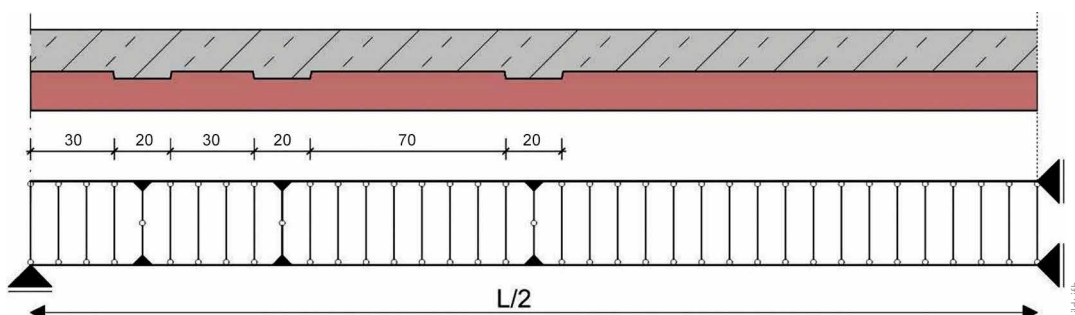


Bild 6 Berechnungsmodell der HBV-Decke mit Schubkerven

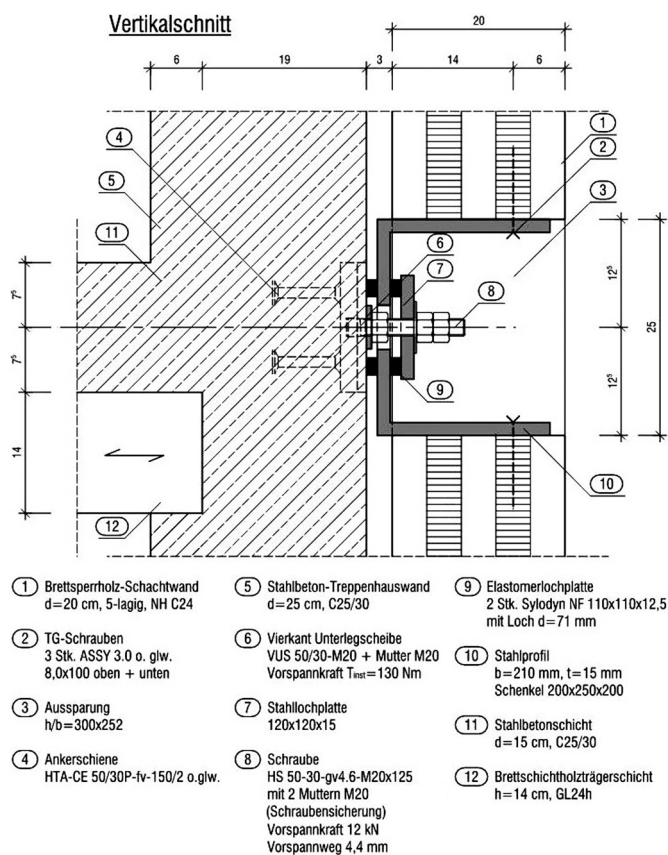


Bild 9 Blick in den Aufzugsschacht

Die drei Treppenhauskerne, die Giebelwände und das Untergeschoss werden in Stahlbetonbauweise hergestellt. Die Bauteile innerhalb des Treppenraums, also alle Treppenläufe und -podeste und auch der Aufzugsschacht, sind aus BSPH (Bilder 8, 9). Die Anforderungen an diese Bauteile sind: feuerhemmend und nicht brennbar. Durch die Ausbildung des Treppenhauses als sicherer Treppenraum mit einer Spülluftanlage können die Holzoberflächen sichtbar bleiben und für die Feuerwiderstandsdauer von 30 min über den Abbrand bemessen werden. Als zusätzliche Ausgleichsmaßnahme werden Rauchmelder in den Flurbereichen der Wohnungen installiert.

