Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 127 (2001)
Heft: 44: Minergie im Grossformat

Artikel: Minergie im Grossformat: Mehrfamilienhäuser mit Baujahr 1971 auf dem Weg zum Minergie-Standard

Autor: Schmid, Felix

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-80236

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 20.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Felix Schmid

Minergie im Grossformat

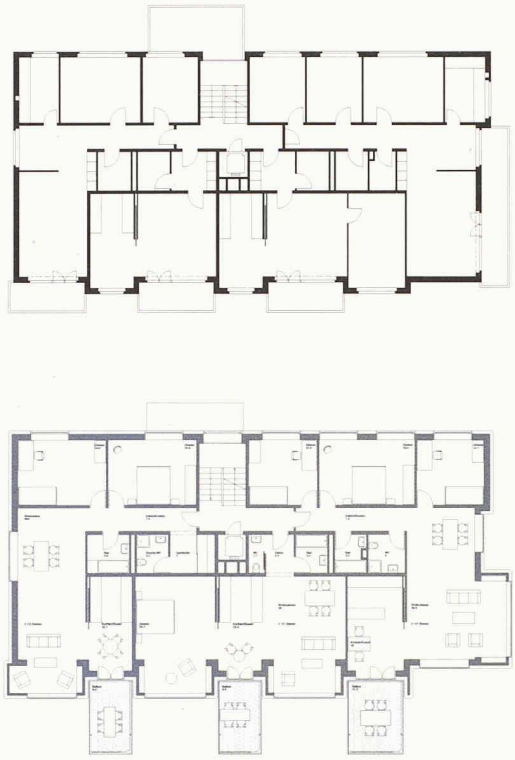
Mehrfamilienhäuser mit Baujahr 1971 auf dem Weg zum Minergie-Standard

In Dübendorf werden zwei Mehrfamilienhäuser mit total 37 Wohnungen saniert. Zwei Zielsetzungen stehen im Vordergrund: der Substanzerhalt, verbunden mit einer energetischen Sanierung nach dem Minergie-Standard, und die Schaffung von neuem Wohnwert. Beide Vorgaben zielen auf eine nachhaltige Wertsicherung. Das Projekt wurde im Oktober mit dem Minergie-Preis 2001 für beispielhafte Gebäudesanierungen ausgezeichnet. Die Bauarbeiten beginnen im Sommer 2002.

1
Die Mehrfamilienhäuser vor (oben) und nach der Sanierung (unten). Mit der Sanierung soll im Sommer 2002 begonnen werden (Bild: Romero & Schaefle; Visualisierung: H. P. Rusch, Luzern)

Der Prototyp des energieeffizienten Gebäudes ist das Einfamilienhaus. Zudem werden viele Niedrigenergiehäuser von ihren Architekten selber bewohnt – einerseits probiert man das Neue mit Vorteil am eigenen Leib aus, andererseits wird beim eigenen Einfamilienhaus, das nicht rentieren muss, weniger auf die Kosten geachtet. Jemanden zu finden, der für ein Rendite-Objekt einen Aufpreis zahlt, ist jedoch wesentlich schwieriger. Eine im Jahr 2000 durchgeführte Erhebung über 250 Minergie-Bauten in 10 Kantonen hat es deutlich gezeigt: Der Anteil der Einfamilienhäuser lag bei rund 80 %. Mehrfamilienhäuser in Niedrigenergie-Bauweise sind daher die Ausnahme.

Wie kommen Bauherrschaften dennoch dazu, Mehrfamilienhäuser und vor allem Sanierungsobjekte – ein wichtiges Betätigungsfeld der Baubranche – energietechnisch zu optimieren? Aufschluss darüber liefern die Beiträge, die anlässlich der Ausschreibung des Minergie-Preises 2001 für Sanierungen eingereicht wurden. Erstaunlich dabei ist die Vielfalt an Gebäudetypen: Unter den 16 Beiträgen finden sich fünf Mehrfamilienhäuser, zwei Geschäftshäuser, zwei Gebäude mit gemischter Nutzung (Wohnen/Arbeiten) und vier öffentliche Bauten (Schulen/Heime). Ein Trend ist klar erkennbar: weg vom Einfamilienhaus. Sofern es sich



