

Aktiv – passiv

Die Fassadensanierung des aus den 60er Jahren stammenden Wohnhauses in Karlsruhe-Durlach wurde vollständig durch Solarfassaden und Vakuumdämmung realisiert. Architekt Hinrich Reyelts beschreibt die Maßnahme.



Das am Hang gelegene Einfamilienhaus mit Schwimmbad und zwei Einliegerwohnungen im Untergeschoss, die derzeit als Büro und Praxis genutzt werden, wurde 1968/69 erbaut. Sein zur Tal- beziehungsweise Straßenseite überkragendes Obergeschoss war mit vorgehängten Asbestzementtafeln verkleidet, die – ungeachtet Neustreichens – durch Algenbildung und Vergrauung sehr schnell und stark unansehnlich geworden waren.

Obergeschossfassaden

Die Eternitverkleidung wurde demontiert. Ohne die vorhandene, fünf Zentimeter starke Wärmedämmung hinter diesen Platten entfernen zu müssen, um sie beispielsweise durch neue, stärkere Dämmung mit einem verputzten Verbundsystem zu ersetzen oder um zusätzliches Dämmmaterial als neue, schadstofffreie Verkleidung anzubringen, werden Thermische Solarkollektoren in einer Spezialausführung (Fassadenkollektor IFK der Firma Sonnenkraft) auf allen vier Seiten des Gebäudes mit einer Gesamtfläche von 119,4 Quadratmeter angebracht.

Durch die Anordnung der selbst fünf Zentimeter Mineralwolldämmung enthaltenden Kollektoren in der Fassade werden die geforderten Dämmwerte der Energieeinsparverordnung nicht nur erreicht, sondern über diesen „statischen“ Wert hinaus werden auch an sonnenlosen Wintertagen um 30 Prozent bessere Werte erreicht ($U_{\text{eff}} = 0,19 \text{ W/m}^2\text{-K}$) und an Tagen mit Sonne sinkt der Dämmwert der Wand sogar auf Passivhausstandard ($U_{\text{eff}} = 0,04 \text{ W/m}^2\text{-K}$).

Dank des diffusen Anteils der Sonnenstrahlung von 30 – 50 Prozent wirken auch die Kollektoren auf der Nordseite als „aktiver“ Wärmeschutz der dortigen Fassade (Luftkollektoren).

Die Kollektoren auf der West-, Süd- und Ostseite des Hauses werden mit ihrer Wärmeerzeugung etwa 70 Prozent des Bedarfs des im Haus gelegenen Schwimmbades decken. Zusätzlich wird das von den

Kollektoren erzeugte Warmwasser in zwei, je 1000 Liter fassende Pufferspeicher im Keller des Hauses eingebracht. Mit dem dort gespeicherten Wasser wird über ein Frischwassermodul, das Energieverluste durch Bereithalten vermeidet und Legionellenbildung ausschließt, die weitgehende Warmwassererzeugung für das gesamte Jahr erreicht. Mit zu erwartenden Überschussmengen, wie Simulationsrechnungen des Ingenieurbüros Delzer Kybernetik in Lörrach und eigene Berechnungen ergeben, wird für eine Unterstützung der Heizanlage gesorgt. Infolge der vertikalen Anordnung der Kollektoren in der Fassade, ist der Anlagenenergieertrag im Frühjahr und Herbst am höchsten – im Sommer geringer – und hat sogar im Winter eine wirkungsvolle Größenordnung.

Die thermischen Kollektoren stellen nach der Modernisierung das prägende Gestaltungselement des Hauses dar.

Bezüglich ihrer gestalterischen Einbindung in die Fassade galt das Hauptaugenmerk einer vollständigen Integration der gut erhaltenen (zum Teil wärmeschutzverglasten) Edelholzfenster in das Modulsystem der Kollektoren und das Erzielen eines einem Wohnhaus angemessenen Erscheinungsbildes: möglichst großflächige, dadurch ruhige Proportionen mit Abmessungen von bis zu 1,50 x 3,00 m, das heißt, einem Ausschöpfen der konstruktiven Möglichkeiten einer Pfosten/Riegelkonstruktion in Glas und Metall, zumal diese ja nur vorgehängt und nicht selbsttragend ist.

Auch das zur Anwendung kommende Klarglas (und nicht das graue, eher ‚griesig‘ wirkende Solarglas) sowie die darunter, bei näherem Herantreten sichtbaren Solarabsorberflächen, die in einem Stück ausgeführt wurden, sollen einen Beitrag zur ruhigen und eher eleganten Erscheinung der Fassade leisten. Bauphysikalisch erfüllt die Anordnung der Kollektoren

über die volle Obergeschosshöhe von 3,00 Metern zudem die Aufgabe der Beseitigung der Wärmebrücken des Beton-Dachrandbalkens in diesem Bereich.