Die Treppenläufe und Zwischenpodeste werden schallentkoppelt gelagert, das Hauptpodest wird mit einem schwimmenden Estrich versehen.

Der Aufzugsschacht wird zur Stabilisierung geschossweise an die Decken angeschlossen. Das schallentkoppelte Anschlussdetail ist in enger Abstimmung mit der Firma Getzner entwickelt worden (Bild 10).

Im Bereich der Gemeinschaftsflächen sowie des Kellerzuges bzw. der Fahrradrampe wurden die Wandschotten aufgelöst und durch Stahlunterzüge (HEM700) aufgenommen (Bild 11). Aufgelagert sind die Träger auf blockverleimten Buche-Furnierschichtholzstützen im Innenbereich und Stahlbetonrundstützen $d = 35$ cm im Außenbereich. Bei einer Knicklänge von 5,40 m haben die BauBuche-Stützen einen Querschnitt b/h 34/34 und zei-

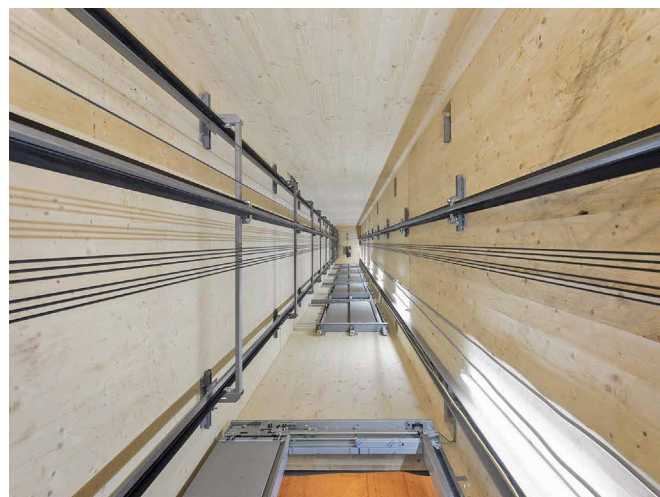


Bild 10 Schallentkoppelter Anschluss des Aufzugsschachts

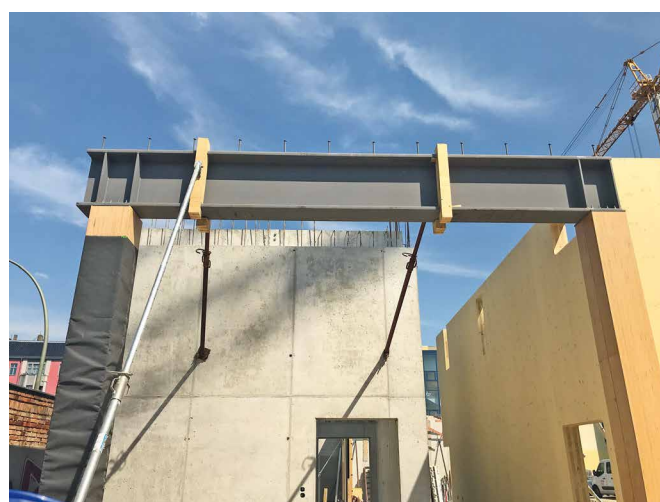


Bild 11 Abfangträger auf BauBuche-Stütze

gen mit ihrer Schlankheit eindrucksvoll die Leistungsfähigkeit moderner Holzbaustoffe.

Die Konstruktionen der Maisonettewohnungen sind unabhängig vom Haupttragwerk schallentkoppelt „eingestellt“ (Bild 12). So war es möglich, die Planung des Gesamtgebäudes weiter voranzutreiben und die erst später verkauften Maisonetten trotzdem noch individuell gestalten zu können. Ausgeführt wurden Brettsperrholzdecken und deckengleiche Unterzüge aus Stahlwalzprofilen auf Stahl- oder Brettschichtholzstützen.

