

Dünnschichtige, ästhetische Solarmodule auf der Fassade erzeugen auch bei niedrig stehender Sonne sowie geringer Einstrahlung viel Energie.



Ein Haus steckt sich ab

Stolz steht es da, das erste energieautarke Mehrfamilienhaus der Welt. Dank nachhaltiger Architektur und innovativer Technologie zeigen uns die Schweizer, dass man auch ohne Anschluss an externe Energiezulieferer nicht im Dunkeln sitzt.

Von Stefanie Widowitz

Tipp

Ausstellung „Energieautarkes Mehrfamilienhaus“ in der Umwelt Arena Schweiz: Themenführungen buchbar über fuehrungen@umweltarena.ch.

Ein Haus in Brütten, ein ländlicher Ort zwischen Winterthur und Zürich, macht Schlagzeilen. Es ist das erste Mehrfamilienhaus der Welt ohne Stromanschluss. Wie ist das möglich? Wie leben die Leute dort? Woher beziehen sie ihren Strom im Winter? Fragen, die einem bei dem Gedanken an die Stromautarkie sofort auf der Zunge brennen. Initiiert von der Umwelt Arena Schweiz, wurde das Vorzeigeprojekt von der René Schmid Architekten AG geplant und umgesetzt. Seit Juni 2016 erbringt es den Beweis, dass zukunftsorientierte und nachhaltige Projekte bereits mit heute vorhandener Technologie und effizienten Maßnahmen ohne Komforteinbußen realisierbar sind.

Ausgeklügeltes Zahlenspiel

Der Bau des Mehrfamilienhauses kostete rund 5,3 Mio. CHF (ca. 4,8 Mio. €). Dazu kommen Mehrkosten in der

Höhe von 800.000 CHF, die für die effiziente Gebäudehülle und Haushaltsgeräte, die Haustechnik sowie für die Langzeit-Wärme- und Batteriespeicher aufgebracht wurden. Die Mieter zahlen für eine 4,5-Zimmer-Wohnung (durchschnittlich 130 m²) rund 2.500 CHF – inklusive Energie-Nebenkosten. „Aufgrund der ausbleibenden laufenden Energiekosten haben die energieautarken Wohnungen einen ortsüblichen Mietzins und sind effektiv nicht teurer als die Wohnungen in der Umgebung“, weiß Renato Nüesch, Energiefachmann der Umwelt Arena AG. Durch die Miete werden die Baukosten auf eine Laufzeit von 30 Jahren amortisiert. Eine Investition ist damit jedoch nicht abgedeckt – jene 700.000 CHF für Elektrolyse, Wasserstoffspeicher und Brennstoffzelle. Damit wollten die Bauherren zeigen, dass mit der heute verfügbaren Technologie ein energieautarker Betrieb in der Praxis funktioniert.

Sonniges Energiekonzept

Sammeln, Speichern, Sparen und Schonen – so lässt sich das entwickelte Energiekonzept zusammenfassen. Hocheffiziente Photovoltaik-Paneele auf dem Dach und der Fassade versorgen das Haus mit 92.000 kWh/a. Die gesammelte Energie wird im und unter dem Gebäude gespeichert. Damit können die



Oben: Eine Musterwohnung bietet Interessierten Einblick in das energieautarke und stilvolle Wohnerlebnis. Unten: 250.000 Liter Wasser umfassen die Wassertanks, die sich im Sommer auf bis zu 65 °C aufheizen. Die Wärme wird im Herbst und Winter mittels einer Wärmepumpe langsam an die Innenräume abgegeben.

BewohnerInnen kurzfristige Engpässe als auch langfristige Stromdefizite von bis zu 30 Tagen überbrücken. Als Langzeitspeicher dient eine Power-to-Gas-Anlage, in der überschüssiger Strom in Wasserstoff umgewandelt wird. Mit einem elektrischen Wirkungsgrad von rund 18,5% entsteht über eine Brennstoffzelle aus dem Wasserstoff wieder Strom. Dazu kommen zwei große Wassertanks mit 250 m³ Gesamtvolumen, die Wärme für den Bedarf im Winter speichern. Kurzzeitige Energielücken von drei bis vier Tagen können dank der in einer Lithium-Eisen-Phosphat-Batterie konservierten Solarenergie überbrückt werden. „Das Konzept geht auf“, so Renato Nüesch stolz. „Die Wohnfläche von 1.010 m² bietet Platz für neun Wohnungen. Jede Familie hat ein Strombudget von 2.200 kWh pro Jahr zur Verfügung. Dies entspricht in etwa der Hälfte des Schweizer Durchschnitts.“ Damit spricht Nüesch das Bonus-Malus-System an. Mit diesem bekommen die MieterInnen ein der Wohnraumgröße entsprechendes anteilmäßiges Budget für Warmwasser, Heizung und Stromverbrauch gutgeschrieben. Wer im Jahr über 100% liegt, muss den anderen Bewoh-

Aus dem Bauch heraus

Wie aus einer spontanen Entscheidung ein bewusster Umgang mit Energie entstand.

