



Energieeffiziente Hauskonzepte

## Ein Ziel, zwei Wege

Häuser mit einer nahezu ausgeglichenen Energiebilanz sind das Ziel von zukunftsorientierten Bauherren und Klimapolitikern. Doch dieses Ziel lässt sich auf unterschiedlichen Wegen erreichen. Wir stellen die beiden konkurrierenden Konzepte vor: das Passivhaus und das Sonnenhaus.



**D**ass sich etwas tun muss, ist klar. Zu groß sind die Energieverluste, die beim Betrieb von Gebäuden die Umwelt und den Geldbeutel belasten. Deshalb werden seit etwa zwei Jahrzehnten von einer Energieeinsparverordnung zur nächsten die Vorgaben für Neubauten und Sanierungen verschärft. Von einer ausgeglichenen Energiebilanz und einer Nullbelastung mit dem Klimagas Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) ist man aber auch in der seit 2009 geltenden Version noch weit entfernt. Erst 2020, so eine Vorgabe der Europäischen Union, sollen Null-Emissionshäuser bei Neubauten die Regel sein. Welche Kennwerte und Details dann einzuhalten sind, ist allerdings noch unklar.

Am weitesten auf diesem Weg vorangekommen sind zwei Hauskonzepte, die sich in ihrer Herangehensweise aber teilweise deutlich unterscheiden: Das Passivhaus, das von Dr. Wolfgang Feist und seinem Darmstädter Institut vor 20 Jahren entwickelt und seitdem immer weiter optimiert wurde, und das deutlich jüngere Sonnenhaus, dessen prominentester Vertreter Architekt Georg Dasch aus dem bayerischen Straubing ist. Er ist Erster Vorsitzender des Sonnenhaus-Instituts, das die Verbreitung des Baukonzepts vorantreibt. Das Sonnenhaus nutzt eine Speichertechnik, die vom Schweizer Urs Jenni entwickelt wurde.

## Effizienz steht im Vordergrund

Die Unterschiede zwischen den Konzepten liegen neben den technischen Details vor allem in der Philosophie:

**Im Passivhaus** werden die Wärmeverluste so weit verringert, dass die Sonneneinstrahlung und die Abwärme von Geräten und Personen einen hohen Beitrag zur Wärmebereitstellung leisten; Energieeffizienz nennen Fachleute dieses Prinzip, das auch in anderen Bereichen die tragende Säule von Einsparstrate-

gien ist. Der nötige Rest an Raumwärme kann gemeinsam mit der frischen Luft über eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung in die Wohnräume gebracht werden, was nach Angaben des Passivhaus-Instituts die finanziell wirt-

Eine sehr gut gedämmte und luftdichte Außenhülle, dreifach verglaste Fenster, die großzügig vor allem an der Südseite angebracht werden, und eben eine Lüftungsanlage sind die wichtigsten Eckpfeiler des Konzepts. Bei der Lösung für

