

Umweltarena realisiert optimierte Gebäudehülle in Männedorf ZH

Curt M. Mayer

CO₂-neutrale Energieproduktion für Wohnüberbauung

Eine neue Wohnüberbauung in Männedorf ZH basiert auf dem System eines bewohnten Sonnenkraftwerks mit Anschluss ans Strom- und Gasnetz. Durch die so genannte Sektorkopplung kann zur Stabilisierung des Netzes beigetragen werden – ein autarkes System im Netzverbund.

Die zukunftsweisenden Mehrfamilienhäuser mit 16 Wohnungen kombinieren eine Vielzahl innovativer Lösungen, die bereits heute verfügbar sind und den CO₂-neutralen Betrieb der Wohnüberbauung ermöglichen. Mit Photovoltaikmodulen an Fassaden und auf Dächern sowie zwei Windturbinen wird erneuerbarer Strom lokal produziert. Damit kann für alle Bewohner der Bedarf an Heiz- und Kühlenergie sowie die Produktion von Warmwasser abgedeckt werden. Die klimaneutrale Überbauung ist durch die Stiftung Umweltarena Schweiz des Energiepioniers Walter Schmid und die René Schmid Architekten AG in Zusammenarbeit mit Ausstellungs- und Fachpartnern, der Empa, der Hochschule für Technik in Rapperswil sowie der Klimastiftung Schweiz realisiert worden. Dazu betont Architekt René Schmid: «Weisse und dunkle, eingefärbte und strukturierte Photovoltaik-Fassaden wie sie in Männedorf eingesetzt sind, dienen gleichzeitig als Wetterschutz und zur Ener-

giegewinnung. Die Vorteile sind so eklatant und der Architekt ist in keiner Weise mehr farblich eingeschränkt, dass Photovoltaik bald überall als ganz normales Baumaterial eingesetzt werden wird». Das Projekt Männedorf kann zu amortisierbaren Kosten für die Bauherrschaft realisiert werden und die Bewohner erhalten im Rahmen eines vorgegebenen Energiebudgets Wärme und Strom zum Nulltarif.

Überschussproduktion im Sommer versus Stromlücke im Winter

Das leistungsstarke, bewohnte Sonnenkraftwerk in Männedorf produziert im Sommer mehr Strom, als das Gebäude und seine Bewohner verbrauchen, während es im Winter zu einem Strommangel kommt. Deshalb wird ein Teil des solar erzeugten Überschussstroms im Sommer zur Power-to-Methan-Pilotanlage der Hochschule für Technik in Rapperswil geleitet, wo daraus

■ Zwei Mehrfamilienhäuser in Männedorf ZH gewährleisten durch eine Gebäudehülle aus Solarmodulen und weitere energieoptimierte Innovationen ein CO₂-neutrales Wohnen. (Bilder C. Mayer)

synthetisches Methan hergestellt wird. Dieses Gas ist CO₂-neutral und wird im Gasnetz zwischengelagert, von wo aus es im Winter wieder der Wohnüberbauung zur Verfügung gestellt wird. Dort kommt als wichtigstes Bindeglied die so genannte Hybridbox zum Einsatz, welche als intelligentes Energiesystem aus dem CO₂-neutralen synthetischen Gas und Biogas je nach Bedarf Strom und Wärme produziert.

Photovoltaik an Fassaden und auf Dächern

Die Gebäudehülle wird durch markante weisse und rot-braune Solarmodule gebildet. Es handelt sich dabei um die erste vollintegrierte Photovoltaikfassade für Wetterschutz und Energiegewinnung in monokristalliner Technologie mit einer langen Lebensdauer. Die weissen Module treten mit matter Oberfläche und einer Solaxess-Folie in Erscheinung, die Leistung beträgt 106 Wp/m². Die Montage erfolgte



■ Zentrale Elemente des innovativen Energiesystems sind eine kompakte Energiezentrale mit einer Hybridbox und ein Eisspeicher (Mitte), welche im Sommer als Energiequelle für die Warmwassererzeugung eingesetzt sind.



