



# Wohnen im „Kristall“

Seit Ende 2009 steht in Regensburg ein außergewöhnliches Gebäude – das „Haus der Zukunft“. Das ehrgeizige Gemeinschaftsprojekt verbindet moderne Architektur mit zukunftsweisender Haustechnik. Die Energiebilanz soll künftig im Bereich eines Plus-Energie-Hauses liegen.



Mit dem „Haus der Zukunft“ wollen die beteiligten Firmen und Forscher den abzusehenden Energiestandard des Jahres 2020 – das Nullenergiehaus – bereits in der Gegenwart umsetzen und zeigen, dass ein erschwingliches Haus mit wenig Energiebedarf, solarem Heizsystem und attraktiver Architektur sich mit derzeit verfügbaren Produkten realisieren lässt. Im Gegensatz zu einem besonders gut gedämmten Passivhaus, zielt das Konzept dieses nach allen Seiten offenen Hauses neben der Energieeinsparung darauf, so viel Solarenergie wie möglich einzufangen und optimal beziehungsweise aktiv zu nutzen – zur Deckung des Energieeigenbedarfs und um im besten Fall energetische Überschüsse zu produzieren.

### Wahr werdende Vision

Drei Thesen ließen sich für das Konzept „Haus der Zukunft“ herausarbeiten, das das Architekturbüro Fabi Architekten BDA im Auftrag der Solarfirma Sonnenkraft entwickelt hat:

- Der Ort des Wohnens muss sich dem Nutzer anpassen: Die sich rasch wandelnden Lebensweisen verlangen ein hohes Maß an Adaptionsfähigkeit und Variabilität. Gleichzeitig sollen sie höchsten Komfort bieten, wartungsarm sein und einen Ruhepol als Ausgleich zur hektischen Außenwelt sein.
- Gebäudetechnik, Gebäudesteuerung und Gebäudekonstruktion müssen auch gestalterisch aufeinander bezogen sein und für Updates flexibel und leicht anpassbar sein.
- Das Wohnen der Zukunft verlangt hohe Energieeffizienz und ökologische Nachhaltigkeit: Energie, die verbraucht wird, soll das Haus selbst erzeugen, wie ein autarkes, kleines „Kraftwerk“ funktionieren. Schadstofffreie und umweltschonende Baustoffe, die baubiologischen Kriterien genügen und sich durch geringen Primärenergieeinsatz auszeichnen, sind selbstverständlich.

### „Patchwork“-Fassade

Für das Modellprojekt werden in enger Zusammenarbeit mit dem Fachbereich Architektur der Hochschule Regensburg und dem Fraunhofer Institut ISE (Freiburg) verschiedene Gebäudeentwürfe diesbezüglich energetisch und architektonisch untersucht, darunter auch ein klassisches Satteldachhaus mit „Patchwork“-Fassade aus Solarkollektoren und Fotovoltaikmodulen. Die Wahl fällt schließlich auf den Entwurf mit einem sogenannten „Kristall“ – den letztendlich ▶



„Die Kristallform mit ihrer spezifischen Affinität zum Licht ist in gleichem Maße Symbol wie effektive Umsetzung eines auf die Sonnenenergie hin ausgelegten Wohnkonzeptes.“ Stephan Fabi



## Hausdaten



**Hausbezeichnung:** Haus der Zukunft/ Solaraktiv-Haus Regensburg | **Planung:** 5/2008 bis 3/2009 | **Bau:** 3/2009 bis 6/2009 | **Wohnfläche:** 175 m<sup>2</sup> | **Art:** Nullenergiehaus, durch Fotovoltaik rein rechnerisch ein Plus-Energiehaus | **Endenergiebedarf:** rund 18 kWh/m<sup>2</sup>a | **Jahresprimärenergiebedarf:** rund 24 kWh/m<sup>2</sup>a | **Bauherr:** Firma Sonnenkraft GmbH | **Projektbeteiligte:** Fabi Architekten BDA (Stephan Fabi), Fraunhofer Institut ISE, Freiburg; Hochschule Regensburg, FB Architektur (Fr. Prof. Dr. Lenzen)

► gebauten polygonalen Bau mit seiner zweifach geneigten Dachfläche und integrierten Solar- als auch Fotovoltaikmodulen.

