

Ratgeber zur Energieeinsparverordnung für Bauherren und Käufer



Bauen für die Zukunft wirtschaftlich · energiebewusst · komfortabel

dena
Deutsche Energie Agentur

mit freundlicher Unterstützung:

 Bundesministerium
für Verkehr, Bau-
und Wohnungswesen

 Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

Wohnen heute – bauen und kaufen mit Perspektive

Das eigene Haus genießt im Leben vieler Menschen einen hohen Stellenwert. Der Neubau oder Erwerb einer Immobilie ist mit weitreichenden Entscheidungen verbunden, mit der Suche nach den passenden Angeboten und manchmal auch mit Irrwegen. Hier zu helfen, ist das Anliegen dieses Ratgebers. Diese Broschüre soll Sie als zukünftigen Bauherren oder Käufer einer Immobilie unterstützen, wichtige Entscheidungen zu treffen. Mit energieeffizienter Technik im Neubau treffen Sie die richtige Wahl. Heute ist es möglich, qualitativ hochwertige und sehr sparsame Gebäude wirtschaftlicher zu bauen als noch vor wenigen Jahren. Diese Häuser sind zukunftsorientiert und wertbeständig. Nach der Lektüre dieser Broschüre kennen Sie die heute wesentlichen Baustandards.

Neue Technologien ermöglichen bedeutende Energieeinsparungen. Mit der Energieeinsparverordnung hat der Gesetzgeber diesem Umstand Rechnung getragen und Mindeststandards festgelegt.

Für besonders energiesparende Wohngebäude stellt die Bundesregierung kostengünstige Darlehen über Banken und Sparkassen bereit. Dazu stellen wir Ihnen die wichtigsten bundesweit geltenden Förderprogramme vor und nennen Ihnen Ansprechpartner für weitere, fachlich neutrale und kompetente Informationen.

Wir möchten dazu beitragen, dass Ihre Familie sich im eigenen Haus für lange Zeit geborgen fühlt und dass dieses langfristig seinen Wert behält. An einigen Beispielen zeigen wir, wie andere diese Aufgabe für sich gelöst haben.

INHALT

Bauen für die Zukunft	2
Die neue Energieeinsparverordnung	4
Ein typisches Beispiel: Familie Engelmann baut nach EnEV	12
Es geht auch noch besser – und wird gefördert!	14
Beispiele für KfW-Energiesparhäuser	16
Hier gibt es mehr Informationen	21
Checkliste – Entscheiden Sie selbst über den Energiestandard Ihres neuen Wohnhauses!	22
IMPRESSUM	

Viel Qualität und wenig Energie! Der Maßstab für neue Häuser

Der Bau oder Erwerb der eigenen vier Wände ist für die meisten Menschen die größte Investition in ihrem Leben. Durch die finanziellen Belastungen bindet sich der Eigenheimbesitzer oft über Jahrzehnte an sein Objekt. Wirtschaftlichkeit bei gleichzeitig hohem Komfort ist deshalb Ziel heutigen Bauens. Gut informierte Bauherren legen großen Wert auf hochwertige Bauausführung und auf modernste Haustechnik.

Eine energieeffiziente Bauweise wirkt steigenden Heizkosten entgegen. Investitionen zur Senkung des Energieverbrauchs machen sich deshalb bezahlt. Modernes Bauen bringt mehr Behaglichkeit in die Wohnräume als eine konventionelle Bauweise, ist wirtschaftlich und umweltbewusst.

Wohnkomfort

Energiesparende Bauweisen bieten ein angenehmeres Raumklima als bisher übliche Neubauten.



Die positiven Erfahrungen vieler Bewohner beziehen sich auf:

- **Höhere Oberflächentemperaturen**
Die Innenseiten von Außenwand, Dach, Bodenplatte und Fenstern sind deutlich wärmer.
- **Weniger Zugluft**
Fugen und Bauteilanschlüsse sind gut abgedichtet.
- **Mehr Licht und Wärme**
Große Fenster nach Süden führen zu Wärmegewinnen und zu einer guten Ausleuchtung der Wohnräume.
- **Bessere Luft**
Durch den Einbau von Pollenfiltern in automatische Lüftungsanlagen kann die Luftqualität deutlich verbessert werden.



Wirtschaftlichkeit

Für Bauherren und Hauskäufer ist die finanzielle Belastung ein wesentliches Entscheidungskriterium. Es ist daher wichtig, neben der Finanzierung der Baukosten oder des Kaufpreises auch die regelmäßig anfallenden Energiekosten zu berücksichtigen.

Viele moderne Energiesparmaßnahmen lassen sich kostengünstig umsetzen und sind in der Gesamtkostenbetrachtung von Anfangsinvestition und Betriebskosten in aller Regel wirtschaftlich.

Umwelt

Raumheizung und Warmwasser verbrauchen etwa ein Drittel des gesamten Primärenergiebedarfs in der Bundesrepublik. Größte Verbraucher sind dabei die privaten Haushalte. Zur Verringerung der daraus resultierenden Umweltbelastungen und angesichts der begrenzten Verfügbarkeit fossiler Brennstoffe gilt es, Energie aus Öl, Gas und Kohle effizient einzusetzen und verstärkt erneuerbare Energien zu nutzen.

Wie wichtig der Einsatz moderner Energiespartechiken bei Neubauten ist, zeigt sich bei Betrachtung der Lebensdauer von Immobilien. Im Unterschied zu anderen Investitionen wie beispielsweise Automobilen hat ein Gebäude über mehrere Generationen Bestand. Von energieeffizienten Technologien profitiert ein Bauherr oder Hauskäufer also jahrzehntelang.



Fazit: Energiesparendes Bauen ist zukunftsorientiert und macht sich bezahlt.

Welche Rahmenbedingungen setzt der Gesetzgeber?

Der Gesetzgeber hat mit der Energieeinsparverordnung, kurz EnEV, zum 01. Februar 2002 Mindeststandards zur Senkung des Energieverbrauchs in Gebäuden festgelegt. Maßgeblich hierfür ist der Primärenergiebedarf des Gebäudes.

Was ist der Primärenergiebedarf?

