

Wohnhaussanierung à la carte



5-Familien-Haus in Zürich

Besondere Merkmale

- Gesamtsanierung ohne Aussendämmung
- Ökologisch orientierte Instandsetzung
- Erhöhter Wohnkomfort dank Schallschutzfenstern und Lüftungsanlage
- Verbesserte Vermietbarkeit
- Halbierter Wärmeenergiebedarf

Objektdaten

- Standort: Stadt Zürich
- Baujahr: 1913
- Instandsetzung: 1996/97
- Umbautes Volumen nach SIA: 2504,8 m³
- Raumprogramm: vier 4-Zimmer-Wohnungen, eine 2-Zimmer-Maisonette



An eine Veränderung der Fassade war nicht zu denken, und am Dach wurden der Bauherrschaft nur geringfügige Anpassungen zugestanden. Denn die Jugendstilfassade des Mehrfamilienhauses aus dem Jahre 1913 ist nach Einschätzung der Denkmalpflege der Stadt Zürich schützenswert. Diese Ausgangslage ist keineswegs selten: Vielfach ist eine Aussendämmung der Fassade zwar zulässig, scheitert aber an den Kosten. Insofern war die Aufgabenstellung für den Architekten typisch. Komfortsteigerung, Werterhaltung und ein marktfähiges Kosten-Nutzen-Verhältnis einerseits sowie eine ökologisch orientierte Planung und Instandsetzung andererseits waren die wesentlichen Ziele. Das einseitig angebaute Gebäude umfasst insgesamt sechs Geschosse: Untergeschoss, vier Obergeschosse mit je einer Wohnung und ein Dachgeschoss, das früher als Estrich, heute als Kleinwohnung mit eingebauter Galerie genutzt wird.

Konzept

Als Fenster wurde eine IV-EV-Kombination eingebaut, die sich bei vielen geschützten Objekten bewährt hat. Die innere Isolierverglasung (IV) bildet, zusammen mit den inneren Flügel und dem Blendrahmen, die Dämmebene, die äussere Einfachverglasung (EV) schützt die Konstruktion vor Witterungseinflüssen. Die äusseren, aufgeschraubten Flügel sind aber auch gestalterische Elemente: Sprossen und Stege können

durchaus schlank sein, die thermische Qualität des Fensters erfährt durch die Versprossung keine Einbusse. Nach Flächenanteilen gewichtet ergibt sich ein Gesamt-U-Wert des Fensters von $1,37 \text{ W/m}^2\text{K}$. Zwischen Blendrahmen und Mauerwerk liegt eine 20-mm-Holzfaserverplatte. $1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$ würde der Fenster-U-Wert ohne diese Platte betragen.

Wärmedämmung: Kellerdecke, Dach und Aussenwände im 3. OG wurden mit Zellulosefasern gedämmt. Die bestehende Konstruktion wurde raumseitig – bzw. kellerseitig – mit Holzlatten geschiftet und mit faserverstärkten Gipsplatten und einem Abrieb abgeschlossen. In die dadurch entstandenen Hohlräume wurden die Flocken eingeblasen. Platten und Abrieb garantieren eine ausreichende Luftdichtheit, um die Luftzufuhr (vom Wohnraum) in die Konstruktion weitgehend zu unterbinden. Weder Dach noch Aussenwand sind mit einer Dampfbremse oder -sperre ausgerüstet. Die Innendämmung im 3. OG von mindestens 10cm verbessert den U-Wert von 0,74 auf $0,33 \text{ W/m}^2\text{K}$. Im Dach beträgt die Dämmdicke 18cm, die U-Werte vorher $0,88 \text{ W/m}^2\text{K}$, nachher $0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$ im ungestörten Bereich und $0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$ im Bereich der Sparren.

Mechanische Wohnungslüftung: Die unteren drei Wohnungen sind mechanisch belüftet, was – in Anbetracht des lebhaften Verkehrs auf der Mutschellenstrasse – den Wohnwert der Liegenschaft ohne Zweifel steigert. Die dezentralen Lüftungsgeräte sind in den übereinander liegenden Reduits installiert. Der Weg der Aussenluft führt durch die Aussenwand auf das Lüftungsgerät und durch den Wärmetauscher, von da – als Zuluft – durch Kanäle und über Schalldämpfer in die vier Wohnräume. Zu- und Abluftkanäle sind in der heruntergehängten Decke des Korridors eingebaut. Die Abluft wird in der Küche, im Bad und im separaten WC-Raum abgesogen und via Wärmetauscher über das Dach geführt, für jede Wohnung separat. Rund 70 % der Wärme in der Abluft lassen sich auf diese Weise zurückgewinnen.