2
Typisch für Minergie-Sanierungen: Die Geschossfläche wird erweitert, der Wohnwert durch Neugestaltung der Grundrisse erhöht. Oben das erste Obergeschoss eines Hauses an der Heugatterstrasse vor der Sanierung, unten dasselbe Geschoss danach; M 1:400

1200 Minergie-Bauten

Die nachhaltige Bauweise hat in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Zweifellos kommt dabei dem von Bund, Kantonen und Wirtschaft unterstützten Minergie-Standard eine Vorreiter-Funktion zu. Die Anzahl Minergie-Bauten liegt mittlerweile bei über 1200. Allein im Jahr 2000 wurden über 400 Gebäude zertifiziert; dies bedeutet eine Verdoppelung gegenüber dem Vorjahr. Markant ist der wachsende Anteil an Sanierungen. Laut Angaben der Agentur «Bau» des Vereins Minergie ist zudem eine deutliche Zunahme bei den Gebäudekategorien Mehrfamilienhaus und Dienstleistungsgebäude festzustellen.
Weiterführende Informationen sind auf der Minergie-Homepage zu finden: www.minergie.ch. Für Auskünfte zum Wettbewerb und den Bezug des Juryberichts zuständig ist Christoph Gmür von der Energiefachstelle des Kantons Zürich, Tel. 01/259 42 70, Fax 01/259 51 59, E-Mail: christoph.gmuer@bd.zh.ch. Das Informationsblatt «Lüftungssysteme» kann bezogen werden über die Minergie-Agentur «Bau», Optingenstrasse 54, 3013 Bern, Tel. 031/340 35 50, Fax 031/340 35 36, E-Mail: minergie@buergi-raaflaub.ch.

nicht um öffentliche Gebäude handelt, stehen die für den Wettbewerb vorgestellten Häuser unter dem Primat der Rendite. Dies lässt die These zu: Niedrigenergie-Bauweise und Rendite stehen in keinem Widerspruch zueinander. Den Beleg liefert die mit dem Minergie-Preis ausgezeichnete Sanierung zweier Mehrfamilienhäuser in Dübendorf (Bild 1). Das Projekt ist in vielen Punkten exemplarisch für sämtliche eingereichten Beiträge. Es kann als eigentliches Musterbeispiel für die Minergie-Sanierung eines Mehrfamilienhauses bezeichnet werden.

Gesamterneuerung wird wörtlich genommen

Die Ausgangslage ist klassisch: Wohnblöcke aus den 70er Jahren, während 30 Jahren intensiv genutzt, aber weitgehend im Originalzustand (Bild 1). Verschiedene Bauteile und Anlagen haben ihre Lebensdauer erreicht und müssen saniert werden. Die Grundrisse sind nach heutigen Vorstellungen wenig zweckmässig. Einrichtung und Umgebung entsprechen nicht dem heutigen Geschmack. Ausserdem zeigen sich Bauschäden. Die ungenügende Wärmedämmung führt zu hohen Energie- und Nebenkosten, und die schlecht regulierbare Deckenheizung vermag zeitgemässen Komfortansprüchen nicht mehr zu genügen. Die Folgen: häufiger Mieterwechsel und eine soziale Entmischung.
Vor diesem Hintergrund entschied sich die Eigentümerin für eine umfassende Gesamtsanierung, die weit über die Substanzerhaltung hinausgeht. Oberstes Ziel ist die Vermietbarkeit auf lange Sicht. Dazu soll die Attraktivität der Wohnungen deutlich verbessert werden – eine Vorgabe, die mit einer Pinselrenovation sowie neuen Küchen und Nasszellen allein nicht zu erreichen ist. Im Zentrum der Massnahmen stehen moderne Grundrisse (Bild 2): Die Zahl der Wohnungen pro Geschoss wird von vier auf drei reduziert. Neue Balkone erweitern den Wohnraum grosszügig, und ihr Einbezug in das beheizte Volumen erhöht die Wohnfläche weiter. Durch das Aufheben von nichttragenden Wänden entsteht mehr Platz in den Räumen, und eine Neuorganisation der Bereiche Küche, Essen und Wohnen ergibt bessere Nutzungsmöglichkeiten. Der zweite Schwerpunkt zielt auf eine Erhöhung des Komforts: Wärmeschutzfenster und thermische Isolation für mehr Behaglichkeit, eine mechanische Lufterneuerungsanlage für gute Raumluftqualität und ausgeglichene Luftfeuchtigkeit, zusätzliche Fenster und grossflächige Verglasungen für gute Tageslichtnutzung. Das dritte Massnahmenpaket umfasst die Aufwertung der Umgebung: Erschliessung und Parkmöglichkeiten werden zugunsten des Aussenraumes verbessert und flächenmässig reduziert. Zudem schafft eine Bepflanzung mit Kirschbäumen neue Akzente.
Zentrales Ziel der Gesamterneuerung ist aber die deutliche Senkung des Energieverbrauchs. Dank überdurchschnittlicher Wärmedämmung (30 cm auf dem Dach, 18 cm an der Fassade), einer Wärmerückgewinnung der Lüftungsanlage und einer Optimierung der Wärmeerzeugung wird der Minergie-Standard für sanierte Wohnbauten erreicht. 90 kWh/m²a lautet die Vorgabe; rund 64 kWh/m²a beträgt die gewichtete Energiekenn-

