

ENERGIE EFFIZIENZ

Schonend bauen – für Klima und Geldbeutel

Energiesparen ist Pflicht, muss aber nicht Verzicht auf schöne Architektur und Komfort bedeuten. Was gut für das Weltklima ist, schafft nämlich in den meisten Fällen auch ein angenehmes Wohnklima.

Es ist ja schon viel passiert:

Ein 100 Quadratmeter großes Einfamilienhaus im Zustand von 1960 verbraucht pro Jahr etwa 3.700 Liter Heizöl. Ein Niedrigenergiehaus, wie es heute Standard im Neubau ist, verbraucht zwischen 500 und 700 Liter, ein Passivhaus weniger als 150 Liter Heizöl – wobei man für diesen geringen Heizbedarf schon gar keine Ölheizung mehr installieren würde. Mit dem Energiebedarf

von damals könnte man also fünf bis sieben heutige Standardhäuser oder zwei Dutzend Passivhäuser beheizen.

Einen Moment lang dürfen wir also innehalten und uns – beziehungsweise den Wissenschaftlern, Technikern und Ingenieuren, die dieses Sparwunder möglich gemacht haben – auf die Schulter klopfen. Doch dann geht's gleich wieder zur Sache. Die Klimafrage drängt, wir müssen noch mehr

Fassade dämmen – Wärmelecks beseitigen

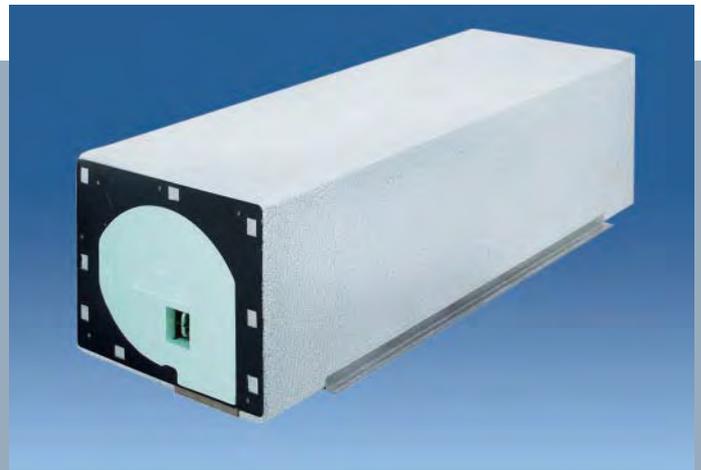
Die **Dämmung der Außenwand** ist meist die erste und wirksamste Maßnahme, um aus einem Altbau ein Effizienzhaus zu machen. Je nach Zustand des Hauses lassen sich mit einer optimal gewählten Dämmschicht **bis zu 30 Prozent der Heizkosten** einsparen. Geeignet sind Materialien natürlicher und synthetischer Herkunft wie Mineralwoll-, Hartschaum- oder Holzfaserplatten. Besonders zweckmäßig für die Altbausanierung und leicht zu montieren sind Wärmedämmverbundsysteme (WDVS), die aus mehreren aufeinander abgestimmten Schichten und Komponenten einschließlich Putz



Ein Haus wird mit Hartschaumplatten warm verpackt. | IVP



Ideal für die Sanierung: Wärmedämmverbundsystem | Knauf



Hält dicht: ein spezieller Wärmeschutz-Rollladenkasten aus Porenbeton | Greisel

und Kleber bestehen. Bei zweischaligen Klinkerwänden kann man auch loses Material wie Zelluloseflocken in die Zwischenräume einblasen. Grundsätzlich gilt: Es darf gern ein bisschen mehr sein, je dicker, desto effektiver die Dämmschicht.