Der Primärenergiebedarf eines Gebäudes ist eine rechnerische Größe, die alle Energie-Einfluss-Faktoren enthält:

- Die Qualität der Gebäudehülle, wie Außenwände, Fenster etc.
- Energiegewinne durch Sonneneinstrahlung, Körperwärme und Geräte
- Die Qualität der gesamten Heizungsanlage vom Kessel bis zum Heizkörper
- Der Warmwasserbedarf und die Effizienz der Warmwasserbereitung
- Der Energieträger: Heizöl muss aus Rohöl gewonnen werden, Strom in Kraftwerken erzeugt, Gas gefördert, alles muss transportiert werden – der Aufwand dafür fließt ebenfalls in den Primärenergiebedarf mit ein. Die Energieverluste durch die Gewinnung, die Aufbereitung und den Transport von Energieträgern beschreibt der Primärenergiefaktor.

Primärenergiefaktoren		0	1	2	3
	Heizöl EL		1,1		
	Erdgas H		1,1		
	Flüssiggas		1,1		
	Steinkohle		1,1		
	Braunkohle		1,2		
	Nah/Fernwärme aus KWK, fossiler Brennstoff	0,7			
	Nah/Fernwärme aus KWK, erneuerbarer Brennstoff	0			
	Nah/Fernwärme aus Heizwerken, fossiler Brennstoff		1,3		
	Nah/Fernwärme aus Heizwerken, erneuerbarer Brennstoff	0,1			
	Strom-Mix				3,0*

Primärenergiefaktoren verschiedener Energieträger im Vergleich (Quelle: DIN V 4701-10)

* Übergangsweise darf nach EnEV bis 2010 bei Gebäuden mit überwiegend elektrischen Speicherheizsystemen ein Wert von 2,0 angesetzt werden.

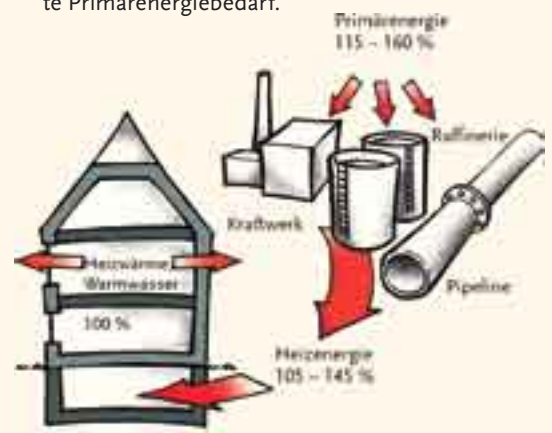
Strom hat wegen der hohen Verluste bei der Herstellung einen deutlich höheren Primärenergiefaktor als Heizöl oder Erdgas. Erneuerbare Energien wie Sonne, Wind, Holz haben die kleinsten Primärenergiefaktoren mit Werten, die knapp über oder bei Null liegen.

Wärmeverluste durch die Gebäudehülle

Ein Gebäude verliert die meiste Energie durch die Gebäudehülle.

Selbst bei einem sehr gut gedämmten Gebäude geht noch die Hälfte auf diese Weise verloren.

Zur Gebäudehülle gehören Außenwand, Fenster, Dach und Boden bzw. Keller. Energieverluste lassen sich durch eine gute Wärmedämmung, die Vermeidung von Wärmebrücken und eine luftdichte Bauweise verringern. Die EnEV legt Höchstwerte für den Jahres-Primärenergiebedarf und Mindestanforderungen an die Wärmedämmung fest. Gebäudeausführung und Gebäudegestaltung sind weitestgehend frei. Entscheidend ist die Energiebilanz, also der errechnete Primärenergiebedarf.



Von der Primärenergie zur Nutzenergie (Quelle: eza!)

Fazit: Eine sinnvolle Kombination aus einer guten Dämmung der Außenhülle und einer wirkungsvollen Heizanlagentechnik ermöglicht es, ein Haus wirtschaftlich und umweltschonend zu beheizen.

Wer garantiert die energetische Qualität neuer Häuser?

Der beauftragte Planer übernimmt im Vertrag die Verantwortung für die energetische Qualität des Hauses. Deshalb ist es wichtig, ihn nach seinen Erfahrungen mit der Planung und dem Bau von energetisch hochwertigen Objekten zu befragen. Eine Entscheidungshilfe bieten Referenzobjekte.

Beim Kauf einer fertig gestellten Immobilie steht der Energiestandard des Objekts bereits fest. Der Verkäufer übergibt dem Käufer bei der Abnahme der Immobilie die Baupläne und den Energiebedarfsausweis. Dieser Ausweis dokumentiert die energetische Qualität. Er erfasst die wesentlichen energetischen Eigenschaften des Gebäudes. Er ist vom Gesetzgeber vorgeschrieben und muss dem Bauherren oder Käufer ausgehändigt werden. Aussteller ist der Planverfasser, in der Regel also der Architekt.

Bauherren und Käufer sollten unbedingt auf den Energiebedarfsausweis bestehen. Mit diesem Ausweis lässt sich die energetische Qualität von neuen Gebäuden einfach vergleichen. Wie die Baupläne gehört er zu den wichtigsten Unterlagen einer Immobilie. Im Falle eines Verkaufs ist das Dokument an den Käufer weiterzuleiten. Mieter können die Einsichtnahme fordern. Im Bedarfsfall kann der Bauherr einen Fachmann gesondert beauftragen, die Angaben und die Berechnung im Energiebedarfsausweis zu überprüfen.

Kompakt oder verschachtelt – auch die Gebäudeform entscheidet über den Energiebedarf

Gebäudeform, Gebäudeausrichtung und Gebäudetyp beeinflussen den Energiebedarf.

Gebäudeform

Kompakt bauen bedeutet energiesparend bauen. Das Verhältnis der Außenfläche zum Rauminhalt des Gebäudes bestimmt maßgebend den Energiebedarf. Ein Gebäude ist kompakt, wenn die Außenfläche im Verhältnis zum Rauminhalt klein ist. Mit zunehmender Kompaktheit sinkt in aller Regel der Energiebedarf.

Verschachtelte Gebäude mit Vor- und Rücksprüngen oder Gauben und Erker verbrauchen mehr Energie als einfache Gebäudeformen. Wer auf solche Gestaltungsmerkmale Wert legt, sollte die Gebäudehülle besser dämmen. Nichtbeheizte Anbauten wie Geräteschuppen, Carports und Garagen beeinflussen den Verbrauch nur unwesentlich. Sie müssen bei der Berechnung des Energiebedarfs normalerweise nicht berücksichtigt werden.