Heizung: Im Keller stehen zwei Sole-Wasser-Wärmepumpen, die primärseitig mit zwei 150m tiefen Erdsonden verbunden sind. Bei 5°C Sole- und 50°C Heiztemperatur beträgt die

Gebäudedaten

Baujahr	1913
Instandsetzung	1996/97
Standort	Zürich
Höhenlage	435 m ü. M.
Heizgradtage	3717 Kd
Gebäudehüllenfläche (A)	642 m ²
Gebäudehüllenziffer (A/EFB)	1,01
Umbautes Volumen nach SIA	2504,8 m ³

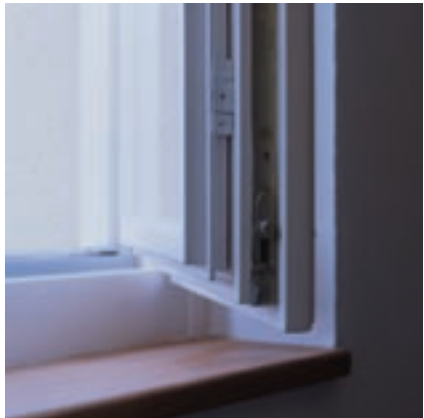
Blick in das Reduit mit dem Lüftungsgerät.



Zuluftöffnung in einem der Wohnzimmer.



Das Verbundfenster mit drei Gläsern.

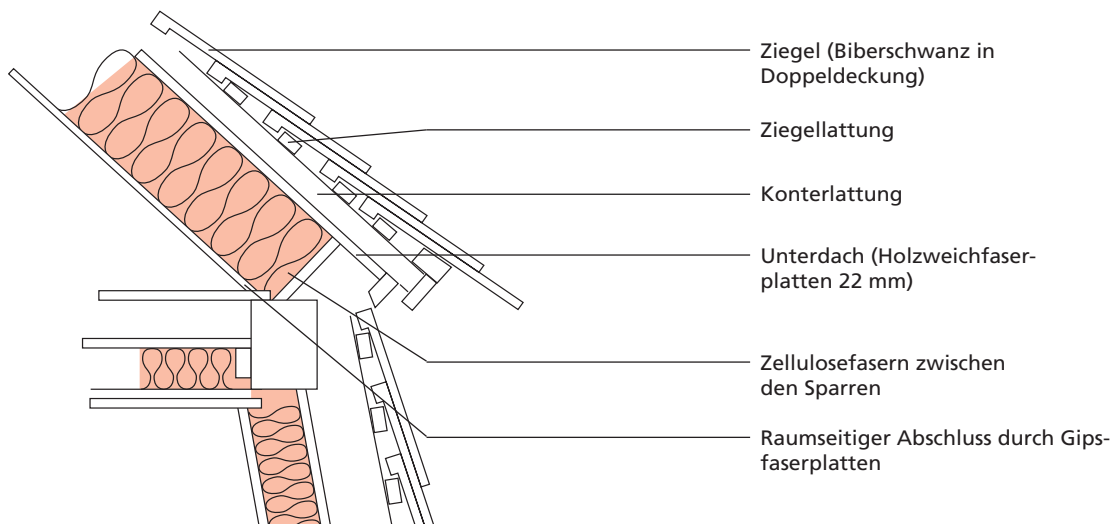




Heizleistung je Aggregat 10 kW und die Leistungsziffer (COP) 3,85. Auf mindestens 3,2 wird die Jahresarbeitszahl (JAZ) veranschlagt. Beide Werte könnten höher liegen, wenn die Vorlauftemperatur – wie in Neubauten üblich – lediglich 35 °C betragen würde. Erforderlich sind aber 55 °C Heiztemperatur, weil die alten, knapp dimensionierten Heizkörper aufgrund ökologischer und wirtschaftlicher Überlegungen nicht ersetzt wurden. 1000 l fasst der Warmwasserbehälter, der mit einer zusätzlichen Widerstandheizung ausgerüstet ist, um die Temperatur periodisch und kurzzeitig auf 60 °C zu erhöhen – eine so genannte Legionellschaltung.

