

## Über den Wogen des Kaltluftsees

Die Solarsiedlung Plabutsch in Graz-Eggenberg profitiert in erster Linie von ihrer Lage im und am Berg. Dennoch konnten die rechnerisch ermittelten Wärmebedarfswerte in der Praxis nicht eingelöst werden. Zurückzuführen ist dies auf das Mieterverhalten, das sich laut Architekt Adil Lari eben nicht so planen lässt, wie es die Theoretiker gern hätten.



Solarsiedlung Plabutsch Graz-Eggenberg

Die Farbe ist ein Wahnsinn. Positiv konnotiert könnte man von wohlschmeckendem Pistazieneis sprechen. Wer der kalten Creme jedoch nichts abgewinnen kann, wird beim Anblick der Fassade eher an Mundschutz und Kopfhaube denken, denn nicht von ungefähr erinnert die Farbe an das blasse, pastellige und leicht unterkühlte Grün aus dem OP-Bereich: Einige hundert Meter weiter liegt das LKH Graz, gleich daneben das Krankenhaus der Barmherzigen Brüder.

Kein Grund zur Sorge. Allen Infrastrukturen und Institutionen zum Trotz waltet hier oben, am Ende der Bergstraße, vorstädtische Ruhe und Gelassenheit mit Blick auf die Stadt. Sie kommt den gesunden und genesenden Menschen gleichermaßen zugute. Die Solarsiedlung Plabutsch in Graz-Eggenberg ist Resultat eines österreichweit ausgeschriebenen Wettbewerbs aus dem Jahr 1991. Unter 60 Teilnehmern ging der aus dem Irak stammende und in Wien lebende Architekt Adil Lari seinerzeit als Sieger hervor. Lari entwarf ein Wohnhaus, das dank seiner Kombination aus Erdwärme und passiver Solarnutzung zu einem der Wegbereiter energieoptimierten und -optimierenden Bauens wurde. Grundgedanke war die Einhausung im Bergmassiv und somit dessen Nutzung als speicherfähige Masse. Allein durch diese Maßnahme entstand ein theoretisches Energie Einsparungspotenzial von bis zu 30 Prozent. Ein zusätzlicher begünstigender Faktor ist die regionale Lage des Hauses. Mit 420 Metern Seehöhe liegt der Plabutsch über dem Grazer Kaltluftsee und kommt somit in den Genuss eines etwas beschaulicheren Klimas als weiter unten im städtischen Tal.

Erst sechs Jahre nach dem Wettbewerbssieg waren Planungsstand und Technologie so weit ausgereift, dass sich die Gemeinnützige Wohn- und Siedlungsgesellschaft ENW Ennstal – Neue Heimat – Wohnbauhilfe an die Realisierung des außergewöhnlichen Bauvorhabens heranwagen konnte. Nach 18-monatiger Bauzeit wurden die 42 Wohnungen, deren Größen je nach Lage im Haus zwischen 70 und 98 Quadratmeter variieren, im März 1998 an ihre Nutzerinnen und Nutzer übergeben.

*„Ich kann mich noch gut erinnern, dass wir in den ersten Monaten von den Bewohnern wunderschöne Emails mit Gratulationen und Danksagungen zugeschickt bekommen haben“  
Architekt Adil Lari*

## Anfängliche Euphorie



„Ich kann mich noch gut erinnern, dass wir in den ersten Monaten von den Bewohnern viele wunderschöne Emails mit Gratulationen und Danksagungen zugeschickt bekommen haben“, sagt Architekt Adil Lari, „wie oft erlebt man so etwas schon im Laufe seines beruflichen Lebens!“ Die anfängliche Euphorie galt der hohen Wohnqualität im Allgemeinen, für eine

**Solarsiedlung am Plabutsch, Bergstraße: 42 Wohneinheiten zwischen 70 bis 98 m<sup>2</sup> Nutzfläche, 49 PKW-Stellplätze im Freien. Das Gebäude liegt über dem Grazer Becken und somit über dem so genannten Kaltluftsee.**

Einschätzung der Energiebilanz fehlte noch die Erfahrung. Gelobt wurden damals wie heute die Tageslichtsituation in den Wohnungen sowie der Ausblick durch die vollflächig verglaste Südfassade. „Wir wohnen schon seit vielen Jahren hier“, sagt Jörg Schwarzenberger, Mieter einer durchgesteckten 85-Quadratmeter-Wohnung im letzten Stock, „besonders glücklich sind wir über das Oberlichtfenster über dem Esstisch, denn sonst wäre es hier zu dunkel.“ Die Bedenken ob der Unterkühlung im Winter und der Überhitzung im Sommer fallen gering aus. „Das ist eine Scheibe aus doppelschaligem Kunststoff“, sagt Schwarzenberger, „im Winter dämmt sie sehr gut und im Sommer fügen sich die Umstände so glücklich, dass wir in der größten Mittagssonne eh nicht am Esstisch sitzen.“ Und was sagen die Energiekosten? „Die jetzige Wohnung ist um 20 Quadratmeter größer als die Vorgängerwohnung, in der wir waren. Und trotzdem zahlen wir jetzt rund ein Viertel weniger Strom- und Gaskosten. Das ist eine finanzielle Entlastung, die wir deutlich spüren.“ Auch mit dem aus Solarwärme gespeisten Warmwasser ist man zufrieden. Das System funktioniert. „Warmwasser aus Sonnenkollektoren, da hat man als Laie natürlich Bedenken“, erinnert sich der Mieter. Aller Skepsis zum Trotz sei bis zum heutigen Tag kein einziger Ausfall zu beklagen gewesen.

