

Passivhäuser „Burgholz Hof“ wirtschaftlicher als EnEV-Standard

Vorgefertigte Luftverteilung aus Edelstahl in zwei Stunden installiert

Geschosswohnungen im Passivhaus-Standard können schon heute preisgünstiger gebaut werden als solche nach der Energieeinsparverordnung. Voraussetzung dafür ist eine frühzeitige Zusammenarbeit von Architekt und Fachingenieur sowie eine möglichst hohe Standardisierung von Passivhaus-typischen Details. Dass das Passivhaus-Konzept auch im Geschosswohnbau funktioniert, zeigen drei baugleiche Wohngebäude mit jeweils sechs Wohngeschossen und zwölf Wohnungen im Stuttgarter Stadtteil „Burgholz Hof“. Bei einem Bauträger-Verkaufspreis von 2100 Euro/m² Wohnfläche inklusive Grundstücksanteil sind die Passivhaus-Wohnungen sogar um rund 10 bis 20 % günstiger als vergleichbare Bauobjekte in diesem Stadtteil nach EnEV-Standard.

Für Rainfried und Hana Rudolf ist die Zeit der Schulbuch-Lösungen beim Bau Energie sparender Wohnhäuser vorbei. Die Passivhaus-Architekten der ersten Stunde haben nach mehr als 100 realisierten Passivhaus-Wohneinheiten ein wichtiges Etappenziel erreicht. „Durch unsere langjährigen Erfahrungen haben wir die gestalterische Freiheit zurückgewonnen. Statt Baudetails jedes Mal neu zu erfinden, arbeiten wir heute mit Standardlösungen, die nicht nur preisgünstiger sind, sondern auch dann in der Montage beherrschbar bleiben, wenn die ‚Montage-trupps aus dem Ausland‘ kommen.“

Der Passivhausstandard ist die Konsequenz integraler Planung

Auch Johannes Werner vom Ingenieurbüro für Energieberatung, Haustechnik und ökologische Konzepte – kurz ebök – steht den Planungsaufgaben im Passivhaus-Standard heute gelassener gegenüber als während der Pionierzeit vor zwölf Jahren: „Heute bedeutet Passivhaus-Standard nicht mehr teure und exotische Sonderlösungen, sondern er bildet sich durch den integralen Planungsansatz schon in der Vorplanung heraus. Sobald wir einen bestimmten energiespezifischen Schwellenwert beim Wärmeschutz erreichen, können wir auf ein konventionelles Heizsystem verzichten. Durch die frühe Abstimmung von Bauphysik- und Haus-

technikfachplanung erreichen wir einen größeren Gestaltungsspielraum auch mit Lösungen, die vielleicht energetisch nicht immer ganz so vorteilhaft, dafür aber wirtschaftlicher sind.“ Die hierfür notwendige integrale Planung ist beim Ingenieurbüro ebök seit langem System, denn Fachplanung Bauphysik und Haustechnik kommen aus einem Haus.

Den Protagonisten des Passivhaus-Standards kommt zugute, dass ein Großteil der Passivhaus-Projekte in den vergangenen zwölf Jahren wissenschaftlich begleitet wurde. Kaum ein Baustandard gilt als derart gut validiert wie das Passivhaus. „Im Grunde war das Entwerfen und Planen eines Passivhauses früher eine unangenehme Aufgabe mit unsäglich vielen Elementen und Detailfragen“, erinnert sich Rainfried Rudolf. „Über diese Phase sind wir heute glücklicherweise hinweg.“



Rainfried Rudolf: „Kostengünstiges und energieeffizientes Bauen sind kongruent. Das kommt uns im Passivhaus-Geschosswohnbau sehr entgegen und ermöglicht wettbewerbsfähige Marktpreise.“



Foto: Westaflex/MDS

Bild 1 Drei baugleiche Geschosswohnbauten in Passivhaus-Standard in Stuttgart-Burgholz Hof. Die spezifischen Baukosten liegen um 10 bis 20 % niedriger als für ein vergleichbares Gebäude nach EnEV-Standard



Johannes Werner: „Die langjährige Passivhaus-Erfahrung lässt mehr Freiräume in der Gestaltung zu. Deshalb können wir auch mal eine energetisch ungünstigere, aber wirtschaftlichere Lösung zulassen.“

Drei Häuser, drei unterschiedliche Energiekonzepte

Während bei individuell erstellten Einfamilien-Passivhäusern vom Bauherrn meist ein gewisser Mehrpreis akzeptiert wird, besteht im Geschosswohnbau ein unmittelbarer Wettbewerb zu den konventionellen Bauträgern. Architekt Rudolf: „Kaum jemand ist bereit, mehr zu bezahlen, selbst wenn die Heizkosten unserer Wohnungen im Burgholz Hof bei nur noch 4,50 Euro pro Monat liegen.“ In der Folge bedeutet das für den Passivhaus-Standard im Geschosswohnbau, möglichst bekannte Baukonstruktionen und Komponenten einzusetzen, die keine besonderen Fertigkeiten voraussetzen. „Niedrige Gestehungspreise erreicht man nur durch den Einbau von Standardprodukten und einen möglichst großen Wiederholungsfaktor“, bestätigt Werner.