Haus 1: Gleiche Wohnfläche wie Haus 2 mit einfacher Gebäudeform

	Wohnfläche	Außenfläche	Energiebedarf
Haus 1	130 m ²	352 m ²	100%
Haus 2	130 m ²	410 m ²	108%

Ausrichtung

Um die Sonnenenergie zu nutzen, ist eine Gebäudeausrichtung nach Süden vorteilhaft. Große Fensterflächen nach Süden führen zu Wärmegewinnen und sparen Heizenergie.

Aufenthaltsräume (z.B. Wohnzimmer und Kinderzimmer) sollten auf der Südseite, Nebenräume (z.B. Treppenhaus, Abstellräume) dagegen an der Nordseite geplant werden. Nach Süden ausgerichtete Dachflächen eignen sich am besten für die Montage von Solaranlagen. Natürlich sollte die Sonnenseite weitgehend von Verschattungen durch andere Gebäude oder Bäume frei bleiben.

Die umgebende Bebauung oder ein Bebauungsplan geben meist die Gebäudeausrichtung vor. Mit einer geschickten Planung kann man dennoch selbst auf ungünstigen Grundstücken energiesparend bauen.



Einfache Gebäudeformen müssen nicht langweilig sein

Doppelhäuser und Reihenhäuser

Weniger Außenfläche bedeutet weniger Energieverlust. Deshalb sind Doppelhäuser kompakter als freistehende Gebäude. Noch günstiger ist das Verhältnis bei Reihenhäusern. Eine Reihenbebauung verbraucht bei gleicher Konstruktion weniger Energie als freistehende Häuser.



Haus 2: Gleiche Wohnfläche wie Haus 1 mit komplizierter Gebäudeform

Fazit: Einfache Gebäudeformen und die intelligente Ausrichtung des Gebäudes verringern den Energieverbrauch.

Ein dicker Pelz fürs Haus – die Wärmedämmung ist der erste Schritt zum Erfolg

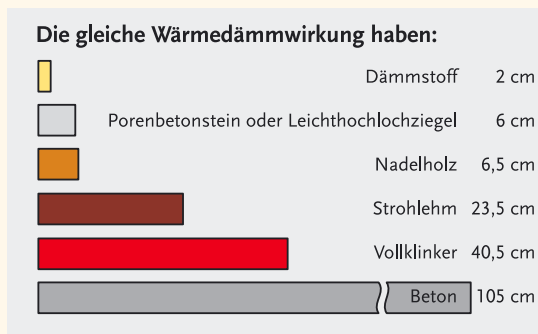
Wohnhäuser verlieren die meiste Wärme über die Außenflächen.

Außenwände

Zwischen 25% und 40% Wärme verliert ein Gebäude durch die Außenwände. Der Wärmegewinn durch Sonneneinstrahlung ist bei den Außenwänden sehr gering.

Es gibt im Wesentlichen folgende Außenwände:

- **monolithische Außenwand:** Die massiv ausgeführte Konstruktion besteht aus einem Baustoff, z.B. aus Ziegeln, Porenbeton oder Leichtbeton.
- **Außenwand mit Wärmedämmverbundsystem:** Die Tragfunktion übernimmt eine Massivwand, z.B. aus Kalksandstein, Beton oder Ziegel. Den Wärmeschutz gewährleistet die außen angebrachte Wärmedämmung. Außen ist die Wand verputzt.
- **zweischalige Außenwand:** Im Zwischenraum einer zweischaligen Massivwand befindet sich die Kerndämmung (unterschiedliche Dämmstoffe möglich).
- **Außenwand in Holzständerbauweise:** Das Ständerwerk trägt die Bauwerkslasten. Der Dämmstoff wird zwischen den Ständern eingebracht, zusätzlicher Dämmstoff auf Innen- oder Außenseite kann je nach gewünschtem Energiestandard hinzugefügt werden.
- **hinterlüftete Außenwand:** Die Tragwand kann massiv oder in Holzständerbauweise ausgeführt werden. Zwischen der Verschalung aus Holz oder Fassadenplatten und der Dämmung sorgt eine Luftschicht für die Trockenheit der Konstruktion.



Baustoffe und ihre Dämmwirkung (Quelle: eza!)

Fenster

Lange Zeit waren die Fenster unter energetischen Gesichtspunkten das schwächste Element in der Gebäudehülle. Heute können Fenster nach Süden durch moderne Wärmeschutzverglasung mehr Energie gewinnen als verlieren. Bei Fenstern nach Westen und Osten ist die Wärmebilanz ausgeglichen.

Fenster nach Norden verlieren mehr Wärme und sollten eher klein sein. Die verlustreichsten Stellen am Fenster sind der Verbund zwischen Glas und Rahmen und der Rahmen selbst. Mittlerweile gibt es jedoch viele neue Rahmenkonstruktionen mit guter Wärme-

dämmung. Im Sommer kann die starke Sonneneinstrahlung zu unangenehm hohen Temperaturen in den Innenräumen führen. Eine geeignete Verschattung, beispielsweise durch außenliegende Rollos oder Dachüberstände, macht eine aufwändige künstliche Kühlung überflüssig.

Dach

Bei der üblichen Holzkonstruktion unterscheidet man Auf-, Zwischen- und Untersparrendämmung. Meist ist die Zwischen- und Untersparrendämmung kostengünstiger als die Aufsparrendämmung. Seltener wird die massive Ausführung des Dachs mit Poren- und Leichtbeton oder Ziegel verwendet. Bleibt das Dachgeschoss unbeheizt, muss statt der Dachfläche die oberste Geschossdecke gedämmt werden.

Keller

Je nach Gebäudenutzung bildet die Kellerdecke oder die Bodenplatte den unteren Abschluss der beheizten Gebäudehülle. Sie muss gedämmt werden.

Für die Wärmedämmung gilt allgemein:

Je besser die Gebäudehülle gedämmt ist, desto höher ist im Winter die Oberflächentemperatur der den Wohnräumen zugewandten Innenseite. Die relativ hohe Oberflächentemperatur steigert bei ausreichender Lüfterneuerung die Behaglichkeit und verhindert Zugluft. Eine gute Wärmedämmung sorgt im Winter für einen geringeren Wärmeverlust und im Sommer für angenehmere Temperaturen im gesamten Gebäude. Besonders das sonst häufig überheizte Dachgeschoss profitiert von einer guten Wärmedämmung.

Fazit: Über Außenwand, Fenster, Dach, Kellerdecke oder Bodenplatte verliert ein Wohnhaus den größten Teil der Raumwärme. Je besser die Gebäudehülle gedämmt ist, desto geringer sind die Energieverluste.