## Frappante Ergebnisse



Um die laienhaft wahrgenommene Zufriedenheit der ersten Stunde zu untermauern, wurde im September 1998, rund ein halbes Jahr nach dem Erstbezug, eine Forschungsmessung gestartet. In einem Zeitraum von zwei Jahren wurde untersucht, wie sich die rechnerisch ermittelten Heizwärmebedarfswerte von der Realität unterscheiden. Ziel der vom Architekturbüro in Zusammenarbeit

mit der TU Graz durchgeführten Forschungsarbeit war, die theoretischen Erkenntnisse aus diversen bauphysikalischen Simulationsprogrammen an das tatsächliche Nutzerverhalten anzugleichen und daraus energierelevante Schlüsse auf zukünftige Bauvorhaben zu ziehen. „Die Ergebnisse waren frappant“, sagt Markus Deopito, Haustechnikplaner von der Stabstelle Energie bei der ENW, im Rahmen der von „WohnenPlus“ organisierten Expertenführung am 1. Oktober 2009. „Die Differenz des HWB zwischen identischen Wohnungen in gleicher Lage mit nahezu gleicher Himmelsausrichtung betrug



bis zu 100 Prozent.“ Architekt Adil Lari meint auf Anfrage, dass er sich bei den radikalsten – also den am weitesten auseinander klaffenden Messresultaten – sogar an Abweichungen von bis zu 240 Prozent erinnern könne. Das Forschungsteam ließ nicht locker. Sechs Wohnungen wurden im Anschluss an die ersten Messungen genauer unter die Lupe genommen. Die Wissenschaft kannte kein Erbarmen: Die teilnehmenden Mieterinnen und Mieter verpflichteten sich zur genauen Einhaltung vorsimulierter Verhaltensansätze bezüglich Wohntemperatur, Lüftung und Beschattung. In drei Wohnungen wurden außerdem Wärmemengenzähler, Tür- und Fensterkontakte sowie Temperaturfühler und Windwächter installiert. Sämtliche Messinstrumente wurden mit einer Basisstation im Keller verbunden und via Modem direkt an die datenverarbeitende Stelle weitergeleitet. „Es hat sich herausgestellt, dass das Nutzerverhalten mit der Theorie nicht übereinstimmt“,

sagt Deopito. Obwohl die Mieter bei Einzug ein UserManual überreicht bekamen, hielt sich im Durchschnitt nur jeder Zweite an die Verhaltenstipps im Alltag. Die Folge: Es wurde mehr und unkontrollierter gelüftet, als dies in den Berechnungen angenommen worden war, die Energiekosten schnellten in die Höhe. Statt der ermittelten 33 kWh/m<sup>2</sup>a betrug der Heizwärmebedarf dann in der Praxis 50 kWh/m<sup>2</sup>a, also rund ein Drittel mehr. Dementsprechend groß war die Überraschung bei den Studienautoren.

„Die Sache ist ganz klar: Aus der Sicherheit heraus, dass die Leute ohnehin in einem Niedrigenergiehaus wohnen, schlafen sie im Winter bei geöffnetem Fenster und aufgedrehtem Heizkörper“, sagt Lari, „das ist zwar nicht die Regel, aber es kommt vor.“ Heute wisse man, dass diese Abweichung vom rechnerischen Normverhalten – sofern man von einem solchen überhaupt sprechen kann – nicht zu vernachlässigen ist und in die Berechnung miteinbezogen werden muss. „Wir sind uns dieser Tatsache längst bewusst und greifen mittlerweile auf praxisnahe Erfahrungswerte beziehungsweise Erfahrungskoeffizienten zurück. Und das ist auch gut so, denn im Zweifelsfall plädiere ich für eine Anpassung der eingesetzten Technologie an das menschliche Verhalten – und nicht umgekehrt.“

Würde man heute etwas anders machen? „Grundlegend nicht, aber im Detail gibt es natürlich Verbesserungsbedarf“, meint der ENW-Haustechniker Markus Deopito und nennt drei Punkte: „Erstens bauen wir heute keine Umkehrdächer mehr ein, weil wir mittlerweile wissen, dass sich durch das Einsickern des Wassers unter die Dämmschicht der U-Value verschlechtert. Zweitens würden wir heute hochwertigere Außenjalousien verwenden, denn mit der permanenten Funktionstauglichkeit der Beschattungselemente steht und fällt das Energiekonzept. Und drittens würden wir den nötigen Betreuungsaufwand bei einem derart technologischen Wohnprojekt heute wesentlich früher in die Planung und Kostenschätzung einbeziehen als damals.“

Der erforderliche Aufwand sei zwar nicht überproportional hoch, aber doch merklich intensiver, so der Fachmann.

**Wunsch und Wirklichkeit**  
**Rechnerisch ermittelter Heizwärmebedarf HWB im Planungsstadium: 33 kWh/m<sup>2</sup>a.**  
**Ermittelter Heizwärmebedarf HWB lt. Messung zwischen 1998 und 2000: 50 kWh/m<sup>2</sup>a.**  
**Ermittelter Gesamtenergiebedarf lt. Messung zwischen 1998 und 2000: 87 kWh/m<sup>2</sup>a.**  
**Energieversorgung: Gas- und Brennwertkessel, Heizverteilung über Radiatoren, Warmwasseraufbereitung mittels Sonnenkollektoren auf dem Dach (48 Sonnenkollektoren mit einer Gesamtfläche von 96 m<sup>2</sup>).** In Spitzenzeiten kann der Gas-Brennwertkessel für die Warmwasseraufbereitung zusätzlich herangezogen werden.