

# Haus ohne Stromanschluss

**Umweltschutz** Seit zwei Jahren wohnen neun Familien in einem Haus, das sich ganz selbstständig mit Energie versorgt. Trotz zwei sonnenarmen Wintern mussten sie weder frieren noch auf Komfort verzichten.

VON ANDREA SOELDI

Häuser, die mindestens so viel Energie erzeugen, wie sie selber verbrauchen, gibt es in der Schweiz bereits einige. Die meisten dieser Null- oder Plusenergiehäuser werden mit Wärmepumpen beheizt und stellen den Strom dafür mit eigenen Solarzellen her. Doch damit dieses System funktioniert, sind sie auf das Stromnetz angewiesen. Denn die Herausforderung bei der Photovoltaik ist, dass der Löwenanteil der Energie vom Frühling bis in den Herbst hinein anfällt - ausgerechnet dann, wenn kaum geheizt werden muss. Deshalb speisen diese Häuser ihren Strom im Sommer ins Netz ein und beziehen ihn im Winter wieder. Würde im grossen Stil so gebaut, könnte das System nur dank Speicherseen funktionieren.

Diesem Prinzip will ein Projekt der Umwelt-Arena Spreitenbach etwas entgegensetzen. In Brütten bei Winterthur betreibt sie das weltweit erste energieautarke Mehrfamilienhaus. Das Gebäude besitzt keinen Anschluss ans Stromnetz und hat mittlerweile seinen zweiten Winter überstanden. Energiefachmann Renato Nüesch ist zufrieden. «Unser Projekt hat die Nagelprobe bestanden», sagt der Mitarbeiter der Umwelt-Arena. Und dies, obwohl die beiden vergangenen Winter ziemlich kalt und sonnenarm waren.

Sonne und Erdwärme sind die einzigen Energiequellen des Hauses mit neun Familienwohnungen. Es ist rundum mit Solarzellen bestückt: auf dem Dach mit dem üblichen monokristallinen Typus, an der Fassade mit matten Dünnschicht-Solarzellen, die für Laien kaum erkennbar sind. So entsteht zu jeder Tageszeit mindestens eine kleine Menge Strom.

## Duschwasser wird vorgewärmt

Zu Spitzenzeiten laden sich die Batterien auf, die Elektrizität für die Abendstunden zur Verfügung stellen. Sobald diese voll sind, werden die riesigen Wasserspeicher aufgeheizt, die eine Viertelmillion Liter fassen und im Winter die Bodenheizung versorgen. Weiter verfügt das Gebäude über eine eigene Elektrolyse-Anlage, die mit überschüssigem Sommerstrom Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff aufspaltet. Der Wasserstoff wird in einem Tank gespeichert, der unter dem Rasen vergraben ist und als Reserve dient. Eine Brennstoffzelle stellt aus dem Wasserstoff später wieder Strom und Wärme her. Im vergangenen Winter musste sie an dreissig Tagen in Betrieb genommen werden.

Im Sommer wird mit überschüssiger Wärme zudem das Erdreich wieder aufgeheizt. Denn mit den beiden Erdwärmesonden, die in 340 Meter Tiefe reichen, würde der Untergrund über die



In Brütten bei Winterthur steht das weltweit erste energieautarke Mehrfamilienhaus.

UMWELTARENA

Jahre leicht abkühlen. In Übergangszeiten, wenn es draussen noch wärmer ist als im Erdreich, greifen die Wärmepumpen aber auf die Umgebungsluft zurück. «Das ausgeklügelte, vollautomatisierte System wählt stets die am besten verfügbare Energiequelle aus», erklärt der Energiefachmann. In der Technikzentrale im Keller zeigen diverse Bildschirme die aktuelle Produktion

und Verwendung der Energie an. Ein wichtiges Prinzip des Hauses ist es auch, dass keine Energie verloren geht.

Neben einer Dämmung der Gebäudehülle wird die Abwärme der Wechselrichter genutzt, die den Gleichstrom der Photovoltaikanlage in haushalts-tauglichen Wechselstrom umwandeln. Der Lift gewinnt beim Herunterfahren Strom zurück. Und auch das frische

Duschwasser wird durch das bereits verbrauchte schon etwas vorgewärmt. Zudem sind die Mietwohnungen mit effizienten Geräten ausgestattet - etwa Kühlschränke der Klasse A+++ . Sie verfügen allesamt über Waschmaschinen und Tumbler. Auch eine grosszügige Tiefgarage ist vorhanden, wo ein Elektroauto geladen wird, das allen Bewohnern zur Verfügung steht. Ein weiteres

gemeinsames Auto wird mit Kompogas betrieben, das aus den hauseigenen Rüst- und Gartenabfällen hergestellt wird. «Wir bieten den heute üblichen Standard», erklärt Nüesch. Bei der Vermietung habe man bewusst nicht ausschliesslich nach genügsamen Ökofundis gesucht, sondern nach durchschnittlichen Verbrauchern.

## Display zeigt Stromverbrauch

Ein minimales Bewusstsein für den Umgang mit Energie wird von den Bewohnern aber schon erwartet. Deshalb ist in sämtlichen Wohnungen ein Display angebracht, das den aktuellen Stromverbrauch anzeigt. Wird gleichzeitig gekocht, gewaschen und gebügelt, springt die Kurve in den roten Bereich. Pro Wohnung steht jährlich ein Kontingent von 2200 Kilowattstunden zur Verfügung. Dies entspricht etwa der Hälfte des durchschnittlichen Verbrauchs eines Schweizer Vierpersonenhaushalts. Dennoch haben es die Brüttener Bewohner bis anhin nie ausgeschöpft. Sie kommen ohne Verzicht mit rund 1500 Kilowattstunden pro Jahr aus.

