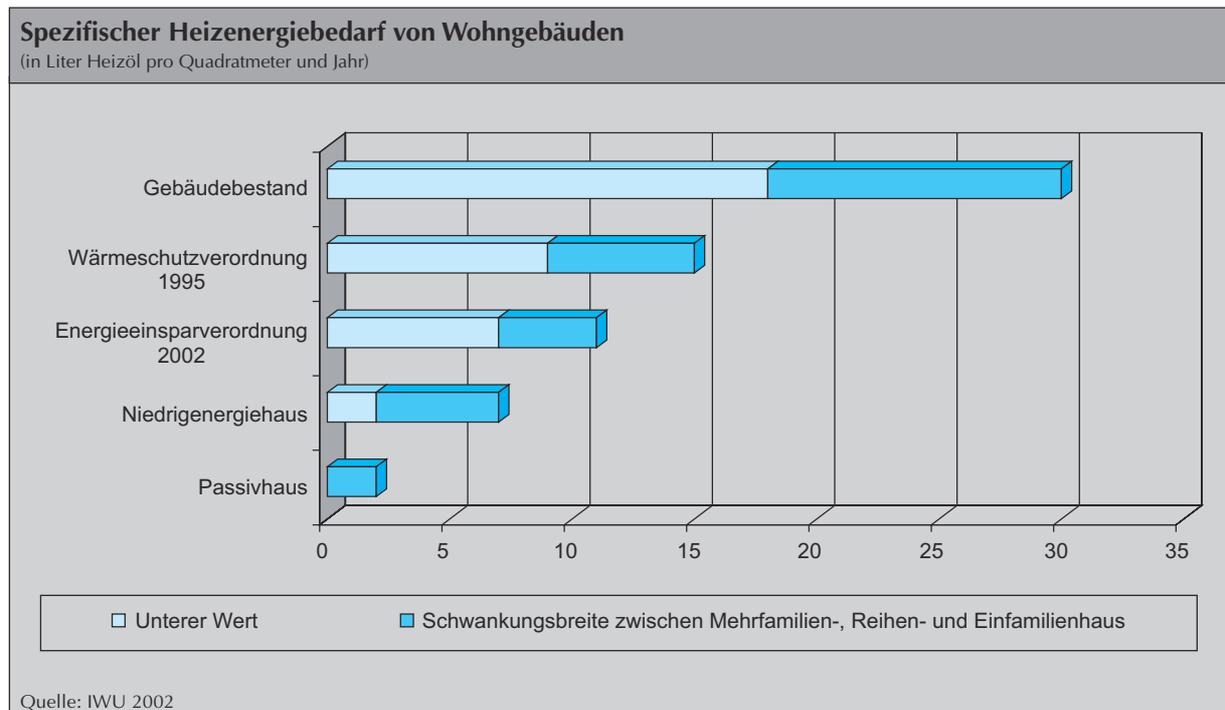


## So machen Sie Ihr Haus zur Spardose

### Heizenergie – für den Rauchfang zu schade

In unseren Breitengraden wird mehr als die Hälfte des Jahres geheizt. Da verwundert es nicht, dass in Deutschland etwa 78 Prozent des Endenergieverbrauches der privaten Haushalte – Verkehr nicht mitgerechnet – für das Heizen verwendet werden. Weitere 10 bis 15 Prozent werden für die Warmwasserbereitung benötigt. Und das Erschreckende: In den bestehenden Wohngebäuden wird im Durchschnitt fast dreimal so viel Energie für Heizung und Warmwasserbereitung verbraucht, als nach den Anforderungen der neuen Energieeinsparverordnung (EnEV) für Neubauten vorgeschrieben ist. Weitere Verringerungen sind beim Niedrigenergiehaus- und Passivhaus-Standard möglich.



Dies macht deutlich, welches Gewicht die Einsparung der Heizenergie in Wohngebäuden hat. Vielfältige Einsparmöglichkeiten bieten sich für Neu- und Altbauten an: Heizungsmodernisierung, Sonnenenergienutzung, Wärmedämmung. Auch ein paar einfache Verhaltensregeln helfen beim Sparen von Energiekosten und CO<sub>2</sub>-Emissionen. Es gilt, dieses Potenzial zu nutzen! Das ist nicht nur für die Geldbörse von Eigenheimbesitzern lukrativ. Auch Vermieter und Mieter, für die sich die Investition in eine energieeffizientere Heizungsanlage oder eine aufwändige Wärmedämmung häufig jeweils separat nicht rechnet, können gemeinsam viel Energie und Heizkosten sparen. Das ist eine Frage der richtigen Strategie. Und viele einfache Einsparmöglichkeiten sind für alle interessant.

## Zehn Verhaltenstipps mit großer Wirkung

Auch ohne große Investitionen lässt sich schon viel Energie sparen: Wer die Heizkörper nicht mit Möbeln zustellt, die Fenster nicht bei voll aufgedrehter Heizung aufreißt und auf eine angemessene Raumtemperatur achtet, leistet einen beachtlichen Beitrag zum Klimaschutz. Und ein durchschnittlicher Haushalt (Altbau) kann dadurch bis zu 300 Euro pro Jahr sparen.

### Prüfen Sie, was Ihnen beim Sparen hilft:

- 1. Jedes Grad zählt:** Die Raumtemperatur sollte im Wohnbereich möglichst nicht mehr als 20 °C betragen. Jedes Grad weniger spart etwa 6 Prozent Heizenergie! Unsere Empfehlung für andere Räume: in der Küche, wo Kühlschrank, Herd und Spülmaschine mitheizen: 18 °C; im Schlafzimmer: 17 °C. Entscheidend ist hier die individuelle Behaglichkeitstemperatur. Sie hängt vor allem von der raumseitigen Oberflächentemperatur der Wände und Fenster ab.
- 2. Thermostatventile bremsen „automatisch“:** Sie halten die Temperatur in den einzelnen Räumen konstant auf dem gewünschten Wert, auch wenn die Sonne ins Zimmer scheint. Durch die richtige Nutzung von Thermostatventilen können 4 bis 8 Prozent Heizenergie gespart werden. Achten Sie jedoch darauf, dass die Thermostatventile nicht von Gardinen verdeckt werden, anderenfalls funktionieren diese nicht ordnungsgemäß. Bei einem Stückpreis von höchstens 20 Euro machen sie sich meist schon nach 2 Jahren bezahlt.
- 3. Räume nur nach Bedarf heizen:** Bei Abwesenheit bis zu zwei Tagen die Temperatur auf 15 °C, bei längerer Abwesenheit auf 12 °C oder die Frostschutzposition des Thermostatventils einstellen. Während der Nachtstunden die Raumtemperatur möglichst um 5 °C senken. Moderne Heizungsanlagen ermöglichen eine zentral gesteuerte Senkung der Raumtemperatur.
- 4. Kippfenster sind „Dauerlüfter“ und heizen buchstäblich zum Fenster hinaus:** Wird mit Oberlichtern oder Kippfenstern gelüftet, strömt die aufsteigende, von den Heizkörpern gerade erwärmte Luft nach draußen. Durch die Türritzen wird Kaltluft vom Flur "angesaugt", nur wenig frische Luft strömt durch die kleinen Öffnungen der Fenster. Da sich kalte Luft am Boden sammelt, bekommt man leicht kalte Füße, obwohl die Heizung an ist. Auch kühlen die Wände aus. Stattdessen öfter kurz (höchstens 5 Minuten) und kräftig – am besten mit Durchzug – lüften. Die Heizung sollte während des Lüftens durch Betätigen des Thermostatventils heruntergedreht sein.
- 5. „Heimliches“ Dauerlüften vermeiden:** Fugen und Ritzen mit Dichtungsprofilen verschließen; sie sind schon für 1 bis 1,50 Euro pro Meter zu haben und können gut in Eigenleistung angebracht werden. Dauerhafter – aber mit 7,50 bis 10 Euro pro Meter auch teurer – sind Lippenprofile, die in die Nut eingefräst werden; diese Lösung hält jedoch 5 bis 10 Jahre.
- 6. Nachts Rollläden, Fensterläden und Gardinen schließen:** Bei tiefen Außentemperaturen treten die höchsten Wärmeverluste über Glas und Rahmen auf. Allein Rollläden können Wärmeverluste um mehr als 20 Prozent verringern, Vorhänge um weitere 10 Prozent.

7. **Wärmestau an Heizkörpern vermeiden:** Heizkörperverkleidungen und Einrichtungsgegenstände vor Heizkörpern verhindern die Wärmeabgabe in den Raum und erhöhen die Heizkosten um etwa 5 Prozent. Reichen Vorhänge über die Heizkörper, so kann sich der Wärmeverlust nochmals erheblich erhöhen – die Wärme wird über die Fenster nach außen geleitet.
8. **Wärmebrücke „Heizkörpernischen“:** Eine nachträgliche Wärmedämmung – bei Platzmangel hilft eine 5 mm dicke, aluminium-kaschierte Styroporplatte – schafft Abhilfe und spart bis zu 6 Prozent Heizenergie. Eine kostengünstige Investition, die sich nach spätestens 2 bis 3 Heizperioden rechnet.
9. **Elektrische Zusatzheizungen nur im Notfall:** Ein Dauerbetrieb von Heizlüftern und Radiatoren ist reine Energie- und Geldverschwendung. Solche Geräte sollten nur im Notfall eingesetzt werden.
10. **Heizungsanlagen regelmäßig durch Fachpersonal prüfen lassen** – am besten zu Beginn der Heizperiode: Nur so ist ein effektiver und wirtschaftlicher Betrieb Ihrer Anlage gewährleistet, der Ihre Heizkosten um 5 bis 10 Prozent verringern kann. Ist die Temperaturabsenkung während der Nacht richtig eingestellt? Stimmt der Wasserdruck im Heizsystem? Beträgt die Warmwassertemperatur nicht mehr als 60 °C? Entspricht die Vorlauftemperatur dem Sollwert?

### Energiesparende Investitionen bei Altbauten

Energiebedarf und Heizkosten lassen sich nachhaltig durch bauliche Veränderungen senken. Die Investitionskosten dafür rechnen sich häufig schon nach wenigen Jahren. Und in vielen Fällen tut der Staat noch etwas dazu (siehe auch Kapitel „Förderprogramme und Beratungsstellen“).

#### *Der „Energie-Check“ für Ihre Wohnung*

Altbauten bieten die größten wirtschaftlich nutzbaren Energiesparmöglichkeiten in Deutschland. Bei Häusern, die älter als 20 Jahre sind, können bis zu zwei Drittel des Heizenergieverbrauchs eingespart werden. Auch bei neueren Bauten rentieren sich Energiesparmaßnahmen oft schon nach kurzer Zeit. Die neue Energieeinsparverordnung (EnEV) nimmt diese Energieeinsparpotenziale ins Visier: Durch Nachrüstpflichten und Vorgabe erhöhter Standards mobilisiert sie vorhandene Reserven. Es geht insbesondere um den Ersatz ineffizienter Heizkessel sowie die nachträgliche Dämmung von Rohrleitungen und oberen Geschossdecken unter nicht ausbaufähigen Dachräumen. Die Möglichkeiten einer energetischen Verbesserung sind darüber hinaus bei anstehenden Modernisierungen zu nutzen. So ist es bei der Putzerneuerung und dem Austausch von Fenstern oder Verglasungen in der Regel wirtschaftlich, gleichzeitig die energetische Qualität deutlich zu verbessern.

Ob Ihr Haus eine energetische Modernisierung braucht, lässt sich anhand eines „Energie-Checks“ schnell herausfinden: Eine einfach zu berechnende und aussagekräftige Kennzahl ist der **„spezifische Heizenergieverbrauch“**. Der Vergleich mit den Heizenergieverbrauchswerten anderer Gebäude zeigt, wie es um die Energiebilanz Ihres Hauses bestellt ist.

**Ihr spezifischer Heizenergieverbrauch – so können Sie ihn schnell und einfach errechnen:**

**Jahresverbrauch**

Heizöl	.....	Liter	x	10 kWh/Liter	=	..... kWh
Erdgas	.....	m <sup>3</sup>	x	10 kWh/m <sup>3</sup>	=	..... kWh
Kohle	.....	kg	x	8 kWh/kg	=	..... kWh
Fernwärme	.....	kWh	x	1	=	..... kWh
Strom	.....	kWh	x	1	=	..... kWh

---

**Summe:..... kWh**

**Jährlicher Warmwasserverbrauch**  
 (wird abgezogen, wenn das Warmwasser vom Wärmeerzeuger der Heizungsanlage bereit wird)