### Die Standards auf einen Blick

Die Kennwerte	Passivhaus	Sonnenhaus
<b>Konstruktion</b>		
U-Wert Außenwand maximal	0,15 W/(m <sup>2</sup> K)	0,18 W/(m <sup>2</sup> K)
U-Wert Außenwand typisch	0,13 W/(m <sup>2</sup> K)	0,16 W/(m <sup>2</sup> K)
U-Wert Dach maximal	0,15 W/(m <sup>2</sup> K)	0,18 W/(m <sup>2</sup> K)
U-Wert Dach typisch	0,11 W/(m <sup>2</sup> K)	0,15 W/(m <sup>2</sup> K)
U-Wert Fenster typisch	0,75 W/(m <sup>2</sup> K)	0,90 W/(m <sup>2</sup> K)
<b>Haustechnik</b>		
Haustechnik notwendig	kontrollierte Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, beliebige Wärmequelle zur Deckung des Restwärme- und Warmwasserbedarfes (Wärmepumpe, Gas-/Öl-Brennwertgerät, Holzofen)	thermische Solarkollektoranlage mit wassergefülltem Saisonspeicher, Nachheizung
Haustechnik optional	Solaranlage zur Warmwasserbereitung bzw. Heizungsunterstützung	Lüftungsanlage mit oder ohne Wärmerückgewinnung; Nachheizung idealerweise als Holzheizung, auch Gas/Flüssiggas möglich
<b>Energiekennwerte</b>		
Heizenergiebedarf maximal	15 kWh/(m <sup>2</sup> a)	35 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Heizenergiebedarf typisch	15 kWh/(m <sup>2</sup> a)	30 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Primärenergiebedarf maximal	120 kWh/(m <sup>2</sup> a) <sup>1)</sup>	15 kWh/(m <sup>2</sup> a) <sup>2)</sup> + Haushaltsstrom
Primärenergiebedarf typisch	14 kWh/(m <sup>2</sup> a) <sup>2)</sup>	10 kWh/(m <sup>2</sup> a) <sup>2)</sup>
<b>Preise + Sonstiges</b>		
Mehrkosten gegenüber EnEV-Standard <sup>3)</sup>	circa 3–6 %	circa 3–6 %
Gebaute Häuser in Deutschland	circa 8.000	circa 1.000
Gebaute Gebäudetypen	Ein- und Mehrfamilienhäuser, Bürogebäude, Schulen, Kindergärten, Hochhäuser	Ein- und Mehrfamilienhäuser, Büro-, Schulungs- und Verwaltungsgebäude
<small>Anmerkungen: 1) Alle Energieverbräuche inklusive Strombedarf für Haushaltsgeräte. 2) Primärenergiebedarf für Heizwärme und Warmwasser inklusive Strom für Pumpen und Steuerung, Brennstoff Holz, bei Passivhaus mit Solaranlage zur Warmwasserbereitung (solarer Deckungsgrad 60 Prozent). 3) Jeweils vergleichbare Bauweise und Ausstattung.</small>		
<small>Quelle: Alle Angaben Passivhaus-Institut, Sonnenhaus-Institut Juli 2011.</small>		

schaftlichste Variante ist. Die Rückgewinnung von bis zu 90 Prozent der in der abgesaugten Luft enthaltenen Wärme durch einen Wärmetauscher sorgt dafür, dass die Energie beim Luftaustausch so gut wie möglich im Haus bleibt.

die Restheizung sind Bauherren und Planer frei, favorisiert wird vom Passivhausinstitut eine kleine stromgetriebene Wärmepumpe als wirtschaftlichste Lösung. Aber auch ein kleiner Gasbrennwertkessel, ein Pellet- oder Kaminofen



Foto: Schwörer Haus/epi

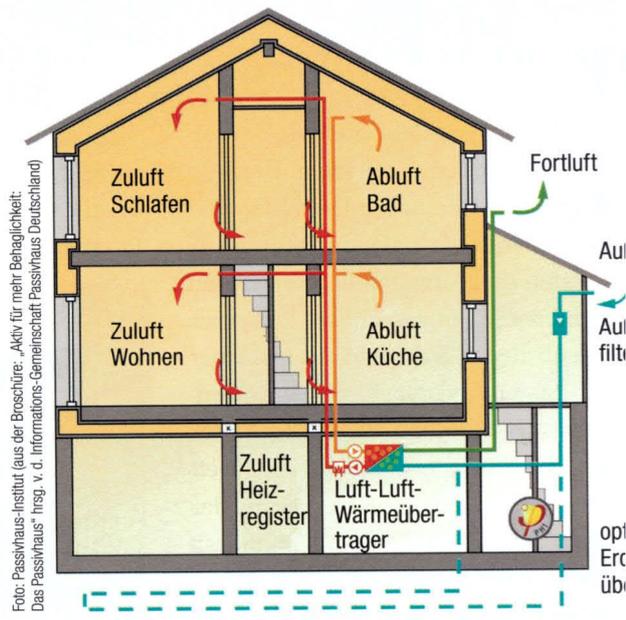


Foto: Passivhaus-Institut (aus der Broschüre: „Aktiv für mehr Behaglichkeit: Das Passivhaus“ Hrsg. v. d. Informations-Gemeinschaft Passivhaus Deutschland)