Gemeinsam mit Ihrem Freund leben Sie seit fast einem Jahr in einer energieautarken Wohnung. Worin liegen für Sie die größten Unterschiede? Grundsätzlich war der Umzug für uns keine große Umstellung. Nur an den Niedrigenergie-Standard und die nicht kippbaren Fenster mussten wir uns erst gewöhnen. Die laufende Kontrolle unseres Energieverbrauchs war anfangs sehr spannend. Heute ist die Energieanzeige in den Hintergrund gerückt und wir beobachten diese nur mehr zwischendurch, wenn wir z.B. Besuch hatten.

Wie war der Winter für Sie? Im Winter war es relativ kalt in der Wohnung. Wir hatten etwas über 19 Grad in allen Räumen der Wohnung – dies wird zentral gesteuert. Um uns aufzuwärmen, haben wir viel Tee getrunken oder am Abend die Wohnung geputzt (lacht).

Gibt es so etwas wie einen „Notdienst“? Ja, wir haben immer die Möglichkeit, die TechnikerInnen zu erreichen, sollte es einmal zu Problemen kommen. Das war jedoch noch nie der Fall.

Was könnte man Ihrer Meinung nach verbessern? Das Waschen könnte man optimieren, indem sich die Waschmaschine automatisch dann einschaltet, wenn am meisten Strom vorhanden ist und dadurch auf den Energieüberschuss zurückgegriffen wird. Es wäre auch spannend zu wissen, was bzw. wodurch wir den meisten Strom verbrauchen. Das ist über die derzeitige Energieanzeige nicht erkennbar.

Wie stehen Sie heute zum Thema „Energie“? Seitdem ich energieautark wohne, hat sich mein Bewusstsein gegenüber Strom und Energie verändert. So achten wir z.B. bei der Anschaffung von Haushaltsgeräten oder von Lampen verstärkt auf das Energielabel oder drehen Elektrogeräte, wie z.B. die Kaffeemaschine, gleich ab, nachdem wir sie verwendet haben. Man lernt den eigenen Strom- und Wasserverbrauch viel besser einzuschätzen. ▀

„Anrainer nehmen es mit Humor, wenn sie uns fragen, ob uns der Strom im Haus ausging, wenn wir grillen.“

Astrid Schwitter, Event- und Seminarplanerin, Bewohnerin einer energieautarken Wohnung in Brütten



Die Grundsätze

- Die einzige externe Energiequelle ist die Sonne.
- Das Gebäude hat keinen Anschluss ans öffentliche Stromnetz.
- Es werden keine externen Energieträger, wie z.B. Heizöl, Strom, Erdgas, Holz, zugeführt.
- Die Bewohner haben für ihr Leben im Haus (inkl. Haushalt und Mobilität) ganzjährig nur so viel Energie zur Verfügung, wie das Haus produzieren und speichern kann.

» nerInnen einen Beitrag pro überschrittener kWh zahlen. Dieser ist ca. drei Mal so hoch wie marktübliche Netzkosten. Bisher ist das jedoch kein Thema, da noch alle Wohnungen unter dem Budget liegen.

Der Kältetest par excellence

Der erste Winter war für das Haus und seine Bewohner eine Herausforderung: Zwei Monate lang gab es kaum direktes Sonnenlicht. Die Temperaturen lagen bis zu 12°C unter 0. Doch trotz des kältesten und sonnenärmsten Jänners seit mehreren Jahrzehnten konnte eine positive Bilanz gezogen werden. Die Simulationen entsprechen der Realität. Die thermischen Langzeitspeicher und der Wasserstoffspeicher sind gemäß den Berechnungen gefüllt. „Einzig die Zuverlässigkeit der Brennstoffzelle, die aus dem im Sommer mit Sonnenenergie erzeugten Wasserstoff wieder Strom und Wärme produziert, erwies sich zu Beginn der kalten Jahreszeit als ungenügend“, so Renato Nüesch. Doch mit entsprechenden Anpassungen und einer neuen Softwareprogrammierung konnte das Problem behoben werden. ▶

- www.umweltarena.ch
- www.reneschmid.ch

TECHNICKHECK 

Kurzzeitspeicher

Batterie mit Lithium-Eisen-Phosphat-System
 Kapazität: 192 kWh brutto, 153 kWh netto
 Leistung Wechselrichter: 2× 55 kW (redundant)
 Systemwirkungsgrad: > 85 %
 Batteriewirkungsgrad: > 97 %
 Selbstentladung: < 3 %