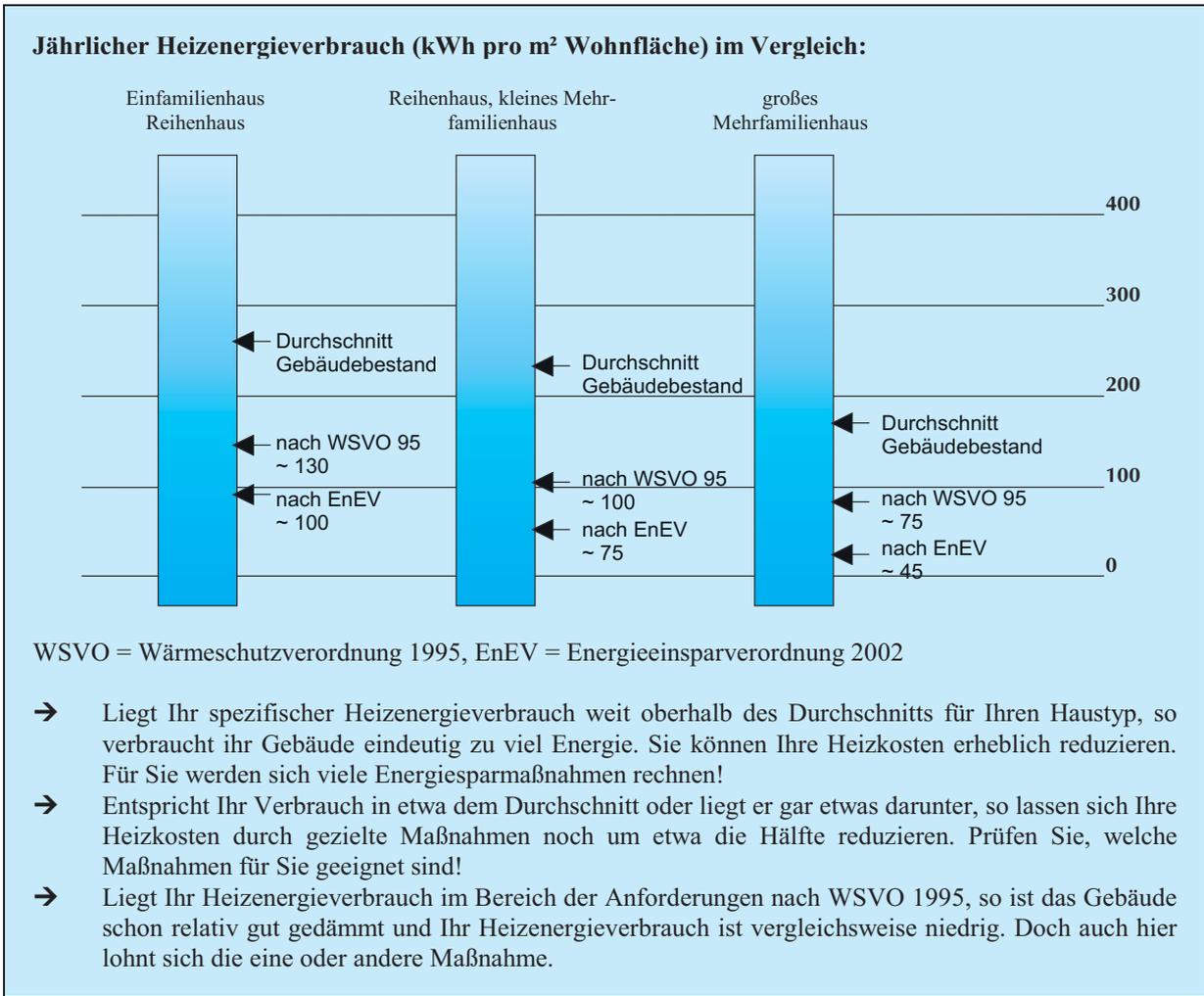
10 bis 15 Prozent des Jahresverbrauches - ..... kWh

---

**Jahresheizenergieverbrauch** ..... kWh

beheizbare Wohn- und Nutzfläche / ..... m<sup>2</sup>

**Spezifischer Jahresheizenergieverbrauch** ..... kWh/m<sup>2</sup>



Quelle: Bayer. Staatsministerium für Wirtschaft, Verkehr und Technologie 1999 (mit Änderungen)

### Spieglein, Spieglein an der Wand, wer ist der beste Energiesparer im Land?

Auf diese Frage gibt der kommunale Heizspiegel eine Antwort: Heizspiegel geben Auskunft über den Heizenergieverbrauch und die Kosten für Heizung und Warmwasserbereitung in zentral beheizten – insbesondere vermieteten - Mehrfamiliengebäuden, die im Durchschnitt in einer bestimmten Stadt anfallen. Dabei erfolgt eine Aufschlüsselung nach Art der Heizung (Gas, Öl oder Fernwärme), Form der Warmwasserbereitung (zentral oder dezentral) sowie der Größe der Wohnfläche. Heizspiegel ähneln dem bereits in vielen Städten existierenden Mietspiegel, haben allerdings keine Rechtsverbindlichkeit. Hauseigentümer und Mieter können ihre eigenen Heizkosten mit den durchschnittlichen Heizkosten vergleichen und ermitteln, ob ihr Verbrauch angemessen ist oder ob sich gegebenenfalls eine energetische Sanierung lohnt.

Mit dem kommunalen Heizspiegel lassen sich insbesondere Gebäude mit hohem Heizenergieverbrauch identifizieren. Dort ist der ökologische und ökonomische Nutzen der Investition in moderne Heiztechnik und Wärmedämmung besonders groß – für Vermieter, Mieter, Arbeitsmarkt und nicht zuletzt für die Umwelt:

1. Der Vermieter profitiert, da Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen über die Erhöhung der Kaltmiete refinanziert werden können und gleichzeitig die Vermietbarkeit und der Ertragswert der Immobilie steigen.
2. Der Mieter profitiert, da sich bei einer energetischen Sanierung die Heizkosten drastisch verringern und damit – trotz der infolge der Umlage der Investitionskosten erhöhten Kaltmiete – die Warmmiete nicht steigt oder sogar sinkt.
3. Der Arbeitsmarkt profitiert, insbesondere Handwerk und Gewerbe, da verstärkte Sanierungsaktivitäten die Baukonjunktur beleben können.
4. Die Umwelt profitiert, da ein verringerter Heizenergieverbrauch zur Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen führt. Allein eine Sanierung der „Hochverbraucher“ unter den zentral beheizten Mehrfamiliengebäuden in Deutschland – das sind die 10 Prozent der Gebäude mit dem höchsten Verbrauch – würde zu einer Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen der zentral beheizten Mehrfamiliengebäude um 10 Prozent führen.

Der kommunale Heizspiegel wurde im Rahmen eines Umweltberatungsprojektes des Bundesumweltministeriums und des Umweltbundesamtes in sieben Städten und Gemeinden (u.a. Kiel, Hamburg, Dortmund, Dresden, Wiesbaden) eingeführt. Er ist mit einem umfangreichen Informations- und Beratungsangebot verbunden. Hauseigentümern und Mietern werden Möglichkeiten gezeigt, wie sie ihre Energiekosten senken können und welche Maßnahmen sinnvoll sind.

**Infos:** „Kommunaler Heizspiegel“, Faltblatt des Umweltbundesamtes, Berlin 1999

„Kommunaler Heizspiegel für sieben ausgewählte Standorte – Heizenergieverbrauch, Heizkosten und CO<sub>2</sub>-Emissionen von zentral beheizten Wohngebäuden“, TEXTE Nr. 68/99 des Umweltbundesamtes, Berlin 1999

#### *Welche energiesparenden Maßnahmen Sie wann ergreifen sollten*

Nicht alle Maßnahmen zum Energiesparen lassen sich bei einem Altbau jederzeit sinnvoll umsetzen. Nutzen Sie anstehende Modernisierungs- und Sanierungsarbeiten, um den Aufwand möglichst gering zu halten. Liegt Ihr Energieverbrauch jedoch erheblich über dem Durchschnitt Ihres Haustyps, so sollten einige Maßnahmen sofort erfolgen. Hier bietet sich beispielsweise die Wärmedämmung der Außenwände und der Heizkörpernischen (jeweils von innen), der oberen Geschossdecke/ Spitzboden und Kellerdecke, die Wärmedämmung der Warmwasser- und Heizungsrohre und die Nachtabschaltung von Zirkulationspumpen an.

Mit der neuen Energieeinsparverordnung (EnEV) sind für einige Bereiche – wie die Wärmedämmung von Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen, die Dämmung von nicht begehbaren Geschossdecken oder den Austausch alter Heizkessel – Nachrüstverpflichtungen (überwiegend bis Ende 2006) eingeführt

worden. Sie betreffen Objekte mit mehr als zwei Wohnungen generell und Einfamilienhäuser (maximal zwei Wohnungen, der Eigentümer bewohnt eine davon) nur bei Eigentümerwechsel. Bei Modernisierungsarbeiten mit Änderungen bei beheizten Gebäuden müssen die Möglichkeiten einer energetischen Verbesserung grundsätzlich ausgeschöpft werden. Hier macht die EnEV bei erstmaligem Einbau, Ersatz und Erneuerung von Bauteilen – wie Außenwänden, Fenstern, Außentüren oder Dächern – spezifische Vorgaben.

Die folgende Tabelle verdeutlicht, welche Maßnahme Sie wann sinnvoll ergreifen können:

Welche Maßnahme?	Baulicher Wärmeschutz					Heizen/Warmwasser				
	Dämmung der Außenwand, außen	Dämmung der Außenwände und Heizkörpernischen, innen	Dämmung des Daches oder der oberen Geschosdecke	Dämmung der Kellerdecke	Rund ums Fenster – Wärmeschutzverglasung und mehr	Warmwasserbereitung und -bereitstellung	Wärmedämmung der Warmwasser- und Heizungsrohre	Niedertemperaturkessel oder Brennwertkessel	Solar Kollektoren – eine sinnvolle Ergänzung	Wärmepumpen
1. Sofortmaßnahmen		●	●	●		●	●			
2. bei Fassadenrenovierung (Anstrich, Putz,...)	●									
3. bei Beseitigung von Schimmel- und Feuchteschäden	●	●								
4. bei Wohnungsrenovierung; Heizkörpererneuerung		●								
5. bei Mieterwechsel		●					●			
6. bei Dachausbau und -erneuerung			●						●	
7. bei Fenstererneuerung					●					
8. bei Heizungserneuerung oder Ersatz von Einzelöfen						●	●	●	●	●

Quelle: Bayer. Staatsministerium für Wirtschaft, Verkehr und Technologie 1999 (mit Änderungen)

**Baulicher Wärmeschutz: Packen Sie Ihr Haus warm ein!**

Mit einer verbesserten Wärmedämmung der Außenwände eines Gebäudes und/oder eines Daches lassen sich jährlich bis zu 10 Liter Heizöl (oder 10 m<sup>3</sup> Erdgas) pro Quadratmeter Außenwand- oder Dachfläche sparen. Der Wärmestrom wird verringert: Im Winter bleibt die Wärme länger im Haus; im Sommer wird das Haus besser gegen Hitze abgeschirmt. Eine gute Wärmedämmung erhöht im Winter die Oberflächen-

temperatur der Außenwandinnenfläche, so dass eine Senkung der Raumlufttemperatur möglich wird – ohne die Behaglichkeit und das Raumklima zu beeinträchtigen.

### U-Wert statt k-Wert?

Eine wichtige Kenngröße der Wärmedämmung ist der so genannte u-Wert (nach Euro-Norm, früher k-Wert). Er beschreibt den Wärmedurchgang durch Bauteile in Watt (W) je m<sup>2</sup> Fläche und je Kelvin (K = Kelvin; ein Temperaturunterschied von einem Kelvin entspricht dem von einem Grad Celsius) und wird in der Einheit: W/m<sup>2</sup> K angegeben. Je kleiner der u-Wert, desto besser die Wärmedämmung des Bauteils! Wie und in welchem Umfang Sie den u-Wert Ihrer Außenwände, Dachflächen oder anderen Bauteilflächen Ihrer Wohnung oder Ihres Hauses verbessern können, sagt Ihnen der Fachhandel für Dämmstoffe oder die ausführende Fachfirma der energiesparenden Dämmmaßnahmen.

### Errechnen Sie Ihr Sparpotenzial:

Die Verbesserung des Wärmeschutzes eines Außenbauteils führt zu einer Verkleinerung des Wärmedurchgangswertes – also des u-Wertes – und damit zur Verringerung des Wärmestroms von innen nach außen. Die zu erwartende Einsparung an Heizenergie pro Quadratmeter und Jahr dieses Bauteils kann aus der Differenz des alten und des neuen u-Wertes geschätzt werden. Dabei gilt:

$$\text{u-Wert-Differenz} \times 10 = \frac{\text{jährliche Einsparung in Liter Öl ( oder m}^3 \text{ Gas)}}{\text{Quadratmeter des Außenbauteils}}$$

Bei Dachflächen und bei Abseitenwänden zum nicht wärmedämmten Dachraum sind die u-Werte mit dem Faktor 0,8; bei der Gebäudegrundfläche zum unbeheizten Keller oder zum Erdreich mit dem Faktor 0,6 und bei Bauteilflächen zu unbeheizten Gebäudeteilen, z.B. Wände und Decken, mit dem Faktor 0,5 zu verringern.

**Ein Beispiel:** Eine Verbesserung des u-Wertes einer Außenwand von 1,2 W/(m<sup>2</sup> K) auf 0,4 W/(m<sup>2</sup> K) ergibt eine u-Wert-Differenz von 0,8 W/(m<sup>2</sup> K). Es können somit zum Beispiel etwa 8 Liter Heizöl pro Quadratmeter Außenwandfläche und Jahr eingespart werden. Bei einem Heizölpreis von 0,40 Euro pro Liter ergibt sich eine Einsparung von rund 3,20 Euro pro Quadratmeter des Außenbauteils. Und nicht zu vergessen – der Umwelteffekt: Sie vermeiden jährlich etwa 21 kg CO<sub>2</sub> pro Quadratmeter des Außenbauteils. Die Außenwandfläche eines typischen Reihenendhauses von etwa 100 m<sup>2</sup> Grundfläche beträgt etwa 130 m<sup>2</sup>, das heißt bei einer Verbesserung der Außenwanddämmung um 0,8 W/(m<sup>2</sup> K) sparen Sie pro Heizperiode gut 400 Euro an Heizkosten und rund 2,8 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen. Da kann sich eine energetische Sanierung Ihres Hauses schnell rentieren. Rechnen Sie doch mal, wie hoch Ihr Sparpotenzial ist!

Quelle: Bundesbauministerium 1994, eigene Berechnung

### → Dämmung der Außenwand, außen

Eine Außendämmung lässt sich nicht immer problemlos realisieren, z.B. bei erhaltenswerten Fassaden, und erfordert in der Regel relativ hohe Investitionskosten. Sie bietet jedoch zahlreiche Vorteile. Unter anderem

1. werden durch Konstruktion und Geometrie bedingte Wärmebrücken (z.B. bei Heizkörpern, Fensterstürzen) verringert,
2. wirkt das tragende Mauerwerk besser als Wärmespeicher – Innenräume bleiben im Sommer länger kühl und im Winter länger warm,
3. können Feuchtigkeits- und Frostschäden in der Regel vermieden werden,

4. wird Bauschäden aufgrund von Temperaturspannungen – abhängig von Temperaturdifferenzen in der Tragschicht – vorgebeugt,
5. kann der Schallschutz – bei fachgerechter Ausführung – verbessert werden.

Eine Außendämmung sollte am besten mit einer ohnehin anstehenden Instandsetzung der Fassade oder entsprechenden Modernisierungsarbeiten verbunden werden; dies schreibt auch die neue Energieeinsparverordnung vor.