Gerade bei Häusern, die schon mal saniert wurden, ist von außen oft nicht erkennbar, welche Bauteile eventuell schon gedämmt sind. Hier kann eine Thermografieaufnahme weiterhelfen. Die Wärmebildkamera macht deutlich, wo die größten Schwachstellen der Gebäudehülle liegen. Gut isolierte Bauteile erscheinen in Blau oder Grün, bei Gelb und

Energie sparen und sie zudem effizienter einsetzen. „Nur wenn es bis 2020 gelingt, den Trend bei der Emissionsentwicklung umzukehren, lässt sich der globale Temperaturanstieg auf 2 Grad Celsius begrenzen und der Klimawandel auf ein noch beherrschbares Maß beschränken.“ So fasste das Bundesumweltministerium die aktuellen Aussagen von Klimafororschern im Vorfeld der UN-Klimakonferenz im Dezember 2009 zusammen. Um dieses Ziel zu erreichen, werden wir alle in verschiedenen Bereichen unseren Beitrag leisten müssen: in der Art und Weise, wie wir uns fortbewegen, unsere Haushaltsgeräte betreiben – und unsere Häuser bauen oder sanieren. In Abwandlung des alten Spruchs „Der nächste Winter kommt bestimmt“ – was ja in Zeiten des Klimawandels keineswegs mehr so sicher

scheint – gilt nun: Die nächste Energieeinsparverordnung (EnEV) kommt bestimmt. Gerade ist im Oktober vergangenen Jahres die EnEV 2009 in Kraft getreten. Sie brachte eine Verschärfung der Spar-Anforderungen im Neubau und bei der Modernisierung von Häusern um rund 30 Prozent im Vergleich zur vorangegangenen Fassung von 2007; die nächste Novellierung steht für 2012 an. Bauherren und Modernisierer werden also schon von Gesetz wegen immer stärker in die Energieeffizienz ihrer Häuser investieren müssen.

Falls das jetzt zu sehr nach freudlosem Zwang klingt, seien hier gleich ein paar gute Nachrichten hinterhergeschoben.

Erstens: Energiesparen zahlt sich aus. Neben dem globalen Klima profitiert immer auch der eigene



Alarm bei Rot: Thermografiebilder zeigen energetische Schwachstellen auf. | VPB

Rot wird es kritisch – etwa bei den **Fenstern** im Bild oben. Sie sollten durch Wärmeschutzverglasung ersetzt werden. Das bringt weitere Einsparungen von **bis zu 20 Prozent**. Erkennbar sind aber auch die vermeintlich kleinen Lecks etwa an **Mauervorsprüngen, Balkons oder ungedämmten Rollladenkästen**. Beseitigt man solche Wärmebrücken, sind zusätzliche **5 bis 10 Prozent** Einsparung drin.

Wenn Sie auch noch die **Kellerdecke (5 bis 10 Prozent)** sowie **Dach oder oberste Geschossdecke (bis zu 20 Prozent)** dämmen, schöpfen Sie die Einsparmöglichkeiten durch Dämmung voll aus.

Geldbeutel. Architekt und Energieberater Nisse Gerster vom Hamburger Architektenbüro Heinicke Gerster rät sogar aus wirtschaftlichen Gründen dazu, neue Häuser nur noch auf Passivhausstandard zu bauen: „Das ist die preiswerteste Variante des Bauens“, meint der Architekt, „beim Normalhaus haben Sie oft 300 bis 400 Euro Nebenkosten im Monat, beim Passivhaus nur 10 bis 20 Euro. Die Differenz kann man in die Finanzierung stecken und sich einen höheren Kredit leisten.“ Zudem lässt der Staat die Bauherren, von denen er per Gesetz Energieeinsparung fordert, nicht allein auf der Finanzierung sitzen. Eine ganze Palette von Fördermöglichkeiten – Zuschüsse ebenso wie Darlehen, deren Zinsen unter Bankniveau liegen – erleichtert die Entscheidung für einen energieeffizienten Neubau oder

für energiesparende Maßnahmen am Altbau – sei es die Dämmung der Gebäudehülle oder der Austausch der Heizung. Neben den bundesweit geltenden Förderprogrammen der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) und des Bundesamts für Wirtschaft und Ausführungskontrolle (BAFA), von denen Sie die wichtigsten auf Seite 20 im Überblick finden, gibt es zahlreiche Programme der Länder und Kommunen. Mithilfe der kostenlosen Fördermittelsuche auf www.bauemotion.de können Sie gezielt nach Fördertöpfen suchen, die für Ihr Bau- oder Modernisierungsvorhaben infrage kommen.

