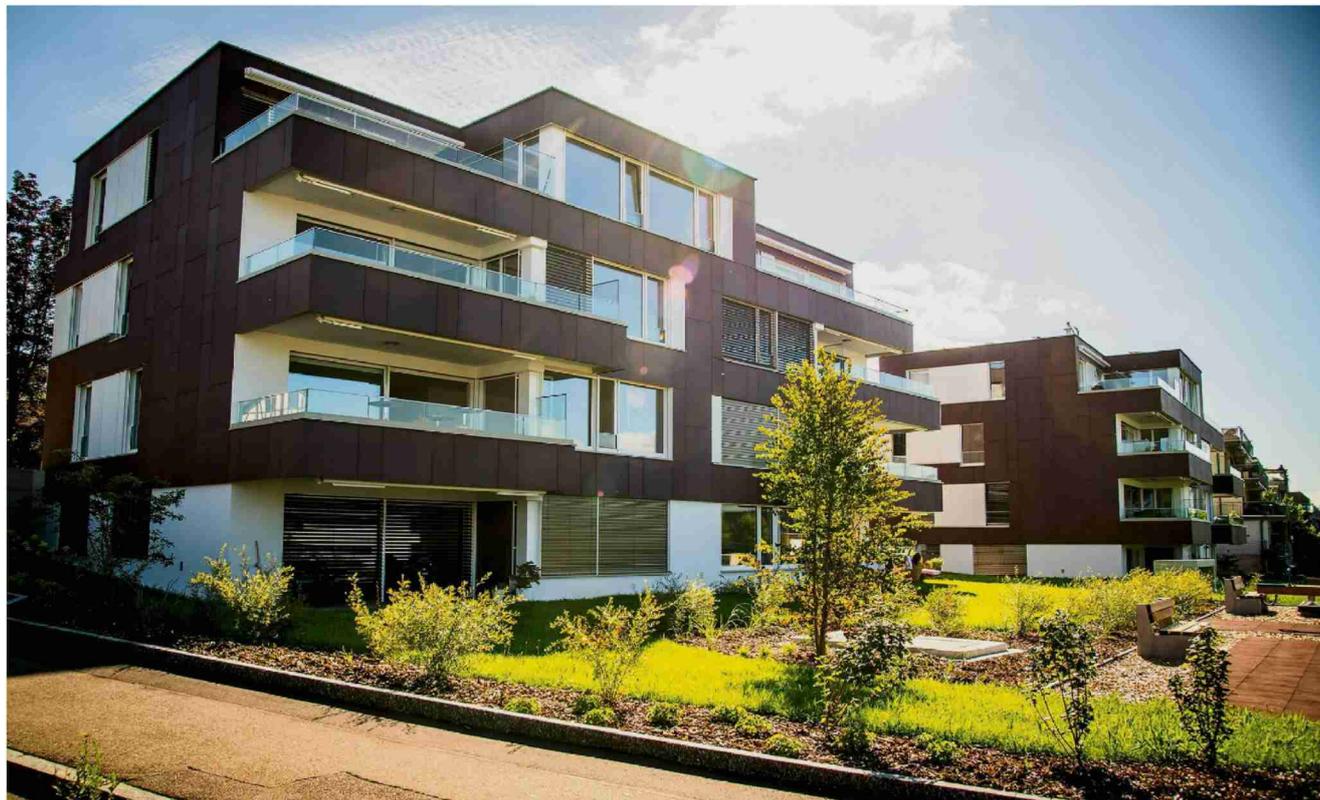




## Das Geheimnis des Klimajuwels

**CO<sub>2</sub>-neutral wohnen** Die klimaneutrale Überbauung in Männedorf ist ans Schweizer Gasnetz angeschlossen. Die Bauherren setzen damit auf eine umstrittene Energiequelle.



Cleveres Energiemanagement: Die Fassaden und Dächer der Häuser in Männedorf ZH bestehen aus weissen und braunen Fotovoltaikmodulen. Foto: Stiftung Umweltarena

### Martin Läubli

Es ist nicht die Architektur, die beeindruckt. Darüber kann man bekanntlich streiten. Es sind die Gebäudehülle und das Innenleben der neuen Überbauung in Männedorf. Die beiden Mehrfamilienhäuser bieten nicht nur für 16 Familien komfortables Wohnen, sie sind gleichzeitig auch Solarkraftwerke. Hier gibt es keine Eternitverschalung, die Fassaden bestehen aus weissen und braunen Fotovoltaikmodulen, ebenso das Dach. Ein cleveres Energiemanagement hat die Auf-

gabe, den anfallenden Solarstrom für den Haushalt, die Warmwasser- und Batteriespeicherung optimal einzusetzen.

