



Vorher - nachher: Die energetische Sanierung machte aus einem schlichten Mehrfamilienhaus ein modernes Gebäude.

Bilder und Zeichnungen: Du Pont



Mit neuer Fassade zum Passivhaus

Bauen im Bestand: Ein Wohngebäude aus den siebziger Jahren beherbergt seine Bewohner nun im Passivhaus-Standard. Der Holzbauunternehmer Josef Ambros ermöglichte dies unter anderem mit einem von ihm entwickelten Fassadensystem. Durch eine hohe Vorfertigung sparte er dabei Kosten und Bauzeit. Der Artikel beschreibt, wie er dies umsetzte.

Der Geschosswohnungsbau aus den sechziger und siebziger Jahren ist in die Jahre gekommen. Nach einer nun mehr als dreißigjährigen Nutzung bedürfen die meisten dieser Bauten der Sanierung und der Modernisierung. So auch ein Sechsfamilienhaus in Hopferau, das der Vater des Zimmermeisters Josef Ambros 1963 in Massivbauweise erstellte. Das Gebäude wies eine Wohnfläche von knapp 600 m² auf. Es bestand aus Bimsstein und einem Sparrendach. Der Energieverbrauch war hoch, wie bei allen Gebäuden aus der Nachkriegszeit, als es darum ging,

schnell preiswerten Wohnraum zu schaffen, und als Nachhaltigkeit und Energieeffizienz noch kein Thema waren.

Das Besondere an dieser Sanierung war, dass Josef Ambros mit ihr den Passivhausstandard erreichte und dass er dank des Einsatzes von vorgefertigten Holzbauelementen die Montagezeit auf der Baustelle merklich reduzieren konnte. Den Wärmestrom nach außen durch die Außenwände verringerte er mit vorgesetzten Fassadenelementen. Den Dachstuhl brach er ab und stockte das Haus stattdessen in vorgefertigter Holzbauwei-

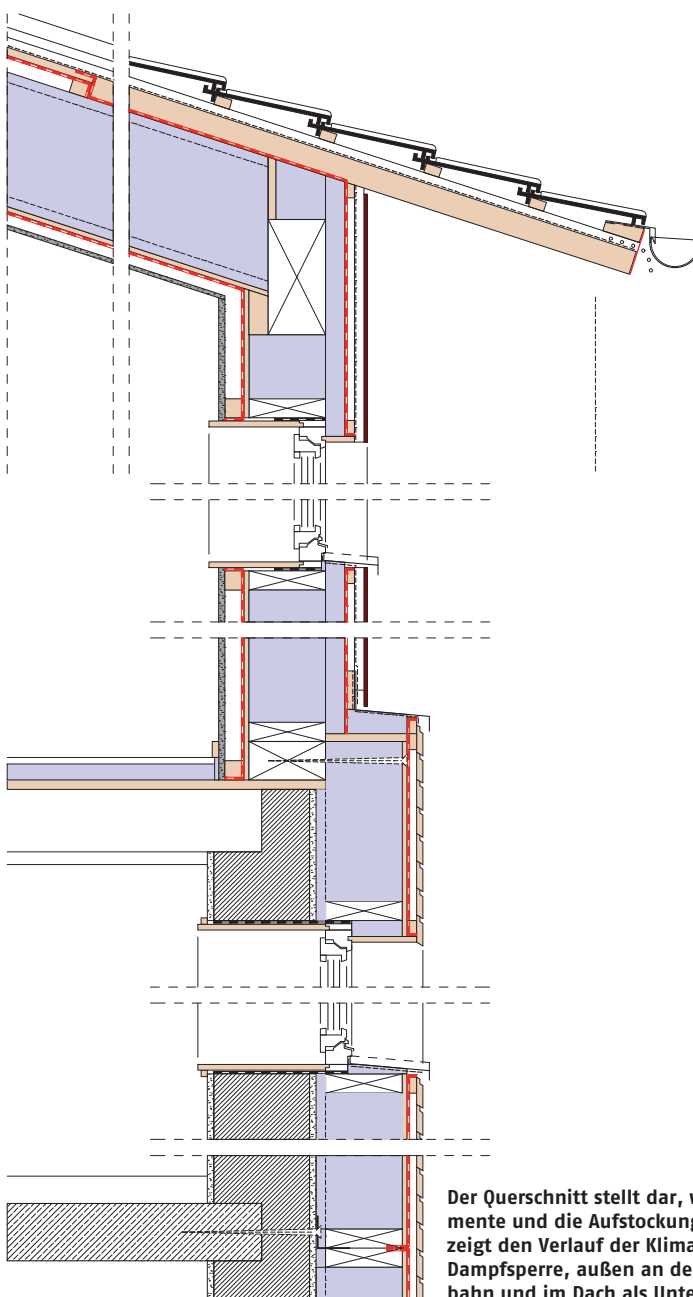
se auf. Dazu neue Fenster, der Einsatz einer Klimamembran und die Modernisierung der Haustechnik – Solarkollektoren, Pelletheizung und Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung – reduzierten den Endenergiebedarf um 90 Prozent und machten aus dem Altbau ein Passivhaus. Das Gebäude erfüllt nun die Anforderungen des Passivhaus-Energiestandards, welches das Passivhaus Institut Darmstadt definierte. Auch das Ziel, das sich Ambros vor Beginn der Baumaßnahme gesetzt hatte, nämlich an einem von der Deutschen Energieagentur (DENA) aufgelegten Modell-