Einfach mit Vollgewindeschrauben herzustellen, aber bautechnisch eher ungewöhnlich sind die hölzernen Konsolen der viertelgewendelten Stahlbeton-Fertigteiltreppen innerhalb der Maisonetten (Bild 13).

Die parkseitige Balkonanlage wird regalartig vor das Gebäude gestellt. Die vertikalen Tragglieder sind als Skelettsystem aus Brettschichtholz in den Achsen der Schotten konzipiert, die Decken sind Brettstapelelemente. Das „Balkonregal“ ist punktuell zur Aussteifung mit dem Gebäude verbunden. Im Sinne einer möglichst hohen Lang-



Bild 12 Eingestellte Maisonettewohnung



Bild 13 Treppenaufleger in den Maisonetten

lebigkeit wurden sonst frei bewitterte tragende Bauteile analog zur Fassadenausbildung bekleidet.

Das 6. Obergeschoss ist ein Staffelgeschoss und als reiner Holzbau ausgeführt. Die Decke über dem 5. Obergeschoss ist entsprechend dimensioniert. Besondere Sorgfalt wird dabei auf die Entkoppelung der haustechnischen Anlage auf dem Dach gelegt. Die Ausführung erfolgt mit eingeklebten Stahlbetonfundamenten und schwingungstechnisch entkoppelten Stahlrahmen (Bild 14).

Die Queraussteifung erfolgt über die Wandschotten, die Treppenhauskerne übernehmen die Längsaussteifung. Aufgrund der steifen Deckenkonstruktion erfolgte die Verteilung der Aussteifungslasten nach den Steifigkeiten der einzelnen Bauteile.



Bild 14 Schwingungstechnisch entkoppeltes Lüftungsgerät auf dem Dach

4 Holzbau ist Detail- und Teamarbeit

Mies van der Rohes Zitat „Der liebe Gott steckt im Detail“ gilt für den Holzbau im Besonderen. Einzelne Decken- und Wandelemente sind schnell geplant und dimensioniert, aber ihre Fügung unter Berücksichtigung aller Randbedingungen ist ein oft mühsamer Weg.

Exemplarisch seien der Wand-Deckenknoten und die Straßenfassade genannt.

Im Wand-Deckenknoten (Bild 15) verdichten sich die Anforderungen aus Statik, Schall- und Brandschutz und der architektonischen Gestaltung.

Die mineralische Ausbildung des Knotens sorgt für die Lastdurchleitung ohne Querpressung der Holzfasern und ermöglicht auf der Oberseite durch den Fußbodenaufbau einen einfachen Schutz der Verbindungsmittel zur horizontalen Lastweiterleitung. Für die mechanischen Verbindungsmittel ist eine Brandbeanspruchung von R90 zu berücksichtigen. Da die Brettstapel in der Brandsituation (Abbrand 70 mm) ihr Auflager verlieren, wirken die für den Verbund oberseitig eingedrehten Tellerkopfschrauben gleichzeitig als Hochhängung.

Durch den zweifachen Materialwechsel Holz-Beton-Holz wird die horizontale Flankenübertragung ausreichend begrenzt (Impedanzsprünge). Die vertikale Flankenübertragung wird mit Dämmstreifen und schallgedämmten Montagewinkeln beherrscht. Die Auslegung der geschossweise unterschiedlich belasteten Lager erfordert die enge Zusammenarbeit von Tragwerksplaner und Akustiker.

Bei der Entwicklung der Fassade ist das Zusammenspiel von Schall- und Wärmeschutz maßgebend.