Zweitens: Es geht ja nicht nur ums Geld, sondern auch ums Wohlfühlen. Da hatte Energie sparen lange Zeit keinen guten Ruf. Damals, in dem eingangs erwähnten, ungedämmten 60er-Jahre-Haus, gab es nur den einen



Wolf Sonnenheizung: Energiesparen und Klimaschutz serienmäßig!



Die Wolf Sonnenheizung: eine perfekt abgestimmte Kombination aus Schichtenspeicher, Solarkollektoren, Solarsteuerung, einem Öl-/Gasbrennwertgerät, einem Biomassekessel oder einer Wärmepumpe. Ein äußerst effizientes Energiesparsystem aus einer Hand. Übrigens: Der Wolf Öl-Brennwertkessel COB wie auch die Gasbrennwertzentrale CGS wurden bei Stiftung Warentest zu einem von 2 Testsiegern gekürt! Infos unter: www.wolf-heiztechnik.de oder 01 80 5/66 44 22 (14 Cent/Min. aus dem dt. Festnetz)

Energiespartipp: „Zieh dir einen dicken Pulli an.“ Heute bekommt statt der Bewohner das Haus den Pulli übergezogen – in Form von Dämmung aus Mineralwolle, Polyesterfaser, Schafwolle, Hanf oder Porenbeton. Drinnen ist es dann auch ohne verschwenderisches Heizen behaglich warm. „Energiesparen soll Spaß machen“, meint Stefanie Hierl-Halbritter, Geschäftsführerin der Firma Jura Holzbau und Bauherrin des Passivhauses, das Sie auf den Seiten 14 und 15 sehen. Sie spricht von „grünem Lifestyle“ und meint damit auch die äußere Erscheinung der Häuser.

Dass Energieeffizienz, moderne Architektur und Lebensqualität hervorragend zusammenpassen, zeigt ein Blick auf die Häuser, die wir Ihnen in diesem Schwerpunkt vorstellen. Sehen die etwa nach Verzicht und sparta-

nischer Lebensweise aus? Das kann man nun wahrlich nicht behaupten.

Damit gute Architektur, geringer Energieverbrauch und Lebensqualität gleichermaßen verwirklicht werden können, muss energieeffizientes Bauen mehr sein als die Summe von Einzelmaßnahmen wie etwa Dämmung, dichte Fenster und moderne Heizung. Professor Manfred Hegger, der an der Technischen Universität Darmstadt im Fachbereich Architektur das Querschnittsgebiet „Entwerfen und Energieeffizientes Bauen“ leitet, erklärt das Grundprinzip: „Es geht darum, möglichst wenig Energie über die Gebäudehülle zu verlieren sowie sinnvoll und effizient Energie zu erzeugen.“ Er nennt das auch ein „optimales Zusammenspiel von passiven Lowtech- und

aktiven Hightech-Elementen.“ Zu den passiven Elementen gehören ganz grundlegende Faktoren, die schon in den Zeiten, als man noch gar nicht mit fossiler Energie heizte, eine Rolle im Hausbau spielten. Heute werden sie wieder zunehmend wichtiger. Das sind in erster Linie folgende Punkte:

- **Lage und Ausrichtung des Hauses:** Ideal sind große Fensterflächen nach Süden, um Sonnenwärme und -licht (spart Beleuchtungsenergie!) passiv zu nutzen. Ein nach Norden geschlossenes Haus minimiert die Wärmeverluste im Winter. Diese Gesichtspunkte sollte man bereits bei der Auswahl des Grundstücks berücksichtigen.
- **Die Gebäudeform:** Je kompakter ein Haus gebaut ist, desto weniger Energie geht über die Gebäudehülle verloren. Vor- und Rücksprünge, Erker oder Dach-

gauben wirken sich ungünstig aus. Liebhaber einer zeitlos modernen Architektur à la Bauhaus haben es also durchaus leichter, ihr Traumhaus als Energiesparer zu konzipieren. Wer es verspielter mag, muss dann eventuell mehr in die Dämmung investieren. Energetisch spricht übrigens auch einiges für ein Reihenhauses: Die wärmeabgebende Außenfläche ist – zumindest beim Mittelreihenhauses – geringer als beim freistehenden Bau.