**Raumwärme** über eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung gehört zu den Säulen des Passivhauskonzepts.

mit Anbindung an einen Pufferspeicher oder eine rein elektrische Nachheizung der Zuluft sind machbar. Eine Solaranlage zur Warmwasserbereitung kann, muss aber nicht ins Hauskonzept integriert sein, vor allem wenn sowieso eine Wärmepumpe vorgesehen ist.

**Beim Sonnenhaus** ist der Eckpfeiler des Konzepts rund, über mehrere Stockwerke hoch und aus Stahl. Gemeint ist

ein Speicher, der die im Sommer und in der Übergangszeit aktiv von einem großen Kollektorfeld aufgefangene Sonnenwärme über mehrere Monate speichert. 6.000 bis 10.000 Liter Wasser fasst so ein Riesentank bei einem Einfamilienhaus – in Häusern mit mehreren Wohneinheiten oder einem sehr hohen Anteil an Sonnenwärme auch mehr. Während der Speicher ins Haus integriert ist und

entsprechend Platz braucht, sind außerhalb die steil nach Süden geneigten, weithin sichtbaren Kollektoren mit 40 bis etwa 70 Quadratmetern Fläche das Markenzeichen eines Einfamiliensonnenhauses. Mindestens 50 Prozent der Heizwärme müssen sie liefern, damit das Haus als Sonnenhaus gilt. Es wurden schon Häuser gebaut, die ausschließlich mit Sonnenwärme beheizt werden.



Foto: Thilo Hårdt/In/sonnenhaus-institut

**Kennzeichen** des Sonnenhauses ist der riesige Solar-speicher, der – oft augenfällig – ins Haus integriert wird.



Foto: Bausparkasse Schwäbisch Hall/Lorenz Behälterbau

Was die Sonne an Wärme nicht liefern kann, steuert ein an den Speicher angeschlossenes Heizsystem bei. „Ideal sei eine Holzheizung entweder als Stückholzofen im Wohnzimmer oder als Pelletkessel oder Holzvergaser-Scheitholzkessel im Keller“, sagt Architekt Dasch. Verteilt wird die Wärme über eine Flächenheizung am Boden und/oder den Wänden. Die Wärmedämmung ist überdurchschnittlich, aber nicht so ausgeprägt wie beim Passivhaus. Die meisten Sonnenhäuser entsprechen etwa einem Effizienzhaus 70, unterschreiten die Vorgaben der aktuellen Energieeinsparverordnung also um circa 30 Prozent. Eine Lüftungsanlage ist nach Angaben des Sonnenhaus-Instituts nicht unbedingt notwendig. „Wenn man emissionsarme Baustoffe verwendet, wird die Luft auch bei Abwesenheit nicht schlechter. Mit konsequentem Stoßlüften über die Fenster bekommt man im Ein- und Zweifamilienhaus den nötigen Luftwechsel gut hin. Bei Bedarf kann man Spaltlüfter einsetzen, die die Fensterflügel ein kleines Stück offenhalten“, erklärt Architekt Dasch, der selbst in einem Sonnenhaus lebt.