Die Besonderheit der drei baugleichen Passivhäuser in Stuttgart-Burgholz Hof liegt in den unterschiedlichen Wärmeversorgungssystemen. So ist Gebäude 1 an ein solargestütztes Nahwärmenetz angeschlossen, das Wärme für die zentrale Trinkwassererwärmung und die de-

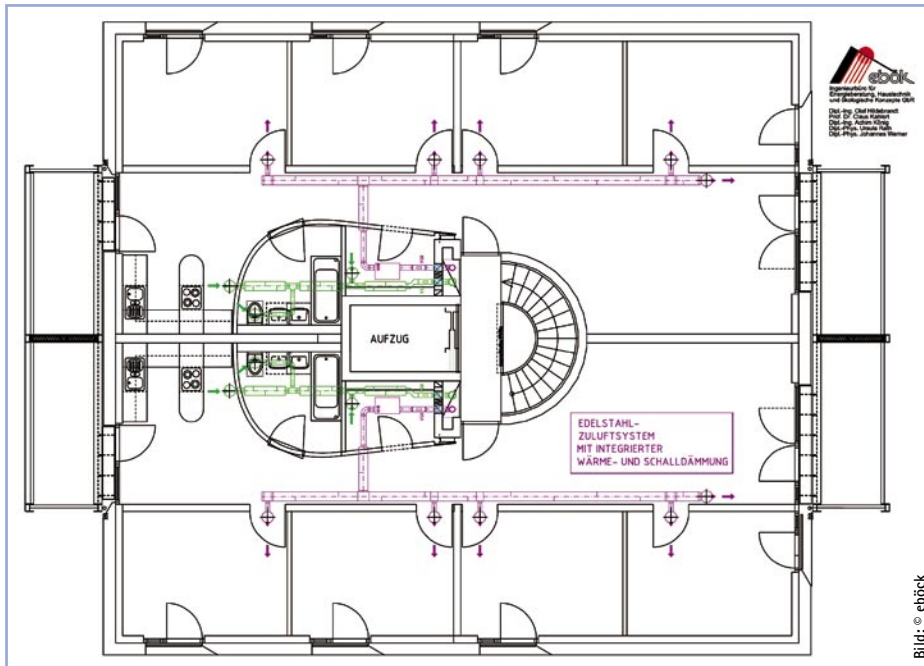


Bild 2 Passivhaus-gerechte Luftkanalinstallation (Gebäude 1+2) innerhalb der thermischen Hülle. Die Steigschächte wurden aus brandschutztechnischen Gründen dem Treppenhaus zugeordnet

zentralen Nachheizregister zur Verfügung stellt (Anschlussleistung Raumwärme 30 kW, Trinkwassererwärmung 45 kW, Speicherinhalt 500 Liter, Beladung über Speicherladesystem). Die zentrale Zu-/ Abluftanlage mit Hocheffizienz-Wärmerückgewinner (WRG) befindet sich innerhalb der thermischen Hülle im Dachgeschoss (effektiver Wärmebereitstellungsgrad WRG max. 82%).

Großes Interesse wird künftig Gebäude 2 zukommen, weil dort eines der ersten Brennstoffzellen-Heizgeräte installiert ist. (Heizleistung 2,5 kW, elektrische Leistung max. 1,0 kW, integrierter Gasbrennwertkessel 22 kW, Trinkwassererwärmer mit 2000 Liter Speicherinhalt). Zusätzlich als Backup-System und Spitzenkessel ist ein weiterer Gasbrennwertkessel installiert. Das zentrale Zu-/ Abluftsystem mit Hochleistungs-Wärmerückgewinner ist mit dem in Gebäude 1 identisch.

Gebäude 3 ist mit einer ähnlichen Technik ausgestattet wie Passivhaus-Reihenbau-

ser, d.h. jede Wohneinheit besitzt eine Abluft-Kleinwärmepumpe zur Erzeugung von Wärme (bis max. 50°C) für das Nachheizregister der Lüftung bzw. zur Trinkwassererwärmung in einem 190 Liter Speicher. Das integrierte Zu-/ Abluftgerät verfügt über einen Wärmerückgewinner mit einem effektiven Wärmebereitstellungsgrad von 78%.