- **Die Dämmung der Gebäudehülle** zählt ebenfalls zu den passiven Maßnahmen. Die Materialentwicklung schreitet hier immer schneller voran: So treffen altbewährte Baustoffe wie Holz oder Tonziegel inzwischen auf hocheffektive Dämmsteine (siehe Seite 15), synthetische Dämmstoffe und -folien sowie auf Fenster mit integrierter Dämmung der

ENERGIE SPARTIPP

Heizkörpernische



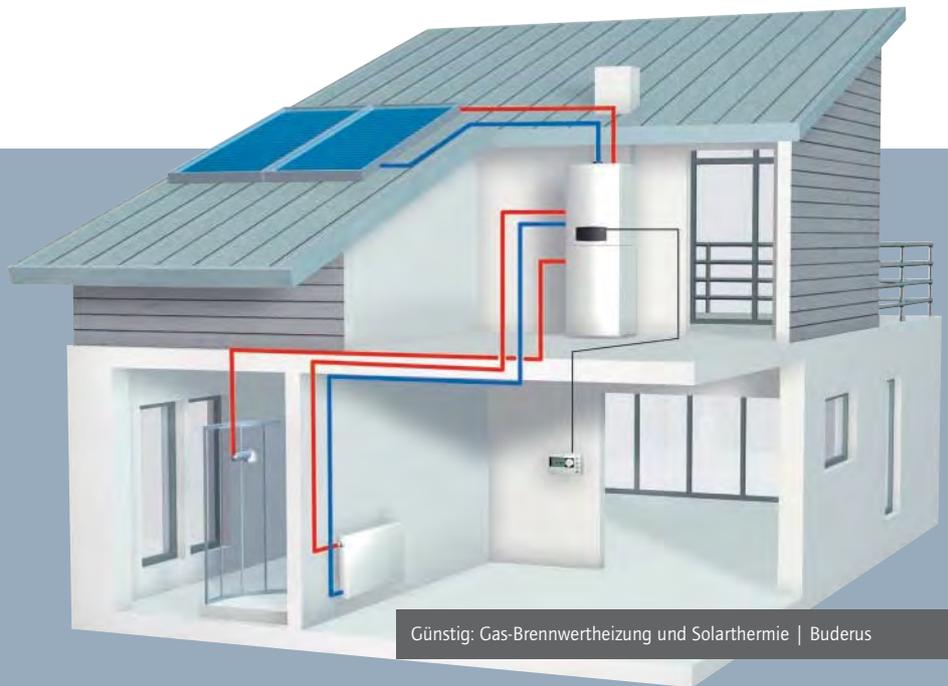
Wirksam: eine Dämmplatte hinter dem Heizkörper | Foto: dena

Auch kleinere Maßnahmen helfen dabei, Energie zu sparen. Eine häufige Schwachstelle sind die Heizkörpernischen, in denen die Außenwände besonders dünn sind. Eine optisch ansprechende Lösung ist es, sie **mit Wärmedämmstein auszumauern** und die Heizkörper zu versetzen. Alternativ können **Wärmedämmfolien mit Aluminiumbeschichtung** angebracht werden. Sparpotenzial: **5 bis 10 Prozent der Heizkosten.**

