

## Zukunftsorientierter Altbau

Viridén+Partner: Energetisch optimierte Sanierungen

**Altbauten bilden den weitaus grössten Teil des gebauten Gebäudevolumens: Soll der Energieverbrauch gesenkt werden, spielen Sanierungen eine entscheidende Rolle. Drei gebaute Beispiele zeigen, dass auch bei hundertjährigen, teilweise denkmalgeschützten städtischen Liegenschaften der Minergie-P-Standard annähernd erreicht werden kann – zu vertretbaren Kosten und ohne Verlust an Wohnkomfort und architektonischer Qualität.**

Text: Katharina Prehoda, archithese Zeitschrift und Schriftenreihe für Architektur

In Deutschland beträgt die jährliche Neubaurate rund ein Prozent; circa 70 Prozent der Bausubstanz ist vor 1980 erstellt worden. Der Energieverbrauch dieser Altbauten ist in der Regel überproportional hoch: 95 Prozent des Wärmeverbrauchs im Gebäudebereich geht zu Lasten jener Häuser, die älter als 25 Jahre sind.<sup>1</sup> Eine Konsequenz davon ist, dass heute satte 40 Prozent der insgesamt in Deutschland verbrauchten Energie zum Heizen verwendet werden.<sup>2</sup>

In der Schweiz und in den umliegenden europäischen Ländern sind die Verhältnisse sehr ähnlich.<sup>3</sup> Während die SIA-Norm 380 für Neubauten einen maximalen Verbrauch von umgerechnet 6 bis 14 Liter Heizöl pro Quadratmeter und Jahr vorschreibt und der entsprechende Grenzwert des Schweizer Minergie-Standards für Altbau-Sanierungen bei etwa 9 Litern liegt, beträgt der durchschnittliche Heizölverbrauch in der Schweiz etwa 20 Liter pro Quadratmeter und Jahr.<sup>4</sup> Solche Zahlen zeigen, dass eine ernsthafte Senkung des Energieverbrauchs und des CO<sub>2</sub>-Ausstosses nicht allein über sparsame Neubauten erreicht werden kann. Sanierungen, wie sie bei der älteren Bausubstanz ohnehin periodisch anfallen, stellen diesbezüglich ein viel grösseres Potenzial dar.

Dennoch sind Technologien zur Senkung des Energiebedarfs bis anhin hauptsächlich an und für Neubauten entwickelt worden. Dies mag zum einen am visionären Charakter solcher Experimente liegen, zum anderen aber auch daran, dass Eingriffe in Altbausubstanz durch zusätzliche, von Fall zu Fall unterschiedliche und häufig weitgehend unbekannte Randbedingungen erschwert werden. Hinzu kommen spezifische – etwa denkmalpflegerische – Anforderungen. Dennoch scheint das Interesse für energetisch optimierte Sanierungen allmählich zu erwachen. Dass selbst der Passivhaus-Standard – der lediglich noch einen maximalen Verbrauch von etwa 1,5 Liter Heizöl pro Quadratmeter und Jahr zulässt – bei solchen Instandsetzungen zumindest annähernd erreicht werden kann, zeigen drei Projekte, die die Zürcher Architekten Viridén+Partner in den letzten Jahren realisiert haben.

### Magnusstrasse 23, 2001

Die Instandstellung des Mehrfamilienhauses an der Magnusstrasse, Baujahr 1893, war die erste dieser Art in der Schweiz: Trotz denkmalpflegerischer Auflagen zur Erhaltung der Strassenfassade und Einschränkungen durch das Näherbaurecht bei der Hoffassade, welche die Möglichkeiten einer äusseren Wärmedämmung stark einschränkten, wurde der Minergie-P-Standard

---

<sup>1</sup> Andreas Haller, Othmar Humm, Karsten Voss, *Renovieren mit der Sonne*, Staufen bei Freiburg 1998, S. 5. Die genaue Zahl betrug 1998 43 Prozent.