Einer von ihnen ist Lukas Baltensperger, der mit seiner Familie eine Parterwohnung mit Gartensitzplatz belegt. «Das Wohnklima ist angenehm», sagt der Optometrist. Durch die gute Dämmung bleibe es im Sommer schön kühl. «Wir hatten stets genug Strom und mussten nie frieren.» Rahel und Lukas Baltensperger wohnten schon vorher in Brütten und hatten den Bau interessiert mitverfolgt. Insbesondere die Versenkung der riesigen Tanks für die Wärme- und Wasserstoffspeicherung fanden sie faszinierend. Ausschlaggebend für eine Bewerbung war der Umweltgedanke. «Die nächste Generation soll nicht unsere Umweltsünden ausbaden müssen», sagt der Vater von zwei kleinen Buben. Der Mietzins von rund 2500 Franken - Nebenkosten inklusive - sei ortsüblich.

Der Bau habe etwa 15 Prozent mehr als ein gewöhnliches Minergiegebäude gleicher Grösse gekostet, sagt Nüesch. Weil keine Kosten für Strom und Heizenergie anfallen, sollten die Investitionen innerhalb von dreissig Jahren amortisiert werden können. Nicht Teil dieser Rechnung sind die Elektrolyse-Anlage, der Tank für den Wasserstoff und die Brennstoffzelle, die auf rund 700 000 Franken zu stehen kamen. Die Umwelt-Arena kommt für diesen Betrag selber auf. Um eine entsprechende Anlage rentabel zu betreiben, müsste sie ein ganzes Quartier versorgen. Die Umwelt-Arena hat inzwischen ein ähnliches Gebäude in Zürich-Leimbach erstellt.

Ein Grossmodell des energieautarken Mehrfamilienhauses ist in Spreitenbach zu besichtigen. Infos: umweltarena.ch.

# Starben Neandertaler wegen extremer Kälte aus?

**Eiszeit** Forscher finden Hinweise, dass klimatische Veränderungen den Neandertalern den Tod brachten.

VON ANGELIKA JACOBS

Die Ursache für das Aussterben der Neandertaler ist bis heute nicht geklärt und beschäftigt Generationen von Wissenschaftlern. Forscher haben nun Hinweise dafür gefunden, dass Neandertaler sich nicht so gut auf extreme Kälte einstellen konnten wie die modernen Menschen. Wiederholte extreme Kälteperioden während der letzten Eiszeit könnten einer Studie zufolge zum Aussterben der Neandertaler beigetragen haben. Einem Forscherteam um

Michael Staubwasser vom Institut für Geologie und Mineralogie der Universität Köln zufolge fallen die Kälteintervalle mit Zeiträumen zusammen, aus denen keine Neandertaler-Nachweise bekannt sind. Dies deutet darauf hin, dass der durch die Kälteperioden ausgelöste ökologische Stress massgeblich für den zyklischen Rückgang der Neandertaler und die Ausbreitung des modernen Menschen war, schreiben die Forscher im Fachjournal «Proceedings» der US-nationalen Akademie der Wissenschaften («PNAS»).

## Spurensuche in der Höhle

Der Übergang der vom Neandertaler dominierten Besiedlung zu der des modernen Menschen in Europa vollzog sich vor etwa 45 000 bis 40 000 Jahren. Meist gebe es zeitliche Lücken zwischen abgelagerten

Artefakten der Neandertaler und solchen der modernen Menschen, erklärte Staubwasser. Er und seine Kollegen untersuchten Kalkstalagmiten aus zwei rumänischen Höhlen und schlossen aus den Daten, dass es vor etwa 44 000 und vor 40 000 Jahren extreme Kälteperioden gab.

Erstere liege zeitgleich mit einer Ablagerungslücke zwischen Neandertalerartefakten und denen moderner Menschen im Donaauraum, die zweite mit einer solchen Lücke im heutigen Frankreich. «Das deutet darauf hin, dass während der Kälteperioden - die stets mit grosser Trockenheit einhergingen - die Neandertaler-Population erheblich zurückging», erläutert Staubwasser. Ein Aspekt, der dem Neandertaler zum Verhängnis geworden sein könnte, war demnach seine Ernährung: In vielen Gebieten habe er sich überwiegend von

# 44 000

Jahre ist es her, seitdem eine extreme Kälteperiode die Neandertaler dahinraffte.

Fleisch - speziell von Grosswild - ernährt. Dieses sei vom Kälteeinbruch stark betroffen gewesen. Die in der Folge weitgehend entvölkerten Gebiete besiedelte dann der moderne Mensch, der womöglich besser an die klimatischen Bedingungen angepasst war, vermuten die Forscher. Der periodisch auftretende ökologische Stress und die veränderten Umweltbedingungen hätten somit «als Schrittmacher mehrerer Entvölkerungs- und Wiederbevölkerungszyklen in Europa fungiert». Dass das Aussterben der Neandertaler mit klimatischen Veränderungen zusammenhängen könnte, hatten schon frühere Studien nahegelegt. Bärbel Auffermann vom deutschen Neandertal-Museum in Mettmann sagt: «Es war zeitweise zu kalt und zu trocken, sodass sich das Nahrungsangebot für die Neandertaler reduzierte hat.» (SDA)