zahl für Raumheizung, Warmwasser und Antrieb der Lüftungsanlage nach der Sanierung – das senkt den Energieverbrauch auf rund ein Drittel des Wertes vor der Erneuerung (Bild 3 und 4).

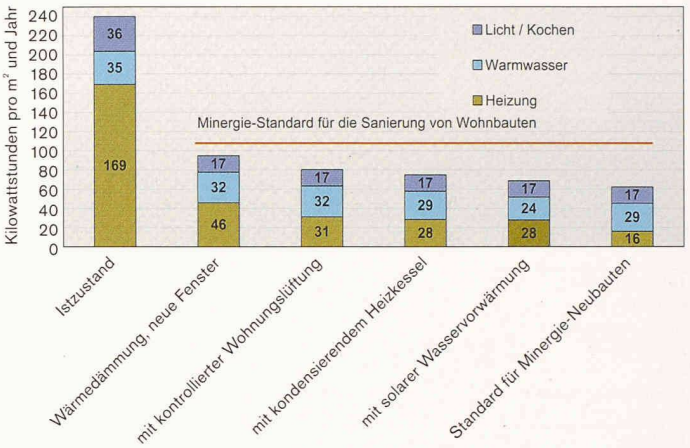
Erhöhte Ausnützung

In ihrem Energieleitbild hat die Eigentümerin, die Schweizerische Rückversicherungsgesellschaft, den Minergie-Standard zum verbindlichen Ziel für alle firmeneigenen Liegenschaften erklärt – für Neubauten und Gesamterneuerungen. Interessant ist dabei der einschränkende Nachsatz «wo wirtschaftlich und technisch vertretbar». Was heisst das? Durch die Anforderungen des Standards entstehen im Falle der Mehrfamilienhäuser an der Heugatterstrasse Mehrinvestitionen von 470 000 Fr.; dies entspricht 5,3 % der Baukosten (BKP 2) oder rund 100 Fr. je Quadratmeter Geschossfläche (Bild 5). In der langfristigen Kostenrechnung ergeben sich durch die Massnahmen zwar tiefere Energiekosten, längere Erneuerungszyklen und vielleicht weniger Wohnungsleerstände. Diese Vorteile allein reichen aber nicht, um die Mehrkosten zu amortisieren – dies zeigen Untersuchungen an anderen Minergie-Bauten. Um die Wirtschaftlichkeit der Liegenschaft nicht aufs Spiel zu setzen, braucht es andere Mittel. Ein Weg besteht in der Erhöhung der Ausnützung – sofern das Baugesetz dies zulässt. Mehr Wohnfläche und vor allem attraktive Neubauteile helfen mit, die Wirtschaftlichkeit zu steigern und den Mehraufwand zu kompensieren.

Diesen Zusammenhang haben praktisch sämtliche Teilnehmer der Preisausschreibung begriffen. Die Verdichtung wird damit zum typischen Merkmal der Minergie-Sanierung. Im Falle der Mehrfamilienhäuser in Dübendorf wird das kleinere, viergeschossige Gebäude partiell um zwei Stockwerke aufgestockt. Die daraus resultierende Abtreppung nimmt Rücksicht auf den viergeschossigen Gebäudehorizont an der Heugatterstrasse. Das Volumen des Hauses wird dadurch um rund 30 % vergrössert. Die Zahl der Neuwohnungen kompensiert ungefähr die durch Zusammenlegung von alten Wohnungen «verlorenen» Einheiten.

