

## Minergie-Siedlung "Balance" in Ökobauweise

Die Bauherren A. Streich, Brüttisellen und St. Ganz, Volketswil erteilten sieben ausgewählten Architekturbüros den Auftrag, eine Siedlung in ökologischer Bauweise mit tiefem Energieverbrauch zu entwerfen. Ausgeführt wurde das Projekt Balance der Architekten Sabina Hubacher und Christoph Haerle aus Zürich. Das Haustechnikkonzept stammt von Huber Energietechnik, Naef Energietechnik, Zürich und Ganz Installationen, Volketswil. Eine Erfolgskontrolle, mitfinanziert vom Bundesamt für Energie BFE in Bern, soll aufzeigen, ob die Berechnungen der Energieplaner auch wirklich zutreffen – erste Messungen zeigen positive Resultate, aber auch Optimierungspotentiale. Die Messkampagne wird im Frühjahr 2002 abgeschlossen.



*Modellaufnahme einer typischen Geschosswohnung*

### Gesamtkonzept

Die 13 Wohnhäuser mit vier bis fünf Geschossen bieten eine neu interpretierte Wohnform: Jede Etage mit mehr als 200 m<sup>2</sup> beheizter Wohnfläche bildet eine separate Einheit. Ein vorgelagerter Umgang, nach Südwesten als 80 m<sup>2</sup> grosse Terrasse nutzbar, verbindet die Wohnung mit dem vorgelagerten, thermisch abgetrenntem Treppenhaus und dem Lift.

Die Wohnungen weisen einen Betonkern auf, in welchem die Infrastruktur (Sanitär, Elektro, Lüftung) untergebracht ist. Die Lasten werden entlang der Fassade zusätzlich über spezielle Holzstützen getragen. Dadurch sind die Grundrisse praktisch frei unterteilbar.

### Energie

Um den Energieverbrauch der Gebäude tief zu halten wurden im wesentlichen vier Massnahmen verwirklicht: kompakte Gebäudeform, sehr gute Wärmedämmung der Gebäudehülle ohne gravierende Wärmebrücken, Fenster mit tiefen U-Werten und eine luftdichte Bauweise

### Gebäudehülle

Alle opaken Wandelemente sind in Holzbauweise erstellt und mit Celluloseflocken gedämmt. Aussen-seitig sind eingefärbte Kartonwaben als teiltransparente Wärmedämmung eingesetzt. Die Wetterhaut davor aus eisenarmem Weissglas wird punktförmig gehalten und verleiht der Fassade ein elegantes Aussehen. Durch die gewählte Konstruktion wirkt die Fassade als Luftkollektor und halbiert den Wärmefluss im Winter gegenüber einer konventionellen Fassade mit gleichem U-Wert. Da keine mechanisch beweglichen Teile eingesetzt wurden, ist die Fassade sehr wartungsarm.