Der Verzicht auf die Lüftungsanlage spare Investitions- und Betriebskosten – Letzteres nicht nur beim Strom, sondern auch beim Austausch der Filter und der regelmäßigen Reinigung der Lüftungsanlage. Etwa vier Raummeter Holz pro Jahr – das sind vier Kubikmeter lose geschichtete Holzscheite – benötigt ein mittleres Einfamilien Sonnenhaus, das zu zwei Dritteln mit Solarenergie versorgt wird. Wer keine Lust oder keine Gelegenheit zum Sägen, Hacken und Trocknen hat, zahlt für gelieferte Buchenholzscheite je nach Länge im Schnitt 70 bis 85 Euro je Raummeter. Pro Kilowattstunde liegt der mittlere Preis zwischen 4,6 und 5,4 Cent je Kilowattstunde. „Etwa 30-mal pro Jahr muss ein Scheitholzkessel im Sonnenhaus gestartet werden“, erläutert Dasch.

## Die Sonnen- und Schattenseiten

Heftig gerungen wird von Vertretern beider Konzepte um die Frage, welches Haus das ökologischere ist. Ein Passivhaus hat einen Heizwärmebedarf von maximal 15 Kilowattstunden. Der Energieaufwand für die Warmwasserbereitung, Anlagenverluste und Strombedarf für Pumpen und Ventilatoren kommt noch dazu. Allein der Heizwärmebedarf, auf Öl oder Gas umgerechnet, entspricht etwa 1,5 Litern Öl oder 1,5 Kubikmetern Gas pro Quadratmeter beheizter Fläche und Jahr. Zum Vergleich: Neubauten nach der aktuellen Energieeinsparverordnung benötigen circa acht, ältere Gebäude im Bestand durch-





Einfach online wechseln:  
[www.naturstrom.de](http://www.naturstrom.de)

# 100% ÖKOSTROM

## UNABHÄNGIG VON KOHLE- UND ATOMKONZERNEN

### JETZT EINFACH WECHSELN!

Einfach diesen Vertrag ausfüllen und an naturstrom senden. Den Rest erledigen wir.

### naturstrom-Liefervertrag

VA-319

**1. Ihre Lieferanschrift/Abnahmestelle**

Frau  Herr  Firma

Vorname, Nachname/Firma \_\_\_\_\_ Straße, Hausnummer \_\_\_\_\_

PLZ \_\_\_\_\_ Ort \_\_\_\_\_ Geburtsdatum \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_ E-Mail \_\_\_\_\_

**2. Günstiger Preis**

<b>Preis pro Kilowattstunde:</b>	<b>Monatlicher Grundpreis:</b>
22,50 Cent pro kWh	7,95 Euro pro Monat

100% Erneuerbare Energien, zertifiziert nach dem Grüner Strom Label e.V., inkl. 1,25 Cent/kWh (brutto) Neuanlagenförderung. **Diese Preise sind Endpreise inkl. aller Steuern und Abgaben.** Zusätzliche Kosten fallen nicht an. Dieses Angebot gilt nur für einen Verbrauch unter 10.000 kWh/Jahr und Endkunden im Bundesdeutschen Stromnetz. Ab einem Verbrauch von 10.000 kWh/Jahr unterbreiten wir Ihnen gerne ein individuelles Angebot.

**3. Angaben zur Stromversorgung**

(Die Angaben finden Sie auf Ihrem Stromzähler oder in Ihrer letzten Stromrechnung.)

**naturstrom für meine jetzige Wohnung/ mein jetziges Haus:**

Zählernummer \_\_\_\_\_ Mein Jahresstromverbrauch/kWh \_\_\_\_\_

Bisheriger Versorger \_\_\_\_\_

**Oder:**

**Neueinzug** (Hier bitte das Datum und ggf. den Zählerstand eintragen, ab dem Sie die Stromkosten übernehmen.)

Zählernummer \_\_\_\_\_ Mein Jahresstromverbrauch/kWh \_\_\_\_\_

Datum des Einzugs \_\_\_\_\_ Zählerstand (ggf. nachreichen) \_\_\_\_\_

Name Vormieter/-in \_\_\_\_\_

**4. Auftragserteilung**

Ich beauftrage die NaturStromHandel GmbH mit der Lieferung von elektrischer Energie in Höhe meines Gesamtbedarfs für die oben bezeichnete Stromabnahmestelle. Ich beauftrage und bevollmächtige die NaturStromHandel GmbH, meinen gegenwärtigen, mit dem bisherigen Stromversorger bestehenden Stromversorgungsvertrag zu kündigen und, sofern notwendig, die erforderlichen Verträge mit dem örtlichen Netzbetreiber abzuschließen.

