



**Report.** Vom Strom zum Gas, vom Gas zu Wärme und Strom: Eine Überbauung in Männedorf zeigt, wie Sektorkopplung in der Praxis funktionieren kann. **Remo Bürgi**

Die beiden Mehrfamilienhäuser mit je acht Wohnungen sind dank Photovoltaikmodulen auf dem Dach und an den Fassaden gleichzeitig kleine Kraftwerke. (Foto: Umwelt Arena Schweiz)

# Preisgekröntes Projekt

Die zwei baugleichen Gebäude an der Zürcher Goldküste in Männedorf wirken auf den ersten Blick wie eine typische moderne Überbauung. Doch hinter ihrer vermeintlich gewöhnlichen Fassade verbirgt sich ein Pionierprojekt, das vom Bundesamt für Energie (BFE) kürzlich mit dem «Watt d'Or 2021» ausgezeichnet wurde. Die Umwelt Arena Schweiz als Initiatorin hat den Preis erhalten, weil ihr Konzept gemäss BFE «eine vollständig erneuerbare und CO<sub>2</sub>-freie Energieversorgung ermöglicht und einen aktiven Beitrag zur Reduktion der Winterstromlücke leistet.» Bei einer solchen Laudatio lohnt es sich, einen genaueren zweiten Blick auf das Projekt zu werfen.

## Ambitionierte Weiterentwicklung

Die im Frühjahr 2020 fertiggestellte Überbauung basiert konzeptuell auf dem «autarken Mehrfamilienhaus» im zürcherischen Brütten. Diese vier Jahre zuvor fertiggestellte Immobilie verfügt über eine eigenständige Energieversorgung, ist also nicht auf Energie aus einem öffentlichen Netz angewiesen. Ermöglicht wird dies durch eine hohe Solarstromproduktion sowie eine energieeffiziente Bau- und Nutzungsweise. «In Männedorf haben wir dieses Konzept nun weiterentwickelt», erklärt Walter Schmid, Initiator und Stiftungsratspräsident der Umwelt Arena. «Unser Ziel war, die im Sommer entstehenden Überschüsse aus der eige-

nen Stromproduktion im Winter selbst zu nutzen.»

Die zwei Mehrfamilienhäuser sind deshalb kleine Kraftwerke. Photovoltaikmodule auf den Dächern sowie an den Fassaden produzieren jährlich rund 90 000 kWh Strom. Die vollintegrierte Solarfassade dient nicht nur der Energiegewinnung, sondern auch als Witterungsschutz. Eine Neuheit ist zudem, dass diese nebst braunen auch weisse Solarmodule beinhaltet. Letztere erzeugen maximal 106 W/m<sup>2</sup>, die braunen Module 144 W/m<sup>2</sup>. Zusätzlichen Strom produzieren auch zwei spezielle Hybrid-Windräder auf dem Dach. Sie bestehen nebst der Windturbine mit einer Leistung von 600 W auch aus Photovoltaikmodulen. Die Hybrid-Windräder erzeugen aus Wind- und Sonnenkraft ausreichend Elektrizität für den Betrieb der zwei Personenaufzüge in der Überbauung. Eine Batterie ermöglicht die kurzfristige Speicherung des selbst produzierten Stroms für die internen Verbraucher.