→ *Dämmung der Außenwände und Heizkörpernischen, innen*

Eine Innendämmung ist vergleichsweise preisgünstig, kann aber zu bauphysikalisch ungünstigen Ergebnissen führen, da das Diffusionsverhalten – also die Durchlässigkeit für Luft und Feuchtigkeit – der Wand beeinflusst wird. Auch wird durch eine Innendämmung die Wohn- und Nutzfläche verringert. Dennoch: Eine Innendämmung kann sinnvoll und wirtschaftlich sein. Sie erhöht die Oberflächentemperatur der Wände, so dass die Raumtemperatur gesenkt und Heizkosten gespart werden können. Schon mit einer 6 cm starken Innendämmung der Außenwand lassen sich die Energieverluste um bis zu 60 Prozent verringern. Wichtig ist eine sachgerechte Ausführung der Arbeiten, sonst können Schimmel und Feuchtigkeitsschäden auftreten. Lassen Sie sich deshalb beraten oder besorgen Sie sich die geeignete Fachliteratur, falls Sie die Dämmung in Eigenleistung vornehmen möchten (siehe auch: „Zehn einfache Verhaltenstipps mit großer Wirkung“).

→ *Dämmung des Daches oder der oberen Geschossdecke*

Durch Dämmung des Daches oder der oberen Geschossdecke lassen sich jährlich bis zu 10 Liter Heizöl pro Quadratmeter Dachfläche einsparen. Bei geneigten Dächern unterscheidet man zwei Arten der Wärmedämmung: Dämmung der Dachschräge und Giebelwände beim ausgebauten, beheizten Dachgeschoss und Dämmung der oberen Geschossdecke, wenn der Dachraum nicht beheizt und nicht oder nur als Abstellraum verwendet wird. Eine Dämmung geneigter Dächer kommt häufig nur in Verbindung mit einem Dachausbau oder einer Dacherneuerung in Frage. Hier müssen neben der Wärmedämmung die weiteren Funktionen des Daches und die konstruktiven Gegebenheiten berücksichtigt werden. Fachlicher Rat sollte hier in Anspruch genommen werden. Bei einer Dämmung der oberen Geschossdecke ist die zu dämmende Fläche kleiner und zusätzlich entfällt der Wärmeschutz an den Giebelwänden. Dies ist in der Regel preiswerter und kann gut in Eigenleistung durchgeführt werden. Die Materialkosten betragen bei einer Dämmstoffdicke von 16 cm etwa 6 bis 7,50 Euro pro m<sup>2</sup>. Wird der Dachraum als Abstellraum genutzt, ist über der Wärmedämmung eine tragfähige, begehbare Fußbodenfläche notwendig.

Die neue **Energieeinsparverordnung** schreibt bei Objekten mit mehr als zwei Wohnungen generell und bei Einfamilienhäusern (max. zwei Wohnungen, der Eigentümer bewohnt davon eine) nur bei Eigentümerwechsel vor, dass nicht begehbare, aber zugängliche Geschossdecken beheizter Räume bis Ende 2006 zu dämmen sind und ein Wärmedurchgangskoeffizient von  $< 0,3 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  erreicht wird.

Flachdächer oder flach geneigte Dächer können gut nachträglich wärmegeklämt werden. Auch hier sind die weiteren Funktionen des Daches und die Konstruktion zu beachten. Die Wärmedämmung von Flachdächern ist Aufgabe ausgewiesener Planer und Fachfirmen. Eine interessante und aus ökologischer Sicht zu begrüßende Variante ist auch die Begrünung von Flachdächern, die zunehmend an Bedeutung gewinnt. Sie hat sich auch als wirksamer Schutz gegen die die Teerschicht zerstörenden UV-Strahlen erwiesen.

→ *Dämmung der Kellerdecke*

Bis zu 10 Prozent der gesamten Wärmeverluste von Mehrfamilienhäusern und bis zu 20 Prozent bei Einfamilienhäusern gehen durch unbeheizte Keller verloren. Eine einfache und kostengünstige Maßnahme zur Verminderung dieser Verluste ist das Kleben einer Styropor- oder PUR-Hartschaumplatte auf die Unterseite der Kellerdecke – dies kann auch leicht in Eigenleistung erbracht werden. Die Materialkosten für die Dämmung mit einer 4 cm PUR-Hartschaumplatte liegen beispielsweise bei etwa 4 bis 5 Euro pro m<sup>2</sup>.

→ *Rund ums Fenster - Wärmeschutzverglasung und mehr*

Die Energiebilanz der Fensterflächen ist um so besser, je niedriger die Wärmeverluste und je höher die Wärmegewinne sind: Wärmeverluste hängen vor allem von der Konstruktion und dem sorgfältigen Einbau der Fenster ab. Auch heruntergelassene Rollläden und zugezogene Vorhänge haben während der Nacht eine nicht zu vernachlässigende positive Wirkung. Die Wärmegewinne eines Fensters sind um so größer, je mehr Sonnenstrahlen es durchlässt. Ist es zur Sonne gerichtet und nachts gut gegen Wärmeverluste geschützt, kann es sogar eine bessere Energiebilanz aufweisen als eine gut wärmegeklämte Außenwand.

**Achtung:** Gut abgedichtete Fenster erfordern die Anpassung der Lüftungsgewohnheiten. In regelmäßigen Abständen muss durch gezieltes Lüften die Raumluft gegen Außenluft ausgetauscht werden.

Für Neubauten und den Ersatz von Fenstern in Altbauten steht eine Vielzahl von Systemen zur Verfügung, die bei sachgerechter Anwendung alle Anforderungen an den Wärmeschutz erfüllen. Die neue Energieinsparverordnung schreibt für den erstmaligen Einbau, Ersatz oder die Erneuerung von Fenstern Wärmedurchgangskoeffizienten ( $u_F$ -Werte) vor:

- Komplette Fenstererneuerung:  $u_F$ -Werte von mindestens 1,7 W/m<sup>2</sup>K für Verglasung inklusive Rahmen
- Einbau von Dachflächenfenstern:  $u_F$ -Werte von mindestens 1,7 W/m<sup>2</sup>K für Verglasung inklusive Rahmen
- Austausch der Verglasung:  $u_v$ -Werte von mindestens 1,5 W/m<sup>2</sup>K nur für die Verglasung

Doch es geht noch besser: Ein energiesparendes Fenster hat:

1. eine Mehrscheiben-Isolierverglasung (Wärmeschutzverglasung),
2. einen gut dämmenden Rahmen aus Holz, Kunststoff oder wärmegeprägten Metallprofilen mit gut gedichteten Fensterfugen und
3. einen Wärmeschutz während der Nachtzeit (siehe „Zehn einfache Verhaltenstipps mit großer Wirkung“).

**Glasscheiben** machen 65 bis 85 Prozent der Fensteröffnung aus – hier gilt es also aufzupassen, denn die Glasqualitäten sind sehr unterschiedlich. Die Tabelle zeigt die  $u_v$ -Werte verschiedener Glasqualitäten.

Glasqualität	$u_v$ -Wert der Verglasung in $W/(m^2 K)$
▪ Einscheibenglas	5,6
▪ 2-Scheiben-Isolierglas	2,9 bis 3,1
▪ 3-Scheiben-Isolierglas	2,1
▪ 2-Scheiben-Wärmeschutz-Isolierglas	1,1 bis 1,6
▪ 3-Scheiben-Wärmeschutz-Isolierglas	0,4 bis 0,8

Ein Vergleich der  $u$ -Werte macht schnell deutlich, dass sich der Austausch heute noch häufig vorhandener Einscheibenverglasung lohnt. Auch ältere Zweisheiben-Isolierverglasungen können vergleichsweise hohe  $u$ -Werte aufweisen. Auch hier gilt:  $u$ -Wert-Differenz mal 10 macht gesparte Liter Heizöl (oder Kubikmeter Erdgas) pro Quadratmeter Fensterfläche und Jahr! Zählen Sie doch mal Ihre Fensterflächen und berechnen Sie Ihr Sparpotenzial – da kann sich eine Investition lohnen!

#### So berechnen Sie Ihr Sparpotenzial – ein Beispiel:

Mit einer Zweisheiben-Wärmeschutz-Isolierverglasung lässt sich der Wärmeverlust eines einfach verglasten Fensters auf ein Viertel mindern. Genauer: Die  $u$ -Wert-Differenz – von 5,6 für eine Einfachverglasung auf 1,4 für die Zweisheiben-Wärmeschutz-Isolierverglasung – von etwa 4,2 führt zu einer jährlichen Verbrauchsminderung von 42 Liter Heizöl pro  $m^2$  Fensterfläche. Ein typisches Haus hat etwa  $35 m^2$  Fensterfläche. Das bedeutet eine jährliche Ersparnis von 1 470 Liter Heizöl. Bei einem Preis von 0,40 Euro pro Liter Heizöl sparen Sie jährlich knapp 600 Euro Heizkosten und fast 4 Tonnen  $CO_2$ .

Den besten Wärmeschutz bieten heute Dreisheiben-Wärmeschutz-Isolierverglasungen – gegenüber dem Zweisheiben-Wärmeschutz-Isolierglas können die Wärmeverluste nochmals mehr als halbiert werden. Die Dämmwirkung wird durch die dritte „Scheibe“, eine Metallbedampfung auf zwei Scheibeninnenoberflächen und häufig eine Edelgasfüllung erreicht. Auf eine Edelgasfüllung, die das klimaschädliche Schwefelhexafluorid ( $SF_6$ ) als Füllgas enthalten, sollte jedoch verzichtet werden. Hier sind kostenneutrale Alternativen – wie zum Beispiel dickere Scheiben oder die Vergrößerung des Scheibenzwischenraumes – vorzuziehen. Die Mehrkosten für eine

Dreischeiben-Wärmeschutz-Isolierverglasung liegen – gegenüber einer herkömmlichen Isolierverglasung – bei maximal 70 bis 85 Euro pro m<sup>2</sup>.

**Hilfe bei der Auswahl:** Das Umweltzeichen „Blauer Engel“ (RAL-UZ 52) zeichnet hochwärmedämmendes Mehrscheiben-Isolierglas aus. Ausgezeichnete Scheiben weisen einen Standardaufbau von 4 mm Glasdicke je Einzelscheibe auf, und ihr u-Wert darf 0,55 W/(m<sup>2</sup> K) nicht überschreiten.

Auch das **Rahmenmaterial** – 15 bis 35 Prozent der Fensteröffnung entfallen auf den Rahmen – entscheidet über die Energieeinsparung mit. Holz- und Kunststoffrahmen haben die beste Dämmwirkung. Gleichwertige Metallrahmen (Aluminium, Stahl) müssen durch innere Kunststoff-Abstandhalter thermisch getrennt sein, um die Wärmeleitung durch das Material zu verringern. Wichtig ist aber auch eine gut **abdichtete Anschlussfuge zwischen Rahmen und Mauerwerk**. Hier können PU-Schaum, Mineralwollezöpfe oder Fugendichtungsbänder eine Verbesserung des Wärmeschutzes bewirken. Nach dem Anputzen kann mit Versiegelungsmasse innen und außen in die Anschlussritze sowie in die umlaufende Leiste nachgebessert werden. Die Fugendichtigkeit sollte im mehrjährigen Turnus geprüft werden.

**Es muss nicht immer ein komplett neues Fenster sein:** Eine Einfachverglasung kann in gut erhaltenen, vorhandenen Rahmen durch eine Wärmeschutzverglasung ausgetauscht werden. Flügel und Beschläge müssen jedoch das zusätzliche Gewicht aufnehmen können. Die Vorteile liegen auf der Hand: Kosteneinsparungen, Ersparnisse an Material und Aufwand – und das Erscheinungsbild insbesondere bei denkmalgeschützten Häusern – kann erhalten bleiben. Die Wärmeverluste über die Scheibe gehen um etwa 70 Prozent zurück. Die Kosten liegen mit 140 bis 180 Euro/m<sup>2</sup> um 30 Prozent niedriger als beim Einbau neuer Fenster. Einige Energiesparmaßnahmen können auch in Eigenleistung durchgeführt werden, z.B. der Einbau einfachverglaster Vorsatzflügel auf der Innenseite von Holzfensterrahmen. Letztere verbessern den u-Wert des einfachverglasten Fensters um bis zu 40 Prozent. Bei Beauftragung eines Fachbetriebes liegen die Kosten bei ca. 70 bis 90 Euro/m<sup>2</sup> Fensterfläche.

#### *Heizen – warm und doch umweltschonend*

Energieverbrauch und Umweltbelastung hängen stark vom Heizungssystem und vom eingesetzten Brennstoff ab. Aber auch das Alter der Heizungsanlage spielt eine wichtige Rolle: Ist Ihre Heizungsanlage älter als 10 Jahre, sollten Sie umgehend prüfen, ob sich eine moderne Anlage rentiert – für Ihre Geldbörse und die Umwelt! Denn alte Heizungsanlagen entsprechen nicht mehr dem Stand der Technik, sie weisen in der Regel geringe Nutzungsgrade von nur 60 bis 70 Prozent und somit hohe Energieverluste auf. Sie heizen sprichwörtlich zum Schornstein hinaus. Moderne Anlagen haben heute Nutzungsgrade von bis zu 98 Prozent, das heißt, die Energieverluste über die gesamte Heizungsperiode betragen nur noch wenige Prozent. So genannte Brennwertgeräte weisen noch höhere Nutzungsgrade von bis zu 110 Prozent auf. Doch wann lohnt sich eine neue Heizungsanlage? Welcher Brennstoff ist umweltverträglich? Welche Technik ist heute die richtige? Gibt es Fördergelder für besonders umweltfreundliche Heizungsanlagen?

**Falls Ihr Heizkessel noch mit einer konstant hohen Heizwassertemperatur arbeitet oder die Raumluft im Heizkeller die 20-Grad-Marke erreicht, sollte baldmöglichst eine Modernisierung Ihrer Heizungsanlage erfolgen.**

Wichtig ist die richtige **Dimensionierung einer Heizungsanlage**; auch so können Energiekosten gespart werden – beim Kauf der Anlage und langfristig beim Brennstoffbedarf. Gerade ältere Anlagen sind häufig in der Leistung zu groß ausgelegt und arbeiten somit nicht effizient. Auch der **Stromverbrauch der Heizungsanlage** sollte beachtet werden. Besonders Umwälz- und Zirkulationspumpen sind häufig durch Überdimensionierung und lange Laufzeiten ungeahnte Stromfresser – hier liegen vielfach unterschätzte Sparpotenziale. Hohe Sparpotenziale lassen sich jedoch nur dann realisieren, wenn die einzelnen Komponenten des Heizungssystems – der Heizkessel und/oder die Nutzung alternativer Energien, die Warmwasserbereitung und -bereitstellung, ein gut wärmegeprägtes Rohrsystem – aufeinander abgestimmt sind und regelmäßig gewartet werden. Grundsätzlich sollten Sie vor der Installation eines neuen Heizungssystems auch prüfen, wie der Wärmebedarf durch eine geeignete Wärmedämmung gesenkt werden kann. Die Kosten der Wärmedämmung lassen sich oft in Verbindung mit einer geringer dimensionierten Heizungsanlage wieder refinanzieren.