<sup>2</sup> Othmar Humm (Hrsg.), *Niedrigenergie- und Passivhäuser*, Staufen bei Freiburg 1998, S. 8.

<sup>3</sup> 1990 betrug der Anteil der Wohnungen in der Schweiz, die älter als zehn Jahre waren, 85,7 Prozent (33,2 Prozent sind vor 1947 gebaut worden, 52,5 Prozent 1947-1980). Bundesamt für Statistik, *Statistisches Jahrbuch 2003*, S. 391.

<sup>4</sup> Ebd., S. 19.

für Neubauten angestrebt. Nach der Fertigstellung des Pilot- und Demonstrationsobjekts wurden im Auftrag des Bundesamtes für Energie während zwei Jahren Messungen durchgeführt. Die daraus resultierende Studie<sup>5</sup> belegt, dass das Gebäude den Minergie-P-Standard nur knapp verfehlt.

Als Schwachstellen erwiesen sich einerseits die – bei Altbauten kaum vollständig realisierbare – Luftdichtigkeit und andererseits die Dämmeigenschaften der Gebäudehülle: Der Heizenergiebedarf liegt erwartungsgemäss etwas zu hoch, weil die Strassenfassade, welche aus denkmalpflegerischen Gründen optisch nur minimal verändert werden durfte, aussen und innen lediglich je 3 Zentimeter Dämmung erhielt. Zudem liegt der passive solare Gewinn tiefer als erwartet, weil die Jalousien häufig hinuntergezogen sind. Immerhin wurde der Primärenergieverbrauch für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Haushaltsstrom um den Faktor 9 reduziert, was einer Unterschreitung des Minergie-Umbaustandards um das vierfache entspricht. Die Investitionskosten sind etwa 15 Prozent höher als bei einem konventionellen Umbau – ein Wert, der gemäss Karl Viridén bei späteren Projekten gesenkt werden konnte.<sup>6</sup> Doch selbst hier sind die Wohnungsmieten dank der ungewöhnlich tiefen Nebenkosten konkurrenzfähig.

Das Sanierungskonzept ist pragmatisch und an die spezifische Situation angepasst. Wo möglich, wurde die Gebäudehülle wärmetechnisch verbessert: Bei der Hoffassade und der seitlichen Brandmauer beträgt die Bautiefe der Wärmedämmung zwischen 16 und 40 Zentimetern, was einem durchschnittlichen U-Wert von 0,15 W/m<sup>2</sup>K entspricht, die neuen Fenster haben einen U-Wert von 0,7 W/m<sup>2</sup>K. Die Ausrichtung des Hauses ermöglichte es, 15 Quadratmeter grosse Sonnenkollektoren in die Dachfläche zu integrieren; weil die Kollektoren eine ähnliche dunkle Farbe haben wie die Blechabschlüsse der Lukarnen, ergibt sich auch gestalterisch eine Einheit. Die Energie für Heizung und Warmwasser wird von dieser Kollektorenanlage, einer Luft-Wasser-Wärmepumpe (Leistung: 9 kW) und einem Speicher (Inhalt: 2600 Liter) mit integriertem Boiler bereitgestellt. Die Heizung erfolgt über die Lüftung und kann im Bedarfsfall – konkret: wenn die Aussentemperatur tiefer als –2 °C sinkt – durch Holzspeicheröfen unterstützt werden. Jede Wohnung verfügt über eine eigene, individuell regulierbare Lüftungsanlage. Wie vor der Sanierung, als die Zimmer mit einzelnen Öl- und Elektroöfen geheizt werden mussten, gibt es auch heute kein konventionelles Heizungssystem; die Wohnqualität entspricht indes durchaus heutigen Standards.

Der Charakter des Hauses – und sein Charme – blieb trotz der umfassenden Modernisierung weitgehend erhalten. Selbst die neuen Balkone fügen sich selbstverständlich in die Fassade ein. Bis auf das Dachgeschoss, das wegen seines schlechten baulichen Zustands einem vorgefabrizierten Holzelementbau weichen musste, wurde die Originalsubstanz so weit wie möglich geschont; die Raumstruktur der Wohnungen ist die alte, selbst bestehende Zimmertüren, Türzargen und Brusttäfer konnten wieder instand gestellt werden.

