

Stark gedämmt und von Sonne durchflutet



Niedrigstenergiehäuser in Stäfa

Besondere Merkmale

- Energiekennzahl halb so hoch wie bei Minergie-Bauten
- Mehrkosten gegenüber Standardbauweise rund 6 %
- Sehr niedrige Wärmeverluste durch Fassade
- Dezentrale Haustechnik

Objektdaten

- Standort: Stäfa
- Baujahr: 2002
- Energiebezugsfläche: 2423 m²
- Anzahl Wohnungen: 22

Architektur ganzheitlich

Am Anfang stand der Wille der Bauherrschaft, einen substanziellen Beitrag zum Umweltschutz zu leisten. Eine Niedrigstenergieüberbauung sollte es sein, an guter Lage. Bei allem mussten die Wohnungen auch noch bezahlbar bleiben, schliesslich wollte man zeigen, dass sich energieeffizientes Wohnen ohne grosse Mehrkosten realisieren lässt.

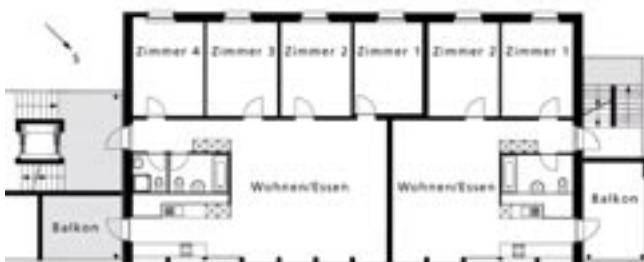
Entstanden ist eine Überbauung aus drei gleich grossen, nach Süden ausgerichteten viergeschossigen Baukörpern mit insgesamt 22 Wohnungen. Die Erdgeschosse und die beiden Obergeschosse verfügen über je zwei 4,5-Zimmer-Wohnungen respektive je eine 5,5- und eine 3,5-Zimmer-Wohnung. Im Dachgeschoss des mittleren Hauses sind zwei 2,5-Zimmer-Wohnungen untergebracht. Die äusseren Häuser bieten dort je eine grosszügige 4,5-Zimmer-Wohnung.

Der Architekt hatte den Ehrgeiz, Ästhetik, niedrigsten Energieverbrauch und hohe Wohn- und Lebensqualität unter einem Dach zu vereinen. Also plante er helle, grosszügige Wohnungen mit grossen Fensterfronten nach Süden. Damit schaffte er gleichzeitig die Voraussetzung für das Wohlbefinden der Mieterschaft und für die optimale Nutzung der Sonnenstrahlung. Den hohen Stellenwert der Belichtung sieht man unter anderem an der Position der Balkone. Sie liegen nicht wie üblich an der Südfassade, sondern zwischen und neben den Häusern an den West- und Ostfassaden. Nur bei den obersten Wohnungen wurden sie im Süden unter dem gewölbten Dach platziert.

Energiekonzept

Das gesamte Konzept der Gebäude ist darauf ausgerichtet, den Wärmebedarf so weit wie möglich durch passive Gewinne von Solarenergie zu decken. Gleichzeitig sollte auch möglichst wenig graue Energie verbaut werden. Voraussetzungen hierfür schaffen ein günstiges Verhältnis von Gebäudeoberfläche zu Volumen, die hervorragende wärmedämmte Fassade und die grossen Glasflächen an der Südseite. Den verbleibenden Wärmebedarf decken kompakte Haustechnikzentralen, die in jeder Wohnung installiert sind. Sie integrieren eine Komfortlüftung, eine Kleinst-Abluftwärmepumpe und einen Beistellboiler im Küchenschrank neben der Balkontür.

Die Wohnungsgrundrisse ermöglichen hohe Passivgewinne.



Genügend grosse Speichermassen sorgen dafür, dass die ge- **2**
wonnene Sonnenwärme auch optimal genutzt werden kann. Nach den Berechnungen des Architekten kann beispielsweise eine 4,5-Zimmer-Wohnung im Dezember maximal 8,3 kW Strahlungsenergie ernten. Dem stehen 8,1 kW Absorption durch interne Speichermassen und Verluste gegenüber. Mit der gespeicherten Wärme lassen sich gut eineinhalb trübe, kalte Wintertage überbrücken. Zwar wäre problemlos mehr möglich gewesen, aber bei diesem Wert lag das ökonomische Maximum.