### Tieferer Verbrauch dank Anreizsystem

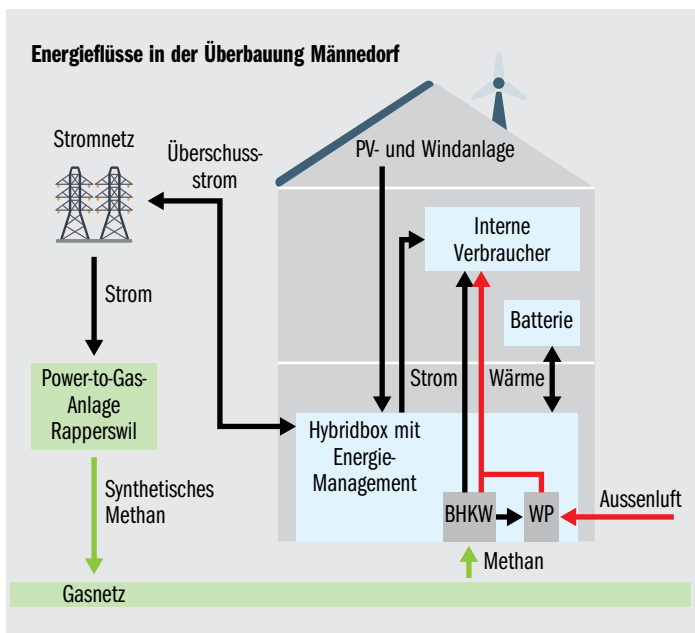
Damit der Bedarf der Überbauung durch die eigene Produktion gedeckt werden kann, sind die eingebauten Geräte und Anlagen alle besonders energieeffizient. Zudem haben die Bewohnerinnen und Bewohner grosses Interesse, ihren Ver-

brauch möglichst gering zu halten: Sie verfügen über ein in der Miete integriertes Strom- und Heizbudget. Solange sie dieses nicht überziehen, entstehen ihnen keine zusätzlichen Kosten für Strom und Heizung. Anhand eines Energiemanagementsystems können sie sich laufend über ihren Verbrauch informieren und ihn entsprechend anpassen. Schliesslich trägt eine Smarthome-Lösung von ABB dazu bei, den Strombedarf tief zu halten. Damit können die Bewohnenden die Beleuchtung oder auch die Storen per Smartphone, Touchscreen oder Sprachsteuerung kontrollieren. Das ist nicht nur komfortabel, sondern fördert auch eine sparsame, den aktuellen Bedürfnissen angepasste Nutzung. Mit diesen Anreizen und Massnahmen reduziert sich der Verbrauch gemäss der Umwelt Arena um rund 25 % gegenüber dem (theoretischen) Verbrauch des Gebäudes ohne die erwähnten Massnahmen.

### Saisonale Speicherung im Gasnetz

Die wichtigste Innovation des Projekts ist jedoch, dass der überschüssige Solarstrom im Sommer nicht zu wenig attraktiven Konditionen ins öffentliche Netz eingespeist wird oder gar die Photovoltaikanlage abgeriegelt werden muss. Stattdessen wird der Überschussstrom über das öffentliche Netz zum Campus Rapperswil der OST Ostschweizer Fachhochschule geleitet. Dort steht eine Power-to-Gas-Anlage, die den Überschussstrom zur Herstellung von synthetischem Methan nutzt. Dieses wird anschliessend ins bestehende Gasnetz eingespeist und saisonal gespeichert (siehe Grafik). Die Übereinstimmung von Ein- und Ausspeisung wird durch Zertifikate sichergestellt. Im Winter kann es vorkommen, dass die Stromproduktion der Überbauung in Männedorf nicht reicht, um den eigenen Strom- und Wärmebedarf zu decken. «In diesem Fall beziehen wir das im Sommer hergestellte synthetische Methan aus dem Netz und wandeln es in Strom und Wärme um», erklärt Schmid. Ermöglicht wird dies durch die sogenannte Hybridbox (siehe Kasten), eine kompakte Ener-

Energieflüsse in der Überbauung Männedorf: Die Hybridbox ist die Energiezentrale, Überschussstrom wird als synthetisches Gas saisonal gespeichert und über Zertifikate bei Bedarf wieder bezogen.



giezentrale. Sie beinhaltet ein Blockheizkraftwerk (BHKW) und eine spezielle Wärmepumpe. Das Blockheizkraftwerk wandelt das Gas in Strom und Wärme um. Die Wärme wird für die Beheizung des Gebäudes genutzt, der Strom für den Bedarf der beiden Mehrfamilienhäuser und der in der Hybridbox integrierten Wärmepumpe. So schliesst sich der Kreislauf: Durch die Umwandlung in synthetisches Gas und dessen Speicherung kann die Überbauung ihren Energiebedarf ganzjährig selbst decken.