**Ein Wort zu den Energieträgern:** Die Nutzung fossiler Energieträger – wie Heizöl, Erdgas, Flüssiggas, Kohle – ist mit dem Ausstoß von Schadstoffen, insbesondere Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Stickstoffoxiden (NO<sub>x</sub>), Staub (Ruß), Kohlenmonoxid (CO) und Kohlenwasserstoffen (C<sub>n</sub>H<sub>m</sub>) – hauptsächlich am Standort der Heizungsanlage – verbunden. Bei der Nutzung der Fernwärme fällt der Schadstoffausstoß beim Kraftwerk an – sofern dies mit fossilen Energieträgern betrieben wird, jedoch in relativ geringerem Umfang im Vergleich zu den meisten anderen fossil-betriebenen Heizungssystemen. Insbesondere **Erdgas** aber auch **Flüssiggas** weisen insgesamt den niedrigsten Schadstoffausstoß aller fossilen Energieträger auf – auch hinsichtlich CO<sub>2</sub>. **Heizöl** ist der zweitgünstigste unter den fossilen. Mit **Kohle** betriebene Heizungen belasten die Umwelt deutlich höher als andere Systeme. Trotz verbesserter Verbrennungs- und Regelungstechnik sollten Kohle befeuerte Feuerungsanlagen nicht dauerhaft eingesetzt werden. Sinnvoll können auch moderne Holzheizungen (z.B. **Holzpelletfeuerungen**) sein. **Alternative Energieformen** wie die Nutzung der Sonnenenergie oder der Umweltwärme mit Hilfe von effizienten Wärmepumpen können ökologisch – und langfristig auch ökonomisch – sinnvolle Lösungen sein. Steht die Erneuerung Ihrer Heizungsanlage an, sollten Sie den Einsatz dieser alternativen Energieformen prüfen. Zunächst höhere Investitionen können sich aufgrund dauerhaft niedriger Brennstoffkosten schnell rechnen.

Eine weitere wichtige Zukunftsoption ist der Einsatz von Brennstoffzellen. Das Funktionsprinzip der **Brennstoffzelle** erlaubt die direkte Umwandlung der chemischen Energie des Brennstoffs in elektrische Energie und Wärme. Brennstoffzellen erreichen höhere elektrische Wirkungsgrade als konventionelle Wärme-Kraft-Maschinen. Zudem kann die beim Betrieb der Zelle abzuführende Wärme für die Wärmeversorgung eines angeschlossenen Verbrauchers genutzt werden. Von der

Brennstoffzelle werden somit wesentliche Beiträge zu einer effizienten und verbrauchernäheren Energieversorgung erwartet, wobei sie in der stationären Anwendung ihren größten Vorteil in der gekoppelten Erzeugung des Stroms und der Nutzwärme besitzt. Gegenwärtig wird der Betrieb von Brennstoffzellen für die Energieversorgung im Gebäudebereich primär auf den Einsatz von Erdgas ausgelegt. Durch den möglichen Einsatz verschiedener Brenngase – zum Beispiel Klärgas – oder regenerativ erzeugten Brennstoffen – wie Wasserstoff/Methanol – haben sie auch eine ausgezeichnete langfristige Perspektive bei der Energieversorgung. Größter Nachteil sind zur Zeit noch der hohe Preis und die zu geringe Lebensdauer des zentralen Bauteils der Brennstoffzelle. Angesichts umfangreicher Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in Industrie und Wissenschaft ist jedoch zu erwarten, dass die Brennstoffzelle zukünftig einen wichtigen Beitrag zur umweltfreundlichen und dezentralen Strom- und Wärmeversorgung leisten kann. Erste Pilotanlagen sind bereits im Praxis-Dauertest. Nach Information eines Herstellers soll die Serienproduktion von Heizungsanlagen mit Brennstoffzellentechnik für den Einsatz in Mehrfamilienhäusern im Jahr 2005 starten. Miniaturisierte Geräte für Einfamilienhäuser werden allerdings noch ein paar Jahre länger auf sich warten lassen.

#### → *Warmwasserbereitung und -bereitstellung*

Der Energiebedarf für die Warmwasserbereitung wird oft als „Nebenprodukt“ der Heizung angesehen, doch sie hat heute bereits einen Anteil von 10 bis 15 Prozent am gesamten Energiebedarf für Heizung und Warmwasserbereitung – Tendenz steigend: Denn der Energiebedarf für die Beheizung geht zurück und die Anforderungen an die Hygiene nehmen zu. Immer aufwändigere sanitäre Ausstattungen der Wohnungen tun ihr Übriges. Bei Niedrigenergiehäusern kann der Anteil des Energiebedarfs für die Warmwasserbereitung sogar bis zu 60 Prozent betragen, während die Heizung lediglich noch 40 Prozent beansprucht. Es lohnt sich also, genauer hinzuschauen.

Die elektrische Warmwasserbereitung ist sowohl bei Neuinstallation als auch im Betrieb teuer und zudem wegen der hohen Umwandlungsverluste bei der Stromerzeugung am meisten umweltbelastend. Sinnvoll sind der Einsatz von Gas- und Ölheizkesseln mit indirekt beheiztem Warmwasserspeicher sowie Gaskombiwasserheizern oder Gasdurchlauferhitzern und die Warmwasserbereitung mit Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen in Verbindung mit Sonnenkollektoren (siehe auch: Solarkollektoren).

**Zirkulationsleitungen und -pumpen** lassen das Wasser in den Verteilungsrohren umlaufen, damit an jeder Entnahmestelle nach möglichst kurzer Zeit warmes Wasser vorhanden ist. Sie tragen somit zu einem geringeren Wasserverbrauch bei, da weniger kaltes und lauwarmes Wasser abgelassen werden muss. Doch das ständige Vorhalten warmen Wassers im Verteilungssystem führt zu Wärmeverlusten (siehe auch: Wärmedämmung der Warmwasser- und Heizungsrohre). Ferner sind Zirkulationen mit zusätzlichen Investitionen für Umwälzpumpen und Rohrleitungen für den Rücklauf sowie einem zusätzlichen Stromverbrauch für die Zirkulationspumpe verbunden. Zirkulationsleitungen und -pumpen sind kein Muss. Sofern – vor allem in Einfamilienhäusern – die Zapfstellen in den einzelnen Etagen übereinander angeordnet sind, nicht zu weit vom Wasserspeicher entfernt liegen und darüber hinaus

dünne Warmwasserleitungen verwendet werden, kann in der Regel auf eine Zirkulation verzichtet werden. Will man jedoch nicht auf Pumpen und Zirkulationsleitungen verzichten, können die Verluste durch eine Optimierung ihrer Auslegung, d.h. möglichst kurze Zirkulationsleitungen (nur Hauptstränge) und die Verlegung im beheizten Bereich, eine gute Dämmung der Rohrleitungen und eine Vermeidung von Wärmebrücken sowie eine geringe Pumpleistung und zeitgesteuerte Pumpenregelung verringert werden. Diese fordert auch die neue Energieeinsparverordnung.

→ *Wärmedämmung der Warmwasser- und Heizungsrohre*

Die größten Verluste bei zentralen Wassererwärmungsanlagen entstehen bei der Verteilung über Warmwasser- und Zirkulationsleitungen. Diese Wärmeverluste können über das Jahr eine Größenordnung von zusätzlich 20 bis 30 Prozent des eigentlichen Energiebedarfs zur Warmwasserbereitung erreichen. Sie sinken mit dem Unterschied zwischen Wasser- und Umgebungstemperatur. Wählen Sie bei Warmwasserspeicherung nur die wirklich notwendige Temperatur, also z.B. 65 °C statt 85 °C. Auch die Rohrleitungen für Vor- und Rücklauf der Heizungsanlage sollten gut gedämmt sein, mindestens jedoch den Vorschriften der Energieeinsparverordnung genügen. Die notwendigen Maßnahmen sind vergleichsweise preiswert, besonders wenn sie in Eigenleistung erbracht werden: Das Material für die Dämmung kostet etwa 5 bis 10 Euro pro Meter; einschließlich Handwerker-Montage kommt man ungefähr auf das Doppelte – insbesondere, falls viele Bögen und Absperrventile im Rohrsystem enthalten sind.

Die neue **Energieeinsparverordnung** schreibt bei Objekten mit mehr als zwei Wohnungen generell und bei Einfamilienhäusern (max. zwei Wohnungen, der Eigentümer bewohnt davon eine) nur bei Eigentümerwechsel vor, dass Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen in nicht beheizten Räumen bis Ende 2006 gedämmt werden müssen.

→ *Niedertemperaturkessel oder Brennwertkessel*

Was unterscheidet einen Niedertemperatur- und einen Brennwertkessel (auch: Brennwerttechnik) von einem herkömmlichen Heizkessel? Übliche Hochtemperaturkessel – so genannte Standardkessel – brauchen eine Kesselwassertemperatur von konstant mindestens 70 bis 90 °C. **Niedertemperaturkessel** mit Gleitbetrieb heizen das Kesselwasser dagegen nur auf die in Abhängigkeit von der Außentemperatur erforderliche Vorlauftemperatur auf. An kalten Tagen liegt diese Temperatur höher als an warmen. So kann ein Jahresnutzungsgrad von 85 Prozent und mehr erreicht werden, denn je geringer der Unterschied zwischen Kessel- und Umgebungstemperatur ist, desto weniger Wärme geht verloren. Es gibt sie überwiegend in den Bauarten: Gaskessel mit atmosphärischem Brenner, Gaskessel mit Gebläsebrenner, Gas-Etagenheizung (Umlauf-Gaswasserheizer) und Ölkessel mit Gebläsebrenner.

Bei herkömmlichen Kesseln kann eine zu niedrige Kesselwassertemperatur – durch Kondensation des Wasserdampfs aus den Verbrennungsgasen – zu Korrosionsschäden führen. Moderne Niedertemperaturkessel sind für den gleitenden Betrieb des Kesselwassers bis auf Raumtemperatur ausgelegt. Beim Austausch eines alten

Heizkessels durch einen Niedertemperaturkessel sollten Sie jedoch die Eignung des Schornsteins durch den Bezirksschornsteinfeger überprüfen lassen, damit es später nicht zu einer Durchfeuchtung oder Versottungserscheinungen kommt. Die bei Niedertemperaturkesseln möglichen Energieeinsparungen hängen davon ab, wie „schlecht“ die alte Heizungsanlage war: Bei gleichzeitiger Anpassung der Kesselleistung verringert sich der Brennstoffverbrauch in der Regel um 20 bis 30 Prozent, in Einzelfällen auch mehr.

Die neue **Energieeinsparverordnung** schreibt bei Objekten mit mehr als zwei Wohnungen generell und bei Einfamilienhäusern (max. zwei Wohnungen, der Eigentümer bewohnt davon eine) nur bei Eigentümerwechsel vor, dass Heizkessel, die vor Oktober 1978 in Betrieb gegangen sind, bis Ende 2006 ersetzt werden müssen. Ist der Brenner nach Oktober 1996 ausgetauscht worden, verlängert sich die Frist um zwei Jahre.

Der **Brennwertkessel** ist eine besondere Variante des Niedertemperaturkessels: Er arbeitet wie ein moderner Niedertemperaturkessel mit gleitender Kesseltemperatur, hier wird die Kondensation des Wasserdampfes aus den Verbrennungsgasen noch gefördert. Denn die Brennwerttechnik nutzt die im Wasserdampf enthaltene Verdampfungswärme. Bei normalen Heizkesseln und bei Niedertemperaturkesseln entweicht diese Energie ungenutzt durch den Schornstein. Unterschieden werden Gas- und Öl-Brennwertkessel. Mit einem Gas-Brennwertkessel können gegenüber einem Niedertemperaturkessel die Schadstoffemissionen nochmals deutlich verringert und die Brennstoffausnutzung um bis zu 11 Prozent verbessert werden. Wegen des anfallenden Kondensats müssen der Kessel und das Abgasrohr feuchteunempfindlich sein. Falls erforderlich, kann ein Abgasrohr in der Regel in den bestehenden Schornstein eingezogen werden. Aufgrund des fehlenden Auftriebs erfolgt die Abführung der Abgase über ein Gebläse. Brennwertkessel werden jeweils mit einem speziellen Abgassystem zugelassen. Vorteilhaft sind so genannte Luft-Abgas-Systeme (LAS), bei denen die Verbrennungsluft über das Abgasrohr angesaugt und somit vorgewärmt dem Kessel zugeführt wird. Öl-Brennwertkessel haben brennstoffbedingt einen geringeren Nutzungsgrad, sind noch vergleichsweise teuer und erfordern zwingend eine Kondensatneutralisierung.

Ist bei einer Heizungserneuerung auch die Sanierung des Kamins erforderlich, kann der Einsatz eines Brennwertgerätes sinnvoll sein. Die Mehrkosten für einen Gas-Brennwertkessel gegenüber einem Niedertemperaturkessel in der Größenordnung von etwa 500 bis 1000 Euro werden durch einen in der Regel mindestens 10 Prozent geringeren Brennstoffbedarf – bei älteren Gebäuden fällt die Brennstoffeinsparung noch höher aus – schnell wieder eingespart. Die Wirtschaftlichkeit eines Brennwertkessels hängt jedoch von der jeweiligen konkreten Einbausituation ab und sollte im Einzelfall geprüft werden. Für den Fall, dass ein Niedertemperaturkessel ohne Schornsteinsanierung eingebaut werden kann, liegen hier deutliche finanzielle Vorteile.