■ Durch die Bewohner lässt sich der gesamte Wohnbereich mittels einer Smart Home Steuerung bedienen. Das ABB-free@home steuert sowohl Licht, Jalousien wie auch die Türenkommunikation einfach und nach Wunsch.

mit Backrails auf einer Alu-Unterkonstruktion. Die in rot-brauner Farbe bedruckten Solarmodule sind durch Rillen strukturiert und haben eine satinierte Oberfläche, die Leistung erreicht 144 Wp/m². Diese Module sind mit Schrauben auf einer Holzkonstruktion befestigt.

Windenergie für Liftbetrieb

Die beiden Windturbinen auf den Hausdächern werden eingesetzt, um die energieeffizienten Lifte von Schindler mit niedrigem Standby-Verbrauch zu betreiben. Das Windrad ist als hybrides Mikrokraftwerk ausgelegt, welches Photovoltaik mit einer Kleinwindturbine in einem Gerät kombiniert. Die Nennleistung von Windturbine und den beiden PV-Modulen beträgt je 600 Watt. Diese Kombination ermöglicht sowohl bei Sonneneinstrahlung als auch in der Nacht und bei Regen Strom aus erneuerbaren Quellen zu generieren.

Hybridbox als intelligente Energiezentrale

Hauptbestandteil des innovativen Energiesystems ist eine kompakte Energiezentrale in Form einer Hybridbox, welche alle energetischen Disziplinen im Gebäude vereint. Die selbstproduzierte Energie aus Photovoltaik und Windturbinen fällt recht volatil an. Darauf reagiert die Hybridbox

automatisch und flexibel. Die Wärme wird wenn möglich immer dann erzeugt, wenn vor Ort generierter Strom vorhanden ist, wobei die Wärme in Warmwasserspeichern zwischengelagert wird. Reicht im Winter die lokale Stromproduktion durch Photovoltaik und Wind nicht mehr aus, um den Bedarf zu decken, kann das synthetische Gas aus dem Erdgasnetz wieder ins Haus in die Hybridbox geliefert werden.

An Vorteilen daraus können genannt werden: Mit Biogas oder synthetischem Gas aus Power-to-Gas und Methanisierung wird völlig CO₂-neutral gearbeitet. Durch konventionelles Erdgas ist eine Senkung der CO₂-Emissionen um etwa 80% möglich. Gegenüber konventionellen Heizsystemen kann durch die Nutzung verschiedener Umweltwärmequellen wie Erdsonden, Abwärme, Luft, Eis usw. ein reduzierter Energieverbrauch erreicht werden. Hohe Vorlauftemperaturen von bis zu 80 Grad sind für die Erwärmung des Brauchwarmwassers möglich, tiefe Solestemperaturen unterstützen die Kühlprozesse bis zu -14 Grad. Weitere Merkmale einer Hybridbox sind der hohe Jahres-Gesamtwirkungsgrad, die Eignung für jede Gebäudeart alt und neu, die flexible Reaktion auf erneuerbare Energien sowie die vorausschauende Betriebsweise und der dadurch optimale Betriebseinsatz.

Eisspeicher für Kälte und Wärme

Im Sommer wird als Energiequelle für die Warmwassererzeugung mit der Hybridbox ein Eisspeicher eingesetzt. Mittels der Gebäudeentwärmung über die Bodenheizung wird der Eisspeicher im Sommer wieder aufgetaut. Damit können die Gebäude auf einer angenehmen Innentemperatur gehalten werden und die Sonnenenergie wird indirekt als Wärmequelle für die Warmwasseraufbereitung genutzt. Durch die Änderung des Aggregatzustands kann mehr Energie pro Volumen gespeichert werden. Gegenüber einem klassischen Warmwasserspeicher benötigt der Eisspei-

cher weniger Platz. Laut Projektbericht beträgt der Wasserinhalt des Speichers 3710 Liter, das Gewicht 4581 Kilo, die totale Speicherkapazität erreicht 405 kWh (Lat. 345 kWh / Sens. 60 kWh), Ladeende: 100% gefroren bei -3°C im Rücklauf.

Einbezug einer Power-to-Gas-Anlage

Da trotz Optimierung des Eigenverbrauchs und der Kurzzeitspeicherung mittels Batterie in den Sommermonaten ein Überschuss an Energie entsteht, während im Winter die Produktionsanlagen am Gebäude nicht genügend Strom erzeugen, um den Bedarf voll abzudecken, wird das durch eine Langzeitspeicherung ausgeglichen. Dazu wird der Stromüberschuss des Sommers über das Netz an eine externe Langzeitspeicherung geliefert.