Raus mit dem alten Heizkessel

Wenn Sie in Ihrem Keller einen Heizkessel stehen haben, der 15 Jahre oder älter ist, tauschen Sie ihn so schnell wie möglich aus – auch wenn er seinen Dienst noch tut. Die alten Standardkessel arbeiten nämlich im Energieverbrauch äußerst ineffizient. Mit einem Umstieg auf **moderne Öl- oder Gas-Brennwerttechnik** lassen sich **bis zu 30 Prozent der Heizenergie** einsparen. Kaum eine Maßnahme zahlt sich so schnell aus wie der Kesseltausch, obwohl für den Brennwertbetrieb auch der Schornstein umgerüstet werden

muss. Die Abgase haben nämlich eine andere chemische Zusammensetzung. Damit die neue Heizungsanlage optimal arbeitet, muss sie entsprechend den Wärmebedürfnissen und Gewohnheiten der Bewohner eingestellt werden, sonst geht wertvolle Energie verloren. Empfehlenswert ist es, die Brennwertheizung mit einer solarthermischen Komponente für die Warmwasserbereitung zu kombinieren (siehe auch Tipp Seite 15). Oder Sie steigen ganz auf regenerative Energien wie Holz oder Erdwärme um – allerdings zu höheren Investitionskosten.



Günstig: Gas-Brennwertheizung und Solarthermie | Buderus



Sie wollen ganz weg von fossilen Brennstoffen? Verschiedene Kombi-Systeme regenerativer Energien – etwa Wärmepumpe und Solarthermie – bieten sich dafür an. | Vaillant



Ein wandhängendes Brennwertgerät spart im Heizungskeller viel Platz. Um höchstmögliche Effizienz zu erreichen, muss ein Heizungssystem eingestellt und gewartet werden. | Weishaupt

Rahmen und beschichteter Verglasung. Die größte Veränderung in der Praxis liegt darin, dass man Häuser heute nahezu luftdicht baut, was eine sehr exakte handwerkliche Verarbeitung erfordert.

Wenn die passiven Möglichkeiten ausgeschöpft sind, kommen die aktiven und energieerzeugenden Elemente zur Anwendung:

- **Lüftung:** Sie kann bei der heute üblichen Luftdichtigkeit oft nicht mehr allein mechanisch durch Fensteröffnen erfolgen. Immer öfter stattet man Neubauten mit einer automatischen Be- und Entlüftungsanlage aus. Mit Wärmerückgewinnung – dabei wird der verbrauchten Luft die Wärme entzogen und wieder ins Haus zurückgeführt – kann sie die Heizung unterstützen oder sogar ersetzen.

- **Heizung und Warmwasserbereitung:** Nie war die Auswahl für Bauherren so groß wie heute. Aus Effizienzgründen sollte es im Neubau mindestens eine moderne Brennwertheizung (Öl oder Gas) sein, besser aber eine mit regenerativen Energien betriebene Anlage. Ob etwa eine mit Holzpellets oder durch eine Luft-, Sole- oder Erdwärmepumpe betriebene Heizung zum Einsatz kommt, hängt von den Vorlieben der Bewohner ab, aber auch von den örtlichen Gegebenheiten. Dafür ist etwa zu klären: Gibt es Lagerraum für Pellets? Darf nach Erdwärme gebohrt werden? Fast schon zum Standard geworden sind einige Quadratmeter Kollektorfläche auf dem Dach, um das Brauchwasser mit Solarenergie zu erwärmen. Seit 2009 schreibt das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) sogar vor,



Auf dem Fundament eines abgerissenen Hauses aus den 1960er-Jahren entstand dieses moderne Passivhaus. | Fotos: Jura Holzbau



