

Notvorrat für den Winter

Im Gundeldingerquartier steht ein über hundertjähriges Mehrfamilienhaus mit einer auf Eigenständigkeit ausgerichteten Wärmeversorgung. Die private Bauherrschafft hatte verschiedene Varianten zur Versorgung mit erneuerbaren Energieträgern geprüft. Doch die Leitungen des Fernwärmenetzes waren zu weit weg, und der Einbau einer Wärmepumpe mit Erdsonde oder Erdregister war auf dem kleinen, schwer zugänglichen Grundstück nicht möglich. Daraus folgte der Entschluss, eine eigenständige Versorgung mit saisonalem Wärmespeicher zu entwickeln. Zentrales Element ist in diesem Konzept ein 23 000 Liter Wasser fassendes, unterirdisches Becken, das als Wärmespeicher dient. Der Betonpool ist im Hof hinter dem Haus ins Erdreich eingelassen. Seitenwände und Decke sind mit einer 30 cm dicken Schicht aus Schaumglas gedämmt; gegen unten ist auf eine Dämmung verzichtet worden.

Gross- und Zwischenspeicher

Geladen wird der Energiespeicher primär mit Wärme der Sonne, wobei damit zuerst immer ein 800-Liter-Kombispeicher im Keller erwärmt wird. Dieser Zwischenspeicher versorgt den Warmwasser- und Heizungskreislauf mit Energie; eine Wasser-Wasser-Wärmepumpe erhöht den Inhalt bei Bedarf auf Betriebstemperatur. Über-

schüssige Wärme gelangt in den Grossspeicher unter dem Garten, worin das Wasser je nach Temperaturniveau geschichtet ist. Erzeugt die solarthermische Anlage nur niederwertige Wärme, etwa im Winter, an Tagen mit diffusem Wetter sowie jeweils in der ersten und letzten Sonnenscheinstunde, wird diese direkt dem eingegrabenen Wassertank zugeführt. Dank dem Speichersystem erhöht sich der jährliche Eigendeckungsgrad der Solaranlage von 45 % auf 80 % des Wärmebedarfs.

Abwärme aus Erdreich und Abwasser

Der Grossspeicher nimmt aber nicht nur die abgeleitete Sonnenwärme auf, sondern lädt sich auch mit der Wärme des darunterliegenden Erdreichs – insbesondere im Winter – auf und schöpft zusätzlich die Wärme des hauseigenen Abwassers ab. Dieses wird erst kontrolliert zum Grossspeicher umgeleitet und danach in die Kanalisation abgeleitet. Der Wärmetransfer erfolgt über eine selbst entwickelte Speziallösung: In das unterirdische Wasserbecken wurde ein Spezielschlauch spiralförmig verlegt, welcher die grossflächige Wärmeabgabe im Niedertemperaturbereich, von 10 °C bis 20 °C, erlaubt. Weil der Speicher Sonnenenergie vor allem im Sommer und Herbst tanken kann, braucht er im Winter anderweitigen Wärmenachschub. Die Abwärme des Abwassers wird daher vor allem in der kalten Jahreszeit benötigt.

Kombinierte Solaranlage

Die Sonnenkollektoren bedecken zusammen mit Photovoltaik-Modulen die gesamte Südseite des Daches. Die Kollektorfläche ist 18 m² gross, diejenige der PV-Anlage 36 m². Deren Leistung beträgt 7 kW. Die Gestaltung des kombinierten Solardachs erfolgte in Zusammenarbeit mit der Stadtbildkommission, wobei auch die

Die gesamte Südseite des Daches ist mit Sonnenkollektoren und Photovoltaik-Modulen bedeckt. Die Kollektoren sind in steilerem Winkel montiert als die PV-Module, weil sie im Winter maximale Energieerträge liefern sollen (Stephan Berger).

Förderbereich	
Projekt	Reihenmehrfamilienhaus (Baujahr 1905) im Gundeldinger Quartier Basel, Sanierung mit Aufstockung 2011
Bauherrschaft	Stephan Berger und Jürg Furler, Zürich
Architektur	Peter Christen, Architekt ETH/SWB, Popeye GmbH, Zürich
Energiedaten	Gebäude: 2000-Watt-Gesellschaft angestrebt, ohne Label Energie: Solarthermie, Abwärme, Erdwärme, Photovoltaik
Innovation	
Soziales	Umbau in bewohntem Zustand, moderate Miete
Ökonomie	Regionales Gewerbe, Einsatz von Erwerbslosen
Ökologie	Energiespeicher, Baustoff-Recycling



Das Schema (oben) zeigt die Wärmeproduktion, den -austausch und die -gewinnung im Grossspeicher (Stephan Berger).
 Wärmetauscher WT 1: Energieeintrag Abwasser
 WT 2: Energieeintrag Solarthermie (ST) mit Schichtlanze
 WT 3: Energiebezug für Heizkreis zuoberst im geschichteten Speicher.

Im Innern des Grossspeichers (Bild unten) ist ein Spezialschlauch verlegt. Darin fliesst Abwasser, das den Speicher aufwärmt (Stephan Berger).

Optimierung des Energiegewinns berücksichtigt werden konnte. Kollektoren und Module sind im selben Montagerahmen verankert; sie ordnen sich jedoch in unterschiedlichem Winkel an: Die Kollektoren sind mit einem Winkel von 70 Grad auf dem Dach ausgerichtet, damit sie die Strahlen der tiefstehenden Wintersonne einfangen können. Die Solarstrommodule liegen dagegen flacher auf dem Dach, mit einem Neigungswinkel von 30 Grad.