### **Nietengasse 20, 2003**

Im Gegensatz zu dieser sanften Intervention wurde beim Umbau des vierstöckigen, 1907 datierten Wohnhauses an der Nietengasse die innere Raumstruktur massiv verändert. In allen Geschossen wurden die Wände bis auf den Treppenhaukern entfernt, um den grosszügigen

---

<sup>5</sup> Karl Viridén, Thomas Ammann, Peter Hartmann, Heiri Huber, *P+D-Projekt – Passivhaus im Umbau*, Oktober 2003. Die Studie wurde im Rahmen des Forschungsprogramms «Rationelle Energienutzung in Gebäuden» des Bundesamtes für Energie erarbeitet. Vertrieb: BBL/EMDZ, 3003 Bern, [www.admin.ch/emdz](http://www.admin.ch/emdz)

<sup>6</sup> Die Minergie-P-Sanierung kostet ca. 15% mehr als eine konventionelle. Wird die Energieeinsparung kapitalisiert, bleiben (zurzeit) 9-10% Mehrkosten übrig.

Räumen und offenen Küchen der neuen Eigentumswohnungen Platz zu machen; der Ausbaustandard ist entsprechend hoch. Das Dachgeschoss wurde abgebrochen und durch einen vorgefertigten Holzbau ersetzt.

Auch dieses Haus entspricht beinahe dem Minergie-P-Standard, und dies, obwohl die denkmalgeschützte Strassenfassade – Sichtmauerwerk in Stein beziehungsweise Backstein – von aussen überhaupt nicht isoliert werden konnte: Lediglich auf der Innenseite wurde eine acht Zentimeter starke Dämmung aus Kork angebracht, was zu einem U-Wert von 0,83 führte. Die hofseitige Fassade erhielt 28 Zentimeter Aussendämmung, grossflächige Fenster mit Balkonen und einen etwas allzu grellen hellblauen Deckputz. Bei Aussentemperaturen über  $-6^{\circ}\text{C}$  genügt die kontrollierte Lüftung, um die Wohnungen zu heizen; sie kann dezentral und individuell reguliert werden. Im Bedarfsfall steht in jedem Wohnzimmer ein Holzspeicherofen zur Verfügung. Die Ausrichtung des Hauses liess keine Sonnenkollektoren zu, und Erdsonden dürfen im Zürcher Stadtkreis 4 wegen des hohen Grundwasserspiegels nicht verlegt werden. Die Wärme für Heizung und Warmwasser stammt deshalb von einem gasbetriebenen Mini-Blockheizkraftwerk mit einer Leistung von 10 kW, das im Keller untergebracht ist: Ein Gas-Verbrennungsmotor treibt einen Generator an, welcher Strom für den Eigenbedarf produziert. Die überschüssige Elektrizität wird ins öffentliche Netz gespeist. Die durch die Verbrennung erzeugte Abwärme wird mit einem Wärmetauscher aufbereitet und für Heizung und Warmwasser genutzt, anstatt – wie dies etwa bei Automotoren der Fall ist – verloren zu gehen.