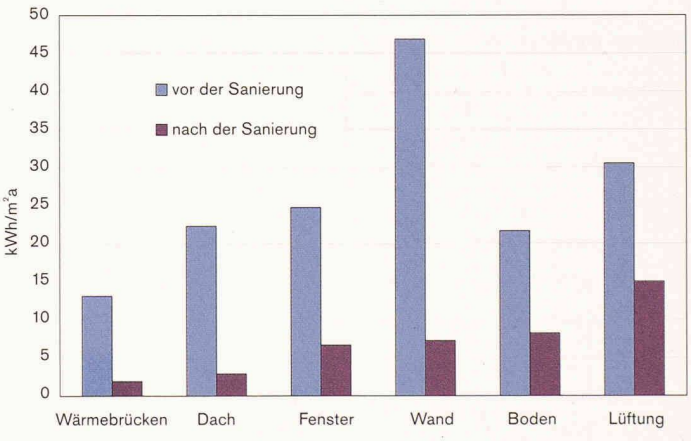
Tektonische Haut

Äusserlich stellt das markanteste Merkmal der Sanierung die Veränderung der Fassade dar. Dabei fällt auf, wie die Massnahmen über das reine Applizieren von Wärmedämmung und das Anbringen neuer Fenster hinausgehen. Die wärmetechnische Sanierung wird geschickt mit einer gestalterischen Erneuerung kombiniert, so dass die verbesserten Eigenschaften der Aussenwand auch formal zum Ausdruck kommen. Ein Beispiel ist der Umgang mit der Kompaktwärmedämmung. Sie wird als glatte, umlaufende Hülle ausgeführt – im Sinne einer tektonischen Haut (Bild 6). Verstärkt wird der Eindruck durch den filigranen Flachdachanschluss und die runde Ausführung der Gebäudekanten mit speziellen Formteilen. Diese Massnahme hat neben dem gewünschten formalen Ausdruck auch technische Vorteile: Sie erleichtert das Verputzen und reduziert das Schadenrisiko durch Materialausdeh-



3

Optimierung der Energiekennzahl am Beispiel des Mehrfamilienhauses in Dübendorf (Quelle: Amstein + Walthert)



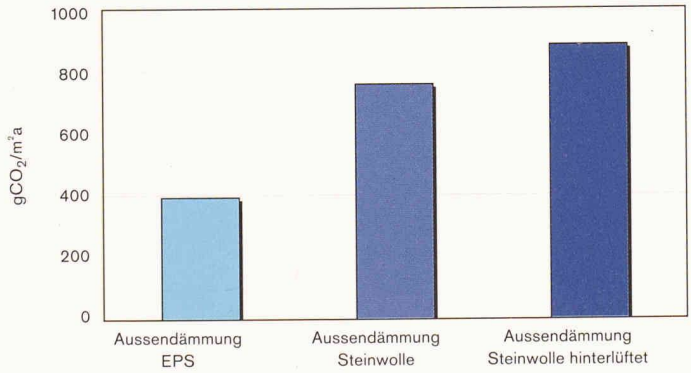
4

Transmissions- und Lüftungswärmeverluste vor (blau) und nach der Sanierung (violett)