Ist die Wahl zwischen Niedertemperatur- und Brennwertkessel gefallen, hilft das Umweltzeichen „**Blauer-Engel**“ bei der Auswahl der richtigen Anlage; es kennzeichnet u.a. besonders emissionsarme und energiesparende Gas-Brennwertgeräte.

**Heizungsanlagen und –anlagenteile: Viele „Engel“ helfen Ihnen bei der Auswahl!**

Bei Kauf, Austausch oder Umrüstung einer Heizungsanlage kommt dem Umweltzeichen „Blauer Engel“ eine besondere Bedeutung zu, da es – über die Normung und die rechtlichen Bestimmungen hinaus – die nach dem Stand der Technik umweltfreundlichsten Produkte kennzeichnet. Es gibt derzeit Umweltzeichen für folgende Typen von Heizungsanlagen oder - anlagenteilen:

- RAL-UZ 39 Gas-Spezialheizkessel
- RAL-UZ 41 Ölbrenner-Kessel-Kombinationen (Units) mit Gasbrenner und Gebläse
- RAL-UZ 46 Ölbrenner-Kessel-Kombinationen (Units)
- RAL-UZ 61 Emissionsarme und energiesparende Gas-Brennwertgeräte
- RAL-UZ 71 Gasraumheizer und Gasheizeinsätze
- RAL-UZ 80 Emissionsarme Gasbrenner und Gebläse
- RAL-UZ 105 Heizungsumwälzpumpen

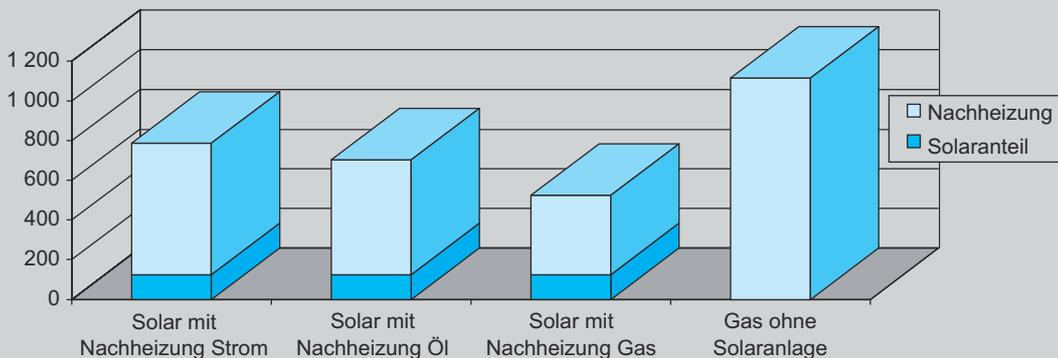
**Infos:** RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V., Siegburger Str. 39, 53757 Sankt Augustin, Telefon : 02241 / 16 05-0, Telefax: 02241 / 16 05-11 oder im Internet unter [www.blauer-engel.de](http://www.blauer-engel.de) .

→ *Solarkollektoren – eine sinnvolle Ergänzung*

In Deutschland beträgt die eingestrahelte Sonnenenergie etwa 1 000 kWh pro Quadratmeter (m<sup>2</sup>) und Jahr. Diese Energie kann mittels Kollektoren direkt in Wärme für Warmwasserbereitung und/oder Heizung (Solarthermie) oder mittels Solarzellen in Strom (Photovoltaik) umgewandelt werden. Allerdings steht das Sonnenenergieangebot nur unregelmäßig zur Verfügung: So entfallen beispielsweise auf unsere Heizperiode – von etwa Mitte Oktober bis März – nur 35 Prozent der jährlichen Sonneneinstrahlung. Für die Nutzung der Sonnenenergie werden somit geeignete Puffersysteme benötigt, die saisonale Schwankungen ausgleichen, d.h. die Energie speichern und bei Bedarf wieder abgeben.

**Vergleich des Kohlendioxidausstoßes bei der solaren Warmwasserbereitung mit verschiedenen Nachheizsystemen**

(in kg CO<sub>2</sub> pro Jahr)



Quelle: BINE 1998

**Solarthermische Anlagen zur Warmwasserbereitung** werden üblicherweise so ausgelegt, dass sie den Warmwasserbedarf (für einen Vier-Personen-Haushalt etwa 3000 kWh pro Jahr) im Sommer vollständig decken. In der Heizperiode muss die

Heizungsanlage unterstützend eingreifen. Ein Pufferspeicher speichert die solare Energie über einige Stunden bis Tage. Damit sparen diese Anlagen durchschnittlich mehr als die Hälfte des Brennstoffeinsatzes für Warmwasser und somit CO<sub>2</sub>-Emissionen. Das Schaubild zeigt die Einsparpotenziale in Abhängigkeit vom verwendeten Heizungssystem.

Für die **solarthermische Bereitstellung der Raumwärme und des Warmwassers** ist vor allem der Heizwärmeverbrauch von entscheidender Bedeutung. Wegen der zeitlichen Verschiebung von Energieangebot und -nachfrage (Sommer/Winter, Tag/Nacht) sind besonders bei der Heizungsunterstützung gut abgestimmte Speichersysteme und eine Optimierung der Regelung erforderlich. Die Art der Wärmespeicher und ihre Größe hängen wesentlich von dem angestrebten solaren Deckungsgrad ab, das heißt vom Anteil des durch Sonnenenergie gedeckten Energieaufwandes für Heizung und Warmwasser.

Für einen solaren Deckungsgrad von etwa 20 Prozent muss die Wärme bis zu einigen Tagen gespeichert werden. Damit kann der Heizenergiebedarf in der Übergangszeit gedeckt werden. Für diesen Bereich sind heute zumeist hochisolierte Wasserspeicher mit einem Speichervolumen von etwa 70 bis 80 Liter pro m<sup>2</sup> Solarkollektorfläche üblich. Soll dagegen der solare Deckungsgrad 50 Prozent oder höher sein, muss die Sonnenenergie über mehrere Wochen bis hin zu einem halben Jahr gespeichert werden. Geeignete Speicher enthalten 120 bis 150 Liter pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche. Zudem sollte gleichzeitig der Heizenergiebedarf wegen der begrenzten Dachfläche und der Kosten – insbesondere für aufwändige Speichersysteme – deutlich gemindert werden (Niedrigenergiehaus-Standard).

#### Umweltzeichen für energieeffiziente Solarkollektoren

Der „**Blauer Engel**“ zeichnet energieeffiziente Sonnenkollektoren aus, die einen Jahresenergieertrag von mindestens 525 kWh/m<sup>2</sup> – bezogen auf einen solaren Deckungsanteil von 40 Prozent – erreichen. Darüber hinaus dürfen sie keine halogenierten Kohlenwasserstoffe als Wärmemedium enthalten und die zur Dämmung eingesetzten Stoffe nicht unter Einsatz dieser Stoffe hergestellt worden sein. Das Umweltzeichen verpflichtet den Hersteller auch zur Rücknahme und Wiederverwertung nicht mehr funktionsfähiger Anlagen und der eingesetzten Materialien.

Erst in der Entwicklung befinden sich **chemische Speicher**, z.B. Silikagel-Speicher. Sie speichern Wärme durch chemische Veränderungen: Das Silikagel wird durch solare Wärme getrocknet und die kondensierte Feuchtigkeit gespeichert. Bei Wärmebedarf wird der trockenen Speichersubstanz die Feuchtigkeit wieder zugeführt und so die gespeicherte Wärme freigegeben. In relativ kleinen Volumina können damit große Energiemengen nahezu unbegrenzt und verlustfrei gespeichert werden.

Einige zweckmäßige Voraussetzungen für die aktive **Nutzung der Sonnenenergie zur Unterstützung der Gebäudeheizung** sollten beachtet werden:

1. Minimierung des Wärmebedarfs u.a. durch gute Wärmedämmung und geeignete Verglasung, so dass ein Wärmebedarf von unter 100 kWh pro m<sup>2</sup> und Jahr bis hin zum Niedrigenergiehaus-Standard von 30 kWh pro m<sup>2</sup> und Jahr erreicht wird.

2. Südorientiertes und beschattungsfreies Kollektorfeld mit einem Kollektoranstellwinkel von 30 ° bis 60 ° – je nach geographischer Breite.
3. Einsatz von Niedertemperatur/Brennwert-Heizungsanlagen mit einer Vorlauftemperatur bis zu maximal 55 °C – kombiniert mit Fußbodenheizung oder Wandheizflächen.
4. Optimierung des Systems: Heizung, Warmwasser, Solarkollektor und Speicher.

#### Kann sich der Einsatz von Solarkollektoren rechnen? Ein Beispiel!

Bei einem Wärmebedarf von 100 kWh pro m<sup>2</sup> und Jahr werden 10 Liter Heizöl pro m<sup>2</sup> und Jahr gebraucht. Beträgt der solare Deckungsgrad 50 Prozent, verringert sich der Heizölbedarf um 5 Liter pro Quadratmeter und Jahr, bei 150 m<sup>2</sup> Wohnfläche also um 750 Liter Heizöl. Damit können etwa 300 Euro Heizkosten pro Jahr gespart werden (Heizölpreis: 0,40 Euro). Mit den verfügbaren Förderungen kann sich die Investition in eine solarthermische Anlage langfristig auch finanziell lohnen – für die Umwelt ohnehin.

Die Kosten einer solarthermischen Anlage sind sehr unterschiedlich und hängen im Wesentlichen von den Antworten auf folgende Fragen ab:

1. Wird der Wärmebedarf durch Wärmedämmung und –rückgewinnung vermindert?
2. Wird die natürliche Sonnenwärme (passive Sonnenenergienutzung, z.B. Wintergärten) genutzt?

#### Initiativen zur Förderung von Solarwärme

**„Initiative Solarwärme plus“:** Die „Initiative Solarwärme plus“ ist eine neue Kampagne mit der Politik, Wirtschaft und Verbände den Markt für solarthermische Anlagen in Schwung bringen wollen. Verbraucherinnen und Verbraucher sollen dabei umfassend über die Sonnenwärmenutzung im Allgemeinen und die staatlichen Fördermöglichkeiten im Besonderen informiert werden. Denn es ist viel zu wenig bekannt, dass allein im Jahr 2002 Mittel zur Verfügung stehen, um 1,1 Millionen Quadratmeter (m<sup>2</sup>) Sonnenkollektoren mit 92 Euro/m<sup>2</sup> zu fördern. Eine Anlage für die Brauchwassernutzung kann dabei Zuschüsse von durchschnittlich 500 Euro und eine Anlage, die zusätzlich die Heizung unterstützt, bis zu 1 500 Euro erhalten. Das entspricht 10 Prozent der gesamten Anlagenkosten.

**Infos:** Informationen über die **Initiative Solarwärme plus**, die aktuelle Solarförderung und über kompetente Fachbetriebe Sanitär, Heizung, Klima erhalten Sie rund um die Uhr unter der Rufnummer 01802 – 000870 (6 Cent/Anruf) und im Internet unter [www.solarwärme-plus.info](http://www.solarwärme-plus.info) .



**„Solar – na klar!“ – Kampagne:** Die „Solar – na klar!“ – Kampagne ist eine branchenübergreifende Aktion zur Information über und Bewusstseinsbildung zu solarthermischen Anlagen, an der sich zahlreiche gesellschaftliche Gruppen beteiligen. Die Kampagne will zur Installation von Solarwärmeanlagen motivieren. Sie hat zum Ziel, die Zahl der jährlich installierten solarthermischen Anlagen bis ins Jahr 2003 auf 400 000 zu steigern. Es werden umfangreiche Informationsmaterialien und Anschriften für fachkundige Gesprächspartner und anerkannte Fachbetriebe angeboten, die helfen, Ihre solarthermische Ablage zu realisieren.

**Infos:** Kampagne „Solar – na klar!“, c/o B.A.U.M. e.V., Osterstr. 58, 20259 Hamburg, Tel.: 040 / 49 07-14 90, Fax: 040 / 49 07-14 99, über die Info-Hotline: 0180 / 500 18 71 oder per Email: [info@solar-na-klar.de](mailto:info@solar-na-klar.de). Auch im Internet unter [www.solar-na-klar.de](http://www.solar-na-klar.de)

3. Wird die solarthermische Anlage zusätzlich installiert oder ins Gebäude integriert, so dass andere Bauteile – wie Dach- oder Hausfassade – ersetzt und Kosten reduziert werden?
4. Wie hoch soll der solare Deckungsgrad sein? Bei hohen Deckungsgraden sollte vor allem – wegen der hohen Speicherkosten – an die gemeinsame Versorgung mehrerer Einfamilienhäuser gedacht werden (Nahwärmeversorgung).

Prüfen Sie, ob eine solarthermische Anlage für Sie eine interessante Alternative ist. Der Staat fördert diese zukunftsweisende Technik, indem er Sie bei Beratung, Planung und Finanzierung unterstützt (vgl. Kapitel „Förderprogramme und Beratungsstellen“).

Aus Sonnenlicht kann durch **photovoltaische Wandlung** in Solarzellen auch direkt Strom erzeugt werden. Solarzellen sind Halbleiterbausteine aus Silizium, in denen bei Lichteinfall eine elektrische Spannung entsteht. Durch Zusammenschalten von Einzelzellen zu Modulen werden nutzbare Spannungen erreicht. Die Solarzellen werden, in Glas oder Kunststoff eingebettet, auf Dächern oder an Fassaden montiert. Das Besondere des Solarstromes: Der Betrieb der Photovoltaik-Anlagen verursacht weder Abgase noch wesentliche Geräusche und verbraucht keine wertvollen fossilen Energien.

Photovoltaik-Anlagen werden heute in vielfältiger Weise zur Stromerzeugung genutzt:

- an das öffentliche Stromnetz gekoppelt, wodurch der erzeugte Strom eingespeist werden kann – das Verbundnetz dient somit als Speicher,
- als Inselösung für Gebiete, wo sich die Erweiterung des Stromnetzes nicht lohnt, z.B. für Berghütten, hier werden zusätzliche Speicherbatterien benötigt, oder
- zur Versorgung mobiler Kleingeräte, z.B. solarbetriebene Taschenrechner.

Die Investitionskosten für photovoltaische Anlagen schwanken je nach System sehr. Nur die Hälfte der Investitionskosten einer Anlage entfällt in der Regel auf die Solarmodule selbst. Der Rest ist für notwendige Zusatzeinrichtungen erforderlich, wie

- Speicherbatterien (sie gleichen regionale und saisonale Schwankungen aus),
- Gleichstromwandler (sie sorgen für die richtige Spannung) und
- Wechselregler (sie machen aus solarem Gleichstrom Wechselstrom).