Haustechnikinstallation komplett innerhalb der thermischen Hülle

Aufgrund der langjährigen Erfahrung beim Bau von Passivhäusern ordneten Architekt und Fachingenieur das Treppenhaus, den Aufzugsschacht sowie die Installationsschächte inklusive der Lüftungszentrale innerhalb der thermischen Hülle mittig im Gebäudegrundriss an. Zur Vermeidung von unkontrollierten Luftströmungen wurden Aufzugsschacht und Treppenhaus nach oben luftdicht ausgeführt. Da die Versorgungsschächte für Heizung, Lüftung und Sanitär dem Treppenhaus zugeordnet sind, vereinfacht sich

die brandschutztechnische Ausstattung der Luftverteilung in den Gebäuden 1 und 2 ganz wesentlich. Ebenso konnte auf eine Wärmedämmung der Zu-/ und Abluftkanäle innerhalb der Versorgungsschächte verzichtet werden, da die Temperatur in den vertikalen Luftkanälen weitgehend der Umgebungstemperatur entspricht.

Aufgrund des Hochleistungs-Wärmerückgewinners beträgt die Hauptzulufttemperatur durchschnittlich 18 bis 19°C bei einer Hauptrücklufttemperatur von erfahrungsgemäß 22°C. Die individuelle wohnungswise Nachwärmung erfolgt je Wohneinheit über ein raumtemperaturgesteuertes Nachheizregister mit einer Leistung von rund 1,4 kW. Die maximale Zulufttemperatur der wohnungsinternen Frischluftheizung beträgt 50°C, die allerdings nur bei extrem kalter Witterung bzw. bei neblig kaltem Wetter benötigt wird.



Werner Veldboer: „Wir waren von der Genauigkeit der Planung beeindruckt. Das standardisierte Zuluftelement fügte sich präzise in die vorgegebenen Glasöffnungen der Tür-oberlichter ein.“

Ein Großteil der Heizlast wird über raumhohe, nach Süden ausgerichtete Fenster durch passive Solargewinne abgedeckt. Zur Absicherung des thermischen Komforts in Gebäude 3 (Kleinwärmepumpe) werden bei Nichterreichen des eingestellten Sollwertes innerhalb einer bestimmten Zeit zwei Elektrosteckdosen mit separat einzuschaltenden Elektrokonvektoren freigegeben. Diese Backup-Lösung habe sich, so Werner, bei monovalenten Passivhaus-Frischluftheizungen bewährt, auch wenn die Elektroheizung aus Erfahrung nur an weniger als 100 Stunden pro Jahr in Betrieb seien. „Wir sehen die Elektrokonvektoren mehr als psychologisches Moment und weniger als thermische Notwendigkeit“. Viele Bewohner würden die Hilfsheizung sogar nach einiger Zeit abmontieren.

Sichtbares Zuluftelement aus Edelstahl mit integrierter Dämmung

Ein bislang weitgehend ungelöstes Problem in vielen Passivhäusern ist die Sichtmontage von Lüftungsleitungen in Wohn- und Flurbereichen. Besonders im Geschosswohnbau kommt der HLS-Planer

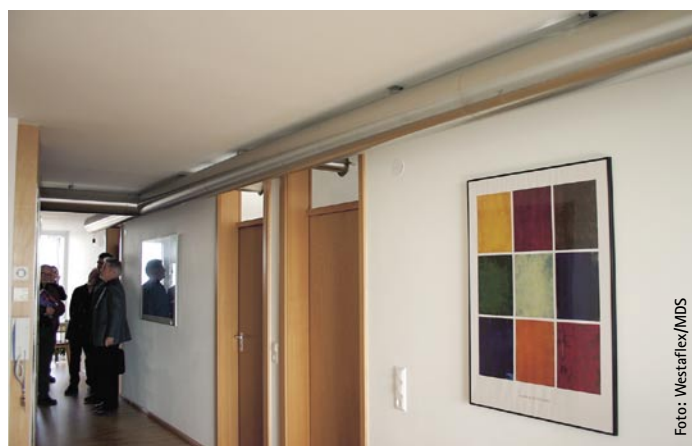


Bild 3 Zuluftelement aus gebürstetem Edelstahl mit integrierter Schalldämpfern zwischen den Abzweigen



Bild 4 Anschlussdetail Oberlicht mit Weitwurfdüse. Die einzelnen Formteile sind über einen Innenstecker stumpf miteinander verbunden

nicht umhin, die Hauptzuluftverteilung zu dämmen, da sonst die Zulufttemperatur der Frischluftheizung bis zum Ende des Strangs stark abfällt. Hinzu kommt der Einbau von Schalldämpfern zur Vermeidung von Schallübertragungen von Raum zu Raum. Oft verlangten die Bewohner deshalb ein nachträgliches Abkoffern solcher Lüftungsinstallationen, was nicht nur zusätzliche Kosten verursacht, sondern auch zu optisch wenig ansprechenden Lösungen führt.