Baudaten	
Objekt	
Standort	Heugatterstrasse 21 und 21a, 8600 Dübendorf
Anzahl Wohnungen	37
Energiebezugsfläche	4365 m^2
Volumen SIA 116	17 000 m^3
Beheiztes Gebäudevolumen	9200 m^3 (netto)
Gebäudehüllenziffer	0,99
Energie	
Energiekennzahl (Minergie)	63,7 kWh/m^2a
Heizwärmebedarf	27 kWh/m^2a
Spez. Wärmeleistungsbedarf	14 W/m^2
Systemtemperaturen der Decken-/Bauteilheizung	32/25° C (sanierter Bereich) 28/24° C (Aufstockung)
Gebäudehülle	
U-Werte	
Mittel über ganze Hülle	0,50 W/m^2K
Aussenwand	0,17 W/m^2K (Dämmstärke 18 cm)
Dach	0,12 W/m^2K (Dämmstärke 30 cm)
Erdgeschoss gegen Keller	0,41 W/m^2K (Dämmstärke 6 cm)
Fenster	1,40 W/m^2K (inkl. Rahmen)
Lüftung	
Luftwechselrate	1,08 m^3/m^2h
Luftmenge je Zimmer	30 m^3/h
Wirkungsgrad WRG	max. 83 %
Luftgeschwindigkeit	0,27 m/s (Kanalnetz)
Spez. Stromverbrauch	0,35 Wh/m^3 (Zuluft und Abluft)
Elektrothermischer Verstärkungsfaktor ETV	6,8
Ökonomie	
Gesamte Baukosten	9 344 000 Fr.
Kosten BKP 2	8 879 000 Fr.
m^3-Preis SIA	522 Fr.
Mehrinvestitionen Minergie	469 000 Fr. (5,3 %)

5

Baudaten der Häuser an der Heugatterstrasse in Dübendorf



6

Emission von Kohlendioxid. Die Wahl des Fassadendämmsystems erfolgte auf Basis einer Ökobilanz. Untersucht wurden drei Fälle: expandierter Polystyrol (EPS) verputzt, Steinwolle verputzt und Steinwolle mit hinterlüfteter Haut aus Faserzement-Schieferplatten. Resultat: Die Umwelteinwirkungen (bezogen auf Herstellung und Erneuerung) sind bei EPS am geringsten. Werden zusätzlich die Kosten berücksichtigt, überwiegen die Vorteile von EPS noch mehr (Quelle: Amstein + Walthert)

nung. Auch Position und Form der Fenster verstärken den Charakter der Fassade als Haut: grossflächige Querformate ohne Einteilung, bündig zur Fassade in die Aussenwand integriert. Die Gefahr von «Bunkerarchitektur», wie sie bei vielen nachträglich gedämmten Gebäuden infolge tiefer Leibungen und durch Dämmung reduzierter Fensteröffnungen entsteht, ist gebannt. Die grossen Öffnungen erlauben eine optimale Tageslichtnutzung. Dass auf Lüftungsflügel verzichtet wurde, ist eine Konsequenz der kontrollierten Wohnungslüftung: Wer manuell lüften will, kann die Balkontüren öffnen. Die Fenster lassen sich einzig zu Reinigungszwecken öffnen.

Das Konzept der durchlaufenden Haut wird bei den Sonnenschutzeinrichtungen durchbrochen. Auf der Westfassade kommen ausstellbare Stoffmarkisen mit Elektroantrieb zum Einsatz (Bild 7). Ausgestellt verleihen Sie dem Gebäude einen völlig neuen Charakter. Da sich die Markisen nicht für die nächtliche Verdunkelung eignen, beschränkt sich die Lösung auf die Wohnzimmerfenster. An der Ostfassade, wo die Schlafzimmer liegen, sind die Fenster um etwa 15 cm Leibungstiefe eingerückt und mit elektrischen Rollladen ausgerüstet. Im geschlossenen Zustand werden sie Teil der Haut.

Einen markanten Gegensatz zur Fassade als Haut bilden die weit vorspringenden Balkone. Ausgeführt als leichte, in sich tragende Stahlkonstruktion mit durchscheinenden Brüstungen bilden sie einen eigenständigen Körper, der sich von der Fassade abhebt, ohne diese zu verdecken (Bild 8).

Luftkanäle in der Aussenwand

Nicht sichtbar ist, dass die Fassade der Dübendorfer Häuser auch eine gebäudetechnische Funktion erfüllt: Sie dient der Verteilung der Zuluftkanäle. Die Integration einer mechanischen Lüftungsanlage in eine bestehende Gebäudestruktur stellt häufig ein Problem dar: Der Raum für die Verteilung der Luftkanäle fehlt. Die vorhandenen vertikalen Steigzonen sind mit anderen Medien ausgefüllt, abgehängte Decken oder neue Bodenaufbauten für die horizontale Verteilung der Kanäle lassen sich wegen beschränkter Raumhöhe nicht realisieren. Drei Lösungen bieten sich für diesen Fall an:

- Einzelraumlüftungsgeräte oder eine dezentrale Lüftungsanlage pro Wohnung. Nachteil: Die Ventilatoren befinden sich in der Wohnung; dies kann zu Schallproblemen führen. Ausserdem sind Investitionskosten und Wartungsaufwand hoch.
- Abluftanlagen (über bestehende Abluftschächte) mit Nachströmöffnungen in den Fassaden. Diese Lösung ist kostengünstig, führt aber zu einem reduzierten Komfort: Weil das System keine Wärmerückgewinnung aufweist, tritt die Zuluft kalt ins Gebäude.
- Zentrale Lüftungsanlage auf dem Dach mit Verteilung der Zuluftkanäle über die Fassade. Diese Lösung bietet dank Wärmerückgewinnung optimalen Komfort und verlangt wenig Eingriff in die Gebäudestruktur.

Im Falle der Dübendorfer Mehrfamilienhäuser werden

Fortsetzung S. 13

7

Klappschnitte des Gebäudes nach der Sanierung: die Stoffmarkisen (gelb) und die für die Reinigung nach innen klappbaren Fenster (gestrichelt) sind eingezeichnet

8
Visualisierung der Situation nach der Renovation: die vorspringenden Balkone (H. P. Rusch, Luzern)

AM BAU BETEILIGTE

BAUHERRSCHAFT
Schweizerische Rückversicherungsgesellschaft
Mythenquai 50/60
8022 Zürich

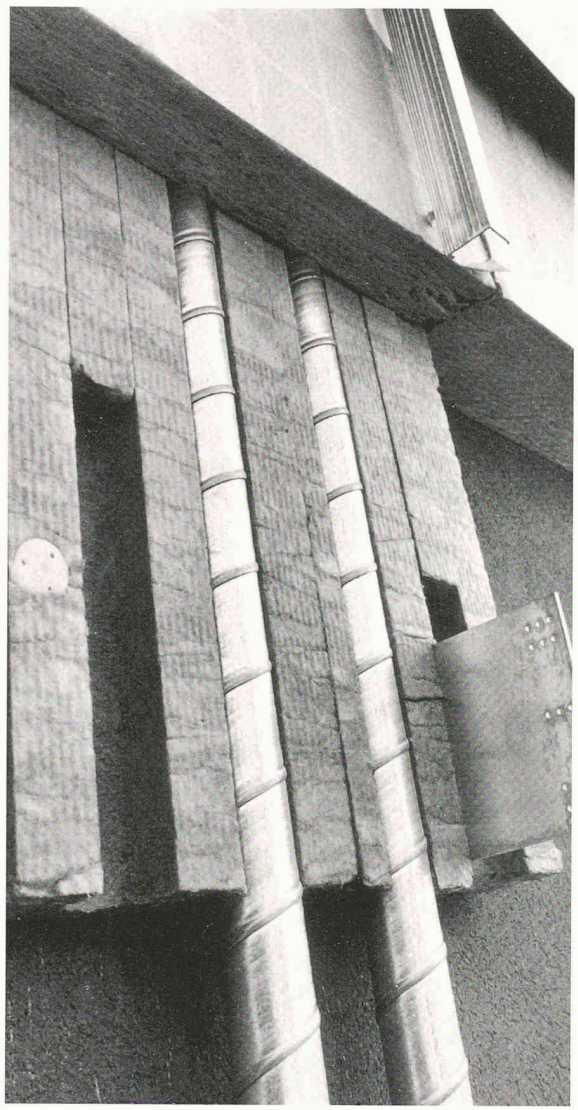
VERFASSER
Romero & Schaefle Architekten BSA/SIA
Seefeldstr. 152
8008 Zürich

BAUMANAGEMENT
Meier + Steinauer Partner AG
Neugasse 61
8005 Zürich

HAUSTECHNIK
Amstein + Walthert
Leutschenbachstr. 45
8050 Zürich

STATIK
Frey & Schwartz
Ingenieurbüro
6340 Baar

LANDSCHAFTSARCHITEKTUR
Vogt Landschaftsarchitekten
Stampfenbachstrasse 57
8006 Zürich