Dauern kalte Schlechtwetterperioden im Winter länger, springt die Wärmepumpe mit ihren 1,4 kW Heizleistung ein. Sie erwärmt die Zuluft der Komfortlüftung, die über ein Erdregister angesaugt wird. Die Wärmepumpe stellt zudem ganzjährig das Warmwasser bereit. Im Winter erreicht sie eine Leistungszahl von 3,2 und im Sommer bis 3,7.

Während der warmen Jahreszeit sorgen Sonnenmarkisen dafür, dass die Wohnungen nicht zu «Sonnenfallen» werden und sich überhitzen. Damit die Bewohner das ausgeklügelte Wärme-gleichgewicht nicht stören können, hat man ihnen den Einfluss auf den Sonnenschutz vorsorglich verwehrt. Dieser passt sich vollautomatisch den Gegebenheiten an.

Die Fassade und ihr Anker

Eine zentrale Rolle im Energiekonzept von «Terra nova» spielt die stark gedämmte Fassade. Hier wurde erstmals ein neues Montagesystem für die hinterlüftete Aussendämmung eingesetzt, das die Wärmeverluste durch die Unterkonstruktion minimiert.

Ein Manko von herkömmlichen hinterlüfteten Fassaden ist der teilweise beträchtliche Wärmeverlust durch die Ankerelemente. Sie verbinden die eigentliche Dämmung über einer Unterkonstruktion – häufig Latten oder Stege – mit der Statik des Hauses. Sechs bis zehn Anker je m² sind bei konventionellen Systemen typischerweise nötig. Weil sie meist aus Aluminium bestehen,

*Niedrigstenergie-Überbauung Grundstrasse
in Stäfa: Direktgewinne und Absorption am
Beispiel einer 4,5-Zimmer-Wohnung. (Quelle:
Architekt)*

Sonnenleistung Südfenster im Dezember netto	8,3 kW
Absorptionsleistung der warmseitigen Masse	
Südboden Primärspeicher	2,6 kW
Südboden Sekundärspeicher	0,9 kW
KS-Aussenwände inkl. Wohnungstrennwand	1,4 kW
KS-Zwischenwände	1,2 kW
Gips-Zwischenwände	0,3 kW
Holz-Beton-Verbunddecke	1,7 kW
Total Absorptionsleistung	8,1 kW



leiten sie verhältnismässig viel Wärme durch die Dämmung nach aussen. Oft sind diese Verluste grösser, als was durch die ungestörte Wand an Wärme abströmt.

Bei «Terra nova» wurde erstmals ein neuer Anker verbaut, der speziell auf geringen Wärmeverlust hin ausgelegt ist. Er besteht aus einer dreiteiligen, teils hohlen Schraube in nicht rostendem Stahl mit verschiedenen grossen Gewinden an beiden Enden.

Bei der Montage der Fassade wird der Anker mit dem einen Gewinde in einem Dübel in der Aussenwand befestigt. Darüber wird eine erste Dämmstofflage aufgesteckt und an die Wand gedrückt. Damit ist der Dämmstoff temporär fixiert. Bei sehr grosser Ausladung und hohem Gewicht der Aussenbekleidung können einzelne Anker zusätzlich durch eine Schrägstrebe von oben abgehängt werden. Bei «Terra nova» sind rund 20 % der Anker derart verstärkt.

Auf das äussere Gewinde des Ankers wird ein Verstellwinkel geschraubt und in der Tiefe ausgerichtet. Der Verstellwinkel fixiert einerseits den Dämmstoff und trägt andererseits die horizontalen Doppellatten. Zwischen den Doppellatten liegt die zweite Dämmstofflage. Auf den Doppellatten ist die vertikale Lattung montiert. Sie trägt die hinterlüftete Aussenhaut.

