

Ohne einschneidende architektonische Veränderungen senkt das sanierte Mehrfamilienhaus von Jürg und Brigit Spillmann in Zürich den Gesamtenergiebedarf um 62%. Die Fremdenergiezufuhr ist dank Solarstrom sogar um 96% tiefer und beträgt noch 2'070 kWh/a oder 1'050 kWh/a pro Familie - 1/5 des Durchschnittstrombedarfs oder 57% unter der 2000-Watt-Gesellschaft-Vorgabe. Das sanierte MFH erweist sich als Nullheizenergie-Sanierung, das zusätzlich fast 50% des Haushaltsstroms deckt. Das MFH zeigt, wie 1.5 Mio. beheizte Schweizer Bauten unsere 82%-ige Energieabhängigkeit massiv reduzieren könnten.

## MFH-NULLHEIZENERGIE-SANIERUNG, 8048 ZÜRICH

Das Mehrfamilienhaus (MFH) am Distelweg 34/36 in Zürich benötigt heute noch 38.5% des ursprünglichen Energieverbrauchs. Dank PV- und solar betriebener Wärmepumpe sinkt die zugeführte Fremdenergie sogar um 96% auf 4% des ursprünglichen Energiebedarfs von ca. 55'000 kWh/a.

Das früher mit einer Ölheizung ausgestattete MFH benötigt heute kein Heizöl mehr. Die erste Voraussetzung zur Reduktion des Gesamtenergiekonsums war eine gute Wärmedämmung der gesamten Gebäudehülle. Für den massiv gesenkten Energiebedarf für Heizung und Warmwasser reicht heute die 8.6 kWp PV-Anlage aus. Der Elektrizitätsverbrauch für Wärme und Lüftung beträgt 5'600 kWh/a und der Haushaltsstrom 4'000 kWh/a.

Die grosse PV-Anlage versorgt das MFH mit Strom und Wärme mit der ausschliesslich solarbetriebenen Erdsonden-Wärmepumpe. Für die Heiz- und Warmwasserversorgung reicht somit einzig die auf dem Dach erzeugte Solarenergie, die dazu sogar noch rund 1'900 kWh/a oder 48% des Haushaltstrombedarfs deckt. Beide Wohnungen zusammen benötigen somit noch 2'100 kWh/a an zugeführter Elektrizität zur jährlichen Deckung des gesamten Haushaltsstroms.

Der jährlich erzeugte Solarstrom von 7600 kWh garantiert zur Wärmeversorgung noch einen PV-Strom-Überschuss von rund 1'900 kWh/a. Zur Reduzierung des zugeführten Stroms von 4'000 auf 2'100 kWh/a oder 1'050 kWh/a pro Familie. Mit 1'050 kWh/a unterbietet die Familie Spillmann die 2000-Watt-Gesellschaft-Anforderungen von rund 2'450 kWh/a um 57%. Den Restenergiebedarf von 107 sanierten Wohnungen wie jene der Familie Spillmann kann die PV-Anlage der Bauernfamilie Guggisberg in Zimmerwald mit ca. 113'000 kWh/a Solarstrom oder 0.9% davon über's Netz sicherstellen (vgl. S. 46).

*Aujourd'hui, l'immeuble du Distelweg 34/36, à Zurich, n'utilise plus que 38.5% de l'énergie qu'il consommait les années précédentes. Grâce à l'installation PV la pompe à chaleur (alimentée en électricité photovoltaïque) et la fourniture d'énergie tierce a même pu être réduite d'environ 55'000 kWh/a, passant de près de 96% à 4% des besoins énergétiques.*

*Cet immeuble, précédemment équipé d'une chaudière, n'a aujourd'hui plus besoin de mazout. La première condition pour réduire la consommation globale d'énergie: une bonne isolation thermique de l'enveloppe du bâtiment. L'installation PV de 8,6 kWc suffit à satisfaire les besoins énergétiques, considérablement réduits, pour le chauffage et l'eau chaude. La consommation d'électricité pour la chaleur et la ventilation est de 5'600 kWh/a; le courant domestique représente 4'000 kWh/a.*