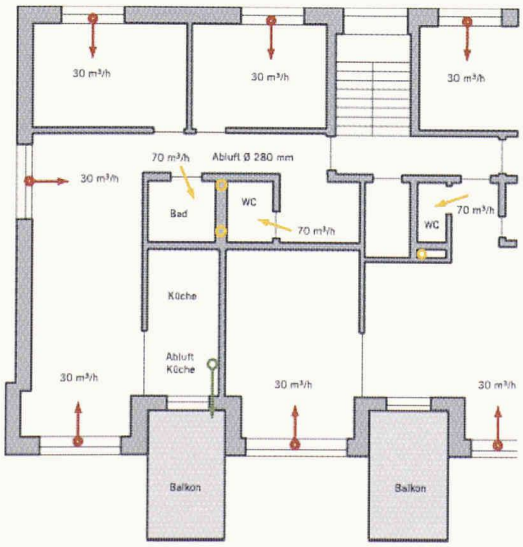


9

Eine intelligente Art, die Zuluft ins Haus zu führen: Die Kanäle werden in die Aussendämmung integriert, das Lüftungsgerät steht auf dem Dach. Das Bild stammt von der Sanierung eines Mehrfamilienhauses in Lausanne

10

Kontrollierte Wohnungslüftung: Die Zuluft wird an den Fassaden in die Räume eingeblasen, die Abluft im Bad abgesogen. Die Kochabluft wird über eine separate Anlage in der Küche abgesogen



die Luftkanäle (Durchmesser 7,5 cm) in der inneren Schicht der 18 cm starken Aussendämmung geführt (Bild 9). Der Lufteintritt in die Räume erfolgt im Bereich der Fensterbrüstungen. Dies ermöglicht eine gute Raumdurchströmung. Abgesogen wird die verbrauchte Raumluft über Abluftauslässe in den bestehenden Steigzonen der Nasszellen (Bild 10). Die Luftmenge beträgt je Zimmer 30 m^3/h. Weil die Anordnung des Lüftungsgerätes auf dem Dach den Einsatz eines Luft-Erdregisters zur Vorwärmung der Aussenluft verunmöglicht, soll die Zuluft an kalten Tagen über einen Lufterhitzer auf maximal 18 °C temperiert werden. In den Küchen werden Abzugshauben installiert, die unabhängig von der Wohnungslüftung geregelt werden. Sie sind gekoppelt mit einer Aussenluftöffnung, über die beim Betrieb die erforderliche Luftmenge nachströmt.

Neuer Heizkessel

Obwohl die bestehende Wärmeerzeugungsanlage erst 7-jährig ist, wird sie ersetzt. Grund ist der stark gesunkene Wärmeleistungsbedarf. Anstelle von 295 kW Leistung genügen neu 140 kW. Die Idee, von der Ölheizung auf eine Erdsonden-Wärmepumpe umzusteigen, liess sich nicht realisieren, weil das Objekt im Grundwasser-Schutzgebiet liegt.

Zur Verbesserung des Nutzungsgrades wird der neue Ölheizkessel mit einer Abgaskondensation ausgerüstet. Diese Optimierung ist möglich, weil die maximale Vorlauftemperatur der Deckenheizung nach der Sanierung auf 32 °C gesenkt werden kann. Die tiefen Systemtemperaturen haben auch einen positiven Einfluss auf den Komfort. Weil sich die Wärmeabgabe der 30-jährigen Deckenheizung bis anhin nicht richtig regulieren liess, kam es an sonnigen Tagen im Winter häufig zu Überhitzung. Dank den gesunkenen Temperaturen wird sich in Zukunft der von thermoaktiven Bauteilsystemen bekannte Selbstregulierungseffekt einstellen, der die Wärmeabgabe bei hoher Sonneneinstrahlung unterbindet.

Beim Warmwassersystem wird der Ersatz der Wassererwärmer nötig – eine Folge der deutlich kleineren Heizkesselleistung. Die neuen grösseren Behälter werden so dimensioniert, dass sie später mit Sonnenenergie geladen werden können. Zu diesem Zweck werden die Solarleitungen bereits zum Dach geführt.

Ebenfalls ersetzt werden die verzinkten Wasserleitungen, die starke Rosterscheinungen aufweisen. Um den Energieverbrauch für die Wassererwärmung zu reduzieren, sollen wassersparende Armaturen zum Einsatz kommen.