Für netzgekoppelte Anlagen – wie sie für den Normalverbraucher typisch sind – lassen sich die Kosten relativ gut schätzen. Sie betragen derzeit etwa 10 000 Euro pro Kilowatt Spitzenleistung. Da Solarzellen die Sonnenstrahlen – gleichgültig ob es sich um direkte oder diffuse Strahlung handelt – unmittelbar und ohne mechanische Verschleißteile in Elektrizität umwandeln, ist der Wartungsaufwand gering.

Die Bundesregierung fördert gezielt die Errichtung und den Betrieb von Photovoltaik-Anlagen, u.a. durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und das 100 000-Dächer-Solarstrom-Programm (vgl. Kapitel „Förderprogramme und Beratungsstellen“).

#### Weitere Informationen zum Thema „Sonnenenergie“ erhalten Sie bei ...

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) e.V., Augustenstr. 79, 80333 München, Tel.: 089 / 52 40 71, Fax: 089 / 52 16 68 und im Internet unter [www.dgs-solar.org](http://www.dgs-solar.org)

Deutscher Fachverband Solarenergie (DFS) e.V., Bertoldstr. 45, 79098 Freiburg, Tel.: 0761 / 296 20 90, Fax: 0761 / 296 20 99 und im Internet unter [www.dfs.solarfirmen.de](http://www.dfs.solarfirmen.de)

Bundesverband Solarenergie (BSE) e.V., Elisabethstr. 34, 80796 München, Tel.: 089 / 27 81 34 24, Fax: 089 / 27 31 28 91 und im Internet unter [www.bse.solarindustrie.com](http://www.bse.solarindustrie.com)

EUROSOLAR e.V., Kaiser-Friedrich-Straße 11, 53113 Bonn, Kaiser-Friedrich-Straße 11, Tel.: 0228 / 36 23 73 und 36 23 75, Fax: 0228 / 36 12 79 und 36 12 13, Email: [inter\\_office@eurosolar.org](mailto:inter_office@eurosolar.org), und im Internet unter [www.eurosolar.org](http://www.eurosolar.org).

#### → Wärmepumpen

Wärmepumpen können neben der Abwärme von Anlagen auch Umweltwärme nutzen, indem sie die Niedrigtemperaturwärme auf ein höheres und damit besser verwertbares Temperaturniveau heben. Sie liefern an Stelle eines Heizkessels Wärmeenergie für Heizung und Warmwasser. Wärmepumpen können als alleinige Wärmeerzeuger – so genannte monovalente Betriebsweise – oder in Verbindung mit einem ergänzenden Wärmeerzeuger – so genannte bivalente Betriebsweise – genutzt werden. Neben der Niedrigtemperatur-Wärmequelle ist eine zusätzliche Antriebsenergie für die Wärmepumpe erforderlich. Das Verhältnis des Energieeinsatzes für den Betrieb der Wärmepumpe zu der Energiemenge, die als Nutzenergie für die Gebäudeheizung oder die Warmwasserbereitung abgegeben wird, nennt man Leistungsziffer. Das Jahresmittel der Leistungsziffer am Einsatzort hängt im Wesentlichen von der Wärmequelle und dem Temperaturunterschied zwischen Wärmequelle (Umwelt) und Wärmenutzung (Heizung) ab.

#### Arbeitsweise von Wärmepumpen

Im Grunde arbeiten Wärmepumpen wie Kühlschränke – nur umgekehrt: Es wird nicht einem Raum Wärme entzogen und nach außen abgegeben, sondern „außen“ Wärme aufgenommen und in den Raum abgegeben.

Für einen energetisch und wirtschaftlich optimalen Betrieb sollte die **Wärmequelle** während der gesamten Heizperiode eine möglichst hohe Temperatur aufweisen. Außenluft ist überall verfügbar, ihr kann über Direktverdampfer Wärme entzogen werden. Wärmepumpen mit Außenluft als Wärmequelle können nur im bivalenten Betrieb genutzt werden. Sie müssen im Winter regelmäßig von Reif befreit werden, der sich aufgrund der Luftfeuchte auf dem Verdampfer niederschlägt. Über Sonnenkollektoren oder einfache Absorberflächen kann auch Sonnenenergie als Wärmequelle genutzt werden. Von Vorteil ist hier der geräuschlose Betrieb. Mit Hilfe von Erd- oder Grabenkollektoren wird dem Erdreich Wärme entzogen. Die Erdwärmennutzung ermöglicht einen monovalenten Betrieb. Auch Grundwasser als Wärmequelle kann in der Regel den Wärmebedarf der Wärmepumpenheizung allein

decken. Wegen seines konstant hohen Temperaturniveaus von ca. 6 bis 10 °C ist es eine sehr günstige Wärmequelle. Zur Grundwasserentnahme ist eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich. Wirtschaftlich ist die Grundwasserentnahme – je nach Bodenbeschaffenheit – bei Wasservorkommen in bis zu etwa 20 m Tiefe.

Für Ein- und Mehrfamilienhäuser gibt es elektrisch angetriebene Kompressionswärmepumpen und gasbefeuerte Absorptionswärmepumpen. Günstig für die Nutzung einer Wärmepumpe zur Gebäudeheizung ist eine Wärmeverteilanlage auf Niedrigtemperaturbasis. Beim Kompressionsprinzip wird dem System über einen Motor angetriebenen Kompressor mechanische Energie zugeführt. Handelsübliche Kompressionswärmepumpen mit Elektromotor erreichen Heizwassertemperaturen von etwa 55 bis 60 °C. In Abhängigkeit von der Wärmequelle und vor allem von der Temperaturdifferenz zwischen Wärmequelle und Heizwasservorlauftemperatur sind Jahresarbeitszahlen von etwa 3, in günstigen Fällen – z.B. Grundwasserwärmepumpen mit Fußbodenheizung – bis zu 4 erreichbar; das heißt, es muss nur noch 1/3 bis 1/4 der notwendigen Heizenergie durch Strom bereitgestellt werden, der Rest ist Umweltwärme! Die Anschaffungskosten einer elektrisch betriebenen Kompressionswärmepumpe betragen je nach Modell etwa 4 500 bis 12 500 Euro (einschließlich der Kosten für die Verlegung von Rohrsystemen in den Boden).

#### Jahresarbeitszahl

**Die Jahresarbeitszahl ist eine Kennziffer für die Leistung von Kompressionswärmepumpen:** Sie gibt im Jahresmittel das Verhältnis des Energieeinsatzes für den Betrieb der Wärmepumpe zu der Energiemenge an, die als Nutzenergie für die Gebäudeheizung oder die Brauchwassererwärmung abgegeben wird. Handelsübliche Kompressionswärmepumpen mit Elektromotor erreichen Werte von bis zu 4, d.h.  $\frac{3}{4}$  der erforderlichen Heizenergie können durch Umweltwärme gedeckt werden.

Allerdings muss berücksichtigt werden, dass beim Strom Umwandlungsverluste entstehen: Die Bereitstellung von einer Kilowattstunde elektrischer Energie erfordert nämlich drei Kilowattstunden thermische Primärenergie. Das heißt, dass bei einer elektrisch angetriebenen Kompressionswärmepumpe erst ab einer Arbeitszahl größer als drei tatsächlich mehr Energie raus kommt als reingesteckt wird.

#### Heizzahl

**Die Heizzahl ist eine Kennziffer für die Leistung bei Absorptionswärmepumpen:** Sie gibt das Verhältnis von abgegebener Nutzwärmeleistung für Heizung und Brauchwassererwärmung zur Brennerbelastung des Austreibers – sprich zum Gasverbrauch – an. Mit gasbefeuerten Absorptionswärmepumpen ist eine Heizzahl von 1,4 erreichbar, d.h. der Gasverbrauch kann um knapp 30 Prozent verringert werden.

Bei Absorptionswärmepumpen entsteht durch die Verbrennung von Erdgas Wärmeenergie, die den Wärmepumpenprozess aufrecht erhält. Mit diesem Verfahren ist eine so genannte Heizzahl bis 1,4 erreichbar (siehe Kasten); das heißt, der Gasverbrauch für eine Heizleistung von beispielsweise 25 kW beträgt nur 17,86 kW – etwa

1,7 m<sup>3</sup>/h. Gegenüber modernen Gas-Heizkesseln benötigt eine Gas-Absorptionswärmepumpe etwa 30 bis 40 Prozent weniger Gas. Die Anschaffungskosten für Gas-Absorptionswärmepumpen sind vergleichsweise hoch (Orientierungswerte: etwa 14 000 Euro für 22 kW bzw. 15 000 Euro für 40 kW) – sie eignen sich wegen der relativ großen Leistung vor allem für Mehrfamilienhäuser und sonstige Anlagen mit hohem Energieverbrauch.

#### Weitere Informationen zum Thema „Wärmepumpe“ finden Sie ...

Initiativkreis WärmePumpe e.V., Elisabethstr. 34, 89796 München, Tel.: 089 / 271 30 21, Fax: 089 / 271 01 56, Email: [info@waermepumpe-iwp.de](mailto:info@waermepumpe-iwp.de) und im Internet unter [www.waermepumpe-iwp.de](http://www.waermepumpe-iwp.de)

Informationszentrum Wärmepumpen und Kältetechnik (IZW), Hermann-von-Helmholtz-Platz 1, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen, Tel.: 07247 / 808-350, Fax: 07247 / 808-134, Email: [ale@fiz-karlsruhe.de](mailto:ale@fiz-karlsruhe.de) und im Internet unter [www.fiz-karlsruhe.de](http://www.fiz-karlsruhe.de)

### Energie sparen beim Neubau

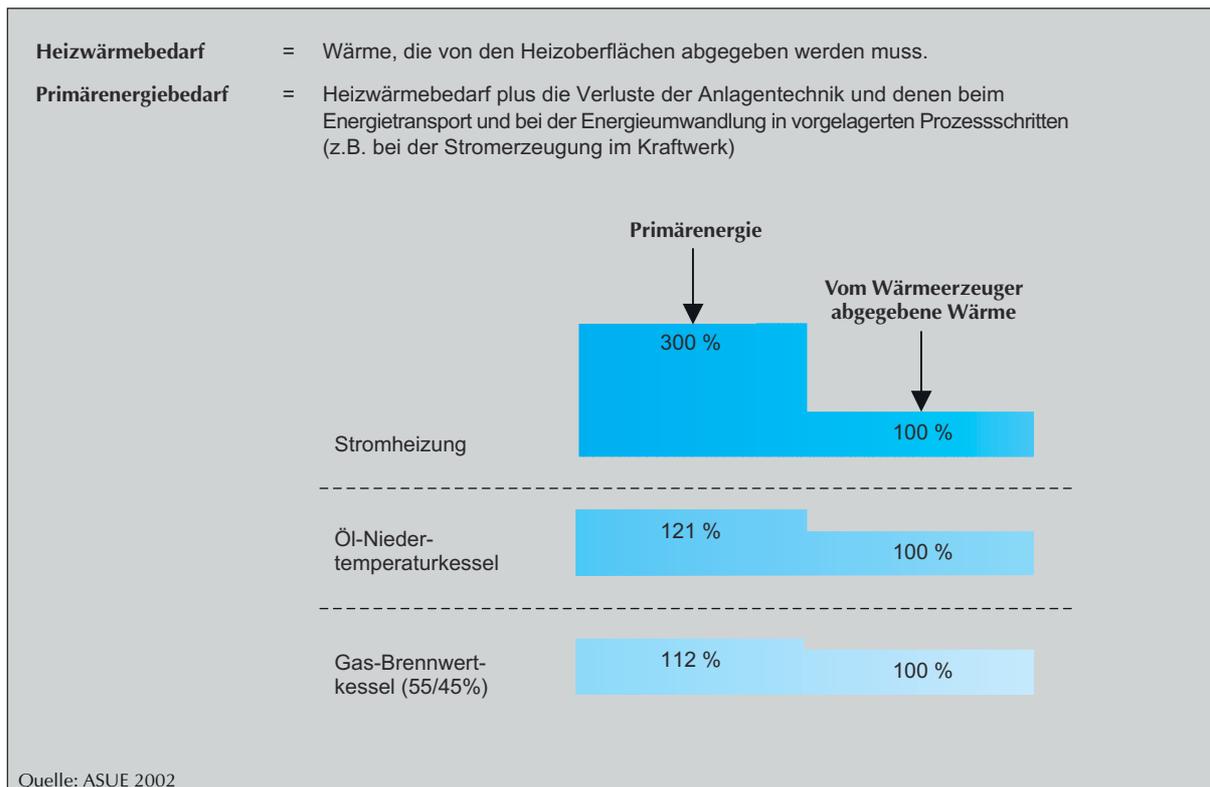
Mit dem Neubau Ihres Hauses treffen Sie eine langfristig wirksame Entscheidung bezüglich Ihres künftigen Energieverbrauchs und Ihrer Energiekosten. Höhere Investitionskosten für energiesparendes Bauen können sich schnell als lukrative Geldanlage erweisen. Sie treffen damit Vorsorge gegen zukünftige Energiekostensteigerungen und verbessern Ihren Wohnkomfort. Und Sie leisten einen persönlichen Beitrag zur Entlastung der Umwelt.

Seit 01. Februar 2002 gilt die neue Energieeinsparverordnung (EnEV). Sie vereint die bisher gültige Wärmeschutz- (WSVO) und Heizungsanlagen-Verordnung (HeizAnlVO) und berücksichtigt die beiden wichtigsten Wege zur Senkung des Energieverbrauches bei der Gebäudebeheizung: die Verbesserung des baulichen Wärmeschutzes und die Erhöhung der anlagentechnischen Effizienz. Die WSVO formulierte lediglich Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz und begrenzte den zulässigen Heizwärmebedarf; die HeizAnlVO regulierte nur die Ausführung der Anlagentechnik und wirkte gleichermaßen und ohne Einschränkung auf ineffiziente Systeme wie auf moderne, hocheffiziente Technologien.