vorhaben „Niedrigenergiehäuser im Bestand“ teilzunehmen, konnte er damit verwirklichen.

Fassadenelemente verbessern U-Wert der Außenwand

Die hoch wärmedämmenden Fassadenelemente hat die auf Holzständer- sowie Holzrahmenbauweise spezialisierte Ambros GmbH selbst entwickelt. Bei diesem Konzept variiert die Wahl der Materialien und die Gestaltung der Fassade. So kann sich der Bauherr beispielsweise für den Einsatz ökologischer, regionaler Baumaterialien entscheiden. Bei dem Sechsfamilienhaus in Hopferau wurde mit der neuen wärmebrückenfreien Außenwandhülle ein U-Wert von $0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ erreicht. Die Tragkonstruktion der geschlossenen Fassadenelemente ist in Holzrahmenbauweise aus Konstruktionsvollholz erstellt. Auf das vorhandene Gebäude abgestimmt, ist ein Element jeweils geschosshoch und gebäudebreit. Die Gefache füllten die Zimmerer mit einer weichen Holzfaserdämmung mit einer Dicke von 28 cm. Auf der Innenseite der Elemente brachten sie eine Dämmlage aus flexibler Mineralwolle an, die über die ganze Fläche den Kontakt zum unebenen Putz herstellt. Außen beplankten sie die Rahmen mit DWD-Platten, auf die sie dann eine diffusionsoffene Klimamembran hefteten, deren Stöße sie verklebten. Diese verfügt über eine metallisierte Oberfläche mit einem niedrigen Emissionsgrad, der, laut Hersteller, die Wärme im Sommer reflektiert und im Winter den Wärmeverlust durch die Hemmung des Wärmestroms und durch Abstrahlung reduziert. Damit dies funktioniert, muss als Radiationsebene ein Luftraum angeordnet werden, dem die metallisierte Oberfläche zugewandt ist. Dieser Luftraum wird durch die Unterkonstruktion für die Außenwandbekleidung gebildet – eine nicht hinterlüftete Schalung aus Lärchenholz.

Die neuen, dreifach isolierverglasten Fenster – $U_g = 0,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ – hatten die Holzbauer während der Fertigung in der Halle bereits in die Wandelemente luftdicht integriert. Den luft- und dampfdichten Anschluss an das bestehende Mauerwerk stellten sie her, indem sie den Blendrahmen der neuen Fenster aufdoppelten und um die Fensterleibungen herum mit dem Mauerwerk verklebten. Die alten Fenster



Die Holzbauer setzen die Fenster bereits in der Halle in die Fassadenelemente ein. Die innenliegende Dämmschicht aus Mineralwolle soll vor allem Unebenheiten in der vorhandenen Außenwand ausgleichen.

Der Querschnitt stellt dar, wie die Fassadenelemente und die Aufstockung aufgebaut sind. Er zeigt den Verlauf der Klimamembranen – innen als Dampfsperre, außen an der Wand als Fassadenbahn und im Dach als Unterdeckbahn.