Die Projektverfasser haben sich für eine am weitesten entwickelte Technologie einer Power-to-Gas-Anlage zu Nutze gemacht, wie sie beispielsweise an der Hochschule Rapperswil installiert ist. Bei diesem System wird mittels Elektrolyse Wasserstoff produziert. Daraus entsteht nach dem Methanisieren – dem Zufügen von CO₂ – ein synthetisches CO₂-neutrales Gas. Dieses kann direkt ins Erdgasnetz eingespeist und somit ein saisonaler Speicher realisiert werden.

Intelligentes Energiemanagementsystem

Der gesamte Wohnbereich lässt sich durch die Bewohner mittels einer Smart Home Steuerung bedienen. Das clevere System ABB-free@home steuert sowohl Licht, Jalousien wie auch die Türenkommunikation einfach und nach persönlichen Wünschen der Bewohner. Dies erfolgt wie gewohnt mit Schaltern und noch praktischer mit dem Smartphone, per Touchbedienung oder Sprachsteuerung. Zudem besteht auch die Möglichkeit, Wunschfunktionen zu einem späteren Zeitpunkt nachzurüsten oder weitere System dazuschalten.

**HYBRID
BOX**  **CH**

Hybridbox AG

Oberhofenstrasse 7, CH-8370 Sirnach
www.hybridbox.ch

huonderpartner
 ingenieurbüro sanitär heizung lüftung
 th. huonder + partner ag • hertistrasse 24 • 8304 wallisellen • www.thhp.ch

Neues entwickeln, noch nie Dagewesenes möglich machen, das motiviert uns.

Wir beraten, planen, begleiten und optimieren Gebäudetechnikanlagen, von klein bis gross, vom Einfamilienhaus bis zur Sportanlage.
 Was können wir für Sie tun?
 Gerne beraten und unterstützen wir Sie beim Ersatz der bestehenden Anlage oder Ihrem Neubauprojekt.



■ Für die Mobilität der Bewohner stehen in der Tiefgarage für gasbetriebene Fahrzeuge eine Tankstelle mit Biogas und synthetischem Gas (links) sowie eine Elektroladestation zur Verfügung.

Biogastankstelle und Solarladestation in der Tiefgarage

Für das Betanken von gasbetriebenen Fahrzeugen steht in der Tiefgarage eine Tankstelle zur Verfügung, welche mit Biogas und synthetischem Gas betrieben wird. Das Biogas wird einerseits aus Überschuss-Solarstrom der PV-Module auf dem Dach und an der Fassade und andererseits durch die Sammlung und Verarbeitung von Bioabfällen in einer externen Kompogasanlage gewonnen. Für die Elektromobilität steht eine Elektroladestation zur Verfügung, welche den Strom von den beiden Wohnhäusern bezieht. Die Tankstelleninfrastruktur wurde in Zusammenarbeit mit Energie 360° installiert.

Dusche mit Wärmerückgewinnung

Energieeinsparungen bei der Warmwassererwärmung können durch Duschen mit Wärmerückgewinnung um bis zu einem Drittel erzielt werden. Das System Joulia-Dusche arbeitet mit einem Wärmetauscher in der Abflussrinne, welcher das zufließende Kaltwasser erhitzt. Anstatt die Wärme des Duschwassers direkt in den Abfluss zu spülen, wird die Energie zurückgewonnen und so für mehr Effizienz durch weniger Energieverbrauch gesorgt. Der Wasser- und Energieverbrauch während und nach dem Duschen wird durch das Gerät Amphiro-Eisbär angezeigt. Da-

Ausstellung in der Umweltarena

Interessierte Bauherren, die genau wissen möchten, welche Technologien hinter der Überbauung in Männedorf stecken, können sich in der Umwelt Arena Schweiz in Spreitenbach in einer Ausstellung informieren. Dort ist auch ein zu den Wohngebäuden in Männedorf identisches Windrad zu sehen.
 Öffnungszeiten Umwelt Arena Schweiz:
 Mittwoch bis Sonntag von 10 bis 17 Uhr
www.umweltarena.ch

mit erhalten die Nutzer die für den bewussten Umgang mit Energie nötigen Informationen. ■

■ Funktionsschema der beiden Mehrfamilienhäuser in Männedorf. (Quelle: Umweltarena)