Effizienz ist auch beim Elektrizitätsverbrauch angesagt: Es werden nur Haushaltgeräte der Energieeffizienz-Klasse A eingesetzt. Für die Beleuchtung in den allgemeinen Räumen sind Bewegungsmelder vorgesehen. Und der Stromverbrauch für das Waschen und Trocknen wird individuell verrechnet.

Felix Schmid, Oerlikon Journalisten AG, 8050 Zürich

STANDPUNKT

Carole Enz

Die Macht der Gewohnheit

Der Einzug des Computers in unseren Arbeits- und Wohnbereich war begleitet von der Vision des papierlosen Büros. Rückblickend ist davon wenig verwirklicht worden – im Gegenteil, die Blätterflut brach über unser Leben herein! Jedes neue Dokument wird gedruckt und als Papierversion korrigiert – hoppla, da fehlt ja noch ein Komma! Egal, dann drucken wir es eben noch einmal! – Das Redigieren am Bildschirm haben sich nur sehr wenige moderne Menschen angeeignet. Es sind diejenigen, die evolutiv den Schritt vom Zellulose-Zeitalter zur Silizium-Epoche geschafft haben.

Die Macht der Gewohnheit ist stark, sehr stark. Das Benutzerinterface von Computern beispielsweise täuscht ein richtiges Büroumfeld vor: Ordner, ein Papierkorb und Darstellungen von den Druckern und Programmen, die wir benutzen, stehen uns zur Verfügung, damit wir uns zurechtfinden. Diese Oberfläche ist aber nicht zwingend. Unsere Gewohnheiten haben die Entwicklung dieses Erscheinungsbildes mitgeprägt. Es soll sogar einen Professor geben, dessen Computer bei jedem geschriebenen Buchstaben den geräuschvollen Schlag einer Schreibmaschine akustisch simuliert.

Aber auch in andern Bereichen werden solche Geschichten geschrieben: Hersteller von gewissen Sportwagen verändern oder verstärken das Motorengeräusch mittels eigens dafür ausgetüftelter Konstruktionen, um die Marktchancen der Boliden zu erhöhen. Welcher Rennauto-Fan würde schon auf eine makellose PS-Akustik im Innenraum des Wagens verzichten? Deshalb hat jedes Produkt, das mit alten, lieb gewonnenen Gewohnheiten bricht, einen schweren Start.

Mit der Macht der Gewohnheit hat auch das Minergie-Konzept zu kämpfen: dank der standardmässig vorhandenen Komfortlüftung wird kontinuierlich frische Luft in die Wohnung hinein- und abgestandene hinausbefördert. Das aktive Öffnen der Fenster entfällt. Nach Einzug in eine Minergie-Wohnung muss man sich zuerst daran gewöhnen – es kann Monate dauern, bis der Griff ans Fenster nicht mehr zum Tagesablauf gehört. Gewisse Leute würden sogar sagen, dass dies ein Grund ist, nicht in eine solche Wohnung zu ziehen. Doch die Vorteile sollten dabei nicht vergessen werden: geschlossene Fenster verbessern den Lärm- und den Einbruchschutz. Zudem kann viel Heizenergie eingespart werden, die beim konventionellen Lüften sinnlos durch das offene Fenster entweicht. Daher ist die Komfortlüftung ein Pfeiler des Minergie-Konzepts. Ein Wärmetauscher sorgt dafür, dass die Energie der Abluft auf die Frischluft übertragen wird und nicht verloren geht.

Selbst die grössten Vorteile können nicht immer die Macht der Gewohnheit brechen. Auch der vorliegende Standpunkt wurde trotz 19-Zoll-Bildschirm etliche Male gedruckt, bis die endgültige Fassung vorlag. Und Sie erhalten Ihr tec21 als Heft und müssen es nicht via Internet als PDF-Datei herunterladen.

Felix Schmid

7 Minergie im Grossformat

Mehrfamilienhaus-Sanierung nach Minergie-Standard

Carole Enz

17 Eisblumen und lichtauslösende Lamellenvorhänge

Interview mit Bewohner/-innen von Minergie-Bauten

Roland Vogel

25 Nagelprobe Käsefondue

Nachrüstung eines Hauses mit einer Komfortlüftung

42 Magazin

Passivhäuser

58 Hausbau- und Minergie-Messe

DRITTE SCHWEIZER HAUSBAU- UND MINERGIE-MESSE
8.11.–11.11.2001
BEA bern expo