Passive Wärmegewinne

Das Gebäude selbst ist energetisch verbessert worden. Die Hülle wird nun auch für die passive Wärmegegewinnung genutzt: Auf der Südseite wurde eine neue Fensterfront errichtet, die durchgehend über alle Stockwerke führt. Sie wurde gegenüber der alten Fassade um einen Meter nach aussen verschoben und bringt viel Licht und Wärme

in den erweiterten Wohnraum. Vorangestellt wurde eine Balkonschicht, die als Sonnenschutz dient und als Besonderheit Brüstungen mit integriertem Hochbeet für die Bepflanzung besitzt. An der Nordfassade ist hingegen der Wärmeschutz verstärkt worden: Zur Dämmung wurde aussen eine 22 cm mächtige Steinwollschicht aufgetragen; die Fensteröffnungen blieben gemäss dem ursprünglichen Charakter des Gebäudes mit Baujahr 1905 erhalten. Weil die Nordseite lärmbelastet ist, wurden festverglaste Schallschutzfenster sowie eine kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung eingebaut. Auf der Südseite können die Fenster geöffnet werden.

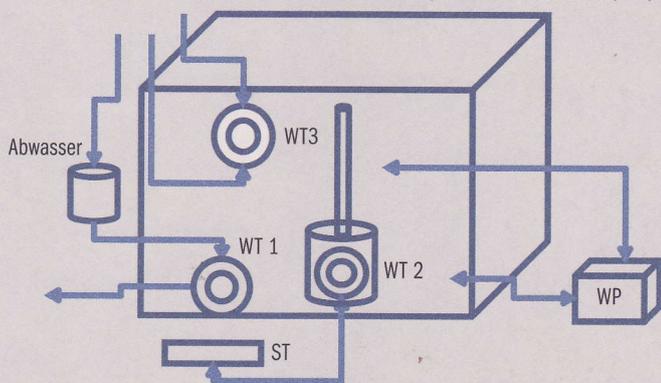
Zur Erweiterung der Wohnfläche sind die WC-Reduits auf den Zwischenböden aufgehoben und als Küche den Wohnungen neu zugeteilt worden. Das Dach wurde leicht angehoben und steiler gestellt. Darin befindet sich nun der obere Teil der Maisonnettewohnung, die auch das bisherige Dachgeschoss umfasst. Darunter liegt je eine Geschosswohnung mit zwei Zimmern. Demgegenüber beherbergt das Erdgeschoss im vierstöckigen Gebäudes neben dem Gästezimmer auch ein Büro.

Abbruch und Ersatz an einem Tag

Der Umbau des vierstöckigen Hauses an der Gundeldingerstrasse 470 wurde nach zweijähriger Bauzeit Ende 2013 abgeschlossen. Der Bauablauf war sehr zeitaufwändig, weil teilweise im bewohnten Zustand umgebaut werden musste. «Wir hatten uns dazu entschlossen, dass die zwei langjährigen, älteren Mieterinnen während des Umbaus in ihren Wohnungen bleiben können», sagt Miteigentümer Stephan Berger. Findige Köpfe waren also gefragt: Die Stockwerkabschnitte der Südfassade wurden jeweils in einem Tag abgebrochen und durch eine grosse Fensterfront ersetzt. Den Mieterinnen wurde für diese Stunden eine Staubschutzwand in die Wohnung gestellt, die jegliche Emissionen weitgehend abschirmen konnte.

Der Aufwand für die Entwicklung des Wärmespeichers, schwierige Bauverhältnisse – grosse Baumaschinen fanden in den engen Verhältnissen keinen Platz – sowie die Bauorganisation im teilbewohnten Gebäude haben gewisse Mehrkosten verursacht.

Seitlich und oben gedämmter Betonspeicher mit 23 m³ Wasser gefüllt als Energiequelle für die Wärmepumpe



Wiederverwendetes Material

Ein Baukonzept, das sich an den Zielen der 2000-Watt-Gesellschaft orientieren will, kann sich nicht nur auf die Reduktion der Betriebsenergie beschränken. Das hat die Bauherrschaft erkannt und zusätzliche ökologische Aspekte in ihre Planung einbezogen, etwa die Wiederverwendung von Baumaterial. So ist jeweils konsequent danach gefragt worden, ob ein Bauteil rückzubauen sei. Und falls etwas nicht erhalten werden konnte, sollte es möglichst wieder verwendet werden. Die Ziegelsteine der abgebrochenen Südfassade sind deshalb in den neuen Giebelwänden wieder zu finden. Alte Dachsparren wurden im Zwischenboden der Maisonnette wieder verwendet. Und Betonteile der einstigen Balkone sind für die Gestaltung des Hofgartens eingesetzt worden. Das Drahtglas der Balkongeländer hat derweil in der Küche eine neue Bestimmung als Tablar gefunden.

Im Betrieb soll eine ausgeglichene Energiebilanz erreicht werden. Die Anlage mit dem Grossspeicher funktioniert seit Inbetriebnahme Ende 2012 einwandfrei. Um die langfristige Tauglichkeit des kombinierten Speichers aus saisonaler Speisung und Niedertemperaturenergie beweisen zu können – ein definiertes Ziel des Programmes «Pilot- und Demonstrationsanlagen» des Kantons Basel-Stadt – muss die Funktionstüchtigkeit geprüft werden. Zu diesem Zweck ist eine wissenschaftliche Begleitung des haustechnischen Betriebs geplant. Dabei soll sich zeigen, ob auch der Bau eines Grossspeichers als Vorbild für weitere, ähnliche Bauvorhaben gelten kann. Die Sanierung der Gebäudesubstanz gilt dagegen jetzt schon als vorbildlich und beispielhaft. ■

Ein unterirdischer Tank und die Erweiterung der Gebäudetiefe: Grundrisse im erneuerten Mehrfamilienhaus (Christen Architektur und Landschaft, Popeye).