Die Zimmerer montierten die geschosshohen Fassadenelemente. Hier lässt der Kranfahrer gerade ein Fassadenelement auf das andere ab. Die Stöße wurden nach der Montage luftdicht miteinander verklebt.

Ein Blendrahmen verdeckt die Anschlüsse der neuen Fenster an die alten Fensterleibungen. Die Fensterbänke beließen die Holzbauer, um stark staubende Abrissarbeiten zu vermeiden.



Bild: Anton Ambros GmbH

bauten sie aus und schlossen die neuen Fenster mit einem vorgefertigten Futter, das über einen Falz mit dem Fensterrahmen verbunden ist, an die Fensterleibungen an. Abschließend brachten sie Blendrahmen in ihnen an, um den Anschluss zu verdecken. Um Brech- und Einputzarbeiten und die damit verbundene Staub- und Schmutzbelastung zu vermeiden, beließ die Firma Ambros die alten Fensterbänke an ihrem Platz.

Im Erdgeschoss stehen die Fassadenelemente auf einer überdämmten Schwelle, die winddicht und mit Hilfe von Stahlwinkeln und kraftübertragenden Betondübeln mit der Kellerdecke verbunden ist. Nach unten schließt eine 20 Zentimeter dicke Perimeterdämmung bis zu einer Tiefe von einem Meter an. Im Obergeschoss schufen die Holzbauer den Verbund ebenso, indem sie eine Holzschwelle mit einem Betondübel an der obersten Geschossdecke anbrachten. An dieser hängen sowohl die Fassadenelemente, wie sie auch die neuen Außenwände des Dachgeschosses trägt.

Ein neues Dach birgt neuen Wohnraum

Der Bebauungsplan ließ die Aufstockung und die damit verbundene Änderung der Architektur zunächst nicht zu. Die Gebäudehöhe änderte sich, und das alte Dach hatte zudem eine geringere Dachneigung. Da die Behörden das Projekt aber als richtungweisend verstanden, änderten sie den Bebauungsplan, um die

Realisierung zu ermöglichen. Der Aufbau der Außenwände entspricht dem der Fassadenelemente, mit den Unterschieden, dass außen rote Faserzementplatten die Wände bekleiden und innen eine luftdichte Dampfbremse angebracht wurde, die, ähnlich wie die Fassadenbahn, durch ihre metallische Oberfläche die Wärmestrahlung reflektiert. Diese soll die Wärme im Winter nach innen reflektieren. Die Außenwände des aufgestockten Geschosses haben einen U-Wert von 0,12 W/(m²K). Das Dach trumpft sogar mit einem U-Wert von 0,11 W/(m²K), der mit einer Dämmstoffdicke von 40 cm erreicht wurde. So unterschreiten beide Bauteile die Anforderungen an Außenbauteile von Passivhäusern, die das Passivhaus Institut Darmstadt formuliert hat. Danach muss der U-Wert opaker Außenbauteile unter 0,15 W/(m²K) liegen. In die Steildachkonstruktion bauten die Holzbauer neben der luftdichten Dampfbremse eine Unterdeckbahn ein, die ebenfalls eine metallisierte Bahnoberfläche mit einem niedrigen Emissionsgrad, die im Winter den Wärmeverlust durch Abstrahlung reduzieren soll, aufweist.

Die erforderliche nicht bewegte Luftschicht ordneten die Zimmerer zwischen Wärmedämmung und Unterdeckbahn zusätzlich mit Hilfe einer Konterlattenebene an. Entscheidend ist, dass die zur Dämmung hin verlegte metallische Oberfläche keinen direkten Kontakt mit dem Dämmstoff hat, son-

dern ein Luftraum vom mindestens zwei Zentimetern besteht.

Zusätzlich werten nun schallgeschützte Dachterrassen den Wohnraum unter dem Dach auf.

Die Balkone, die die Bewohner aufgrund der viel befahrenen Straße eh kaum nutzten, ersetzte Ambros durch Wintergärten, die dem Schallschutz dienen und die passiven solaren Gewinne erhöhen. Auch diese wurden weitestgehend vorgefertigt.