Wie beim Bau an der Magnusstrasse handelt es sich auch hier um ein Pilot- und Demonstrationsobjekt, unterstützt von EnergieSchweiz und begleitet von einem Messprogramm des Bundesamtes für Energie; erste Auswertungen sollen im Herbst dieses Jahres vorliegen. Die Innovation besteht hier vor allem in der Verwendung von Vakuum-Isolations-Paneelen (VIP) als Innendämmung. VIP bestehen aus einem mikroporösen Kernmaterial – in der Regel Kieselsäure – das unter Vakuum in eine gasdichte Mehrschichtfolie eingeschweisst ist. Weil VIP acht- bis zehnmal besser isolieren als herkömmliche Dämmstoffe, reduziert sich die notwendige Stärke der Dämmschicht entsprechend. Der Nachteil dieser eleganten Technologie ist ihre Empfindlichkeit: Wird die Folie verletzt und das Vakuum aufgehoben, entweicht das eingeschlossene Gas, und die Dämmwirkung lässt nach. Dies bedeutet, dass die Paneele auf der Baustelle mit keinerlei spitzen oder scharfen Gegenständen in Berührung kommen, geschweige denn zugeschnitten werden dürfen, und dass sie so eingebaut werden müssen, dass sie auch später nicht verletzt werden können – etwa durch einen eingeschlagenen Nagel. Aus diesem Grund sind Vakuumdämmungen bisher vor allem bei vorgefertigten Bauteilen wie Storenkästen oder bei Boilern, nicht aber als Innendämmung zum Einsatz gekommen. Im Erdgeschoss der Niengasse wurden nun mit erheblichem Planungs- und Kontrollaufwand VIP eingebaut. Auf dem alten Mauerwerk bildet ein Gipsverputz eine glatte Oberfläche, ein Spezialleim dient als Befestigung. Die Fugen zwischen den Platten wurden mit Alu-Klebeband abgedeckt; die ideale Lösung – zwei versetzt verlegte Schichten – kam aus Kostengründen nicht in Frage. Eine sechs Zentimeter dicke Gipswand schützt die Isolation.

## **Zwinglistrasse 9 und 15, 2003**

Die beiden Häuser an der Zwinglistrasse wurden 1881 errichtet und gehören zu den ersten Bauten im Quartier; dazwischen befand sich eine etwa vier Meter breite Baulücke. Diese schlossen die Architekten durch einen Zwischenbau, der die beiden Häuser in den Obergeschossen verbindet und die Einfahrt zum Hof offen lässt. Dabei respektierten sie das gemäss den Auflagen der Denkmalpflege zu erhaltende Strassenbild und glichen die Fassade des neuen Baukörpers den Nachbarbauten an. Auf der Hofseite dagegen springt der Neubau vor und

fungiert als verbindendes Element zwischen den beiden Häusern: Obgleich er sich harmonisch in die Hofsituation fügt, ist er deutlich als modernes Element erkennbar. Dieser Eingriff ermöglichte es, die Wohnungen um eine Loggia beziehungsweise um einen zusätzlichen Wohnbereich mit Loggia zu erweitern.

Das pragmatische und zugleich experimentelle Vorgehen, das die beiden früheren Projekte geprägt hat, ist auch hier spürbar. Die Dämmschichten sind dick: Bei den Altbauten sind es strassenseitig 16 Zentimeter und gegen den Hof und in der Durchfahrt 20 Zentimeter, beim Neubau 24 (Wand) beziehungsweise 28 Zentimeter (Boden gegen die Durchfahrt). Der Dachstock des Hauses Nr. 9 wurde abgebrochen und durch ein vorgefertigtes Element ersetzt, das mit 36 Zentimetern Mineralwolle und in den Lukarnen mit VIP gedämmt ist. Im Nachbarhaus konnte das Dach erhalten und mit 32 Zentimetern Zellulosefasern saniert werden. Insgesamt 40 Quadratmeter Sonnenkollektoren und ein Gaskessel produzieren die Wärme für die Heizung, die auch hier über die kontrollierte Lüftung erfolgt und durch den Einsatz von Holzspeicheröfen unterstützt werden kann. Der angestrebte Minergie-P-Standard konnte wiederum knapp nicht erreicht werden – eine durchaus respektable Wohnqualität dagegen schon: Die Eigentumswohnungen weisen einen hohen Innenausbaustandard auf, das Raumklima ist gut, die Luft bleibt auch bei geschlossenen Fenstern immer frisch, und die Dreifachverglasungen haben den zusätzlichen Vorteil, dass sie gegen Schall isolieren.

Autorin: Katharina Prehoda ist Architektin und lebt in Zürich. Archithese 04/2004