Ich ermächtige die NaturStromHandel GmbH hiermit widerruflich, die fälligen Abschlags- und Rechnungsbeträge von folgendem Konto einzuziehen:

Name des Geldinstituts \_\_\_\_\_

Bankleitzahl \_\_\_\_\_ Kontonummer \_\_\_\_\_

Name Kontoinhaber/-in (Nur falls abweichend von Antragssteller/-in) \_\_\_\_\_

Unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) finden Anwendung. Diese sind, wie unser Stromherkunftsnachweis unter [www.naturstrom.de](http://www.naturstrom.de) einsehbar. Gerne senden wir Ihnen die AGB auf Anfrage auch zu.

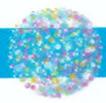
Ort, Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift Auftraggeber/-in \_\_\_\_\_

**Widerrufsbelehrung:** Sie können Ihre Vertragserklärung innerhalb von 14 Tagen ohne Angabe von Gründen in Textform (z.B. Brief, Fax, E-Mail) widerrufen. Die Frist beginnt, sobald Sie die Bestätigung über den Vertragsabschluss erhalten haben. Zur Fristwahrung genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs. Der Widerruf ist zu richten an: NaturStromHandel GmbH, Achenbachstraße 43, 40237 Düsseldorf.

**Bitte senden oder faxen Sie diesen Vertrag an:**  
**NaturStromHandel GmbH**, Achenbachstraße 43, 40237 Düsseldorf, [www.naturstrom.de](http://www.naturstrom.de)  
**Kundenservice-Center** (Mo. bis Fr. von 8 bis 18 Uhr), **Tel 0211-77900-0, Fax 0211-77900-599**







12 Volt

4W/24°/650cd

230 Volt

4W/24°/800cd

## LED-Reflektoren in Profiqualität

- Modernste LED-Technik
- Klassischer Reflektor-Look
- TCH-Wärmemanagement
- In warmweißer (2800K) und in kaltweißer (4000K) Lichtfarbe erhältlich

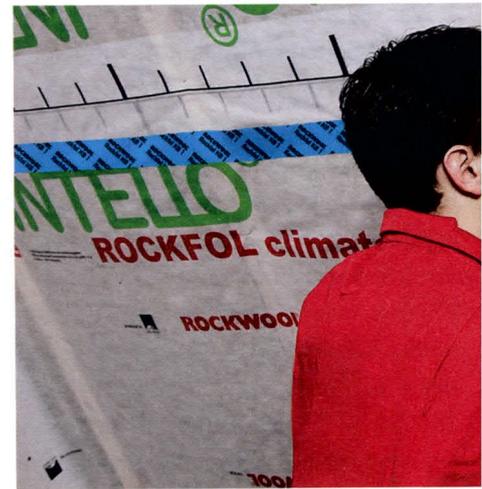
MEGAMAN LED-Reflektoren zählen zu den besten LED-Lampen am Markt. Sie überzeugen durch hervorragende Lichtqualität, minimalen Stromverbrauch und eine lange Lebensdauer bis zu 30.000 Stunden.