Die Stiftung Umweltarena Schweiz fällt immer wieder durch Leuchtturmprojekte auf. Vor vier Jahren war es das weltweit erste energieautarke Mehrfamilienhaus in Brütten. Die Überbauung in Männedorf ist nun eine Weiterentwicklung, sie ist aber nicht mehr ganz autark. Das Besondere an der Überbauung steckt im Grunde im Anschluss an das Erdgasnetz.

### Methan als Stromspeicher

Die Bauherren überlegten sich, wie sie mit dem grossen Überschussstrom der Fotovoltaikanlagen im Sommer umgehen sollten. Rund ein Fünftel der Stromproduktion wird nicht verbraucht. Sie wussten aber auch, dass im Winter die «Solarkraftwerke» der Gebäude viel weniger Strom produzieren. Batterien eignen sich nicht als Langzeitspeicher. Also entschieden sie sich für das Konzept, den überschüssigen Strom in Form von Methan längerfristig zwischen-



zuspeichern. Wie funktioniert das? Die elektrische Energie kann verwendet werden, um aus Wasser elektrolytisch Wasserstoff herzustellen. Das Gas wiederum wird chemisch mithilfe des Treibhausgas CO<sub>2</sub> in Methan verwandelt. CO<sub>2</sub> kann zum Beispiel aus der Umgebungsluft gefiltert werden. Die Fachleute sprechen bei diesem Verfahren von «Power to Gas».

Das synthetisch hergestellte Methan wird dann ins Schweizer Erdgasnetz gespeist. Das heisst: Der sommerliche Überschussstrom wird in Form von Methan im Erdgasnetz längerfristig gespeichert. In der Winterzeit wird dann die entsprechende Menge an Gas bei Bedarf aus dem Gasnetz entnommen, um es im hauseigenen Blockheizkraftwerk zu verbrennen. Dabei wird Strom und Wärme produziert. Bei der Verbrennung geht gleich viel CO<sub>2</sub> an die Luft verloren, wie durch die Methan-synthese verwendet wurde. Das Verfahren ist also CO<sub>2</sub>-neutral. Auf diese Weise sind die Häuser nicht auf Winterstrom aus dem Netz angewiesen.

Dieses Vorgehen ist jedoch noch Zukunftsmusik. Die Methanherstellung ist heute noch viel zu gering und um ein Vielfaches teurer als Erdgas. So wird heute der überschüssige Solarstrom der Überbauung ins Stromnetz gespeist. Die entsprechende Energiemenge für die winterliche Strom- und Wärme-herstellung wird dann aus dem Erdgasnetz in Form von Biogas entnommen, das aus der Vergärung von Abfallstoffen gewonnen wird und deutlich billiger ist.

Für Stiftungspräsident Walter Schmid ist die entscheidende Botschaft: «Der überschüssige

Sommerstrom soll nicht einfach verloren gehen, sondern verwertet werden.» Und zwar in Form von Methan, das im Winter hilft, das Stromnetz zu entlasten. Schmid sieht in «Power to Gas» und im Biogas eine wichtige Quelle, um die vor allem in der Politik heraufbeschworene Energielücke im Winter zu verkleinern. Manche sehen ein grosses Energiemanko, wenn dereinst die Atomkraftwerke abgestellt und vor allem durch Solarkraft ersetzt sind. Schmid möchte am liebsten nur noch solche Häuser bauen, wie er diese Woche an einer Medienkonferenz sagte.

### Gasnetz zu klein

Für Aeneas Wanner hingegen hat die Überbauung zwar Leuchtturmcharakter und zeigt, was technisch heute bereits möglich ist. «Wir müssen uns aber auch fragen, wie viel und wie effizient dezentrale «Power to Gas»-Anlagen wie in Männedorf zur Energielücke im Winter beitragen», sagt der Geschäftsführer von Energie Zukunft Schweiz, der Beratungsorganisation für Energieeffizienz und erneuerbare Energie. Das Schweizer Gasnetz könne Gas nur für mehrere Stunden speichern, nicht für die notwendigen Wochen im Winter mit mangelndem inländischem Stromangebot. Es sei ein Stunden-, bestenfalls ein Tagesspeicher, sagt er.

Synthetische Energie in Form von Methan und anderen Kohlenwasserstoffen brauche es primär für den Luftverkehr, die Industrie und für Langstrecken-Lastwagen, aber kaum für Heizungen oder Warmwasser. So sehen das auch Empa-Forscher in einem Positionspapier zu «Power to Gas»: Gegenwärtig

und auch in naher Zukunft seien die Kosten für die Umwandlung von Strom in Methan oder andere synthetische Brennstoffe zu hoch, um sie wirtschaftlich für die Produktion von Wärme einzusetzen. Als Treibstoffe seien sie jedoch eine Option. «In einem europäischen Energieverbund, in den die Schweiz eingebunden ist, sollte man zuerst Strom aus dem Netz direkt für Wärmepumpen verwenden, bevor man auf chemisch umgewandelte Energie zugreift», sagt Wanner. Er ist überzeugt, dass sich auch ohne Strom aus den AKW bis 2050 der Winterstrom durch einen optimierten Verbund von Wind- und Solarkraft, Wasserkraft und Stromimport decken lässt.