Im Falle der 36 weitgehend baugleichen Wohnungen in den drei Passivhäusern entschieden sich Architekt und Fachingenieur deshalb erstmals für eine Sichtmontage der im Flur- bzw. Wohnbereich angeordneten Zuluftverteilung in gebürstetem Edelstahlrohr als vorgefertigte Funktionseinheit mit integrierten Schalldämpfern und innenliegendem Wärmeschutz. Zusammen mit der Westaflexwerk GmbH kamen die Passivhaus-Spezialisten zu einer funktionalen und auch ästhetisch ansprechenden Lösung, die zudem auch das wirtschaftliche Konzept unterstützt.



Bild 5 Präzisionsarbeit am Bau: Stichproben der Rohbaumaße sowie eine Maßschablone für den Türsetzer garantierten exakte Öffnungen in den Oberlichtern für die Edelstahlabzweige

Die Funktionseinheit „Zuluftelement“ hat folgenden Aufbau:

- Rohrstrang ca. 11 m lang, Da 225, Di 125, bestehend aus 1070 mm langen Normelementen mit Innensteckverbinder und Innendichtung sowie vier Zuluftabgängen DN 100,
- innenliegende Schalldämpfer, jeweils zwischen den Zuluftabgängen, bestehend aus Mineralfasern, mit zusätzlichem Vlies und Lochblech abgedeckt,
- innenliegende Wärmedämmung aus Mineralfaser mit Vliesabdeckung und
- angeschweißten Rohrbefestigungen.

Alle Teilstücke wurden entsprechend eines Montageplans komplett im Werk vorgefertigt und entsprechend der Anordnung wohnungsbezogen nummeriert. Da bei der Montage nur geringe Anpassungstoleranzen vorhanden waren, wurde der Rohbau zuvor nochmals exakt vermessen (Stichproben) und dem Türsetzer eine Türschablone mit dem exakten Achsmaß der Türen und Türoberlichter vorgegeben. Die Zuluftführung in die einzelnen Räume erfolgt über Abzweige DN 100 direkt durch Öffnungen (110 mm Durchmesser) in den Glasoberlichtern der Türen. Die Weitwurfdüsen sind flächenbündig mit der Glasscheibe montiert.

Erfolgreiches Konzept: Montage in bezugsfertigen Wohnungen

Ein Novum: Bei Montagebeginn waren praktisch alle 36 Wohnungen bezugsfertig, d. h. die Malerarbeiten waren weitgehend abgeschlossen. Nach einer Pilotinstallation unter Anleitung des Fachingenieurs konnten die Monteure die restlichen 35 Rohrstränge weitgehend selbständig verlegen. Aufgrund der Vorfertigung sowie der Maßgenauigkeit der Türachsen bzw. Türoberlichter betrug die Montagezeit der aus rund 20 Einzelementen bestehenden Zuluftverteilung je Wohnung für zwei Monteure nur zwei Stunden. Die Nacharbeit war vergleichsweise gering: Eine Glasscheibe musste neu ausgeschnitten sowie zwei Edelstahlelemente nachgeliefert werden.

Kontakt zum Hersteller

Westaflexwerk, Bereich Lufttechnik
 Ansprechpartner: Werner Veldboer
 33334 Gütersloh
 Telefon (0 52 41) 4 01 32 21
 Telefax (0 52 41) 4 01 34 12
 www.westaflex.com



Bild 6 Damit auch am Ende des Luftverteilerelementes die Zulufttemperatur noch ausreicht, sind die Edelstahlrohre innen isoliert

Werner Veldboer, Entwicklungsleiter bei Westaflex, zeigte sich begeistert über die architektonisch ansprechende Lösung und den reibungslosen Einbau: „Das Architekturbüro Rudolf und das Ingenieurbüro ebök sind absolute Profis auf diesem Gebiet. Die Akribie, mit der hier geplant wurde, hat sich später durch einfache und schnelle Montage bezahlt gemacht.“ Gefordert wurde auch der Hersteller Westaflex: Zwischen Auftragsvergabe und Montagebeginn lagen gerade mal fünf Arbeitstage. Eine perfekte Referenz für Qualität, Präzision und Liefertreue. ←

Dipl.-Ing.
 Wolfgang
 Schmid
 ist Fachjournalist
 für Technische