Dank des stark dimensionierten Ankers begnügt sich die Unterkonstruktion nach Herstellerangaben mit 0,8 bis 1,2 Ankern pro m^2 . Damit braucht sie deutlich weniger als bisher übliche Systeme. Kommt noch hinzu, dass der einzelne Anker selbst geringere Wärmeverluste verursacht als bei konventionellen Systemen. Der punktuelle Wärmebrückenverlust-Koeffizient konnte von typischerweise 0,023 W/K auf 0,006 W/K – also auf rund ein Viertel – reduziert werden.

In Stäfa wurden 24 cm Glaswolle in die Aussenwand eingebaut – 18 cm als erste und 6 cm als zweite Lage. Zum Befestigen wurde die minimal spezifizizierte Menge an Ankern, eben 0,8 pro m^2 , versetzt. Den Fassadenabschluss bilden grossformatige, grau gefärbte Faserzementplatten, die sichtbar auf der vertikalen Lattung befestigt sind. Mit diesem Aufbau erreicht die Fassade einen U-Wert von 0,16 W/m^2K .



Aufbau der Wärmedämmung von «Terra nova».

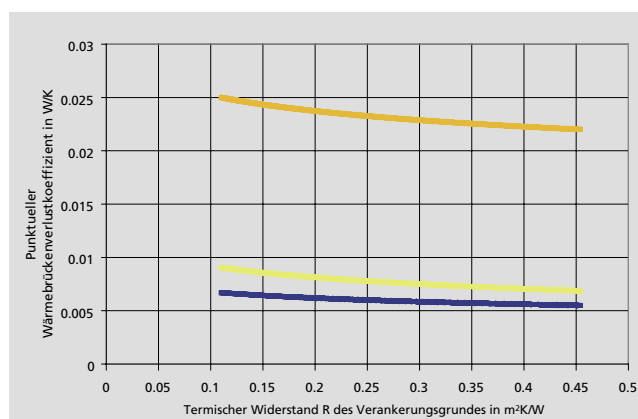
Kosten

Mit 3,1 kWh/m^2a (gerechnet nach D010) weist «Terra nova» eine beachtlich tiefe Energiekennzahl für die Heizung aus. Das entspricht etwa einem Zehntel des Heizenergiebedarfs nach SIA 380-1. Damit wurde nach Ansicht der Bauherrschaft wirtschaftlich und ökologisch das Optimum erreicht, zumal es sich bei der Überbauung um ein Renditeobjekt handelt. Die veranschlagten 6,5 % Bruttorendite lassen sich nur erreichen, weil die Mehrkosten gegenüber einem Standardobjekt mit knapp über 6 % sehr moderat ausgefallen sind.

Vergleich zwischen herkömmlichen (■) und neu entwickelten Ankern: punktueller

Wärmebrückenverlust im Vergleich zu einem Referenzbeispiel aus dem SFHF-Handbuch.

Dargestellt sind die Werte jeweils für die Anker bei 20 cm (■) und 26 cm (■) Dämmstärke.



Daten

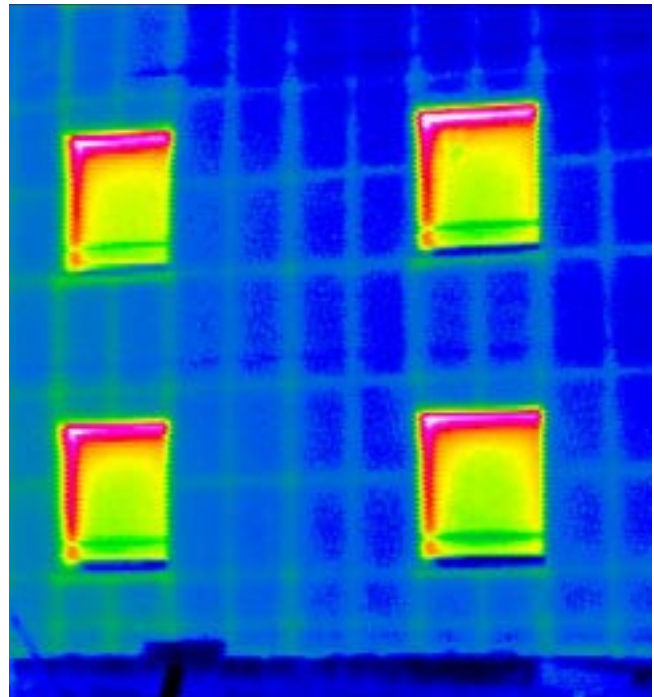
Baujahr	2002
Anzahl Gebäude	3
Anzahl Wohneinheiten	22
Volumen SIA	17835 m^3
Energiebezugsfläche	2422,8 m^2
Energiekennzahl Heizung	3,1 kWh/m^2a (berechnet nach D010)
Energiekennzahl Warmwasser	5,0 kWh/m^2a