PASSIVHAUS

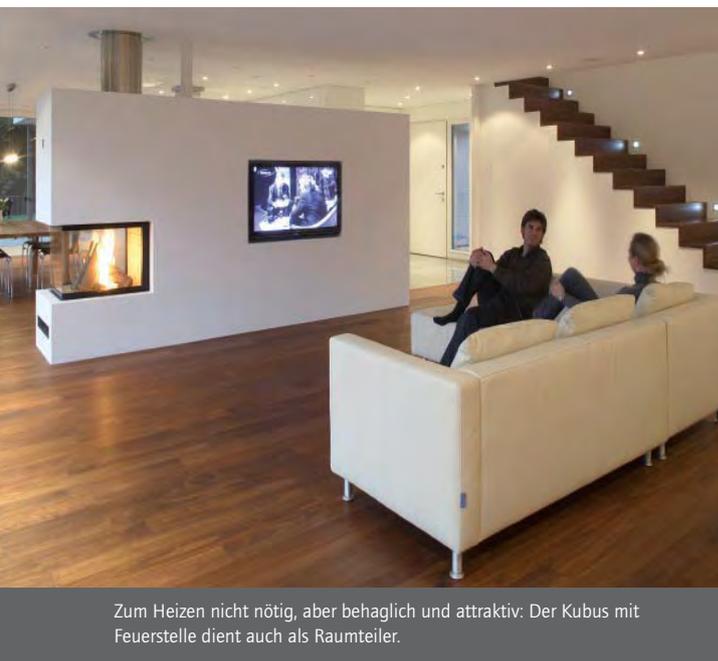
Hersteller: Jura Holzbau

Wohnfläche: 230 m²,
plus 133 m² Nutzfläche

Bauweise: Holztafelbau auf massivem Untergeschoss, diffusionsoffener Wandaufbau, Zellulose- und Flachsdämmung, zertifizierte Passivhausfenster

Haustechnik: Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, Erdwärmepumpe, Fußbodenheizung mit Sommerkühlung, zentrale Staubsaugeranlage

Infos: www.jura-holzbau.de



Zum Heizen nicht nötig, aber behaglich und attraktiv: Der Kubus mit Feuerstelle dient auch als Raumteiler.

dass ein Teil des Energiebedarfs im Neubau mit regenerativen Energien gedeckt werden muss. Welche Energieformen der Bauherr wählt, bleibt ihm allerdings überlassen.

- **Solarstromanlage:** Wenn die Voraussetzungen (Lage, der Sonne zugängliche Dach- oder Fassadenflächen) stimmen, kann man neben Solarkollektoren auch Fotovoltaikmodule am Haus anbringen und selbst Strom erzeugen. Unter Umständen kann ein Haus dann sogar mehr Energie erzeugen, als es verbraucht – dann wird es zu einem sogenannten Plus-Energie-Haus.

Je nach Kombination dieser passiven und aktiven Energiesparkomponenten lassen sich verschiedene Standards der Energieeffizienz erreichen. Dafür gibt es verschiedene Bezeichnungen, die manchmal verwirrend klingen. Einige davon sind sogar nichtsagend oder irreführend. Wenn Ihnen jemand ein „Energiesparhaus“ verkaufen will, sollten Sie wissen, dass der Begriff keinen gesetzlichen Standard beschreibt.

Jedes Haus soll heute ein Energiesparer sein. Ähnlich verhält es sich mit der Bezeichnung „Niedrigenergiehaus“. Im Allgemeinen bezeichnet man damit heute Häuser, die dem durch die EnEV festgelegten Mindeststandard entsprechen – die Pflicht ist zwar erfüllt, aber eine Auszeichnung ist das für einen Neubau nicht.

Anders verhält es sich mit den KfW-Effizienzhäusern, deren Errichtung die staatliche Förderbank mit dem Programm „Energieeffizient bauen“ unterstützt. Diese Häuser müssen deutlich besser sein, als es der in der aktuellen EnEV 2009 festgelegte Standard vorschreibt. Maßgeblich sind die Größen Jahresprimärenergiebedarf und Transmissionswärmeverlust.

Zum Primärenergiebedarf zählt jegliche Energie, die übers Jahr für Heizen und Warmwasserbereitung ins Haus fließt. Der Transmissionswärmeverlust gibt an, wie viel Energie das Haus wieder verlässt, beschreibt also das Niveau der Dämmung. Aus beiden Größen wird das energie-



Die versetzten Elemente des Baukörpers fügen sich harmonisch in den natürlichen Geländeverlauf ein (oben). Hinter anthrazitfarbenem Putz und grauen Platten verbirgt sich eine Holzkonstruktion (unten).