### Haus aktiv ausrichten

Das mehrfach geneigte Dach ist optimal an die aktive Solarenergienutzung angepasst. Die steilen Dachflächen dienen der solaren Heizungsunterstützung und sind zur niedrig einfallenden Wintersonne hin ausgerichtet. Die flach geneigten Flächen im oberen Dachbereich werden ganzjährig genutzt, um mit den Fotovoltaik-Modulen Strom zu erzeugen. Ein wichtiger Aspekt, damit das Haus der Zukunft „reproduzierbar“ ist: Der polygonale Grundriss lässt sich den jeweiligen Grundstücksbedingungen anpassen. Kein Grundstück ist wie das andere, die ideale Südausrichtung eher die Ausnahme und Ausblicke oder Hindernisse beeinflussen die Orientierung des Hauses zusätzlich.

Die Zukunft des solaren Bauens kann daher nicht in einer dogmatischen Südausrichtung liegen. Das Polygon gewährt entscheidende Freiheiten, da die Winkel von Dach und Wänden flexibel und ohne ästhetischen Qualitätsverlust auf den jeweiligen Standort und die jeweilige Nutzungsart, Solarthermie beziehungsweise Fotovoltaik, eingestellt werden können. Da sich das Gebäude so aktiv ausrichten lässt, können Bewohner die Solarenergie auch bei weniger günstig gelegenen Grundstücken optimal ausnutzen. Der Baukörper ist als hochgedämmter Holzrahmenbau mit FJI-Träger-Konstruktion konzipiert. Die I-Träger bestehen aus umweltfreundlich hergestelltem Furnierschichtholz und OSB-Platten. Ihre Vorteile gegenüber Vollholzbalken: ein geringeres Gewicht, höhere Passgenauigkeit und das Potential, Wärmebrücken zu reduzieren. Alle Glasflächen be-

stehen aus Drei-Scheiben-Wärmeschutzglas. Massive Treppenhausewände, die Brettstapeldecke und die schweren Fußbodenkonstruktionen gewährleisten eine hohe thermische Speichermasse.

Die offenen Hauptaufenthaltsräume Wohn-Kochen-Essen sind nach Süden komplett verglast und über großflächige Schiebetüren mit dem Außenbereich verbunden, so dass Innen- und Außenraum schwellenfrei ineinander übergehen. Neben den Vertikal-Lamellen bietet das auskragende Obergeschoss in den Sommermonaten einen automatischen Sonnenschutz. Innen ist das Haus über einen zentralen, durchgesteckten Verteilerbereich mit offener Treppe erschlossen, der die Individualräume in der oberen Etage in einen Kinder- und einen Elternbereich trennt. Überall lässt sich die polygonal-kristalline Gebäudestruktur ästhetisch erle-

ben: Das Motiv des Kristalls aufnehmend, sind sowohl das Dach als auch die Wände aus dem gleichen Material gefertigt. Solarthermie- und Fotovoltaikflächen sowie anthrazitfarbene Fasertafeln wechseln sich kantenscharf ab und bilden einen homogenen Kubus. Diese drei farblich, stofflich und formal sensibel integrierten Elemente machen die besondere Ästhetik des Gebäudes aus.

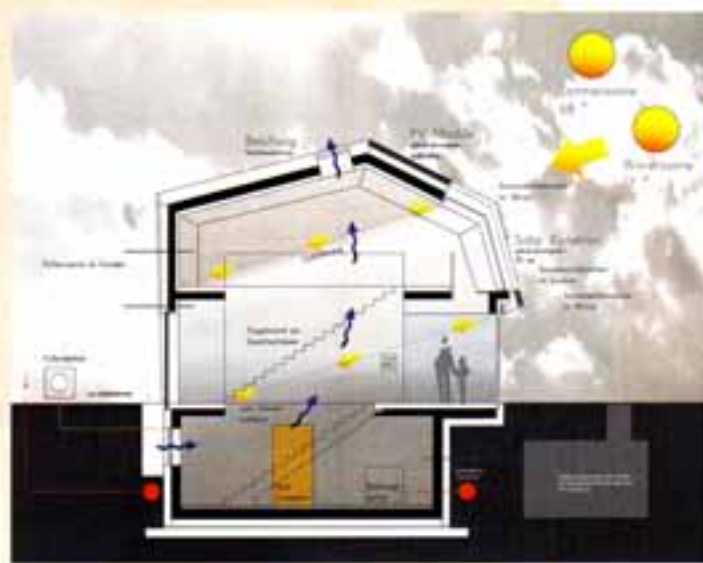
### Alles, was geht

Die Haustechnik in diesem „Solaraktivhaus“: Solarthermie, Fotovoltaik, Wärmepumpe, eine kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung und Erdwärmetauscher sowie Fußbodenheizung. Auf dem Dach sind auf insgesamt 55 Quadratmetern Fläche Fotovoltaikmodule für die Stromerzeugung sowie 35 Quadratmeter mit Solarkollektoren zur Wärmeerzeugung montiert. Regenwas-

