

Holz für eine außergewöhnlich schlanke Hülle

Das achtgeschossige Aktiv-Stadthaus in Frankfurt könnte großmaßstäbliches Vorbild für energieeffizientes Wohnen werden

In Frankfurt am Main steht das neue Aktiv-Stadthaus. Mitte letzten Jahres wurde es fertiggestellt. Bei dem Achtgeschossiger aus Stahlbeton ermöglichen vor allem die vorgehängten Holzrahmenbau-Elemente der Gebäudehülle, dass das Plusenergie-Mehrfamilienhaus in großem Stil wirtschaftlich wurde. Fotovoltaik-Module und eine hocheffiziente Wärmeerzeugung mittels Wärmepumpe tun ihr Übriges. Es ist das erste Projekt seiner Art und könnte Schule machen.

Im Geschosswohnungsbau energieeffizient und konkurrenzfähig zu bauen waren die Ziele für das Aktiv-Stadthaus. Es gelang mit einem Materialmix. Tragende Schotten aus Stahlbeton und Mauerwerk bilden zusammen mit Stahlbetondecken das statische Gerüst des gut 27 m hohen, rund 150 m langen, aber nur knapp 10 m breiten Achtgeschossers, und nichttragende Außenwände in Holzrahmenbauweise die Gebäudehülle. Durch die Passivhaus-Bauweise ließen sich die notwendigen Wanddicken im Vergleich zu mineralischen Wänden sehr schlank halten: Der Wandaufbau der Holzrahmenbau-Elemente samt hinterlüfteter Fassadenbekleidung und raumseitiger Vorsatzschale der Nordfassade umfasst rund 47 cm,



Die Macher des Aktiv-Stadthauses in Frankfurt wollten zeigen, dass Plusenergie-Gebäude auch im großen Maßstab funktionieren
Visualisierung: ABG/ HHS

derjenige der Südfassade analog mit hinterlüfteten Fotovoltaik-Modulen rund 55 cm. Daraus ergibt sich auf dem schmalen Grundstück mehr vermietbare Fläche und damit eine sehr wirtschaftliche Lösung.

Das statische Prinzip ermöglicht ein „Durchwohnen“, das auch bei geringer Grundfläche besondere Wohnqualitäts-

ten erzeugt. Es bietet eine bestmögliche Nutzung von Tageslicht und natürlicher Lüftung.

Den hohen energetischen Standard mit einem niedrigen Jahresheizwärmebedarf von 18 kWh/m² erreichen die Planer im Wesentlichen mit den bauphysikalisch optimierten Wandelementen der Gebäudehülle. Die Holzrah-



Das Tragwerk des Aktiv-Stadthauses ist ein Stahlbetonskelett- bzw. -schottenbau
Foto: HHS Planer + Architekten AG

menbauwände selbst sind mit einer Dicke von 33 cm dimensioniert und kommen mit einem Pfostenabstand von 82,5 cm statt der üblichen 62,5 cm aus. Dabei wirkt sich der geringere Holzanteil positiv auf den U-Wert aus.

Raumseitig erhält das Ständerwerk eine 1,5 cm dicke OSB-Bekleidung. Auf der Außenseite folgt eine 1,5 cm dicke, diffusionsoffene DHF-Holzfaserverplatte sowie die Fassadenbekleidung aus Faserzementplatten mit Unterkonstruktion bzw. die vorgehängten Fotovoltaik-Module an der Südfassade. Die OSB-Bekleidung übernimmt im Sinne eines diffusionsoffenen Wandaufbaus drei Funktionen:

Drei Funktionen der OSB-Platte

Sie ist Aussteifung, Luftdichtschicht und Dampfbremse in einem. Für die luftdichte Gebäudehülle sorgen dann noch Klebebänder an Platten- und Elementstößen sowie an Durchdringungen. Die mit Zellulose voll ausgedämmten Elemente erreichen einen U-Wert von 0,127 W/(m²K). Dazu wählen die Planer dreifach verglaste Fenster mit einem niedrigen Energiedurchlass-

grad (g-Wert) von 0,44. Nur 44 % der durch die Fensterflächen eingestrahlten Energie gelangen also in den Innenraum. Das Fensterglas selbst weist einen U_g-Wert von 0,5 W/(m²K) auf, die Fenster als Ganzes erreichen einen U_w-Wert zwischen 0,72 und 0,80 W/(m²K).

Das Pultdach ist als Kaldach ausgeführt und aus einer Sparrenkonstruktion aus Holz erstellt. Die darunterliegende Stahlbetondecke oberhalb des siebten Obergeschosses ist mit einer Dampfsperre und einer rund 44 cm dicken Wärmedämmung versehen. Die Decke hat einen U-Wert von 0,09 W/(m²K).