Die neue EnEV begrenzt dagegen den zulässigen Jahres-Primärenergiebedarf für Heizung und Warmwasserbereitung. Es werden somit erstmals die Effizienz der verschiedenen Energieträger und der Anlagentechnik berücksichtigt, z.B. dass beim Einsatz von Strom zu Heizzwecken rund 60 Prozent der Verluste außerhalb des Gebäudes, nämlich bereits bei der Umwandlung im Kraftwerk entstehen.

Die EnEV verknüpft Gebäude- und Anlagentechnik – verbesserter Wärmeschutz und effiziente Anlagentechnik sind gleichberechtigte Maßnahmen. Auch können bauliche und anlagentechnische Sparmaßnahmen gegeneinander verrechnet werden. Architekten sowie Bauherren und –frauen können somit unter gestalterischen und finanziellen Gesichtspunkten die günstigste Lösung auswählen. Der zulässige Jahres-Primärenergiebedarf eines Gebäudes wird in Abhängigkeit von dem A/V-Verhältnis festge-

legt, d.h. von dem Verhältnis der wärmeübertragenden Außenfläche (A) zum beheizten Bauwerkvolumen (V). Darüber hinaus wird ein „Energiepass“ vorgeschrieben, der die wichtigsten energetischen Eigenschaften eines Gebäudes zusammenfasst. Er soll für mehr Transparenz in Bezug auf die energetische Qualität einer Immobilie sorgen – eine wichtige Information für potenzielle Mieter oder Erwerber einer Wohnung oder eines Wohngebäudes, denn sie bestimmt die zukünftigen Energiekosten.



Die neue EnEV verringert den Energiebedarf für Neubauten gegenüber den bisher geltenden Regelungen der WSVO und der HeizAnlVO um durchschnittlich 30 Prozent und macht den so genannten „Niedrigenergiehaus-Standard“ zur Pflicht. Doch Achtung: Es gibt verschiedene Definitionen, was ein Niedrigenergiehaus ist. Die Anforderungen der EnEV sind zwar schon eine erhebliche Verbesserung, doch es haben sich bereits Bau- und Heizungstechniken in der Praxis bewährt, die eine weitere Verringerung der Energiebedarfs ermöglichen. Ihre sinnvolle Kombination führt zu einer weiteren Verminderung des Energiebedarfs und führt zu langfristig noch niedrigeren Energiekosten.

**Das RAL-Gütezeichen: Niedrigenergiehaus ist nicht gleich Niedrigenergiehaus**

Das RAL-Gütezeichen für Niedrigenergie-Bauweise formuliert spezifische Anforderungen an die Planung und Bauausführung von Niedrigenergiehäusern; diese führen in ihrer Gesamtheit zu einer weiteren Verringerung des in der Energieeinsparverordnung festgelegten zulässigen Jahres-Primärenergiebedarfs. Dabei wird nicht nur auf eine energiebewusste Planung Wert gelegt, es findet auch eine Überprüfung der Bauausführung statt.

## Das RAL-Gütezeichen für Niedrigenergiehäuser



### Weitere Infos:

Gütegemeinschaft Niedrigenergie-Häuser e.V.  
Rosental 21,  
32756 Detmold  
Tel.: 05231 / 39 07 48  
Fax: 05231 / 39 07 49  
Email: [info@guetezeichen-neh.de](mailto:info@guetezeichen-neh.de)  
Internet: [www.guetezeichen-neh.de](http://www.guetezeichen-neh.de)

### Info-Broschüre:

Niedrigenergie-Häuser mit RAL-Gütezeichen – Vorteile, Anforderungen, Prüfverfahren  
(als Download im Internet)

### Die wesentlichen Einzelanforderungen sind dabei:

**Heizwärmebedarf:** 30-prozentige Unterschreitung der in der EnEV festgelegten spezifischen, auf die Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverluste  $H_T$ '.

**Wärmebrückenvermeidung:** Keine Durchdringung der Dämmschicht mit Materialien mit Wärmeleitfähigkeit (Lambda-Wert) über 0,22 W/mK oder Kompensation oder Flankendämmung sowie mehrere Detailvorgaben.

**Luftdichtheit:** Die Luftwechselrate darf  $1,0 \text{ h}^{-1}$  nicht überschreiten, gemessen nach dem Differenzdruckverfahren gemäß DIN EN 13829 bei 50 Pascal Differenzdruck im Mittel aus Über- und Unterdruckmessung.

### Heizungsanlage:

Vorrangig soll Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung oder aus regenerativen Energien genutzt werden.

- Bei Gas sind Brennwertkessel mit RAL-Umweltzeichen Nr.61 einzubauen.
- Bei Öl sind Kessel mit RAL-Umweltzeichen Nr. 46 einzubauen.
- Bei Elektrowärmepumpen muss vom Installateur eine Jahresarbeitszahl der gesamten Anlage von mindestens 3,2 bei Außenluft oder von mindestens 3,8 bei Erdwärme als Wärmequelle gewährleistet werden.
- Bei Feststoffheizung: Gebläse und automatische Brennstoffzufuhr sowie weitere Einzelanforderungen.

Die elektrische Leistungsaufnahme von Umwälzpumpen oder Warmluftgebläsen soll so gering wie möglich sein und sich einem verringerten Wärmebedarf selbsttätig anpassen.

**Warmwasser:** Möglichst geringe Umwandlungs-, Bereitschafts-, Verteil- und Regelverluste.

**Lüftung:** Abluftanlagen oder Wärmerückgewinnungsanlagen mit Auslegung auf 0,3- bis 0,8-fachen Luftwechsel sowie weitere Einzelanforderungen.

### *Das Passivhaus – Und noch mehr Energieeinsparung*

Mit einem Niedrigenergiehaus sind die Möglichkeiten zur Energieeinsparung bei weitem nicht ausgeschöpft. So genannte Passivhäuser benötigen für den Heizwärmebedarf pro Jahr weniger als 15 kWh pro m<sup>2</sup> Wohnfläche, das heißt in der Regel weniger als die Hälfte der Energie, die bei einem Niedrigenergiehaus benötigt wird. Der Wärmeschutz dieser Häuser ist so weit verbessert, dass der Wärmebedarf überwiegend durch die passiven solaren und internen Gewinne – das heißt durch Rückgewinnung der Raumwärme bei Luftaustausch – gedeckt wird; Wärmeverluste über die Gebäudehülle und durch Lüftung werden minimiert. Auf ein konventionelles Heizsystem kann verzichtet werden. Aber auch der sonstige Energieverbrauch im Haus wird gering gehalten, so dass für den gesamten Energieverbrauch – einschließlich Haushaltsstrom und Warmwasserbereitung – ein Wert von unter 40 kWh pro m<sup>2</sup> Wohnfläche und Jahr erreicht werden kann. Die einmaligen Mehrkosten für ein Passivhaus – ermittelt bei einem realisierten Prototyp unter Ausklammerung von Kosten für Forschungszwecke – liegen bei etwa 200 Euro pro m<sup>2</sup> Wohnfläche. Mehr als 1000 Passivhäuser sind bereits in Deutschland realisiert worden. Durch

konsequente Nutzung von Kostensenkungspotenzialen beim Bauen, u.a. durch stärkere Vorfabrikation von Elementen, wird der Bau kostenneutraler Passivhäuser angestrebt. In Deutschland gibt es auch einige so genannte Nullenergiehäuser, die gänzlich ohne erschöpfliche Energieträger auskommen. Sie werden jedoch noch nicht als Serientyp angeboten.

**Bausteine eines Passivhauses:**

1. sehr kompakte Form des beheizten Gebäudevolumens
2. sehr gute Dämmung der Außenwände, des Daches und des Erdgeschossfußbodens mit u-Werten um  $0,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$  und sehr gute Verglasung mit einem u-Wert unter  $0,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$  (z.B. Dreischeiben-Wärmeschutzverglasung mit Kryptonfüllung und gedämmten Rahmen)
3. Minimierung aller Wärmebrücken, auch beim Fensterrahmen
4. sehr gute Wind- und Luftdichtigkeit
5. konsequente passive Sonnenenergienutzung (ca. 60 Prozent des Restwärmebedarfs) durch verschattungsfreie Südorientierung der Hauptbelichtungsflächen
6. hocheffizientes System mit kontrollierter Lüftung (Wärmerückgewinnung, Rückwärmzahl über 80 Prozent)
7. energie- und kosteneffiziente Deckung des verbleibenden Resttheizenergiebedarfs
8. Warmwasserbereitung, z.B. mit einer Sonnenkollektoranlage
9. Ausstattung mit sehr sparsamen Haushaltsgeräten und Stromsparlampen
10. Nutzung von Wasserspartechniken

Quelle: Stadtwerke Hannover AG 1998

**Weitere Informationen zum Energie sparen bei Neubauten erhalten Sie ...**

Institut Wohnen und Umwelt (IWU) GmbH, Annastraße 15, 64285 Darmstadt, Tel.: 06151 / 29 04-0, Fax: 06151 / 29 04-97 und im Internet unter [www.iwu.de/](http://www.iwu.de/)

Passivhaus Institut Darmstadt, Rheinstraße 44/46, D-64283 Darmstadt, Tel.: 06151 / 82 69 9-0, Fax: 06151 / 82 69 9-11, Email: [Passivhaus@t-online.de](mailto:Passivhaus@t-online.de) und im Internet unter <http://www.passiv.de/>

Architektenkammern halten ebenfalls Informationen zum Bau von Niedrigenergie- und Passivhäusern vor (Anschriften vgl. Anhang)

Die Initiative "Kostengünstig qualitätsbewusst Bauen" des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen gibt Impulse für kostengünstiges, qualitäts- und umweltbewusstes Bauen, siehe [www.kompetenzzentrum-iemb.de](http://www.kompetenzzentrum-iemb.de)

## Förderprogramme und Beratungsstellen

Der Staat hilft in vielen Fällen – durch Beratung und Information sowie auch finanziell durch zinsgünstige Darlehen, Zuschüsse oder Erleichterungen bei der Einkommensteuer. Neben den durch den Bund geförderten Projekten – wovon die wichtigsten für Privatpersonen und kleinere Unternehmen hier aufgeführt sind – haben auch die Länder vielfältige Programme zur Förderung der Energieeinsparung und der Nutzung von erneuerbaren Energien initiiert. Zum Teil haben auch Kommunen und Energieversorgungsunternehmen Förderprogramme entwickelt: Fragen Sie in Ihrer Gemeinde- oder Stadtverwaltung und bei Ihrem Energieversorgungsunternehmen!

### *Einige wichtige Hilfen durch den Förderdschungel*

Einen guten Überblick über die vielfältigen Fördermöglichkeiten bietet das **Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi)** mit seiner Förderdatenbank. Die Datenbank enthält neben umfassenden Informationen zu den Förderprogrammen des Bundes, der Länder und der Europäischen Union auch aktuelle Richtlinien und weitere praktische Hilfen.

#### **Förderberatung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi)**

Referat Öffentlichkeitsarbeit  
Scharnhorststr. 34-37, 10115 Berlin  
Postanschrift: 11019 Berlin  
Tel.: (01888) 615-7649, -7655  
Fax: (01888) 615-7033  
Email: [foerderberatung@bmwi.bund.de](mailto:foerderberatung@bmwi.bund.de)  
Internet: <http://www.bmwi.de/Homepage/Foerderdatenbank>

**BINE** ist ein Informationsdienst der Fachinformationszentrum Karlsruhe GmbH, der durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) gefördert wird. BINE informiert über den Entwicklungsstand umweltfreundlicher und ressourcenschonender Energietechniken – u.a. zu ökologischem Bauen, Niedrigenergiearchitektur, innovative Gebäudetechnik, wärmetechnische Sanierung, Solarthermie, Photovoltaik, Biomasse und Windenergie – und deren Anwendungsmöglichkeiten. Darüber hinaus bietet BINE auf den Internetseiten [www.energie-foerderung.de](http://www.energie-foerderung.de) eine gute Übersicht und umfassende Informationsmaterialien zu den Förderprogrammen des Bundes und der Länder sowie sogar der Kommunen und Energieversorgungsunternehmen. Ferner können Privatpersonen eine kostenfreie Förder-Hotline (Telefon: 0228 / 92 37 9-14) bei Fragen zu Fördermöglichkeiten anwählen.

#### **Informationsdienst BINE**

Fachinformationszentrum Karlsruhe (Büro Bonn)  
Mechenstr. 57, 53129 Bonn  
Tel.: 0228 / 92 37 9-0  
Fax: 0228 / 92 37 9-29  
Email: [bine@fiz-karlsruhe.de](mailto:bine@fiz-karlsruhe.de)  
Internet: [www.bine.info](http://www.bine.info)

Aktuelle Broschüren, Wegweiser und Überblicke mit Ansprechpartner und Adressen durch den Förderdschungel – **alle wichtigen Förderprogramme der Europäischen Union, von Bund, Ländern, Kommunen und Energieversorgern** – erhalten

Sie auch bei zahlreichen, weiteren Behörden und Institutionen. Sie werden überwiegend als kostenloses Download im Internet zur Verfügung gestellt oder können in den Referaten/Abteilungen der Öffentlichkeitsarbeit bestellt werden (siehe Kapitel: Hilfreiche Adressen)

*Bundesweite Förderprogramme*

Die folgenden Seiten geben Ihnen einen schnellen Überblick über die Energie-Förderprogramme des BMWi sowie der Deutschen Ausgleichsbank (DtA) und der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) für private Haushalte. Informationen zu den Programmen des Bundes für die Wirtschaft sowie den Programmen der Europäischen Union und der Bundesländer finden Sie in der Förderdatenbank des BMWi.