„Kann man das Haus zu Tode dämmen?“



Nein, denn mittlerweile weiß ich, dass eine gute Wärmedämmung das Mauerwerk vor Feuchtigkeit und Schimmel schützt. Durch die Senkung der Heizkosten ist sie wirtschaftlich. Regelmäßiges Lüften gehört selbstverständlich dazu.

Sabine Seidel

Hausbesitzerin KfW-Energiesparhaus 60

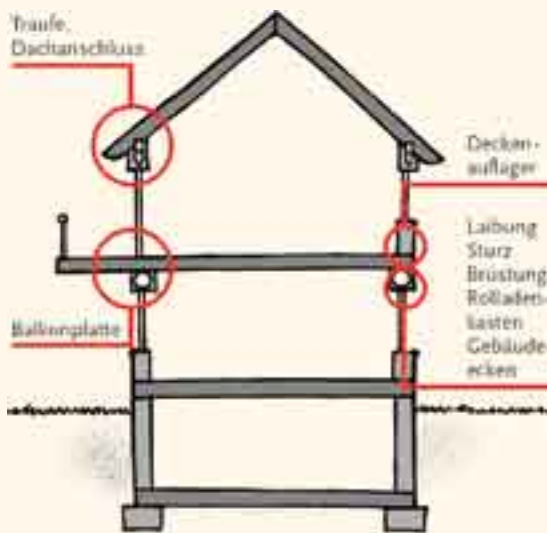
Keine Brücken für die Wärme bauen!

Was sind Wärmebrücken?

Wärmebrücken sind Schwachstellen in der Gebäudehülle. Der Wärmeverlust ist hier deutlich höher als im umliegenden Bauteil. Je stärker die Wärmedämmung der Bauteile wie Außenwand, Fenster, Dach oder Boden ist, desto bedeutsamer sind die Wärmebrücken. Deshalb sollte man schon in der Planungsphase Wärmebrücken am Gebäude vermeiden oder deren Wirkung durch konstruktive Maßnahmen vermindern.

Wo kommen Wärmebrücken vor?

Schwachstellen sind insbesondere die Anschlüsse von Wand, Fenster, Decken, Dach und Balkon sowie Gebäudeecken.



Typische Wärmebrücken an Wohngebäuden

Was ist die Wirkung von Wärmebrücken?

Wärmebrücken können neben erhöhten Wärmeverlusten auch zu Bauteilschäden, zum Beispiel durch Schimmelpilz, führen. Feuchteschäden treten in der Regel dort auf, wo durch schlechte Wärmedämmung niedrige Oberflächentemperaturen im Innenraum bei gleichzeitig hoher Luftfeuchtigkeit herrschen.

Wärmebildkameras können Wärmebrücken an bestehenden Gebäuden mit Thermografieaufnahmen sichtbar machen.



Dieses 1984 gebaute Wohnhaus wurde mit der Wärmebildkamera auf Wärmebrücken überprüft



In der Thermografie stellt eine Farbskala die Oberflächentemperatur dar. Schwarz und blau weisen auf eine kalte Oberfläche hin, gelb und weiß auf eine relativ warme Oberfläche, verursacht durch eine schlechte oder nicht vorhandene Dämmung. Deutlich zu erkennen sind die erhöhten Wärmeverluste im Bereich der Rolllädenkästen und der Balkonplatte.

„Ich will langfristigen Werterhalt“



Mein Bruder hatte in seinem neuen Haus nach wenigen Jahren Probleme mit feuchten Stellen und Schimmelflecken. Bei ihm führten Wärmebrücken zu den Schäden. Deswegen habe ich auf eine wärmebrückenfreie Konstruktion geachtet, denn für mich war ein langfristiger Werterhalt schon bei der Planung unseres Hauses wichtig.

Manfred Veit, Hausbesitzer KfW-Energiesparhaus 40

Fazit: Wärmebrücken sind Schwachstellen und können zu Bauschäden führen. Sie sind deshalb so weit wie möglich zu vermeiden.

Jeder Mensch braucht Luft – trotzdem sind neue Häuser luftdicht gebaut

Saubere Luft zum Atmen fördert die Gesundheit und das Wohlbefinden des Menschen. Da wir uns überwiegend in Innenräumen aufhalten, ist ausreichende Lüftung wichtig. Sie soll

- verbrauchte Atemluft erneuern,
- die Raumluftfeuchtigkeit regulieren,
- Geruchs- und Schadstoffe abtransportieren.

Andererseits entstehen durch das Lüften sowie durch Schwachstellen, wie zum Beispiel Anschlüsse und Fugen, größere oder kleinere Energieverluste. Um ungewollte Wärmeverluste zu minimieren, ist es deshalb notwendig, die Gebäudehülle luftdicht zu bauen. Dazu müssen sämtliche Fugen möglichst dauerhaft luftundurchlässig sein, ebenso die Anschlüsse an Fenstern, an Türen, am Dach und zwischen Bauteilen.

Luftdichtheit

Die Luftdichtheit bietet folgende Vorteile:

- Vermeidung von Bauschäden durch Dampfkondensation und Kälte, insbesondere im Dachbereich und bei den Fenstern
- Geringe Wärmeverluste durch unkontrollierte Lüftung
- Keine Zugerscheinungen durch undichte Bauteile
- Wenig Lärm von außen

Um die Luftdichtheit sicherzustellen, stehen heute vielfältige Detaillösungen zur Verfügung. Allerdings ist eine sorgfältige Prüfung auf der Baustelle durch den Bauleiter erforderlich.



Messung der Luftdichtheit mit dem „Blower-Door-Test“

Messung der Luftdichtheit

Für den Nachweis der Luftdichtheit gibt es ein standardisiertes Verfahren, den Blower-Door-Test. Mit ihm misst und bewertet man am besten vor Anbringen der Innenverkleidungen die Dichtheit des Gebäudes. Die während der Messung aufgespürten Schwachstellen, also undichte Fugen und Anschlüsse, werden anschließend beseitigt. Die Messung ist für jeden Neubau empfehlenswert, um späteren Schäden vorzubeugen. Sie ist allerdings nicht zwingend durch die EnEV vorgeschrieben. Wer jedoch die Luftdichtheit durch einen Blower-Door-Test nachweist, erhält bei der Energiebilanz einen Bonus.