Untergeschosswände

Die talseitig zurückgesetzten Sichtbeton-Außenwände des Sockelgeschosses stellen sich ebenfalls als sehr anspruchsvoll bezüglich der Herstellung eines notwendigen, äußeren Wärmeschutzes dar – lediglich 2,5 Zentimeter Innendämmung waren vorhanden:

Die vorhandenen Edelholzfenster kragen zwar, für eine solche äußere Bekleidung bereits vorgesehen, 4,5 Zentimeter vor die Betonwände aus, eine Verkleidung mit ausreichendem Wärmeschutz gewährender Dämmung und Putz oder gar eine Plattenverkleidung würde jedoch etwa zehn bis zwölf Zentimeter stark sein müssen. Dadurch entstünden nicht nur bauphysikalische Risiken bezüglich der Fenster- und Türanschlüsse (Schimmelbildungsgefahr), sondern auch gestalterische Probleme. Die Sockelgeschosswände wurden daher mit einem für den Baubereich noch wenig verwandten Material, Vakuumisulationspaneelen in zwei Zentimetern Stärke, verkleidet, die mit Puretherm-Putzträgerplatten belegt und auf die eine Armierung und ein weißer Oberputz aufgebracht wurden. Die Gesamtstärke beträgt vier Zentimeter. Somit kann das proportionale und gestalterische Erscheinungsbild der Fassade erhalten werden. Darüber hinaus erreichen die Außenwände auf diese Weise, bedingt durch die zehn-, im Labor bis zu zwanzigfach besseren Dämmeigenschaften der Vakuumpaneele gegenüber herkömmlichen Dämmstoffen (Wärmeleitfähigkeit $\lambda = 0,002$, Laborwert effektiv $0,0042 \text{ W/m-K}$) ebenfalls passivhausfähige Dämmwerte ($U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{-K}$).

Weitere Maßnahmen und Gesamteinschätzung

Zusammen mit der Erneuerung und zusätzlichen Wärmedämmung des Flachdaches um 16 cm (WLG 030,

$\lambda = 0,028 \text{ W/m-K}$), die bereits im Herbst 2003 erfolgt war, sowie der ebenfalls bereits ausgeführten energetischen Verbesserungen im Bereich des Schwimmbades (durch Wärmeschutzverglasung mit $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{-K}$) und eine Abdeckung, werden nach den vorliegenden Berechnungen insgesamt Heizölsparungen in Höhe von über 70 Prozent erreicht, davon allein durch die thermische Solaranlage mit Ihrer Doppelfunktion als Wärmedämmung und Warmwasserbereiter 48 Prozent. Bei einem Verbrauch von derzeit 11000 Litern Heizöl im Jahr beträgt die Einsparung ca. 8000 Liter pro Jahr. Durch die geplanten und ausgeführten Maßnahmen wird das Haus den energetischen Standard eines Niedrigenergiehauses im Bestand, also Neubaustandard, weit übertreffen und somit für 20-prozentigen Schulderrlass eines KfW-Darlehens zur Finanzierung der Solarkollektoranlage und der Wärmedämmung des Daches sorgen. Der für diesen Herbst geplante Ersatz des Heizkessels durch eine geothermische Sole-Wasser-Wärmepumpe mit etwa 15 KW Leistung wird die Heizkosten voraussichtlich um weitere 20 Prozent senken. Eine ebenfalls geplante Begrünung des Flachdaches wird Erscheinungsbild und Umweltwirkung des Hauses ebenfalls weiter verbessern.

Insgesamt stellt das Projekt den Versuch dar, für die Modernisierung eines Gebäudes in möglichst großem Umfang erneuerbare Energien und zu diesem Zweck gegebenenfalls neue Materialien und neue Technologien einzusetzen.

Grund hierfür sind die beschriebenen synergetischen Wirkungsmöglichkeiten in technischer wie in wirtschaftlicher Hinsicht.

In der Folge ergeben sich neue Gestaltungsmöglichkeiten. Auch bei der Modernisierung von Wohngebäuden können bauphysikalisch und konstruktiv derartig veränderte Wandaufbauten zu „aktiveren“ und „schlankerem“ Bauten führen – und das in einer zeitgemäßen Ästhetik. HR



Architekt
Hinrich Reyelts
Karlsruhe

Energieberatung und Simulation
Delzer-Kybernetik
Lörrach