

Von der Energieschleuder zum Nullheizenergiehaus: Das architektonisch vorbildlich umgebaute und um ein Stockwerk erweiterte 6-Familienhaus Rieben in Zürich Höngg senkt den Energiebedarf von 69'000 kWh/a auf 38'000 kWh/a dank gut gedämmter Gebäudehülle, passiver Solarnutzung, den 12.5m² Röhrenkollektoren für Warmwasser sowie der im Flachdach vollflächig integrierten 16.21 kW grossen PV Anlage (115m²). Das sanierte Mehrfamilienhaus erreicht das Minergie-P-Zertifikat. Dabei unterschreitet es den Grenzwert von 30.0 kWh/m² mit einem Wert von -2.3 kWh/m² bei weitem. Nach der Bausanierung werden bei diesem MFH rund 24 t CO₂ weniger ausgestossen als bisher.

MINERGIE-P-SANIERUNG, MFH RIEBEN, 8049 ZÜRICH

Schön und energetisch sinnvoll sanieren will gekonnt sein. Das MFH Rieben stammt aus den 50er Jahren. Es sollte vergrössert und energetisch saniert werden. Die gut erhaltene Bausubstanz wurde beibehalten. Der bestehende Balkon wurde in die Wohnfläche integriert und durch neue Balkone ergänzt. Die Dachaufstockung um eine Etage ergab eine weitere Wohneinheit.

Zur Vergrösserung der Fenster wurden die Sandsteineinfassungen entfernt (ohne Nordseite). Der bestehenden Mauerwerksfassade wurde eine vorgefertigte 25 cm starke Holzkonstruktion mit Aussenputz vorgesetzt. Sie besteht aus geschosshohen Elementen mit integrierten Zuluftkanälen der kontrollierten Lüftung sowie 3-fach verglasten Fenstern mit Flügeln und Sonnenschutz. Die neuen Fassadenteile sind aus einer mit Holz verkleideten, vofabrizierten Holzelement-Konstruktion, welche zugleich Balkondecke und Dach trägt.

Das ehemals mit einer Ölheizung betriebene Haus weist heute eine 12.5 m² grosse Vakuumröhrenkollektoranlage mit einem thermischen Ertrag von 4'200 kWh/a auf. Sie wird von einer Wärmepumpe mit Duplex Erdsonde für Heizung und Warmwasser unterstützt. Zwei separate Boiler von 800 Liter und 750 Liter Inhalt speisen die beiden Systeme. Das Freecooling System der Erdsonden kann im Sommer zu Kühlung der Dachgeschoss-Wohnung eingesetzt werden. Die Lüftungskanäle (Zu-/Abluft) der Komfortlüftung sind mit WRG in der Fassade integriert; so entstehen in den Wohnungen keine Platzverluste. Die Dachfläche der Attikawohnung ist mit einer 1% geneigten 16.1 kWp Photovoltaikanlage fast vollständig belegt und gut integriert. Diese PV-Anlage erbringt einen Jahresertrag von rund 13'265 kWh/a.

Aus baurechtlichen Gründen kam eine aufgeständerte schräggestellte Anlage nicht in Frage. Der Gesamtenergiebedarf konnte - trotz Erweiterung um ein Stockwerk von 134 m² - durch die Sanierung um 1/3 gesenkt werden.

Assainir dans un souci d'esthétique et d'une gestion efficace de l'énergie est tout un art. L'habitation collective de Rieben date des années 1950. Elle a dû être agrandie et rénovée pour répondre à des besoins tant d'embellissement que d'une meilleure efficacité énergétique. En bon état, la structure de base de l'édifice a été conservée. Le balcon existant a été englobé dans la surface habitable et complété par de nouveaux balcons. La surélévation d'un étage a créé un appartement supplémentaire.

Pour agrandir les fenêtres, les bordures en grès ont été supprimées (sauf au nord). Une structure en bois préfabriquée, épaisse de 25 cm et couverte d'un crépi extérieur, a été ajoutée à la façade maçonnée existante; elle est composée d'éléments à hauteur d'étage dotés de gaines intégrées assurant la ventilation contrôlée ainsi que de fenêtres à triple vitrage, pourvues de volets et d'une protection solaire. Les nouvelles parties de la façade sont constituées d'éléments en bois préfabriqués, revêtus de bois soutenant à la fois le plafond des balcons et le toit.