## Das Prinzip „Solar-Aktiv-Haus“

Ein Nullenergiehaus benötigt rechnerisch in der Jahressumme keine Fremdenergie außerhalb des Baugrundstücks, weder Strom aus einem entfernten Kraftwerk noch einen Heizöltank oder Erdgasanschluss. Die benötigte Energie für Heizung, Warmwasser und Haushaltsstrom wird im und am Haus dezentral durch Solaranlagen und Umweltwärme selbst erzeugt. Wird in einem Haus mehr Energie produziert als selbst verbraucht, spricht man von einem Plus-Energiehaus. Ein hoher Wärmedämmstandard, gekoppelt mit intelligenter erneuerbarer Haustechnik und Fotovoltaikanlage, machen das Plus an Energie möglich.

Grafik: Sonnenkraft





► ser aus einer Zisterne bewässert den Garten und dient der WC-Spülung. Die solarthermisch unterstützte Luft/Wasser-Wärmepumpe mit einem 1000-Liter-Speicher ist das energetische Herzstück: Diese neuentwickelte Anlage kombiniert Wärmepumpentechnologie von Danfoss mit der Solartechnik von Sonnenkraft. Der große Speicher nutzt die Sonnenenergie maximal aus, ein in die Anlage integriertes Frischwassermodule mit patentierter Temperaturschichtung bereitet Warmwasser im Durchlaufprinzip. Das Gebäude ist mit einem EIB-BUS-System ausgestattet, über das sich das Haus inklusive des Sonneneinfalls steuern lässt. Die automatische Regelung lässt sich auf Wunsch jedoch auch abschalten, schließlich sollen eine Übertechnisierung vermieden werden und die Bewohner sich wohl in ihrem Haus fühlen. Auch dazu ist im Sommer die Lüftung über den Erdreichwärmetauscher – ebenso wie die Wärmepumpe – im Umkehrbetrieb zum Kühlen einsetzbar. Möglich ist außerdem, das Haus vom Keller über das Dachoberlicht mechanisch quer durchzulüften.

### Bilanz positiv

Der Strom, den die Wärmepumpe für die zu erzeugende Wärme benötigt, ist regenerativer Strom, den die Fotovoltaikanlage erzeugt und ins Netz einspeist. In der Jahresbilanz soll die Anlage den Strombedarf der kompletten Haustechnik und des Haushalts decken, den Überschuss ins Netz speisen und so für eine positive Bilanz des Hauses sorgen – nach dem Prinzip eines Plus-Energie-Hauses. Mit einem berechneten Heizwärmebedarf von rund 23 Kilowattstunden pro Quadratmeter Wohnfläche und Jahr (kWh/m<sup>2</sup>a) liegt das Gebäude über den Grenzwerten eines Passivhauses. Die Ausstattung mit hoch energieeffizienten Hausgeräten, eine energiesparende Lichtplanung mit Niedervoltleuchten und die ökologischen Baustoffe runden das zukunftsweisende Konzept ab.

Ob sich wissenschaftliches Know-how und das Hauskonzept in der Praxis bewähren, wird sich ab diesem Jahr zeigen: eine Familie bezieht das Haus. Die Forscher des Fraunhofer Instituts werden zwei Jahre lang die rechnerischen Energiekennwerte durch eine Ferndiagnose begleiten. Dann beweist sich, ob das Nullenergiehaus sich auch in der Praxis zum Plus-Energiehaus wandelt. ■

Fotos: Sonnenkraft | Text: Julia Heinemann/tau

## Auch in Österreich

Das „solar-aktivhaus“-Konzept wird in mehreren europäischen Ländern umgesetzt, zum Beispiel auch in Österreich. Die intelligente Verbindung von moderner Architektur, Solarthermie und Fotovoltaik wird auch bei diesem Haus zum Schlüssel für eine CO<sub>2</sub>-neutrale Haustechnik, bei der Solarkollektoren ebenfalls mit einer Luft-Wärmepumpe gekoppelt sind. Besichtigen lässt sich das Haus übrigens nach Voranmeldung freitags von 13 bis 16 Uhr. Nach einer zweijährigen Testphase steht das Haus dann zum Verkauf. Mehr zum Thema unter [www.solar-aktivhaus.com](http://www.solar-aktivhaus.com). **Sonnenkraft/Griffner-Haus**