Nichttragende Wandelemente

Der Neubau entspricht der Gebäudeklasse 5 (GK 5), denn mit 21,66 m liegt die Oberkante Fußboden der obersten Geschosdecke über 13 m Höhe, aber unter der Hochhausgrenze von 22 m. Tragende und aussteifende Wände und Decken müssen hier feuerbeständig (F90-AB) sein, was die Stahlbetonbauweise gewährleistet. Die Außenwände



Montage der beidseitig geschlossenen Holzrahmenbau-Elemente samt eingebauter Fenster an das fertige Betonskelett auf der Südseite
Foto: Gump & Maier



Montage der Holzrahmenbau-Elemente auf der Nordseite. Die Fassade ist gerade konzipiert im Gegensatz zur „gefalteten“ Südfassade
Foto: HHS Planer + Architekten AG

Holz für eine außergewöhnlich schlanke Hülle

Fortsetzung von Seite 210

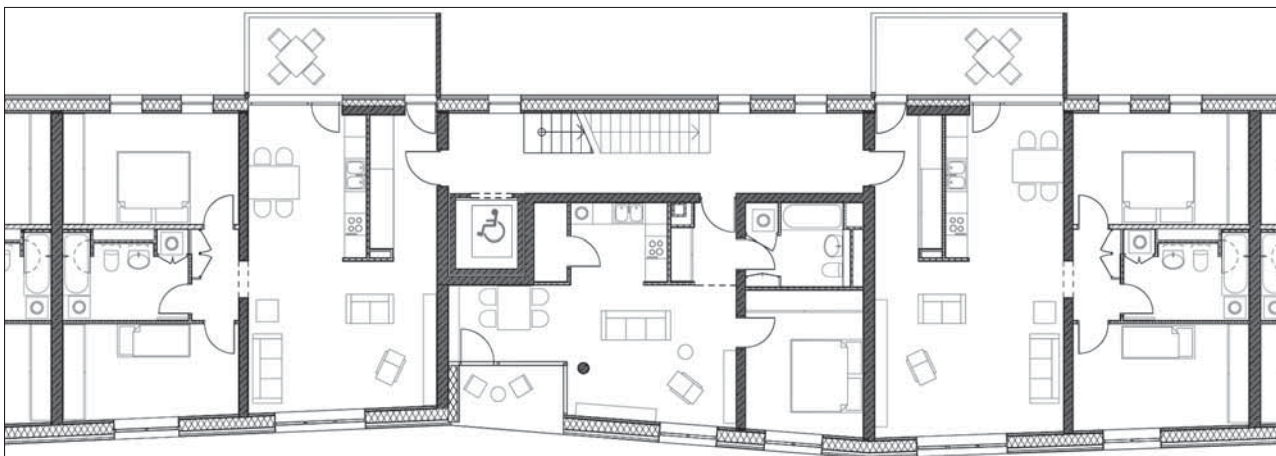
der Gebäudehülle dagegen sind als nichttragende Wände konzipiert. Sie sind vor den Stahlbetonschotten und Deckenvorderkanten angeordnet sowie horizontal an sie angeschlossen. Die Holzrahmenbau-Elemente stehen übereinander. Sie müssen ausschließlich die Vertikallasten aus ihrem Eigengewicht und das der darüber gestellten Wandelemente aufnehmen.

Maßgebend bei der Dimensionierung des Ständerwerks der Holzrahmenbau-Elemente war die Kumulation der Lasten auf die unterste Elementreihe. Sie ist deshalb in Brettschichtholz und nicht in Konstruktionsvollholz (KVH), wie im Einfamilienhausbau üblich, ausgeführt.

Die Längen der geschosshohen Außenwand-Elemente orientieren sich jeweils am Gebäuderaster und an den Knicklinien der Südfassade. In den meisten Fällen reichen die Elemente über mehrere Schotten hinweg und sind bis zu 12,60 m lang. Die knapp 10 cm tiefe Vorsatzschale aus doppelten Gipsfaserplatten auf der Raumseite sorgt durch die konstruktive Entkopplung von der Außenwand zum einen für den erforderlichen Brandschutz zwischen Innenraum und Holzrahmenbau-Elementen, zum anderen für den Immissionsschutz (Schallschutz gegen Außenlärm). Denn das Gebäude steht an einer viel befahrenen Straße.



In der schrägen Seitenansicht zeigt sich die leicht gefaltete Südfassade deutlich. Die Faltung bricht zum einen die Länge des Gebäudes, schafft zum anderen aber vor allem die notwendige Tiefe der Wohnungsgrundrisse Foto: Pelkmann/ABC



Grundriss (bzw. Ausschnitt) der Regelgeschosse im ersten bis sechsten Obergeschoss. Die Faltung bricht zum einen die Länge des Gebäudes und schafft im Grundriss die notwendige Tiefe zur Entwicklung der Wohnungsgrundrisse bei geringer Gebäudetiefe. Die Fassade auf der Nordseite folgt einer geraden Linie, ist aber durch vorgehängte Balkone gegliedert

Zeichnung: HHS Planer + Architekten AG



Auffällig ist die Form des Achtgeschossers: Er ist 150 m lang und nur 10 m breit. Das Grundstück galt lange Zeit als unbebaubar und wurde zuvor als Parkplatz genutzt Foto: Ralf H. Pelkmann/ABG Frankfurt Holding

Um die Fassaden-Elemente an die Schotten und Decken schall- und brandschutzeffizient anzuschließen, sind die rund 2 cm breiten Fugen zwischen Massivbau und Wandelementen mit Mineralwolle bzw. vorkomprimierter Brandschutzdämmung ausgestopft und abgeklebt. So ist Rauchdichtheit in den Anschlussbereichen gewährleistet.