### Wirkungsgrad erhöhen

Mit ihrem Projekt in Männedorf will die Umwelt Arena aufzeigen, was technisch und finanziell möglich ist. «Wir wollen andere inspirieren, ebenfalls umweltfreundliche Energielösungen zu realisieren», erläutert Walter Schmid die Ziele des Projekts. «Unsere Überbauung in Männedorf beweist, dass die Kombination verschiedener Techniken und Netze funktioniert und die Stromlücke im Winter dank saisonaler Speicherung gedeckt werden kann.»

Gemäss Schmid musste im ersten Betriebsjahr nur wenig an der Hybridbox

angepasst werden, das Konzept funktionierte wie geplant. Den Wirkungsgrad des Gesamtsystems von der Stromproduktion in Männedorf über die Umwandlung in Gas und die abschliessende Transformation in Strom und Wärme schätzt er auf 50 bis 60 %. Ein Grossteil der Verluste entsteht, weil die beim Power-to-Gas-Prozess entstehende Abwärme nicht genutzt werden kann. Eine Lösung könnte sein, dass die Anlagen in Zukunft in der Nähe von Kompostier- oder Kläranlagen gebaut werden, wo sich die Abwärme für die Gärvorgänge einsetzen lässt. Damit könnten gemäss Schmid Wirkungsgrade von bis zu 80 % möglich sein. Wer genauer wissen möchte, was hinter der Überbauung in Männedorf steckt, kann sich in der Umwelt Arena Schweiz in Spreitenbach informieren, wo auch ein 3D-Modell des Projekts steht.

### Konzept weiterentwickeln

Die Umwelt Arena plant derweil neue Projekte, um das Konzept aus Männedorf weiter zu verbessern. Ziel ist, dass davon Konsument, Produzent und Umwelt gleichermaßen profitieren. In Urdorf soll noch dieses Jahr eine Überbauung mit 40 Wohnungen fertiggestellt werden. Der Fokus liegt darauf, die Energieeffizienz weiter zu erhöhen, indem etwa eine vom Lichteinfall abhängige Storensteuerung und eine nach CO<sub>2</sub>-Konzentration gesteuerte Lüftung installiert werden. Auch dieses Projekt kommt ohne zusätzliche Strom- und Heizkosten für die Mieter aus.

In Bassersdorf wiederum folgt in einigen Monaten der Spatenstich für ein Projekt, bei dem das gleiche System wie in Männedorf eingesetzt wird. Es soll aber kostengünstiger und damit attraktiver für Bauherren sein. Die Hybridbox und die dazugehörigen Konzepte mit Sektorkopplung bietet die Umwelt Arena auch anderen Interessierten an. Die Nachfrage ist gemäss Walter Schmid hoch – und lässt hoffen, dass in der Schweiz künftig mehr Bauprojekte realisiert werden, welche die Vorteile der verschiedenen Energienetze kombinieren. ■

#### Hybridbox

Als effiziente und flexible Energiezentrale ermöglicht die Hybridbox die klimaschonende Wärme- und Stromversorgung von Gebäuden. Sie kann den Wärmebedarf für Heizen und Warmwasser auch mit hohen Vorlauftemperaturen von bis zu 80 °C sicherstellen. Damit eignet sie sich auch für die Sanierung von Bestandesbauten. Durch die eigene Stromproduktion an kalten Wintertagen, wenn schweizweit viel Strom verbraucht wird, entlastet die Hybridbox das Netz und trägt so dazu bei, die Winterstromlücke zu schliessen. Sie ermöglicht zudem an heissen Sommertagen die Kühlung des Gebäudes. Durch die Anbindung ans Strom- und Gasnetz ist die Energieversorgung jederzeit sichergestellt. Wenn erneuerbares Gas oder Biogas eingesetzt wird, funktioniert die Hybridbox CO<sub>2</sub>-neutral. Wird fossiles Erdgas verwendet, liegen die CO<sub>2</sub>-Emissionen dank der kombinierten Strom- und Wärmenutzung bis zu 75 % tiefer als bei einer konventionellen Öl- oder Gasheizung. Bisher sind schweizweit rund 25 Exemplare der patentierten Hybridbox im Einsatz. [www.hybridbox.ch](http://www.hybridbox.ch)