



Anwesen in Wetzwil-Herrliberg: Wo einst ein Bauernhof stand, wurde Wohnraum geschaffen – in einem Energie-autarken Haus.

# Mehrfamilienhaus als autarke «Energie-Insel»

«Inselanlagen» müssen den Strom selber erzeugen, mit Dieselmotor und Photovoltaik. Oder eben mit einem gasbetriebenen Blockheizkraftwerk. In Herrliberg hat eine Familie bei ihrem Mehrfamilienhaus die Insellösung gewagt. Kernstück ist das 20 kW-Blockheizkraftwerk. **Text** Stefan Hartmann

■ Das energie-autarke Mehrfamilienhaus liegt im intakten Kern des Weilers Wetzwil bei Herrliberg. Der traditionelle Bau mit der mächtigen Linde davor unterscheidet sich kaum von den Nachbargebäuden. Doch das Haus von Werner und Eveline Weber-Frei ist speziell, weil es keinen Anschluss ans öffentliche Strom- und Gasnetz hat. «Es ist unser Lebensprojekt», sagen sie. Das Paar wollte ein Wohnhaus bauen, welches unabhängig ist vom öffentlichen Stromnetz. «Stromerzeugung und Stromtransport sind in der Schweiz nicht nachhaltig», begründen die beiden;

die Übertragungsverluste von bis 50 Prozent seien nicht vertretbar. Auch missfällt dem Paar, dass der Strom aus Kernkraftwerken stammt, die rund 60 Prozent ungenutzte Abwärme produzieren und über Kühltürme und Flüsse an die Umwelt abgeben. «Da wir Strom aus Atomkraft ablehnen, wollten wir den Beweis antreten, dass es auch anders möglich ist.» Acht Jahre hat das Paar hartnäckig an der «Insellösung» gearbeitet. Vergleichbares gab es bis anhin nur bei SAC-Hütten, etwa jene am Monte Rosa. Lange suchten sie nach einem Ingenieur, der das Energiekon-

zept eines autarken Hauses berechnen könnte; schliesslich stiessen sie auf Dieter Zeffass. Der Luftfahrtingenieur im nidwaldischen Büren beschäftigt sich ständig mit Lösungen für «Inselssysteme» etwa in Flugzeugen oder Helikoptern. «Er war daher genau der Mann, den wir brauchten», erzählt Eveline Frei.

## BHKW verwerten Energie

BHKW für Wohnhäuser sind in der Schweiz wenig bekannt; bislang kamen sie vor allem in Gewerbebauten oder Schulhäusern zum Einsatz. Dabei seien

die Vorteile gegenüber anderen Systemen bestechend, sagt Eveline Frei. Ein BHKW erzeugt einen Drittel Strom und zwei Drittel Wärme. «Die Wärme-Kraft-Kopplungstechnik vom BHKW verwertet mindestens 90 Prozent des eingesetzten Brennstoffs», betont auch Dieter Zerfass. «Mit dem integrierten Abgaskatalysator erreichen wir sogar 95 Prozent.»

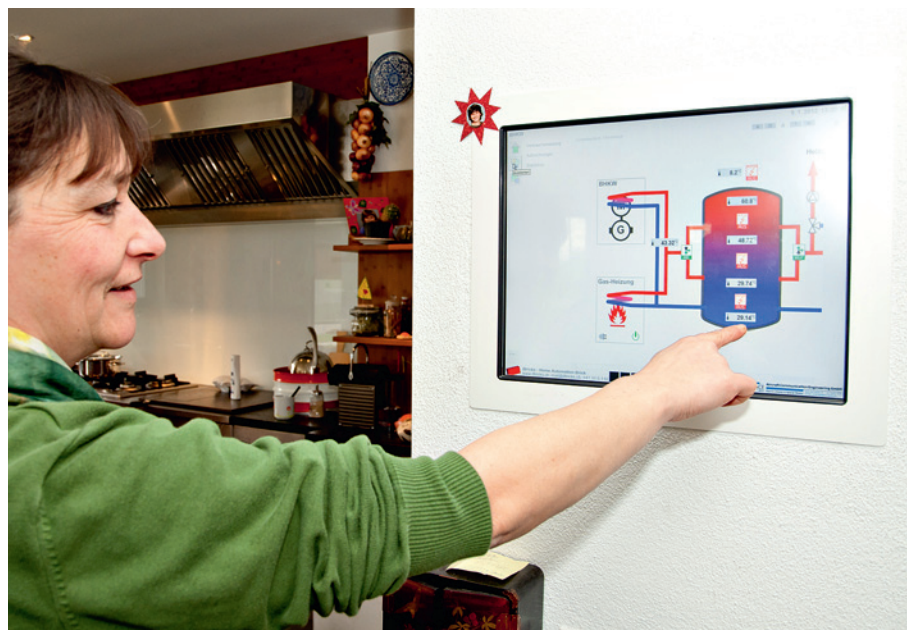
Das ist fast doppelt so viel wie in einem modernen Gas-Grosskraftwerk, wo die Abwärme grösstenteils ungenutzt verpufft. Beim BHKW ist dies anders; nur gerade 5 Prozent der Abwärme werden in die Umwelt abgegeben. Und das hat Werner und Eveline Weber-Frei von Anfang an begeistert. Mit der Abwärme des Blockheizkraftwerks wird das Warmwasser aufgewärmt, das im sieben Kubikmeter fassenden Boiler gespeichert ist – genug für die Bewohner im Mehrfamilien- und im Einfamilienhaus zum Waschen und Duschen sowie für die Bodenheizungen.