*La grande installation PV fournit l'immeuble en électricité et thermique, via une pompe à chaleur à sonde terrestre fonctionnant exclusivement grâce au courant solaire. Dans le bilan annuel, le chauffage et l'approvisionnement en eau chaude sanitaire sont assurés uniquement par l'énergie solaire produite sur le toit. De plus, l'immeuble peut encore couvrir environ 48% (1'900 kWh/a) de ses besoins en courant domestique. Pour le reste, les deux logements n'ont donc besoin plus que de 4'000 kWh/a.*

*Les 7'600 kWh d'électricité solaire produits chaque année révèlent, pour l'approvisionnement en chaleur, un excédent de courant PV d'environ 1'900 kWh/a. Le courant de provenance tierce a pu être ramené à 2'100 kWh/a, voire 1'050 kWh/a par famille. Avec 1'050 kWh/a, la famille Spillmann dépasse de 57% (ou de 2'450 kWh/a) les critères de la société à 2000 watts. L'installation solaire de la famille d'agriculteurs Guggisberg, à Zimmerwald, suffit à combler les besoins énergétiques de 107 logements urbains comme celui de la famille Spillmann.*

### TECHNISCHE DATEN

Wärmedämmung			
Wand:	15 cm, U-Wert:	0.2 W/m <sup>2</sup> K	
Fenster:	U-Wert:	1.0 W/m <sup>2</sup> K	

Energiebedarf vor der Sanierung			
EBF: 251 m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
H + WW + EL.:	220	100	55'220
Gesamtenergiebedarf:	220	100	55'220

Energiebedarf nach der Sanierung			
	kWh/a (JAZ-WP)	kWh/m <sup>2</sup> a	% kWh/a
H:	3'565 (x 3.62 + 876)	54.9	65 13'780
WW:	1'212 (x 2.88)	13.9	16 3'490
Elektr.:	4'000	15.9	19 4'000
Gesamtenergiebedarf:	70.3	100	21'270

Energieversorgung			
Eigen-EV:	kWp		kWh/a
PV-Solar (64 m <sup>2</sup> ):	8.57		7'580
Umweltwärme:	(-4'780 WP)		16'400
Reststrom:	(7'580-4'780 WP)		2'800
Eigen-EV total			19'200
Fremd-EV Netzstrom:			2'070
Gesamt-EV			21'270

Energiebilanz pro Jahr			
vor Sanierung		%	kWh/a
nach Sanierung		100	55'200
Fremdenergiezufuhr		38.5	21'270
		3.7	2'070

CO <sub>2</sub> -Bilanzvergleich			
Vor Sanierung:	kWh/a	CO <sub>2</sub> -F* kg	% CO <sub>2</sub> /a
H + WW + EL.:	55'220	x 0.3	100 16'570
Nach Sanierung:			
PV+ Umweltw:	19'200	x 0.0	0 0
Stromzufuhr	2'000	x 0.535	6.5 1'070
CO <sub>2</sub> -Emissionen total / Jahr			6.5 1'070
CO <sub>2</sub> -Emissionsreduktion:	15'500 kg/a	= 93.5%	
(* CO <sub>2</sub> -Ausstoss für Strom gem. UCTE: 535g/kWh)			

### BETEILIGTE PERSONEN

Adresse des Gebäudes:  
Brigit und Jürg Spillmann  
Distelweg 34/36, 8048 Zürich  
Tel. 044 431 98 45

Architekt:  
Kämpfen für Architektur  
Beat Kämpfen, Dipl. Architekt ETH/SIA  
Badenerstr. 571, 8048 Zürich  
Tel. 044 344 46 20, www.kaempfen.com

Energie-, Haustechnikplanung:  
Naef Energietechnik  
René Naef, Dipl. El. Ing. HTL, NDS Energie  
Jupiterstr. 26, 8032 Zürich  
Tel. 044 380 36 88, www.naef-energie.ch



- 1: Das sanierte MFH am Distelweg erzeugt im Jahresdurchschnitt 1'900 kWh/a mehr Strom, als sein gesamter Jahresbedarf an Warmwasser und Heizung.
- 2: Detailsicht der grossen und im Sinne von Art. 18a RPG sorgfältig (first-, seiten- und traufbündig) installierten Solaranlage auf dem Dach des MFH am Distelweg 34/36 in 8048 Zürich.
- 3: Im Keller des Hauses steht der Technikraum mit der neuen Erdsonden-Wärmepumpe und der Speicheranlage, welche beide Häuser bedienen.
- 4: Die Dämmung verhindert die Energieverluste des Gebäudes.