Auch der erforderliche Längsschallschutz (zwischen den Wohnungen eines Geschosses bzw. der geschossübergreifende Schallschutz) ist damit sichergestellt. Die raumseitige, entkoppelte Vorsatzschale leistete hier einen maßgeblichen Beitrag.

Bei der Verwendung von PV-Modulen ist die Berücksichtigung von gestal-

terischen Gesichtspunkten in der Fassade von größtem Interesse. Deutlich wurde bei der Planung auch, dass die Industrie innovative Bauteile nur sehr zögerlich zur Verfügung stellt (fassadenintegrierbare Fotovoltaik, Passivhaus-Schallschutzfenster). Deren Berücksichtigung besitzt jedoch z. B. über Rastermaße von PV-Modulen eine direkte Abhängigkeit für den Planungsprozess.

Zum Aktiv-Stadthaus-Konzept zählt auch eine Ökobilanz über die Lebensdauer des Gebäudes, die Lebenszyklusanalyse. Die Berechnungen ergeben durch den Energiegewinn im Gebäudebetrieb ein leicht negatives Treibhauspotenzial. Im Gegensatz zu konventionellen Gebäuden steigen die Emissionen im Gebäudebetrieb nicht weiter an.

Förderung durch den Bund

Der Bund hat das Demonstrationsvorhaben seit Beginn der Planungen im Jahr 2012 gefördert. Man schätzte und schätzt die Signalkraft des Aktiv-Stadthauses hoch ein und hofft, diesen Energiestandard in Zukunft generell fördern zu können. Denn das Ziel der Politik ist ehrgeizig: Ab 2020 dürfen per EU-Richtlinie zur „Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden“ (EU 2020, energy performance of buildings directive (EPBD) 2010/31/EU) nur noch Neubauten zugelassen werden, die ihre benötigte Energie selbst und aus regenerativen Ressourcen erzeugen. Das Aktiv-Stadthaus könnte dann das Vorbild für städtische Mehrfamilien-

IN KÜRZE

Aktiv-Stadthaus Frankfurt

Bauvorhaben: Aktiv-Stadthaus, Speicherstraße in Frankfurt a. M.

- ◆ Bauweise: Stahlbeton-Skelettbau mit Holzrahmenbau-Gebäudehülle
- ◆ Bauzeit: September 2013 bis Juni 2015
- ◆ Baukosten: rund 18,5 Mio. Euro brutto
- ◆ Bruttogrundfläche: 11 688 m²
- ◆ Nettogrundfläche: 9 826 m²
- ◆ Bruttorauminhalt: 38 070 m³
- ◆ Energiestandard: Effizienzhaus-Plus

- ◆ Bauherr: ABG Frankfurt Holding, Wohnungsbau- und Beteiligungsgesellschaft mbH, Frankfurt a. M. (www.abg-fh.de)
- ◆ Forschung: TU Darmstadt, Fachgebiet Entwerfen und Energieeffizientes Bauen, Prof. Manfred Hegger, D-64287 Darmstadt, www.ee.tu-darmstadt.de, in Kooperation mit dem Steinbeis-Transferzentrum Energie-, Gebäude- und Solartechnik (STZ), Prof. Dr.-Ing. Norbert Fisch, Stuttgart (www.stz-egs.de)
- ◆ Architektur: HHS – Hegger Hegger Schleiff-Architekten AG, Kassel (www.hhs.ag)
- ◆ Bauleitung: Schneider + Schumacher Planungsgesellschaft mbH, Frankfurt a. M. (www.schneider-schumacher.de)
- ◆ Holzbau (Tragwerksplanung, Werk- und Detailplanung Fertigung und Montage): Gumpp & Maier GmbH, D-86637 Binswangen (www.gumpp-maier.de)
- ◆ Tragwerksplanung Massivbau: B+G Ingenieure, Bollinger und Grohmann GmbH, Frankfurt a. M. (www.bollinger-grohmann.com)
- ◆ Technische Gebäudeausstattung: EGS-Plan Ingenieurgesellschaft für Energie-, Gebäude- und Solartechnik mbH, Stuttgart (www.stz-egs.de)

häuser in Plusenergie-Bauweise in Europa sein.

Dipl.-Ing. (FH)

Susanne Jacob-Freitag, Karlsruhe