Lüftungsarten

Um das Einsparpotenzial eines gut gedämmten Gebäudes voll ausnutzen zu können, ist eine energieeffiziente Lüftungsart wichtig. Es gibt folgende Möglichkeiten, das Gebäude zu lüften:

- Fensterlüftung
- Abluftanlage
- dezentrale Lüftungsanlage mit oder ohne Wärmerückgewinnung
- zentrale Lüftungsanlage mit oder ohne Wärmerückgewinnung

Fensterlose Sanitärräume werden meist durch Abluftschächte mit oder ohne Ventilatoren entlüftet. Bauherr, Architekt und Fachplaner sollten die Lüftungsart in einem möglichst frühen Planungsstadium festlegen. Vor- und Nachteile der in Frage kommenden Lüftungen sind dabei abzuwägen.

Fensterlüftung

Der notwendige Luftaustausch lässt sich am einfachsten und preiswertesten durch das Öffnen der Fenster erreichen. Die Fensterlüftung erfordert allerdings eine gewisse Disziplin. Stoßlüften ist die energiesparendste Methode, um gute Luftverhältnisse im Wohnraum zu schaffen. Deshalb ist es wichtig, dass die Fenster vollständig geöffnet werden können. Das Öffnen sollte also nicht durch Gegenstände behindert werden.

Dauerlüften oder gekippte Fenster bewirken dagegen unnötige Wärmeverluste. Ungenügendes Lüften über einen längeren Zeitraum ist häufig die Ursache für Feuchtigkeit und Schimmel.

Fazit: Luftdichtheit schützt vor Bauschäden und reduziert Wärmeverluste. Systematische Planung und Kontrolle der Bauausführung sind notwendig. Eine Luftdichtheitsmessung zeigt Schwachstellen auf.

Abluftanlage

Bei Abluftanlagen saugt ein Ventilator über eine Abluftöffnung verbrauchte Luft aus Bad, WC und Küche. Die nötige Frischluft dringt dosiert durch Außenwandöffnungen in die Räume. Diese schließen sich bei starkem Winddruck automatisch. Abluftanlagen sind kostengünstiger als Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung.

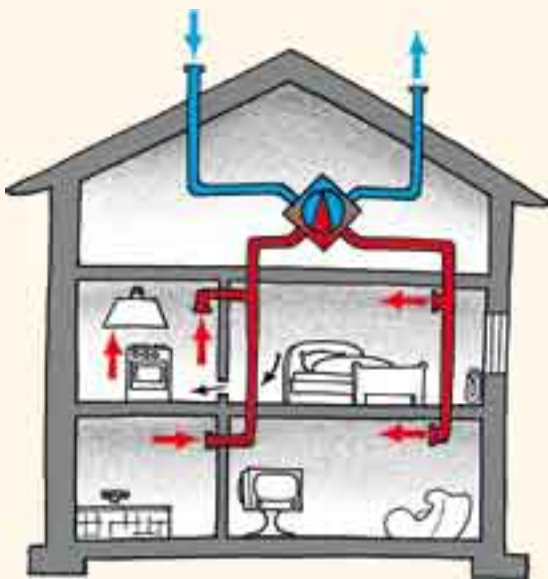
Dezentrale Lüftungsanlage

Die dezentrale Lüftungsanlage besteht aus Einzelgeräten in den Außenwänden. Rohrleitungen im Gebäude sind nicht nötig. Dezentrale Geräte sind für alle Aufenthaltsräume vorgesehen, die Ablufträume (Bad, WC, Küche) erhalten lediglich einen Abluftventilator bzw. einen Dunstabzug. Eine dezentrale Lüftungsanlage kann mit einer Wärmerückgewinnung ausgestattet werden. Die Geräte nehmen dann im Abluftbetrieb die Wärme auf und übertragen sie im Zuluftbetrieb an den Raum.

Zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Zentrale Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung bieten besonders gute Gewähr für einen ausreichenden Luftwechsel und somit für ein gutes Raumklima. Sie sind leiser als dezentrale Lüftungsanlagen. Lüftungsleitungen verbinden das Zentralgerät mit den einzelnen Zu- bzw. Ablufträumen. Zu- und Abluftöffnungen müssen so angebracht und eingestellt sein, dass

- die Räume gut durchlüftet werden,
- es im Aufenthaltsbereich von Menschen keine Zugluft gibt und
- Luftfeuchtigkeit aus den Räumen abgeführt wird.



Funktionsweise einer zentralen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

„Meine Lüftungsanlage bietet viel Komfort.“



Als unser Architekt eine Lüftungsanlage vorschlug um den Energieverbrauch weiter zu senken, waren wir zuerst sehr skeptisch. Aber jetzt genießen wir den Komfort, nicht ans Lüften denken zu müssen und trotzdem stets frische Luft zu haben. Natürlich kann man weiterhin an schönen Tagen die Fenster öffnen.

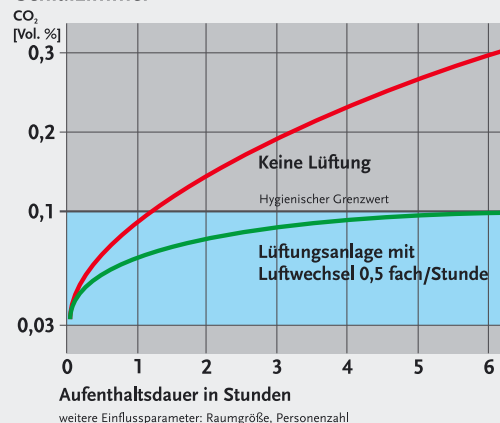
Kurt Paschke, Hausbesitzer Passivhaus

Die Wärmerückgewinnung verwertet die Wärme der abgesaugten Luft. Eine Vermischung der Luft und somit eine Geruchsübertragung ist ausgeschlossen. In das Zuluftsystem können Schadstoff- oder Pollenfilter für Allergiker eingebaut werden.

Eine Heizungsanlage mit Lüftung und 80% Wärmerückgewinnung spart trotz des Stromverbrauchs über 22% Primärenergie gegenüber einer Heizung ohne Lüftung. Zwar ist mit etwas höheren Investitionskosten zu rechnen. Diese rentieren sich jedoch durch einen geringeren Energiebedarf.

Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sind keine Klimaanlage! Bei einer Lüftungsanlage kommt die verbrauchte Luft im Gegensatz zu einer Klimaanlage nicht in direkten Kontakt mit der frischen Zuluft.

Zunahme der CO₂-Konzentration in einem Schlafzimmer



(Quelle: LEW)

Fazit: Lüftungsanlagen sorgen für einen bedarfsgerechten Luftaustausch und niedrige Schadstoffkonzentrationen im Wohnraum. Besonders energiesparend sind Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung.