Autrefois chauffé au fuel domestique, l'édifice est aujourd'hui équipé de 12,5 m² de capteurs à tubes offrant un rendement thermique de 4200 kWh/a. Cette installation est assistée par une pompe à chaleur à double sonde terrestre pour le chauffage et l'eau chaude. Deux chauffe-eau séparés, de 800 et de 750 litres, alimentent les deux systèmes. Le système à refroidissement naturel des sondes terrestres peut servir à rafraîchir les pièces en été. Les gaines d'amenée d'air neuf et d'évacuation d'air vicié de l'aération de confort sont intégrées à la façade, avec une récupération de chaleur, et ne prennent pas de place dans les logements. La surface du toit de l'appartement en attique est presque entièrement occupée par une installation photovoltaïque de 16,1 kWc, inclinée de 1% et bien intégrée. Elle fournit un rendement de quelque 13'265 kWh/a.

Pour des raisons liées au droit de la construction, une installation surélevée oblique ne pouvait pas être envisagée. La consommation énergétique globale a pu être réduite des deux tiers par la rénovation.

TECHNISCHE DATEN

Wärmedämmung
Wand: 24 cm, U-Wert: 0.18 W/m²K
Boden: 15/22 cm, U-Wert: 0.18/0.22 W/m²K
Dach/Estrich: 40 cm, U-Wert: 0.11 W/m²K
Fenster: (3-fach verglast/0.6) U-Wert: 0.85 W/m²K

Energiebedarf vor der Sanierung

EBF 523 m ² :	kWh/m ² a	%	kWh/a
Heizung:	80.0	60.7	41'840
El. WP & Lüftung:	3.4	2.5	1'778
Warmwasser:	20.8	15.8	10'878
Elektrizität Haushalt:	27.7	21.0	14'487
Gesamtenergiebedarf:	131.9	100.0	68'984

Energiebedarf nach der Sanierung

EBF 657 m ² :	kWh/m ² a	%	kWh/a
Heizung:	16.4	22.7	10'775
Elek. WP & Lüftung:	7.21	10.0	4'737
Warmwasser:	20.8	28.8	13'666
Elektrizität Haushalt:	27.7	38.5	18'199
Gesamtenergiebedarf:	72.1	100.0	47'370

Energieversorgung durch:

1. Eigen-EV:	m ²	kWh/m ² a	%	kWh/a
Solartherm.:	12.5	6.7	24.1	4'204
PV-Solar:	115.0	21.3	75.9	13'265
Total Eigen-EV:			37.0	17'469
2. Fremdenergiezufuhr:			63.0	29'901
Gesamtenergiebedarf:			100.0	47'370

Energiebilanz pro Jahr kWh/m²a

	%	kWh/a
vor Sanierung:	100	68'984
nach Sanierung:	68	47'370

CO₂-Bilanzvergleich:

Vor Sanierung:	kWh/a	CO ₂ -F* kg	kg/CO ₂ a	%
H + WW + EL:	68'984	x 0.535	36'900	100
CO₂-Emissionen total/Jahr:			36'900	100
Nach Sanierung:				
PV + Solarth	17'469	x 0.0	0.0	0.0
Elektrizität	29'901	x 0.535	16'000	43

CO₂-Emissionen total/Jahr: 16'000 43
CO₂-Emissionenreduktion/Jahr: 20'900 57
(* CO₂-Ausstoss für Strom gem. UCTE: 535g/kWh)

BETEILIGTE PERSONEN

Adresse des Gebäudes:
MFH Rieben, Segantinstrasse 200, 8049 Zürich Höngg

Bauherrschaft:
Peter Rieben, Sara & Markus Rieben
retepri@hotmail.com

Architektur:
Kämpfen für Architektur, Beat Kämpfen,
Badenerstrasse 571, 8048 Zürich,
www.kaempfen.com, Tel. 044 344 46 20

Energiekonzept, Haustechnikplanung:
Naef Energietechnik, René Naef, Jupiterstrasse
26, 8032 Zürich, 044 380 36 88



1: Das neu sanierte Mehrfamilienhaus wurde durch Beat Kämpfen von einer Energieschleuder zu einem Nullheizenergiehaus umgebaut.

2: Die am Flachdach gut integrierte 16.2 kW-PV-Anlage erzeugt jährlich 13'265 kWh/a.

3: Das in den 50er erbaute Mehrfamilienhaus Rieben vor der Sanierung.

4: Angenehmer Wohnkomfort und gut integrierte 12.5 m² Vakuumröhrensolaranlage vorbildlich vereint.