Hoher Vorfertigungsgrad reduzierte die Bauzeit merklich

Durch den hohen Vorfertigungsgrad während dieser Sanierung blieben die Bewohner des Hauses relativ unbehelligt von den Baumaßnahmen. So war es möglich, die Montagezeit der Fassadenelemente auf ein Achtel der üblichen Arbeitszeit zu reduzieren. Nach nur zwei Tagen umhüllte eine neue Außenwandbekleidung das Gebäude. Das Dachgeschoss stellten die Zimmerer innerhalb von vier Tagen auf. Die gesamte Bauzeit, die kom-

Bautafel

Bauherr
Anton Ambros, Hopferau
 Architekt
Michael Felkner, Waltenhofen-Oberdorf
 Projektierung Passivhaus
Herz & Lang GmbH, Weitnau
 Holzbau
Anton Ambros GmbH, Hopferau

plette Umgestaltung des Gebäudes inklusive Aufstockung und Anbau der gläsernen Vorbauten, verwirklichten die am Bau Beteiligten in acht Wochen. Die totale Arbeitszeiterparnis betrug damit 25 Prozent. Auch konnten die Arbeiten vorab in der Halle witterungsunabhängig ausgeführt werden, so dass es möglich war, alle Materialien trocken einzubauen.

Das sich dies alles so realisieren ließ, war sicherlich auch einer detaillierten Planung vor Baubeginn und einer engen Zusammenarbeit der am Bau Beteiligten zu verdanken. So war die Kommunikation zwischen dem Architekten, den Planungsingenieuren und den Ausführenden bereits während der Planung sehr intensiv. Dies war sicherlich auch deshalb möglich, weil der Holzbaubetrieb gleichzeitig als Bauherr auftrat und sich nicht erst nach der Ausschreibung überhaupt entschied, welche Firmen die Ausführung übernehmen. Dieser direkte Kontakt von Anfang an optimierte den gesamten Prozess der Planung und der Ausführung, sparte Zeit und Kosten und vereinfachte die Organisation.

Ein aktives Team schuf ein Passivhaus

Damit verwandelten die am Bau Beteiligten eine unattraktive Immobilie in ein hochwertiges Wohngebäude, das nur noch ein Zehntel der Energie verbraucht wie vor der Sanierung und zudem schallschutztechnisch deutlich optimiert wurde. Sie werteten es ästhetisch auf, wobei sie zu einem großen Teil CO₂-neutrale Baustoffe einsetzten. Der hohe Vorfertigungsgrad und die gute Zusammenarbeit der Planungsbüros und Handwerksfirmen sparten nicht nur Zeit und Kosten, sondern reduzierten durch die kurze Bauphase vor Ort auch die Lärm-, Staub- und Schmutzbelastigung der Bewohner.

Angela Trinkert

Schlagworte: Aufstockung, Außenwandbekleidung, Bauen im Bestand

BauenimBestand 24.de

Weitere Beiträge zu Außenwänden und Aufstockung finden Sie unter www.BauenimBestand24.de

Das Ergebnis der energetischen Sanierung in Zahlen:

	Primärenergiebedarf (Q _{pe})	Heizwärmebedarf (Q _h)	spezifischer Transmissionswärmeverlust (H _t)
Vor Sanierung:	250,6 kWh/(m ² a)	155 kWh/(m ² a)	1,14 W/(m ² a)
Vergleich EnEV-Neubau:	94,3 kWh/(m ² a)	-	0,58 W/(m ² a)
Definition vom Passivhaus Institut Darmstadt:	120 kWh/(m ² a)	15 kWh/(m ² a)	-
Nach Sanierung	24,7 kWh/(m ² a)	15 kWh/(m ² a)	0,25 W/(m ² a)
Unterschreitung von EnEV-Neubau um:	73%	-	56%
Endenergiebedarf:	42,5 kWh/(m ² a)		
Primärenergieeinsparung:	90%		
CO ₂ Einsparung:	74,2 kg/(m ² a)		



Die Giebelwand des aufgestockten Dachgeschosses zeigt die an der Oberfläche metallisierte Dampfsperre, die die Wärme im Winter nach innen reflektieren soll.



Ambros ersetzte die alten Balkone durch Wintergärten.

Bild: Anton Ambros GmbH