Wärme für das Haus – es gibt viele Möglichkeiten zu heizen

Neben der Gebäudehülle und der Wohnraumlüftung entscheidet die Heizungstechnik über den Energieverbrauch eines Wohnhauses.

Heiztechniken

Der Markt bietet eine Fülle von Heizungstechniken an. Bei der Auswahl der Heizung ist auf effizienten Energieeinsatz zu achten. Die weit verbreiteten Niedertemperaturkessel verwerten die eingesetzte Energie um etwa 20% besser als beispielsweise Standard- oder Konstanttemperaturkessel. Standardkessel oder Konstanttemperaturkessel sind technisch veraltet und nicht zu empfehlen.

Brennwertkessel

Brennwertkessel nutzen den eingesetzten Brennstoff um etwa 9% besser als Niedertemperaturkessel. Erdöl und Gas verbrennt überwiegend zu Kohlendioxid und Wasserdampf. Herkömmliche Heizungsanlagen können die Wärme des Wasserdampfes allerdings nicht verwerten. Brennwertgeräte hingegen kondensieren diesen Wasserdampf und nutzen die dabei frei werdende Wärme zusätzlich. Sie machen sich also trotz ihrer etwas höheren Anschaffungskosten durch die Energiekosteneinsparung schnell bezahlt.

Wärmepumpe

Elektrische Wärmepumpen fördern einen erheblichen Anteil der für ein Gebäude benötigten Wärme aus dem natürlichen Wärmespeicher der Umwelt wie beispielsweise Erdwärme und Grundwasser. Nur ein Viertel der Heizenergie muss als Strom für den Antrieb zugeführt werden, etwa drei Viertel kommen aus der Umwelt. Je höher der Energieanteil aus der Umwelt ist, desto effektiver arbeitet die Wärmepumpe. Energetisch vorteilhaft ist die Verwendung von Erdwärme oder Grundwasser als Wärmequelle und der Einsatz



Montage einer Erdwärmepumpe

einer Flächenheizung wie zum Beispiel einer Fußbodenheizung. Dann kann eine Wärmepumpe Primärenergie um zirka ein Drittel besser ausnutzen als ein Niedertemperaturkessel.

Strom sollte man in der Regel nicht direkt verheizen, wie dies in Direkt- und Speicherheizungen geschieht. Nach der Energieeinsparverordnung kann man solche Heizsysteme nur in sehr gut gedämmten Gebäuden einsetzen, da in der Verordnung die Gesamtenergiebilanz eines Gebäudes bewertet wird. Um eine Kilowattstunde Strom herzustellen, benötigt man allerdings rund drei Kilowattstunden Energie in Form von Kohle, Uran oder anderen Brennstoffen.



Heizungsanlage im Wohnraum

Standort der Heizung und Wärmeverteilung

Zusätzlich lässt sich in Gebäuden Energie sparen, wenn beispielsweise

- der Heizkessel statt im unbeheizten Keller im beheizten Dachgeschoss steht,
- die gedämmten Verteilleitungen im Inneren des Wohngebäudes verlaufen, statt an der Außenwand,
- eine geregelte Heizungsumwälzpumpe das Heizungswasser bedarfsgerecht an die Heizkörper liefert,
- eine sehr gute Raumtemperaturregelung eingesetzt wird.

Heizkomfort aus Nah- und Fernwärme

Wesentlich effizienter als die herkömmliche Erzeugung von Strom und Wärme in Kraftwerken und Heizanlagen ist die Kraft-Wärme-Kopplung. Heizkraft- oder Blockheizkraftwerke erzeugen Strom. Die dabei anfallende Wärme fließt in ein Nah- oder Fernwärmenetz, wo sie zum Heizen der angeschlossenen Gebäude bereitsteht. Nahwärmeeinrichtungen sind kompakter und versorgen ein kleineres Gebiet als Fernwärmeeinrichtungen.

Fazit: Brennwertgeräte und Wärmepumpen nutzen die Energie wirkungsvoller als Standard- oder Niedertemperaturgeräte.

gen. Durch die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme reduziert sich der Primärenergieaufwand erheblich. Auch der erneuerbare Brennstoff Holz wird zunehmend in Biomasse-Heizwerken und Heizkraftwerken eingesetzt.

Vorteile von Nah- oder Fernwärme sind: Im Einzelgebäude beschränkt sich der Raumbedarf auf eine Übergabestation, ein separater Heizungsraum entfällt. Es fallen keine Schornsteinfegerkosten an.

Solarenergie und andere erneuerbare Energien

Im Sommer läuft die Heizungsanlage oftmals nur zur Warmwasserbereitung. Dieser Betrieb kann an der Anlage zu einem erhöhten Verschleiß und Verbrauch führen. Mit dem Einsatz einer Solaranlage lässt sich dieses Problem vermeiden, da sie im Sommer normalerweise ausreichend Warmwasser produziert. Größere Anlagen können im Winter sogar zur Raumheizung beitragen.



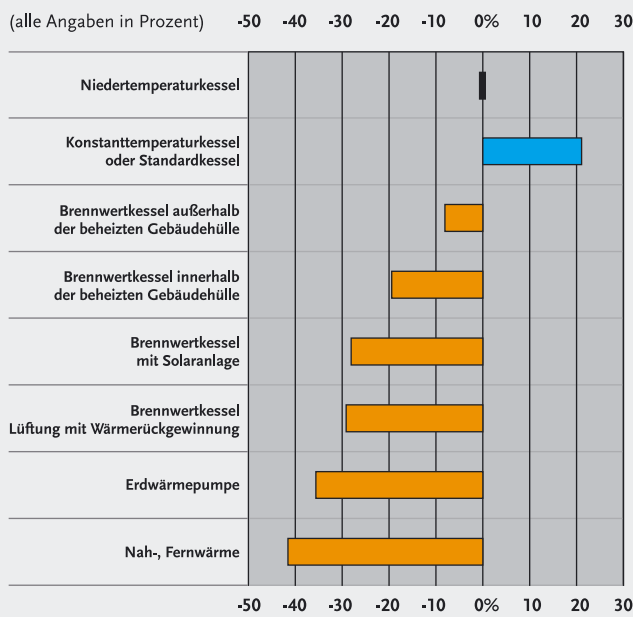
Die gesamte Süd-Dachfläche dieses Hauses ist ein Solarkollektor. Er deckt den größten Teil des Energiebedarfs ab.