[www.megaman.de](http://www.megaman.de)

**Am Dämmen** kommen beide Haustypen nicht vorbei – mal mehr, und mal weniger.

schnittlich 12 bis 25 Liter pro Kubikmeter. „Das Ziel ist, Häuser zu bauen, die sehr wenig Energie fürs Heizen benötigen; denn Energie, die erst gar nicht benötigt wird, ist am umweltfreundlichsten. Dabei stellt das Passivhaus eine besonders wirtschaftliche, thermisch behagliche und energieeffiziente Variante dar“, sagt Dr. Benjamin Krick, Architekt beim Passivhaus-Institut. Dass die Restenergie bei vielen Passivhäusern durch elektrischen Strom bereitgestellt wird und auch die Haustechnik einiges an Strom benötigt, ficht ihn nicht an. „Die Wärmepumpe macht durch die Nutzung der Umweltwärme aus einem Teil Strom etwa drei Teile Heizwärme.“ Zudem könne man den Strom per Photovoltaikanlage selbst erzeugen, Öko-Strom beziehen oder auf einen steigenden Anteil erneuerbarer Energien im allgemeinen Strommix setzen. Beim Heizenergieverbrauch hat das Passivhaus wegen seiner guten Dämmung Vorteile.

Beim Primärenergieverbrauch, also der klimarelevanten Gesamtbilanz, sehen sich die Sonnenhaus-Befürworter im Vorteil. Dank der rechnerisch guten Klimabilanz von Holz und dem hohen Anteil von Sonnenwärme, sieht Vorsitzender Georg Dasch einen Primärenergieverbrauch von maximal 15 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr (kWh/[m<sup>2</sup>a]) als Obergrenze. Viele Sonnenhäuser erreichen laut Projektdokumentation weniger als 10 kWh/(m<sup>2</sup>a). „Eines unserer Ziele ist, die Stromnetze nicht zu belasten. Eine Wärmepumpe braucht genau dann Strom, wenn alle anderen Verbraucher auch viel Strom benötigen – bei kalter Witterung“, argumentiert Sonnenhaus-Vorreiter Dasch. „Und auch eine Photovoltaikanlage



braucht das Netz als Speicher, da man Strom kaum oder nur sehr kurzfristig speichern kann – ein Punkt, der momentan noch wenig diskutiert wird.“ Beim Sonnenhaus wird Sonnenenergie im Wasserspeicher und im Brennholz gespeichert. Dem Argument, dass Holzfeuerungen verstärkt Feinstaub ausstoßen, widerspricht Dasch: „Die Öfen und Kessel, die in Sonnenhäusern eingesetzt werden, unterscheiden sich von billigen oder alten Kleinf Feuerungsanlagen deutlich.“ Und da der Ofen oder Kessel in einem Stück den großen Speicher heize, sei die Verbrennung für die allermeiste Zeit optimal und produziere nur wenige Schadstoffe.

### Konsequenzen für die bauliche Ausführung

Abgesehen von den unterschiedlichen Wegen, zum Ziel zu kommen, gibt es noch weitere, bauliche Unterschiede. So verfügt das Sonnenhaus über eine große, 40 bis 90 Grad geneigte Fläche für das Kollektorfeld – entweder das Süddach oder einen schrägen Fassadenteil. Das Passivhaus unterscheidet sich dagegen vom Äußeren her kaum von üblichen Häusern. Das Sonnenhaus braucht zudem eine übers Jahr möglichst schattenfreie Einstrahlung auf die Kollektoren; das Passivhaus funktioniert weitgehend



## Die sichereren Energiesparlampen



Amalgamtechnik ohne Flüssig-Quecksilber



Sicher • Sparsam  
Umweltfreundlich

## Geben Sie sich nicht mit weniger zufrieden

MEGAMAN Energiesparlampen sind besonders umweltfreundlich und sicher. Das belegen aktuelle Studien im Auftrag deutscher Behörden.

- Alle Modelle mit speziellem Sicherheitsamalgam statt Flüssigquecksilber
- Silikon-Splitterschutz bei vielen Klassikmodellen

Entscheiden Sie sich für MEGAMAN Energiesparlampen. **Achten Sie beim Einkauf auf den grünen Ring!**



[www.megaman.de](http://www.megaman.de)

decken oder sogar eine positive Bilanz aufweisen, wie es unsere Reportage zum Plus-Energiehaus ab Seite 8 zeigt. Auf diesem Weg sind beide Konzepte aktuellen Standardhäusern weit voraus. Sie eignen sich im Übrigen auch beide dazu, alten Gebäuden das Energiesparen anzugewöhnen.