Langzeitspeicher

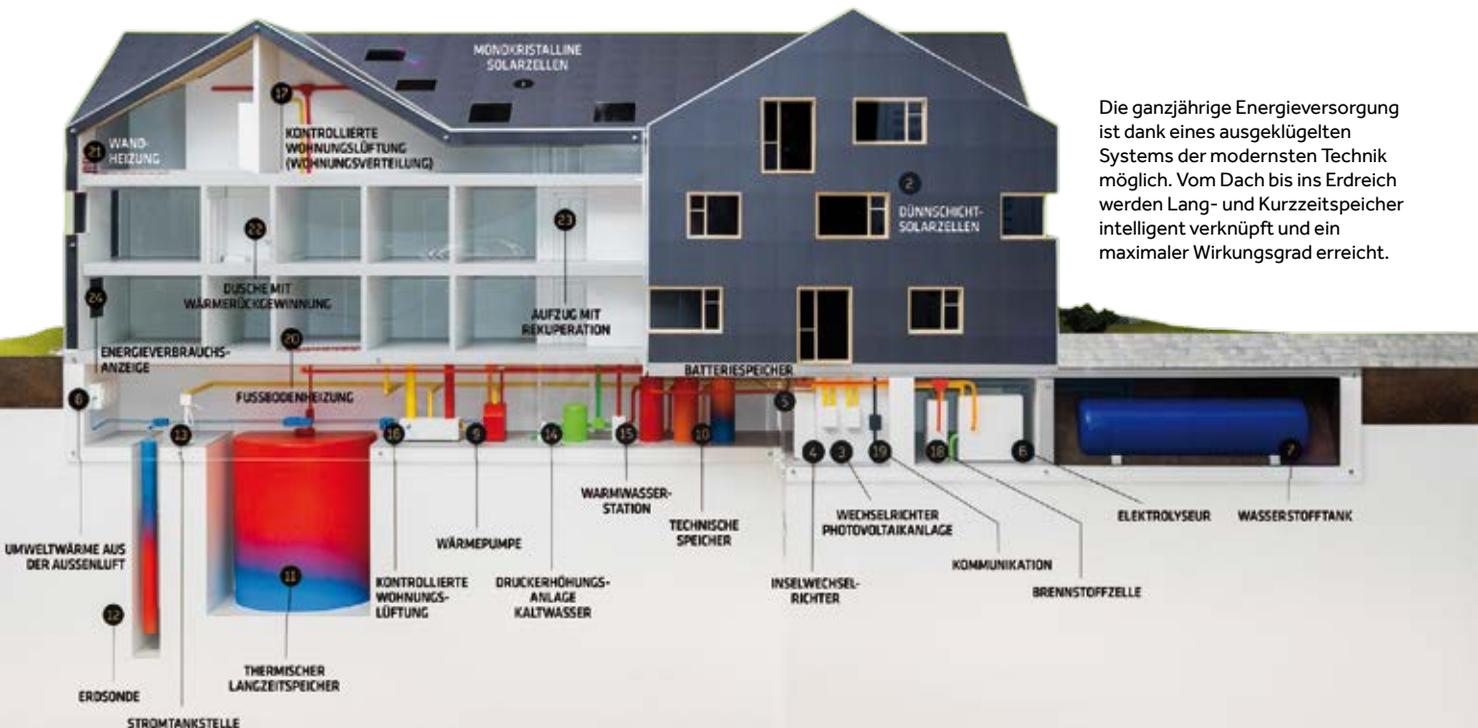
Elektrolyseur
 Leistung elektrisch: 14,5 kW (Verbrauch)
 Ertrag: 2 Nm³/h Wasserstoff (30 bar)
 Leistung thermisch: 8 kW/35 °C

Brennstoffzelle

Leistung elektrisch: 6,2 kW/5,6 kW (Dauerleistung)
 Leistung thermisch: 5,5 kW (Dauerleistung)/60 °C
 Eintrittsdruck Wasserstoff: 2 bar

„Die Bilanz nach dem ersten Winter: Die Stromlücke von lediglich 10 % konnte mit dem selber produzierten Wasserstoff abgedeckt werden.“

Renato Nüesch, Energiefachmann der Umwelt Arena AG.



Die ganzjährige Energieversorgung ist dank eines ausgeklügelten Systems der modernsten Technik möglich. Vom Dach bis ins Erdreich werden Lang- und Kurzzeitspeicher intelligent verknüpft und ein maximaler Wirkungsgrad erreicht.