### Schonender Betrieb des BHKW

(Gleich-)Strom und Wärme werden primär mit dem Blockheizkraftwerk und der Solaranlage erzeugt. Wenn die Batterien durch die Solaranlage voll aufgeladen sind und dennoch viel Warmwasser oder Heizwärme benötigt wird, dann wird dieser Zwischenbedarf über eine kleine Gastherme abgedeckt. Das reduziert auch die Laufzeit des BHKW-Motors. Die PV-Anlage, das BHKW und die Gastherme könnten mehr Energie und problemlos auch noch die Nachbarhäuser versorgen. Zurzeit weist das autarke Haus einen durchschnittlichen Tages-Strombedarf von lediglich 75 kWh auf; daher wird das BHKW zurzeit mit einer gedrosselten Leistung von 7,5 kW bis 5,5 kW betrieben. Diese BHKW-Leistungsabgabe wird über das Power Management System geregelt und passt sich automatisch den Strom- und Heizanforderungen an. Bei genügend Solarstrom kann das BHKW tagsüber bis zu 22 Stunden ausgeschaltet bleiben. «Dies erhöht die Lebenserwartung des BHKWs um bis zu 20 Jahre», schätzt Dieter Zerfass.

### Überschüssiges Gas aus Cressier

Als Betriebsstoff wird Flüssiggas der Firma Vitogaz verwendet, das in einem 4,5 m<sup>3</sup>-Tank im Garten gelagert ist. Das Gas ist ein Nebenprodukt, das bei der Herstellung von Treib- und Brennstoffen sowie anderen Raffinerieprodukten in Cressier anfällt. Neben BHKW und Gastherme speist der Gastank auch die Kochherde in den Wohnungen. Pro Jahr sind drei bis vier Tankfüllungen für den Betrieb des autarken Hauses nötig. Mittelfristig



Auf dem Touchscreen kann Eveline Frei die momentane Stromproduktion und die Strombezüge des Hauses abrufen, aber auch die Geräte, Leuchten und Jalousien steuern.

### Technische Fakten

<b>Momentaner Tagesbedarf</b>	MFH und EFH zusammen zirka 75 kWh
<b>Max. elektrische Leistung BHKW</b>	20 kW (modulierbar von 5 bis 20 kW)
<b>Max. thermische Leistung BHKW</b>	42 kW
<b>Marke</b>	PT20 Bio-Gas-BHKW PowerTherm EnergieSysteme GmbH, Hamburg
<b>Stromversorgung per Inselnetz</b>	3 Phasen 400 V/50 Hz über 6 Wechselrichter
<b>Wechselrichtersystem</b>	400 V/ 50 Hz; 42 kW Dauerleistung; 126 kW max.
<b>Marke</b>	XTH 8000-48, Studer Innotec Sion
<b>Batteriesystem</b>	48 Volt Gel-Blockbatterie; Kapazität 2800 Ah
<b>Marke</b>	Oerlikon
<b>Vitogaz-Flüssiggastank</b>	4,5 m <sup>3</sup> (= 150 Tage)
<b>PV-Module 33 m<sup>2</sup></b>	5,7 kWp mit 26 Modulen
<b>Marke</b>	Sun Power SPR-220 black; BE Netz, Luzern
<b>LED Beleuchtung Garage, 450 m<sup>2</sup></b>	max. 370 W mit 80 LED-Leuchten zu 4,5 W
<b>Marke</b>	LuzLicht, Hamburg
<b>Boiler</b>	Jenny, Oberburg
<b>Lift, Aggregat</b>	Bolzhauser (Tübach), Bucher Hydraulics AG (Zug)
<b>Gesamtkonzept</b>	Dieter Zerfass, Aircraft Communication Engineering GmbH, Büren NW

will das Paar das fossile Gas durch Gas aus Kompostabfällen ersetzen. Raps- oder Palmöl komme aus zwei Gründen nicht in Frage, betont Eveline Frei: Bei der Verbrennung verrusst der Motor schneller; ausserdem ist sie der Meinung, dass keine Nahrungsmittel für Energiegewinnung verwendet werden sollen.