Vielleicht liegt das Optimum ja in der Kombination der zwei Prinzipien so wie beim aktuellen Projekt *Das Solarhaus* des Münsteraner Architekten Jörg Petzold. Das Passivhaus mit fünf Gebäudeteilen und 35 Wohnungen erhält einen speziellen, vakuumgedämmten Solar-speicher mit 50.000 Litern Wasserinhalt, der aus 350 Quadratmetern Solarkollektoren mit Wärme gespeist wird. Die Sonne liefert 80 Prozent der nötigen Wärme zum Heizen und fürs Warmwasser; der Rest kommt von drei Wärmepumpen, davon zwei Luft-Wasser-Aggregaten. Eine Lüftungsanlage mit bis zu 90 Prozent Wärmerückgewinnung wird ebenfalls mit an Bord sein, sowie Passivhausfenster und sonstige Komponenten. Den für die Wärmepumpen und diverse Aggregate nötigen Strom liefert eine Photovoltaikanlage mit 12 Kilowatt Leistung. Diese – wie auch die Wärmepumpen – ist nach wie vor auf das Stromnetz als Speicher angewiesen. Alle 35 Wohnungen waren in Windeseile verkauft, was nicht nur an den niedrigen Energiekosten, sondern auch am sehr realen Kaufpreis von 2.300 Euro pro Quadratmeter liegt. Zukunftsfähiges Bauen und Wohnen ohne Energieverbrauch ist also möglich: auf unterschiedlichen Wegen und/oder mit vereinter Kraft. Jetzt fehlt nur noch die breite Umsetzung.

auch an Standorten, die nur zeitweise von der Sonne beschienen werden. Das Weniger an kostenloser Sonnenenergie muss dann durch eine bessere Dämmung ausglich werden. Der Platzbedarf für die Technik ist beim Sonnenhaus naturgemäß durch den großen Speicher samt Ausdehnungsgefäßen und Kessel oder Kachelofen mit circa 10 bis 14 Quadratmetern Wohn- und Nutzfläche höher als im Passivhaus, dessen Kompaktaggregat mit etwa zwei bis drei Quadratmetern Stellfläche auskommt. Werden im Passivhaus zusätzliche Heizsysteme, zum Beispiel ein Pelletofen, eingesetzt, ist der Platzbedarf für Geräte und Lagerraum allerdings entsprechend größer. Dafür verfügt das Passivhaus bei gleicher Bauweise und Materialien über die etwas dickeren Wände.

Bei allen Unterschieden: Im Ziel sind sich die Verfechter beider Varianten, der stärker passiven beim Passivhaus und der mehr aktiven beim Sonnenhaus einig: Gebäude müssen in Zukunft ihren Energieverbrauch weitestgehend selbst

### Informationen

Zu beiden Hauskonzepten finden sich im Internet ausführliche Informationen.

**Passivhaus:** Passivhaus-Institut ([www.passiv.de](http://www.passiv.de)); IG-Passivhaus, ein Portal mit Datenbanken zu Planern, Herstellern und Hausbeispielen ([www.ig-passivhaus.de](http://www.ig-passivhaus.de)); Passivhaus-Wissensdatenbank ([www.passipedia.de](http://www.passipedia.de))

**Sonnenhaus:** ausführliche Darstellung des Konzepts und gebauter Beispiele; Datenbank zu Planern, Bauträgern, Technikanbietern ([www.sonnenhaus-institut.de](http://www.sonnenhaus-institut.de))

Foto: Deutsche Rockwool Mineralwolle GmbH & Co. OHG