Programm	„Öko-Zulagen“ nach dem Eigenheimzulagengesetz
Was wird gefördert?	Die Grundförderung zum Bau, Kauf oder Modernisierung selbstgenutzter Wohnungen und Häuser kann um eine Öko-Zulage aufgestockt werden. Öko-Zulagen werden seit dem 1. Januar 2001 nur noch für Wohnungen und Häuser gewährt, für deren Bau die Wärmeschutzverordnung 1995 gilt. Für ältere Bauten bestehen andere Programme.
Wer wird gefördert?	Privatpersonen für eigengenutzte Wohnungen oder Häuser, wenn der Gesamtbetrag der Einkünfte bei Ledigen 81 807 Euro, bei Ehepaaren 163 614 Euro nicht übersteigt (zzgl. 30 678 Euro je Kind).
Wie wird gefördert?	Als (Öko-) Zulage (direkte Auszahlung an den Wohnungseigentümer) in zwei Varianten: 1. Einbau von bestimmte Energiespartechniken, z.B. Wärmepumpen, Solar- oder Wärmerückgewinnungsanlagen, werden mit 2 % der Kosten, höchstens jedoch mit 256 Euro je Jahr gefördert; 2. Niedrigenergiehäuser mit bestimmten Anforderungen werden mit 205 Euro je Jahr gefördert. Bauherren oder Käufer neuer Wohnimmobilien können beide Varianten in Anspruch nehmen, insgesamt also 460 Euro je Jahr. Die Maßnahmen müssen spätestens am 31.12.2002 fertiggestellt sein.
Wie lange wird gefördert?	8 Jahre, ab dem Jahr der Fertigstellung
Wo ist der Antrag einzureichen?	Die Förderung ist mit dem vorgeschriebenen Formular beim <b>Finanzamt</b> zu beantragen.
Laufzeit des Programms?	Z. Zt. bis Ende 2002 (soll laut Koalitionsvereinbarung zur 15. Legislaturperiode in modifizierter Form fortgesetzt werden)
Weitere Informationen?	<b>Auskünfte erteilen die zuständigen Finanzämter</b> <b>Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen</b> Krausenstraße 17 – 20, 10117 Berlin Telefon: 030 / 20 08-0 oder 01888 / 300 – 0 Telefax: 030 / 20 08-19 20 oder –19 22 Email: <a href="mailto:buergerinfo@bmvbw.bund.de">buergerinfo@bmvbw.bund.de</a> Internet: <a href="http://www.bmvbw.de/Suche-.366.1625/Der-Weg-zur-eigenen-Wohnung-mit-Hilfe-der-Eigenheimzulage.htm">http://www.bmvbw.de/Suche-.366.1625/Der-Weg-zur-eigenen-Wohnung-mit-Hilfe-der-Eigenheimzulage.htm</a>

Programm	KfW-Programm zur CO <sub>2</sub> -Minderung
<b>Was wird gefördert?</b>	Investitionen, die die CO <sub>2</sub> -Belastung bei Wohngebäuden mindern und Energie einsparen, u.a. 1. <u>bei bestehenden Gebäuden</u> : Maßnahmen zur Verbesserung des Wärmeschutzes, zur Installation von Brennwert- und Niedertemperaturheizkesseln oder KWK-Anlagen; 2. <u>bei bestehenden oder neuen Wohngebäuden</u> : Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien, wie Wärmepumpen oder solarthermische und Photovoltaik-Anlagen; 3. <u>der Bau von Energiesparhäusern</u> in den Variationen „Energiesparhaus 60“ und Energiesparhaus 40“: Die Gebäude verbrauchen im Jahr maximal 60 bzw. 40 kWh Primärenergie für Heizung und Warmwasser pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche, 4. <u>der Bau von Wohngebäuden im Passivhaus-Standard</u> .
<b>Wer wird gefördert?</b>	Träger von Investitionsmaßnahmen an selbstgenutzten oder vermieteten Gebäuden wie Privatpersonen, Wohnungsunternehmen, Gemeinden, Kreise sowie gewerbliche Unternehmen
<b>Wie wird gefördert?</b>	Langfristige, zinsgünstige Darlehen mit festen Zinssätzen und tilgungsfreien Anlaufjahren; Kreditbetrag liegt i.d.R. bei max. 5 Mio. Euro, bei Energiesparhäusern sind es max. 30 000 bzw. 50 000 Euro pro Wohneinheit und bei Passivhäusern max. 50 000 Euro pro Wohneinheit, Kombination mit anderen Förderprogrammen möglich.
<b>Wie lange wird gefördert?</b>	Maximale Kreditlaufzeit beträgt 20 Jahre bei höchstens 3 tilgungsfreien Anlaufjahren
<b>Wo ist der Antrag einzureichen?</b>	Private Investoren erhalten ihr Darlehen über die durchleitenden <b>Banken und Sparkassen</b> . Öffentlich-rechtliche Antragsteller sowie gewerbliche Unternehmen wenden sich direkt an die <b>KfW</b> . <u>Wichtig</u> : Der Antrag ist vor Beginn der Maßnahme zu stellen.
<b>Laufzeit des Programms?</b>	voraussichtlich bis Ende 2005
<b>Weitere Informationen?</b>	<b>Banken und Sparkassen;</b> <b>Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)</b> Informationszentrum:      Tel.: 01801 / 33 55 77 (Ortstarif) Fax: 069 / 74 31 64-355; Email: <a href="mailto:jz@kfw.de">jz@kfw.de</a> Internet: <a href="http://www.kfw.de">www.kfw.de</a> oder im persönl. Gespräch vor Ort im KfW-Beratungszentrum Berlin, Behrenstraße 31; 10117 Berlin, Tel.: 030 / 2 02 64 50 50



Programm	Marktanreizprogramm zugunsten erneuerbarer Energien
<b>Was wird gefördert?</b>	<p>Bau von Solarkollektoranlagen, von automatisch beschickten Anlagen zur Verfeuerung fester Biomasse zur Wärmeerzeugung oder kombinierten Wärme-Strom-Erzeugung, von Anlagen zur Nutzung von Tiefengeothermie, von netzgekoppelten Photovoltaik-Anlagen in Schulen;</p> <p>Bau und Erweiterung von Anlagen zur Nutzung von Biogas aus Biomasse zur Stromerzeugung oder zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung,</p> <p>Bau, Erweiterung und Reaktivierung von kleinen Wasserkraft-Anlagen.</p>
<b>Wer wird gefördert?</b>	<p>Privatpersonen, Freiberufler sowie kleinere und mittlere private gewerbliche Unternehmen, wenn sie Eigentümer, Pächter oder Mieter der Anwesen sind, auf denen die Anlagen errichtet, erweitert oder reaktiviert werden sollen, sowie Energiedienstleister (Kontraktoren)</p>
<b>Wie wird gefördert?</b>	<p>Die Förderung erfolgt durch Zuschüsse oder zinsgünstige Darlehen, je nach Anlagenart mit einem Teilschuldenerlass:</p> <p>als Zuschuss für Solarkollektoren, für automatisch beschickte Anlagen zur Verbrennung fester Biomasse (Nennleistung von bis zu 100 Kilowatt) sowie Photovoltaik-Anlagen für Schulen.</p> <p>als Darlehen mit Teilschuldenerlass für große Biomasse-Anlagen, Anlagen zur Nutzung der Tiefengeothermie, Biogasanlagen mit einer installierten elektrischen Leistung bis 70 kW.</p> <p>als zinsverbilligte Darlehen für Biogasanlagen mit einer installierten elektrischen Leistung größer 70 kW, Wasserkraftanlagen sowie Anlagen zur Verfeuerung fester Biomasse zur kombinierten Wärme-Strom-Erzeugung.</p> <p>Die Höhe der Förderung ist von der Größe der Anlagen abhängig, die jeweiligen Fördersätze sind den geltenden Programmrichtlinien vom 15.03.02 zu entnehmen (vgl. Bundesanzeiger 58 vom 23.03.02, S. 5877)</p>
<b>Wie lange wird gefördert?</b>	keine formale Begrenzung
<b>Wo ist der Antrag einzureichen?</b>	<p><u>Bei Zuschuss-Förderung:</u></p> <p>Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)            Frankfurter Str. 29-31, 65760 Eschborn / Ts.            Tel.: 06196 / 90 86 25, Fax: 06196 / 90 88 00 und 9 42 26            Internet: <a href="http://www.bafa.de">www.bafa.de</a></p> <p>Antragsformulare per Faxabruf:            - für Solarkollektoren: 0221 / 30 31 21 92            - für Biogasanlagen: 0221 / 30 31 21 93</p> <p><u>Bei Darlehens-Förderung:</u></p> <p><b>Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)</b>            Palmengartenstraße 5-9; 60325 Frankfurt            Tel.: 069 / 74 31-0, Fax: 069 / 74 31-29 44            Internet: <a href="http://www.kfw.de">www.kfw.de</a></p> <p>Anträge für Darlehen sind bei den <b>Hausbanken</b> erhältlich.</p>
<b>Laufzeit des Programms?</b>	<p>Anträge müssen bis zum 15.10.2003 gestellt werden (soll laut Koalitionsvereinbarung zur 15. Legislaturperiode bis einschließlich 2006 fortgesetzt und verstärkt werden).</p> <p><u>Wichtig:</u> Mit dem Vorhaben darf vor Antragstellung nicht begonnen worden sein!</p>
<b>Weitere Information?</b>	<p>Richtlinien auch per Faxabruf beim <b>BAFA</b> unter 0221 / 30 31 21 91 oder <a href="http://www.bafa.de/ener/download.htm">http://www.bafa.de/ener/download.htm</a> erhältlich.</p>

Programm	Förderprogramm „Vor-Ort-Beratung“
<b>Was wird gefördert?</b>	„Ingenieurmäßige“ Energiesparberatung vor Ort für Wohngebäude – mehr als die Hälfte der Gebäudefläche muss zu Wohnzwecken genutzt werden, deren Baugenehmigung in den alten Bundesländern vor dem 01.01.1984 und in den neuen Bundesländern vor dem 01.01.1989 erteilt wurde. Die Beratung muss sich umfassend auf den baulichen Wärmeschutz, die Heizungsanlagentechnik und eine eventuelle Nutzung erneuerbarer Energien beziehen.
<b>Wer wird gefördert?</b>	Gebäude- und Wohnungseigentümer (natürliche und juristische Personen), sofern sich die Beratung auf das gesamte Gebäude bezieht, rechtlich selbständige Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft, der Wohnungswirtschaft und Agrarbetriebe (sofern ihre Umsätze gewisse Summen nicht überschreiten) sowie mildtätige, gemeinnützige oder kirchliche Einrichtungen
<b>Wie wird gefördert?</b>	Die Höhe des Zuschusses – in Form einer Anteilsfinanzierung – ist abhängig vom Gebäudetyp und von der Zahl der Wohneinheiten des betreffenden Wohngebäudes; bei einem Ein-/Zweifamilienhaus kann ein Zuschuss von bis zu 332,34 Euro gewährt werden.
<b>Wie lange wird gefördert?</b>	einmalig
<b>Wo ist der Antrag einzureichen?</b>	<b>Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)</b> Referat II 1, Frankfurter Str. 29-31, 65760 Eschborn / Ts. Tel.: 06196 / 404-402 oder -403, Fax: 06196 / 908-800 Email: <a href="mailto:bundesamt@bafa.de">bundesamt@bafa.de</a> Internet: <a href="http://www.bafa.de">www.bafa.de</a>
<b>Laufzeit des Programms?</b>	Z. Zt. bis Ende des Jahres 2002 (wird vorauss. weitergeführt) <u>Wichtig:</u> Zuschussempfänger ist der betreffende Ingenieur, dieser muss den Antrag vor Beginn der Beratung einreichen.
<b>Weitere Information?</b>	<b>Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)</b> (Abschrift siehe oben) Wichtige weitere Information: Eine Liste mit Ingenieuren, die eine „Vor-Ort-Beratung“ vornehmen, kann beim <b>BAFA</b> per Fax: 06196 / 908-800 erfragt sowie online beim <b>Bund der Energieverbraucher</b> ( <a href="http://www.energieverbraucher.de">www.energieverbraucher.de</a> ) oder beim <b>Rationalisierungs- und Innovationszentrum der Deutschen Wirtschaft (RKW)</b> ( <a href="http://www.rkw.de">www.rkw.de</a> ) abgerufen werden.

<b>Programm</b>	<b>100 000 Dächer-Solarstrom-Programm</b>
	Errichtung und Erweiterung von Photovoltaik-Anlagen ab einer neu installierten Spitzenleistung von 1 Kilowatt-Peak (kW <sub>P</sub> ), jedoch keine Eigenbauanlagen. Prototypen und gebrauchte Anlagen.
<b>Wer wird gefördert?</b>	Privatpersonen, freiberuflich Tätige sowie kleine und mittlere private gewerbliche Unternehmen (nach der Definition der Europäischen Gemeinschaften); Ausnahmen sind in begründeten Einzelfällen möglich.
<b>Wie wird gefördert?</b>	Förderung durch zinsverbilligte Darlehen bei Kreditlaufzeiten von bis zu zehn Jahren und bis zu zwei tilgungsfreien Jahren; der Zinssatz wird um bis zu 4,5 Prozentpunkte verbilligt.  Die Höhe des Darlehens bemisst sich nach der Größe der Anlage: bis 5 Kilowatt (kW) installierte Leistung bis zu 6 230 Euro je kW <sub>P</sub> , der darüber hinausgehende Leistungsanteil bis zu 3 115 Euro je kW <sub>P</sub> .  Der Kredithöchstbetrag liegt in der Regel bei 500 000 Euro.
<b>Wie lange wird gefördert?</b>	Kreditlaufzeiten der zinsverbilligten Darlehen von max. 10 Jahren
<b>Wo ist der Antrag einzureichen?</b>	Die Anträge sind auf den dafür vorgesehenen Vordrucken bei den <b>örtlichen Kreditinstituten (Hausbanken)</b> einzureichen, die diese an die <b>Kreditanstalt für Wiederaufbau</b> weiterleiten.  <u>Wichtig:</u> Mit dem Bau oder der Erweiterung der Photovoltaik-Anlage darf nicht vor der Antragstellung begonnen worden sein.
<b>Laufzeit des Programms?</b>	Vorauss. bis Ende 2003
<b>Weitere Information?</b>	<b>Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)</b> Palmengartenstraße 5-9; 60325 Frankfurt Tel.: 069 / 74 31-0, Fax: 069 / 74 31-29 44; Informationszentrum:      Telefon: 01801 / 33 55 77 (Ortstarif) Telefax: 069 / 74 31 64 355; Email: <a href="mailto:iz@kfw.de">iz@kfw.de</a>  Internet: <a href="http://www.kfw.de">www.kfw.de</a>  <b>Bürgerinformation neue Energien (BINE)</b> Tel.: 0208 / 92 379-0 Fax: 0228 / 92 379-29 Email: <a href="mailto:bine@fiz-karlsruhe.de">bine@fiz-karlsruhe.de</a>  Internet: <a href="http://www.bine.info">www.bine.info</a>