Für die Straßenfassade ergeben sich bei maßgeblichen Außenlärmpegeln von 80 dB(A) Anforderungen an das resultierende bewertete Schalldämmmaß der Außenbauteile bis zu $R'_{w,res} = 49$ dB. Wegen der enormen Lärmbelastung mit tieffrequenten Geräuschen durch Lkw wurde eine zweischalige Außenwandkonstruktion mit biegewei-



Bild 15 Wand-Deckenknoten

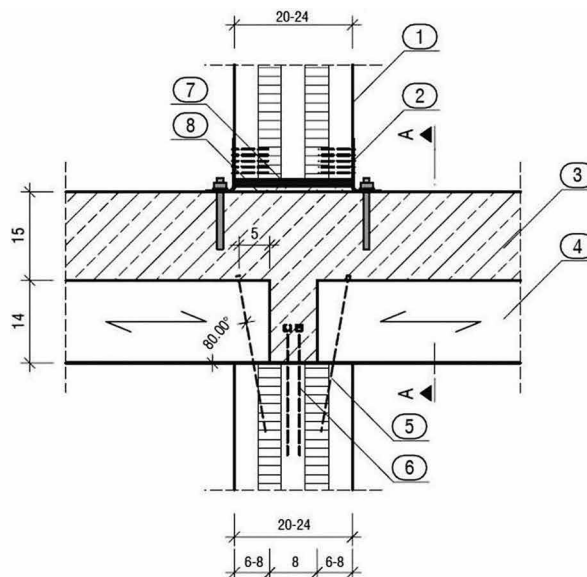


Foto: ifb

cher Beplankung gewählt (Bild 16). Neben den hohen Schalldämmwerten widersteht sie aufgrund der tief abgestimmten Resonanzfrequenz auch der Anregung zum Dröhnen.

Für die energetische Auslegung ist diese Zweischaligkeit der mit Dämmung getrennten Doppelstiele günstig. Sie reduziert den Einfluss des Holzanteils und sichert mit Holzfaserdämmstoffen ohne weitere Überdämmung einen U-Wert von $0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$. Andererseits sind aber die Anforderungen an den Schallschutz der straßenseitigen Fenster so hoch, dass dort keine Dreischeibenverglasung zum Einsatz kommen konnte. Eingebaut wurden

Erkerfenster mit Zweischeiben-Schallschutzverglasungen (U_{cw} -Wert = $1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$).

Straßenseitig ist eine Fensterlüftung aufgrund des Verkehrslärms nicht möglich. Die daher installierte effiziente Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung minimiert den Heizwärmebedarf des Gebäudes deutlich. Allerdings reichen die für die hygienische Belüftung bereitgestellten Luftwechselraten nicht für die erhöhte Nachtlüftung zur Sicherung des sommerlichen Wärmeschutzes aus. Dies wird über eine passive Kühlung kompensiert, die durch das Sole-Feld einer maßvoll dimensionierten, bivalent betriebenen Sole-Wärmepumpe ermöglicht wird.

Sole-Wärmepumpe und Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung helfen nicht nur Probleme des Schallschutzes und des sommerlichen Wärmeschutzes zu lösen, sondern führen auch zu einem hohen Deckungsanteil von regenerativen Energien am Wärmebedarf des Gebäudes.

5 Ausblick

Als 2014 die Planung für Walden 48 startete, steckte der urbane, mehrgeschossige Holzbau in Deutschland noch in den Kinderschuhen. Heute, sieben Jahre später, ist er in aller Munde. Die verschärften Anforderungen an den Klimaschutz und an die Nachhaltigkeit sind mittlerweile auch in der Bauwirtschaft angekommen. Daher wird mittlerweile versucht, noch stärker den „reinen“ Holzbau voranzubringen und in den Obergeschossen so weit wie möglich auf den Einsatz von (Ort-)Beton zu verzichten. Die Schnittstelle zwischen dem präzisen und schnellen Holzbau und dem etwas größeren Betonbau ist entschärft und auf den Sockel reduziert. Neben den Vorteilen des CO_2 -schonenden Materials kann der Holzbau dann seine Vorteile auf der Baustelle mit dem hohen Grad an Vorfertigung und der schnelleren Montage ausspielen. Dazu ist