### Die Chance der Gasbranche?

Liest man die Potenzialanalyse der Empa, so kann man wohl nicht gänzlich auf das Gasnetz verzichten. Der grosse Vorteil der synthetischen Treib- und Brennstoffe sei grundsätzlich, dass sie flexibel eingesetzt werden können – sei es für die Strom- und Wärmeherstellung oder als Treibstoff in der Mobilität. Diese Flexibilität ist im künftigen Energiesystem, das von schwankenden Energiequellen abhängig ist, vorteilhaft.

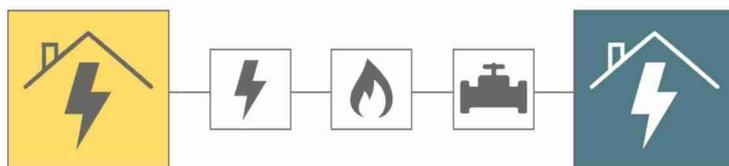
Die Schweizer Gasbranche setzt jedenfalls alles daran, das Gasnetz ins postfossile Zeitalter hinüberzuretten. Bis 2030 will sie den Anteil von erneuerbaren Gasen wie Biogas im gasversorgten Wärmemarkt für Haushalte auf 30 Prozent zu steigern. Bis 2050 soll die Gasversorgung gänzlich CO<sub>2</sub>-neutral sein. Bei einer solchen Entwicklung machen Überbauungen wie in Männedorf Sinn.



## So fließt der Strom in der Überbauung Männedorf

Stromproduktion Gebäude: 95'000 kWh pro Jahr		Stromverbrauch Gebäude: 75'502 kWh pro Jahr	
Fotovoltaik Fassade/Dach	90'500	Haushalt, Allgemeines	43'357
Biogas	2'500	Heizen	16'296
Windrad	2'000	Warmwasser	15'849

Sommerüberschuss 19'498 kWh



Die Überbauung erzeugt im Sommer mehr erneuerbaren Strom als gebraucht wird. In Zukunft soll dieser Überschussstrom für die elektrochemische Herstellung von Methan verwendet werden. Das Gas wird dann ins Erdgasnetz gespeist. Die

Überbauung bezieht die entsprechende Menge aus dem Netz, um über eine Energiezentrale im Haus mit Blockheizkraftwerk Strom und Wärme zu produzieren. So soll die Stromlücke im Winter geschlossen werden.

Grafik: mrue/Quelle: Stiftung Umweltarena

## Klimafreundliches Vorzeigebjekt

— **Gebäudehülle und Dach:** Die Fassaden bestehen aus Fotovoltaikmodulen in Weiss und Braun. Dazu kommen Solarmodule auf dem Dach. Die zwei Mehrfamilienhäuser sind eigentliche Solarkraftwerke. Diese produzieren unter dem Strich mehr Strom, als die Gebäude und die Bewohnerinnen und Bewohner brauchen.

— **Windräder:** Zwei Kleinwindturbinen, kombiniert mit Fotovoltaik, produzieren genügend Strom für den hocheffizienten Personenlift.

— **Halbierter Stromverbrauch:** Ein Haushalt für vier Personen (4,5-Zimmer-Wohnung) verbraucht normalerweise 4000 Kilowattstunden Strom pro Jahr. Hier geht man von der Hälfte aus dank hocheffizienter Beleuchtung, Haushaltgeräten und Personenlift – und einem extrem tiefen Wärmebedarf. Die Bewohnerinnen und Bewohner bezahlen keine Strom- und Heizkos-



ten, solange das Energiebudget unter 2000 Kilowattstunden bleibt. Per Smartphone können sie sich laufend über den Energieverbrauch informieren.

— **Batteriespeicher:** Dieser hält Stromangebot und Nachfrage kurzzeitig im Gleichgewicht. Im Sommer reicht die Stromspeicherung eines Tages für die Nacht.

— **Langzeitspeicherung:** Überschüssiger Sommerstrom wird für die elektrochemische Herstellung von Methan verwendet. Das Gas wird dann in der kalten Jahreszeit wieder im hauseigenen Blockheizkraftwerk in Strom und Wärme verwandelt und schliesst die winterliche Energielücke.

— **Eisspeicher:** Er wird im Sommer aufgetaut durch die Wärme, die über die Bodenheizung dem Gebäude entzogen wird. Wird dem Eisspeicher die Wärme für die Warmwassererzeugung wieder entnommen, friert der Speicher wieder ein. Ein Kühl- und ein Wärmesystem.

— **Hybridbox:** Ist die Zentrale des Energiesystems. Sie vereint Blockheizkraftwerk und Wärmepumpe und versorgt das Haus optimal mit Energie. (lae)