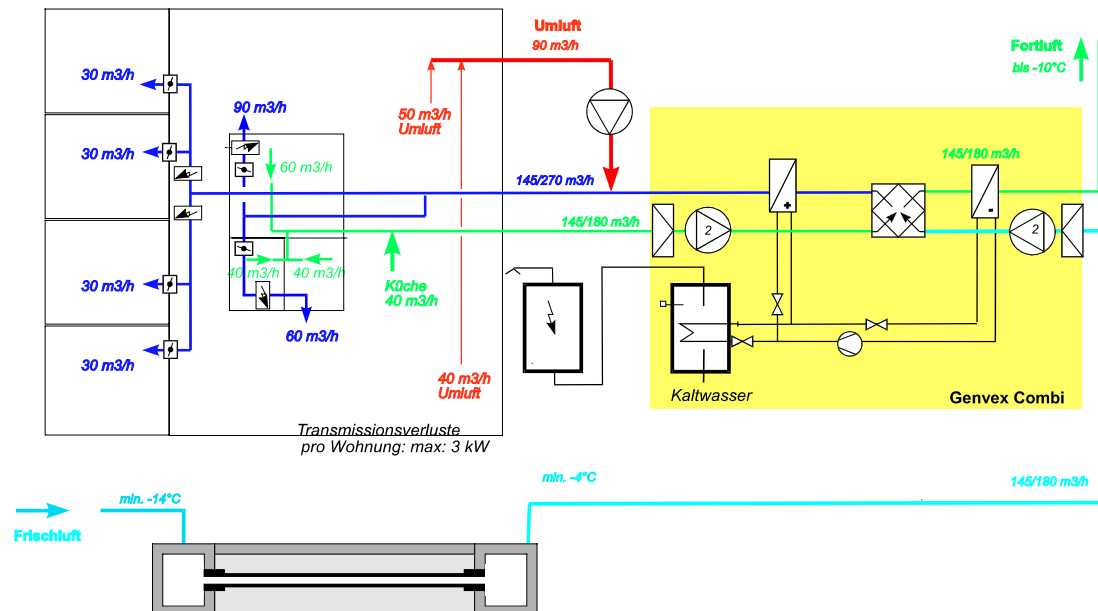
### Haustechnik

Im Kern der Gebäude ist die gesamte Haustechnik untergebracht. Besonders zu erwähnen ist die mechanische Lüftung mit Wärmerückgewinnung und Abluftwärmepumpe. Pro Wohnung steht ein Lüftungsgerät zur Verfügung. Es bezieht die Aussenluft über ein rund 25 Meter langes Lüfterdregister für die Luftvorwärmung. Die Luftverteilung befindet sich in der abgehängten Decke der Sanitärzellen und ist einfach zugänglich. Pro Stunde werden rund 180 m<sup>3</sup> Frischluft zugeführt. Bei sehr tiefen Aussen-temperaturen und wenig Sonneneinstrahlung wird der Umluftventilator in Betrieb gesetzt und vier thermostatisch gesteuerte elektrische Lüfterhitzer aktiviert. Die Standardausführung des Lüftungsgerätes wurde in Zusammenarbeit mit dem Hersteller in mehreren Stufen den Wünschen der Planer angepasst. Ein Modell des Betonkerns mit sämtlichen Installationen wurde im Originalmassstab bei der

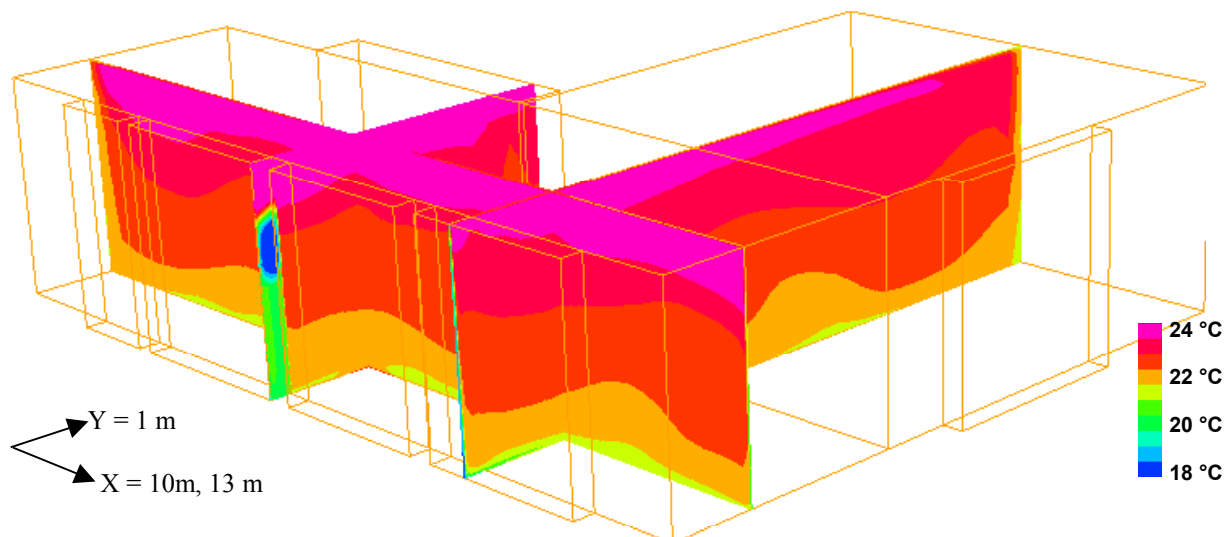
Sanitärunternehmerfirma aufgebaut. Die Montage aller Leitungen, Kanäle, Klappen und Schalldämpfer etc. konnte vor der effektiven Bauausführung getestet und optimiert werden.