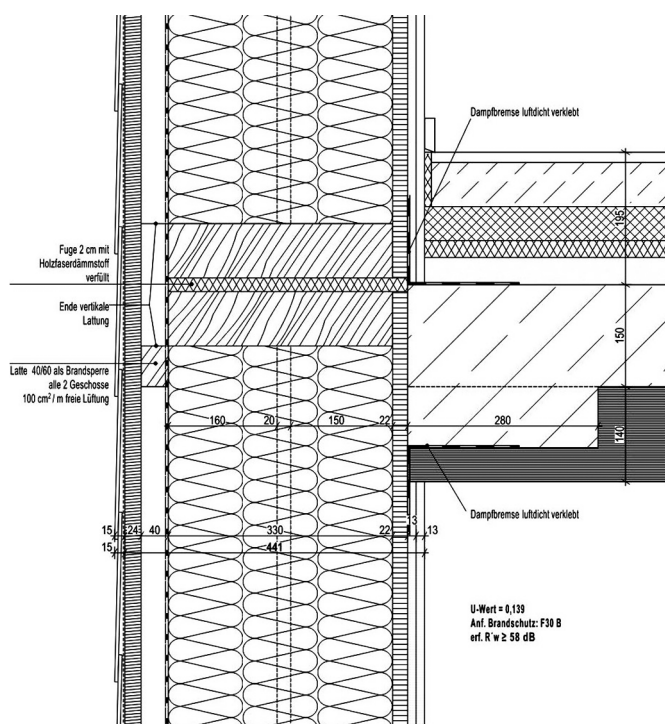


Bild 16 Fassadendetail Straßenfassade

es jedoch erforderlich, Raster und Stützweiten frühzeitig auf den Holzbau abzustimmen.

Das Schlusswort wird Thoreau überlassen, der vor rund 150 Jahren – möglicherweise den Holzbau im Hinterkopf – in seinem Roman schreibt:

„Wenn jemand vertrauensvoll in der Richtung seiner Träume vorwärts schreitet und danach strebt, das Leben, das er sich einbildete, zu leben, so wird er Erfolge haben, von denen er sich in gewöhnlichen Stunden nichts träumen ließ!“

Autor

Dipl.-Ing. Michael Kühl (Korrespondenzautor)
info@ifb-berlin.de
ifb frohloff staffa kühl ecker
Rheinstraße 45
12161 Berlin

Projektdaten

Objekt	Walden 48
Standort	Landsberger Allee 48, Berlin Friedrichshain
Bauzeit	2016–2020
Bauherr	Baugemeinschaft Walden 48 GbR
Architekten + Ingenieure	Tragwerksplaner: ifb frohloff staffa kühl ecker PartG mbB, Berlin Architekt: ARGE Scharabi Raupach, Berlin Schallschutz: ALB Akustik Labor Berlin Brandschutz: Eberl-Pacan, Berlin Bauphysik: Ingo Andernach, Berlin Haustechnik: Sirius GmbH, Berlin Projektsteuerung: Mauer Projektmanagement Generalunternehmer: Rubner Holzbau, Augsburg Nachhaltigkeitspreis Finalist Deutscher Ingenieurbaupreis 2017
Bauausführung	
Auszeichnungen	

Zitieren Sie diesen Beitrag

Kühl, M. (2021) *Urbaner Holzbau – Walden 48 – die Rückkehr des Holzbaus in die Stadt*. Bautechnik 98, Sonderheft Holzbau, Ausgabe 2, S. 115–121. <https://doi.org/10.1002/bate.202100079>

Bildungs- und Kulturbauten
Wohnbauten
Büro- und Geschäftsbauten
Ingenieurbauten
Hallen
Bauen im Bestand

ifb frohloff
staffa
kühl
ecker

Beratende Ingenieure
PartG mbB