tische Niveau des Hauses ermittelt – und zwar anhand von Referenzgebäuden, die in der jeweils gültigen EnEV beschrieben sind. So bezeichnet die Effizienzstufe eines Gebäudes auch nicht mehr die maximale Anzahl der Kilowattstunden, die zur Deckung des Jahresprimärenergiebedarfs notwendig sind – das war bei den früheren Bezeichnungen KfW-Haus-60 und KfW-Haus-40 der Fall. Stattdessen wird die Effizienzstufe heute in Prozentzahlen angegeben, die sich auf die jeweiligen Referenzwerte beziehen. Die aktuellen Förderstufen der KfW sehen wie folgt aus:

Für den Neubau

- **KfW-Effizienzhaus 70:** Das Haus darf einen Jahresprimärenergiebedarf von maximalen 70 Prozent und einen Transmissionswärmeverlust von höchstens 85 Prozent der errechneten Werte des Referenzgebäudes haben.
- **KfW-Effizienzhaus 55:** Hier darf der Jahresprimärenergiebedarf bei maximal 55 Prozent, der Transmissionswärmever-

lust bei maximal 70 Prozent des Referenzgebäudes liegen.

Die Faustregel lautet also: Je niedriger die Zahl in der Hausbezeichnung, desto effizienter das Haus, desto höher die Förderung. Übrigens: Das KfW-Effizienzhaus 85 ist im Neubau bereits ein Auslaufmodell: Die Förderung endet voraussichtlich am 30. Juni 2010.

Die Förderstandards für das KfW-Programm „Energieeffizient sanieren“ errechnen sich auf gleiche Weise. Nur liegen hier die Grenzen der Prozentwerte höher, weil mit einer Modernisierung seltener ein Neubaustandard erreicht werden kann. Ein altes Haus auf 115 Prozent des Primärenergiebedarfs für Neubauten zu bringen, ist auch schon ein Erfolg.

Die Förderstufen für die Sanierung sind so definiert:

- **KfW-Effizienzhaus 130** (voraussichtlich befristet bis zum 30. Juni 2010)
- **KfW-Effizienzhaus 115**
- **KfW-Effizienzhaus 100**
- **KfW-Effizienzhaus 85**

ENERGIE SPARTIPP



Solarwärme nutzen

Die Sonne muss gar nicht immer strahlend scheinen, damit sich ihre Energie nutzen lässt. Auch in unseren Breiten lässt sich mit Solarkollektoren auf dem Dach genug Wärme gewinnen, um das Warmwasser im Sommer komplett, im Herbst und Frühjahr noch teilweise zu erwärmen. Unter Umständen kann sie in der Übergangszeit die Raumheizung unterstützen. **Bis zu 70 Prozent des Energiebedarfs für die Wassererwärmung** lassen sich mit einer solarthermischen Anlage decken. Sie kann mit jedem Heizsystem konventioneller oder regenerativer Energieträger kombiniert werden – also unbedingt bei der Heizungsmodernisierung mit einplanen!

Neue Steine für massive Wände

Innovative Baustoffe bieten exzellenten Wärmeschutz bei schlankem Wandaufbau

In Sachen Energieeffizienz hatte die Massivbauweise lange Zeit einen entscheidenden Nachteil gegenüber dem Holzbau: Herkömmliche Bausteine wie Lochziegel oder Kalksandstein erreichen die immer höheren Wärmeschutzanforderungen nur mit Zusatzdämmung oder mit sehr dicken Wänden, was einen Verlust an Wohnfläche bedeutet. Doch es gibt Neuentwicklungen, die auch ohne zusätzliche Dämmschichten Niedrigenergie- oder Passivhausstandard erreichen. Dazu zählen Wärmedämmziegel, Porenbetonsteine, deren Hohlräume mit Mineralwolle gefüllt sind, und Leichtbausteine mit Bims oder Blähton. Hier sind solche Standards sogar schon mit Wandstärken unter 40 Zentimetern möglich.



„Klimanorm“: Porenbeton, noch verstärkt durch Mineralwolle in den Hohlräumen, macht einen extrem niedrigen U-Wert von 0,075 möglich. | Greisel