Gebäudehülle

U-Wert Aussenwand	0,16 W/m^2K
U-Wert Dach	0,15 W/m^2K
U-Wert Verglasung	1,0 (Dachgeschoss: 0,5) W/m^2K
U-Wert Rahmen	0,4 W/m^2 (70 % der Rahmenfläche) und 1,4 W/m^2 (30 % der Rahmenfläche)
g-Wert Fenster (ohne Sonnenschutz)	0,57 (Dachgeschoss: 0,42)

Erfahrungen

Die Gebäude sind seit rund einem Jahr bewohnt. Die Mietenden sind mit dem Konzept und dem Komfort der Wohnungen überwiegend zufrieden. Mit Messungen in leeren Wohnungen konnten die Planungswerte bezüglich Absorption und Speicherung der Sonnenwärme bestätigt werden. Schwierigkeiten bereitete allerdings der Umstand, dass statt der ursprünglich erwarteten Familien viele kinderlose Paare einzogen. Dadurch verringern sich die internen Wärmelasten gegenüber den Planungswerten so stark, dass im kalten Januar 2003 die gewünschten 22°C Raumtemperatur nicht immer erreicht werden konnten. Dem wurde durch den Einbau einer zusätzlichen 1-kW-Elektrozusatzheizung in den Haustechnikzentralen begegnet. Sie schaltet automatisch zu, wenn die Wärmepumpe nicht reicht. Um die thermische Qualität der Fassade nachträglich zu kontrollieren, wurden im Winter Thermografien aufgenommen. Sie zeigen, dass die Dämmung kaum durch Wärmebrücken beeinflusst wird. Die neuen Anker werden mittlerweile in der Schweiz am Markt angeboten und auch nachgefragt, sowohl für Neubauten als auch für Erneuerungen.



Thermografie einer Fassade von «Terra nova»

Adressen

Lage

Grundstrasse 2a bis 2d, 8712 Stäfa

Bauherrschaft

Basler Versicherungs-Gesellschaft, 4002 Basel

Architektur und Konzept Niedrigstenergie

Andrea Gustav Rüedi, 7000 Chur

Bauleitung

Batigroup AG, 8050 Zürich

Bauingenieur

Placido Pérez, 7402 Bonaduz

Bereich UG: Proplaning, 4025 Basel

Fassadenplanung und Ausführung

HFF Häring Fenster und Fassaden AG, 4435 Niederdorf

Bauphysik

Wieland Engineering AG, 7304 Maienfeld

Literatur

Glatthard, Thomas: Gebaut auf Ökonomie und Ökologie, Schweizer Energiefachbuch 2003, Künzler-Bachmann Medien AG, St. Gallen, Tel. 071 226 92 92

Kissling, Rolf: Hinterlüftete Aussenwärmedämmung für Passivhäuser, Tagungsband zum 12. Schweizerischen Statuseminar des Zentrums für Energie und Nachhaltigkeit im Bauwesen, 2002, Bezug:

Empa-ZEN, 8600 Dübendorf, Fax: 01 823 40 09, E-Mail: zen@empa.ch

Mosbacher, René: Niedrigstenergie bezahlbar in «Gebäude-technik», 2/03, AZ Fachverlage AG, Aarau 2002
Bezug: AZ Fachverlage AG, Tel. 062 836 65 65

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