Ökologie und Wohnphysiologie: Der Ausbau des Dachgeschosses und die Sanierung erfolgten nach ökologischen Gesichtspunkten. Als Grundlage diente die SIA-Dokumentation D0122 «Ökologische Aspekte des Bauens». Drei Punkte sind besonders erwähnenswert:

- Ausschreibung, Submission: Hersteller, Lieferanten und Handwerker mussten alle Materialien und Komponenten gemäss dem Deklarationsraster SIA D093 spezifizieren. Verwendet wurden beispielsweise mineralische Anstriche, Leimfarbe, Parkettböden mit lösemittelfreien Hartölen, diffusionsoffene Konstruktionen im Dach und im 3. OG mit Zellulosefasern und Gipsfaserplatten, aber ohne Dampfbremse, Küchen mit Drei-Schicht-Platten in Fichte oder Buche und mit Bienenwachs behandelt, halogenfreie – und damit PVC-freie – Elektroinstallationen.
- Regenwassernutzung: Die WC-Spülkästen (6 l Inhalt) und die Waschmaschine werden über eine separate Leitung versorgt; später kann über diese Leitung Regenwasser eingespeist werden.
- Rückbau: Die (alten) Biberschwanzziegel kamen nach der Reinigung wieder aufs Dach, Türblätter, Türzargen, Heizkörper, Jalousien und Holzrollläden wurden abgeschliffen oder abgelautet und gestrichen.



Traufdetail mit Dachaufbau.

Energieverbrauch

3

Interessant ist bei diesem Objekt, dass der Minergie-Standard erreicht wird, ohne dass die Fassaden aussen gedämmt wurden. Der Minergie-Standard verlangt einen maximalen Endenergieverbrauch für Heizung und Wassererwärmung von 320 MJ/m²a. Elektrizität für mechanische Lüfterneuerung und Wärmepumpen sind dabei doppelt einzurechnen, was für dieses Sanierungsobjekt eine Energiekennzahl Wärme (gewichtet) von 200 MJ/m²a ergibt.

Planungsdaten

	vor	nach Sanierung
Heizenergiebedarf (SIA 380/1)	478	184 MJ/m ² a
Energiebedarf für Warmwasser	108	100 MJ/m ² a
Energiebedarf Wärme	586	284 MJ/m ² a
Energiebezugsfläche	508	636 m ²
Nutzungsgrad/Jahresarbeitszahl	0,85	3,2
Elektrizitätsbedarf		
• Wärmepumpe		89 MJ/m ² a
• Mechanische Lüfterneuerung		6 MJ/m ² a
• Fotovoltaikanlage (Gewinn)		8 MJ/m ² a
Energiekennzahl Wärme	690	87 MJ/m ² a
Heizölverbrauch (gemessen)	8200 kg	

Erfahrungen

- Der Architekt würde heute auch die Wohnung im 3. Obergeschoss mit einer mechanischen Lüfterneuerung ausrüsten. Diese Einschätzung ist eine Folge der Mieterreaktionen. Die ursprüngliche Skepsis war also unberechtigt.
- Die Wohnungen weisen untereinander nur eine geringe Luftdichtigkeit auf. Dies zeigen Messungen. Die Gründe liegen in den (undichten) Holzbalkendecken und im Steigschacht. Ein Fliess-Estrich allein ist also kein Garant für Luftdichtigkeit innerhalb des Gebäudes.
- Wohnungen mit Cheminées oder Cheminéeöfen eignen sich für mechanische Lüfterneuerung nur bedingt (Luftdichtheit).
- Der Verzicht auf die Aussendämmung der Fassaden macht das Objekt auch in einem kommerziellen Umfeld attraktiv. Die Vermietbarkeit wurde deutlich verbessert, insbesondere aufgrund der guten Fenster und der mechanischen Lüfterneuerung. Deshalb ist Wirtschaftlichkeit ausgewiesen.

Relevanz

Der Ansatz zur Halbierung des Energieverbrauchs – bei gleichzeitiger markanter Erhöhung des Wohnkomforts – lässt sich auf Tausende von geeigneten Objekten, Mehrfamilienhäusern und Siedlungen übertragen. Die eingesetzten Technologien sind Stand der Technik und bewährt.



Die Solarzellen auf dem Dach liefern jährlich 1400 kWh.

Beteiligte

Bauherrschaft

Lars Viridén
8330 Pfäffikon

Architekt

Viridén + Partner, Architekt HTL
8001 Zürich

Planung Haustechnik

Dr. Eicher + Pauli AG
8048 Zürich
www.eicher-pauli.ch

Erfolgskontrolle

Zürcher Hochschule Winterthur ZHW
Abteilung für Architektur, 8401 Winterthur
www.zhwin.ch

Wärmepumpen

Schweizer Energie AG, 8197 Rafz

Literatur

SIA-Dokumentation D0122 «Ökologische Aspekte des Bauens». Von H. R. Preisig, K. Viridén und W. Dubach. Zürich 1995.

EnergieSchweiz

Bundesamt für Energie BFE, Worblentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen · Postadresse: CH-3003 Bern
Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · office@bfe.admin.ch · www.energie-schweiz.ch