*Schema der Lüftungsanlage pro Wohneinheit mit 150 m<sup>3</sup>/h Zul-/Abluft und max. 90 m<sup>3</sup>/h Umluft*

### Komfort



Die Kombination von Lüftung und Heizung ohne hydraulisches System scheint einleuchtend zu sein. Doch mussten zuerst Vorurteile abgebaut werden. Mit Simulationen konnten verschiedene Bedingungen nachgestellt werden. Es zeigte sich, dass die Luftheizung gegenüber konventionellen Heizsystemen keine thermischen Nachteile aufweist. Ob die Luftfeuchtigkeit auch im komfortablen Bereich liegt, müssen die Messungen im nächsten Winter zeigen. Durch die Bauweise der Aussenhülle und durch die mechanische Lüftung ist sichergestellt, dass der Lärm der Flugzeuge des nahen Flughafens Zürich in der Wohnung kaum spürbar ist. Wie oft die vorgelagerte Terrasse genutzt werden kann, hängt nicht nur vom Wetter ab, sondern auch, ob der Fluglärm durch die Bewohner akzeptiert wird.



*Simulation der Temperaturverteilung in einem grossen Wohnraum im Erdgeschoss bei Aussentemperatur von - 5 °C; die Raumlufttemperaturen bei der Einblasöffnung betragen rund 24 °C*

### Benutzer

Die Bewohner müssen bei dieser Art von Wohnung sehr gut instruiert werden. Nur so können sie das Zusammenspiel der verschiedenen Techniken kennenlernen und den gewünschten Komfort bei tiefem Energieverbrauch halten. Voraussetzung dafür ist aber auch eine korrekte Einstellung aller Haustechnikkomponenten. Dies beginnt beim Einstellen den einfachen Klappen für die Zuluftregulierung und geht bis zur Inbetriebnahme von komplizierten und teilweise unabhängigen Steuerungen von Lüftung,

Wärmepumpe und Warmwasserspeicher. Die Qualitätssicherung wurde vor allem durch den Energieplaner rigoros durchgesetzt. In der Nutzungsphase darf nicht vergessen werden, neu einziehende Bewohner wiederum ausreichend zu instruieren oder bei Bedarf eine Nachinstruktion durchzuführen.

### **Ist alles in der Balance?**

Bei der Siedlung Balance wurde der Aufwand, diese Komponenten während der Planung zu optimieren, deutlich unterschätzt. Der enorme Zeitdruck gegen Bauende verlangte von den am Bau Beteiligten eine hohe Flexibilität und eine strenge Disziplin, um eine korrekte Ausführung und Inbetriebnahme aller Haustechnikkomponenten zu gewährleisten. Dank dem persönlichen Engagement der Energieplaner konnten die Vorgaben erfüllt werden.

Eckdaten zum Wohnpark Balance Wallisellen, Zürich:

- 13 Wohnhäuser, 4-5 geschossig
- Kosten für BKP2 (inkl. Honorare) BGF: 1'813 Fr./m<sup>2</sup>, Volumen SIA 116: 463 Fr./m<sup>3</sup>
- Gesamt 4'100 m<sup>2</sup> ESA-Solarfassade mit eingefärbten Kartonwaben
- U-Wert Aussenwand 0.20 W/m<sup>2</sup>K (Strahlungsgewinne nicht berücksichtigt)
- U-Wert Fenster 0.90 W/m<sup>2</sup>K
- U-Wert Boden und Decke 0.16 W/m<sup>2</sup>K
- Abluftwärmepumpe für Warmwasser und Luftheizung
- Heizleistungsbedarf bei 0°C: EG 2.4kW, 1.OG 2.0kW, DG 2.6kW
- Heizwärmebedarf nach SIA 380/1: EG 23 kWh/m<sup>2</sup>a, 1.OG 14.7 kWh/m<sup>2</sup>a, DG 32 kWh/m<sup>2</sup>a

Hans Bertschinger  
Dipl. Architekt ETH/SIA  
EMPA ZEN  
CH-8600 Dübendorf

[hans.bertschinger@empa.ch](mailto:hans.bertschinger@empa.ch)

Der Schlussbericht wird unter [www.empa.ch/zen](http://www.empa.ch/zen) veröffentlicht werden.

26. 7. 2000