### Pilotcharakter des Wohnhauses

Das Haus in Wetzwil hat daher in mancherlei Hinsicht Pilotcharakter. «Erfindergeist und Durchhaltewillen waren am Anfang sehr gefragt», resümiert Eveline Frei. Doch die gelernte Kauffrau mit Erfahrung

in der Reisebranche hat ein gutes Gespür, wenn es gilt, Leute und Firmen zusammenzubringen, damit kreative Lösungen möglich werden. Und die waren zum Beispiel beim Auto- und Personenlift gefragt! Bei diesem Mehrfamilienhaus war der Bau von Parkplätzen Pflicht. Da das Grundstück eine Rampenabfahrt in der Tiefgarage nicht zulies, wurde die Idee mit dem Autolift entwickelt. Das verlangte allerdings Sonderlösungen vom Liftbauer und vom Lieferanten des Liftaggregates und des Wechselrichtersystems. Vor allem brauchte es ein starkes Batterie-Depot (48V 2800 Ah) samt speziell ange-



Dieter Zeffass in der Hauszentrale; hier wird die aktuelle Stromerzeugung (BHKW, Solaranlage) sowie der Strombezug abgelesen.



Kernstück der Hauszentrale: Laderegler der PV-Anlage (5,8 kWp) und die 3-Phasen-Wechselrichter (126 KVA max.).

passten Wechselrichtern (3 Phasen 400V/ 50 Herz), um die nötige Betriebsenergie (68 kW) des Autolifts während 20 Sekunden bereitzustellen.

Für die beiden Hausbesitzer war klar, dass das ganze Haus nur mit LED-Leuchten ausgestattet ist. Daher musste auch für die beiden Hydrauliklifte sowie für den Personen- und den Autolift und die 430 m<sup>2</sup> grosse Tiefgarage diese Lösung entwickelt werden. Die speziell hierfür ausgesuchten LED-Lampen leuchten taghell und verbrauchen gerade mal die Energie von fünf 60-Watt-Glühbirnen. «Wir haben einige Firmen zum Schwitzen gebracht, wobei sich kleine Unternehmen meist flexibler zeigten als grosse», schmunzelt die umtriebige Kauffrau. «Am Ende konnte immer eine innovative Lösung gefunden werden.» Auch das BHKW-System in Wetzwil ist eine Sonderfertigung eines Hamburger BHKW-

Herstellers. Das 20-kW-Modell soll dort jetzt in Serienfertigung gehen. Seitens der Behörden fand das Hausbesitzerpaar keine grosse Unterstützung; eher im Gegenteil. «Wir stiessen auf unsinnige Bestimmungen, wonach bei der Wärmekraftkoppelung keine Wärme an die Umwelt abgegeben werden darf – dabei erzeugt kein anderes Wärmesystem so wenig Abwärme wie das BHKW!» Das BHKW von Wetzwil könnte durchaus Energie ans öffentliche Netz abgeben. Doch dazu gibt es keinerlei Anreize für das Hausbesitzerpaar: Es müsste nicht nur Gebühren in der Höhe von 73 000 Franken bezahlen, sondern auch die Anschlussarbeiten berappen. Auch der Abnahmepreis von BHKW-Strom ist unattraktiv. «Vielleicht müsste Bundesrätin Leuthard hier mal hereinschauen, wenn sie Anregungen zur Umsetzung des Atomausstiegs sucht», lacht Eveline Frei.

Anfangs belächelt, wird heute das Haus als zukunftsgerichtet bestaunt und regelmässig von Interessenten besucht. Behördenvertreter haben dem Paar zu seinem mutigen Vorhaben gratuliert; bereits haben erste Besucher aus dem Ausland das Haus besichtigt.

### Herzstück im Keller

Die Energiezentrale befindet sich in der Tiefgarage. Der erste Raum beherbergt die sechs leistungsstarken Wechselrichter sowie die Batterien und die PV-Laderegler. Der zweite das Blockheizkraftwerk, die Gastherme und das 9,3 kV-Notstromaggregat. Und nebenan befindet sich der 7000-Liter-Speicher. An der Wand ist ein grosser Touchscreen, auf dem Dieter Zeffass die Anzeige zur momentanen Energieerzeugung abrufen kann. Die gesamte Elektroanlage ist steuerbar über ein GSM-Gebäude-Management-System der Firma iBricks. Dank dem integrierten Power Management System ist das GSM jederzeit in der Lage, genügend Strom und Warmwasser bereitzustellen. Es greift dafür eigenständig, je nach Tageszeit und Bedarf, und mit grösstmöglicher Effizienz auf die fünf verschiedenen Energiequellen wie BHKW, Photovoltaik, Batterieblock, Notstrom-Generator und Gastherme zu. Aufgrund der Energie-Übersicht, die das GSM bietet, können die Hausbewohner starke Stromzehrer wie die Waschmaschine dann laufen lassen, wenn der Batteriestand durch die Solarenergie hoch ist.

Die Insellösung in Wetzwil ist rund 40 Prozent teurer, als wenn das Haus konventionell mit Anschluss ans Strom- und Gasnetz gebaut worden wäre. Allerdings, betont Dieter Zeffass, sei die Amortisation im autarken Haus ungleich grösser, da Abwärme und Energie optimal genutzt würden. Zudem ist in der Zukunft mit stetig steigenden Stromkosten zu rechnen.



Der 7000-Liter-Warmwasserspeicher; die Wärme stammt vom BHKW, das 1/3 Strom und 2/3 Wärme erzeugt.

Fotos Stefan Hartmann