„Solarduschen ist schön!“

Früher hat unser Papa immer geschimpft, wenn wir solange im Bad planschten. „Öl für Heizung und Wasser kostet so viel Geld“, hat er gesagt. In unserem neuen Haus haben wir eine Solaranlage. Jetzt kostet nur noch das Wasser. Schön!

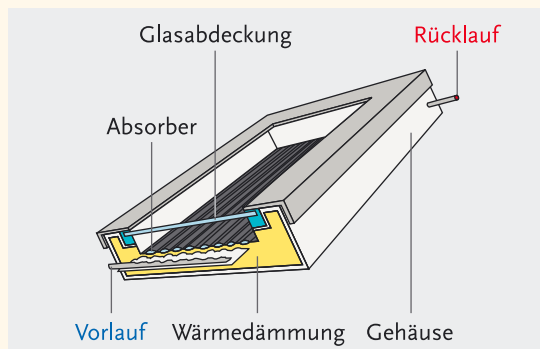


Vergleich der Heizungsarten



Mehr- und Minderbedarf verschiedener Heizungsarten im Vergleich (Quelle: eza!)

Eine Solaranlage kann also die Lebensdauer der Heizungsanlage erhöhen und die Wartungs- und Instandhaltungskosten senken. Solarthermische Anlagen zur Warmwasserbereitung reduzieren in Verbindung mit einem Brennwertkessel den Primärenergiebedarf um etwa 28% gegenüber einem Niedertemperaturkessel.



Aufbau eines Solarkollektors

Holz als Biomasse ist gespeicherte Sonnenwärme. Pflanzen binden beim Wachsen genauso viel Kohlendioxid, wie sie später beim Verbrennen oder Verrotten an die Atmosphäre abgeben. Beim Verbrennen nutzt man die Energie, die sonst beim Verrotten verloren gehen würde. Ein neues Produkt sind Holzpellets, kleine Presslinge aus Sägeresten, die in vollautomatischen Heizungsanlagen mit ähnlichem Komfort wie Öl und Gas verbrannt werden können.

Fazit: Erneuerbare Energien sind umweltschonend. Sie sollten fossile Brennstoffe möglichst weitgehend ersetzen.

Ein typisches Beispiel: Familie Engelmann baut nach EnEV

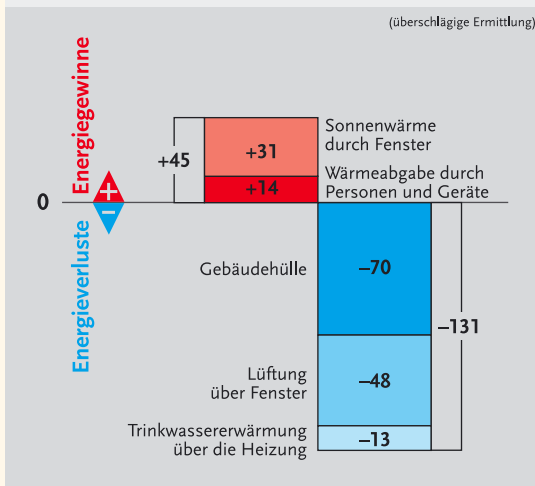


„Richtiges Lüften spart Energie“

Vorher wohnten wir in einem Haus, das 1963 gebaut wurde. Obwohl wir da eine wesentlich kleinere Wohnfläche hatten, waren die Heizkosten mehr als doppelt so hoch wie jetzt. Ganz zu schweigen von der Ungemütlichkeit durch die undichten Fenster und die dünne Außenwand. In unserem neuen Haus sind die Fenster natürlich dicht. Aber mit dem richtigen Lüften ist das kein Problem. Wenn es draußen kalt ist und die Heizung läuft, machen wir täglich ein paar Mal für wenige Minuten die Fenster ganz auf. Kippen haben wir uns völlig abgewöhnt, nachdem unser Architekt meinte, dass wir dadurch viel mehr Wärme verlieren. (Petra Engelmann)

Ermittlung der Primärenergiebilanz dieses EnEV-Standard-Hauses

kWh pro m² und Jahr



Primärenergiebilanz = +45 - 131 = -86

Das Gebäude benötigt 86 Kilowattstunden pro qm und Jahr Primärenergie, um warm zu bleiben und Warmwasser bereit zu stellen.



Familie Engelmann bewohnt mit den zwei Kindern Sebastian und Sarah seit kurzem ihr neues Eigenheim.

Das Haus ist nach den Anforderungen der Energieeinsparverordnung gebaut worden. Damit hat sich die Familie für eine wirtschaftliche und kostengünstige Möglichkeit entschieden. Der Aufwand für Wärmeschutz und Anlagentechnik macht sich im Laufe der Nutzungsdauer in jedem Fall bezahlt.

„Große Fenster bringen viel Wärme“

Ich wollte im Erdgeschoss möglichst wenige Innenwände. Küche, Essdiele und Wohnzimmer sind ein großer Raum. Die großen Fenster und Türen auf der Süd- und Westseite lassen soviel Sonnenwärme ins Haus, dass damit fast das ganze Erdgeschoss erwärmt wird. (Rainer Engelmann)



Anbringen der Außendämmung im Kellerbereich

„Für die solare Zukunft sind wir gut gerüstet“

„Die Leitungen für die Solaranlage sind schon beim Bau mit verlegt worden. Mit wenig Aufwand kann ich nachträglich eine Solaranlage anschließen. Deshalb habe ich auch bei der Installation der Heizungsanlage einen solartauglichen Speicher einbauen lassen“.
(Rainer Engelmann)



Moderner Niedertemperaturkessel mit Warmwasserspeicher

Auch moderne Heizungsanlagen unterliegen dem Verschleiß. Wie Autos müssen sie gewartet und instand gehalten werden. Nur die einwandfreie Funktion des Brenners und der anderen dazu gehörenden Teile gewährleisten eine hohe Betriebssicherheit. Durch einen Fachmann sollte regelmäßig die exakte Einstellung des Brennstoff-Luftgemisches überprüft werden. So ist die sparsame und schadstoffarme Verbrennung des Brennstoffs über einen langen Zeitraum garantiert. Das Messprotokoll des Schornsteinfegers gibt Auskunft über die Güte der Verbrennung und den Zustand der Rauchgasführung.

Neben dieser gesetzlich vorgeschriebenen Überwachung sollte ein Fachmann die Heizung wenigstens einmal im Jahr reinigen und warten.



Das Einblasen der Zellosedämmung ins Schrägdach



Außenjalousien sorgen auch im Hochsommer für eine angenehme Raumtemperatur.

Das EnEV-Standard-Haus der Familie Engelmann

Wohnfläche:

173 m²

Primärenergiebedarf:

86 kWh pro m² und Jahr

Anzahl Bewohner:

4 Personen

Bauweise:

Monolithische Außenwand

Gebäudehülle:

Außenwand:

36,5 cm Mauerwerk aus Leichthochlochziegeln

Außenwand gegen Erdreich:

30 cm Stahlbeton, außen 6 cm Hartschaumdämmung

Bodenplatte unter dem beheizten Kellergeschoss:

Stahlbetonplatte mit 7 cm Dämmung aus Hartschaum auf der Bodenplatte

Dach:

20 cm Zwischensparrendämmung aus Zellulose

Fenster:

2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung

Heizung:

Öl-Niedertemperaturkessel im unbeheizten Keller
Speichervolumen: 300 Liter
Wärmeverteilung im Erdgeschoss über Fußbodenheizung und im Dachgeschoss über Radiatoren (Heizkörper)

Luftdichtheit:

Nachweis mit „Blower-Door-Test“

Wärmebrücken:

weitestgehend vermindert

Lüftungsart:

Fensterlüftung

Kosten:

Baukonstruktion	187.000,- €
Technische Anlagen	26.500,- €
Baunebenkosten (v.a. Planerhonorare)	26.000,- €

Es geht auch noch besser – und wird gefördert!



Energieeinsparung in Wohngebäuden heißt: Verbesserung der Gebäudehülle und effizientere Nutzung der eingesetzten Energieträger. Liegt der Energiebedarf in Wohngebäuden aus den siebziger Jahren noch bei durchschnittlich 250 kWh pro m² und Jahr für Heizung und Warmwasser, so beträgt der Primärenergiebedarf für ein nach der EnEV erstelltes Wohnhaus im Mittel 125 kWh. Mit der energetischen Qualität verbessert sich auch der Wohnkomfort.

Eine weitere Reduzierung des Energieverbrauchs ist in Zusammenarbeit mit umweltbewussten Architekten und Ingenieuren heute problemlos möglich.

Dabei gelten folgende Grundsätze:

- kompakte Bauweise
- sehr guter Wärmeschutz der Außenbauteile
- Reduzierung der Wärmebrücken
- Luftdichtheit der Gebäudehülle

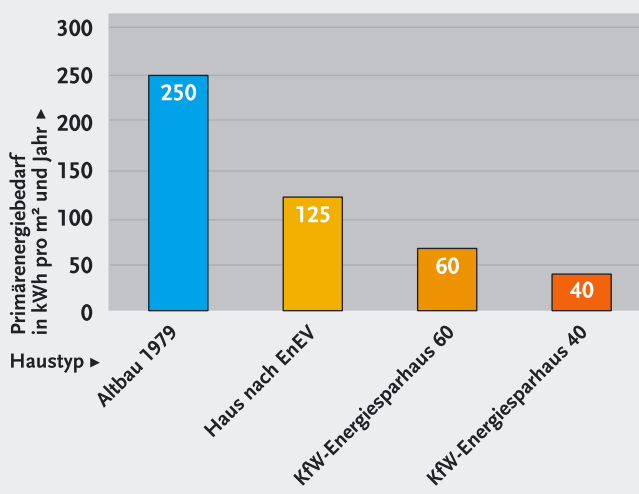
- Moderne Anlagen für Heizung, Warmwasserbereitung und Lüftung mit hoher Energieausnutzung
 - Aktive und passive Nutzung von Sonnenenergie
- Der Energieverbrauch sinkt, je besser diese Leitsätze verwirklicht werden.

Neubauten, die den Standard nach EnEV deutlich unterschreiten, fördert der Staat über das Programm zur CO₂-Minderung der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Antragsformulare und Merkblätter liegen bei den Banken aus.



Die Formalitäten des Förderantrages für ein KfW-Energiesparhaus erledigt die Hausbank

Primärenergiebedarf: Vergleich der Haustypen



Der Primärenergiebedarf verschiedener Wohnhaustypen (Quelle: eza!)

Fazit: Viele Wege führen zum Ziel eines energieeffizienten Eigenheims. Der Staat fördert energiesparende Bauvorhaben mit zinsgünstigen Krediten und Zuschüssen.

Die Familien Seidel, Paschke und Veit haben ihre Eigenheime besonders energiebewusst gebaut. Ihre ganz individuellen Wege zum Energiesparhaus sind auf den folgenden Seiten dargestellt. Die Energiestandards gehen zum Teil weit über die Mindestanforderungen der Energieeinsparverordnung hinaus.

Was	Wer fördert	Wie	Wie viel	Wo	Voraussetzung
KfW Energiesparhaus 60	KfW	Zinsgünstiges Darlehen	Max. 30.000 €/Wohneinheit	Hausbank	Primärenergiebedarf bis zu 60 kWh pro m ² Gebäudenutzfläche
KfW Energiesparhaus 40	KfW	Zinsgünstiges Darlehen	Max. 50.000 €/Wohneinheit	Hausbank	Primärenergiebedarf bis zu 40 kWh pro m ² Gebäudenutzfläche
KfW Passivhaus	KfW	Zinsgünstiges Darlehen	Max. 50.000 €/Wohneinheit	Hausbank	Heizwärmebedarf bis zu 15 kWh pro m ² Wohnfläche
Solarstromanlagen 100.000-Dächer- Programm	KfW	Zinsgünstiges Darlehen	Bis 5 kWp 6.230 €/kWp, jedes kWp mehr: 3.115 €/kWp	Hausbank	Ab 1 kWp Nennleistung
Thermische Solaranlagen	BAFA	Zuschuss	92 €/m ² Kollektorfläche	BAFA	
Holzpellet- und Holzhackschnitzel- zentralheizungen bis 100 kW Nennwärmeleistung	BAFA	Zuschuss	55 €/Kilowatt Heizleistung min 1.500 €	BAFA	Wirkungsgrad min. 85% Wirkungsgrad min. 90%

Adressen

Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)

Palmengartenstr. 5-9
D-60325 Frankfurt am Main
oder Postfach 11 11 41
D-60325 Frankfurt am Main

Informationszentrum

Telefon: 01801 335577 (bundesweit zum Ortstarif);
Telefax: 069 74 31-2944
www.kfw.de

Förderprogramme in Form von Zuschüssen oder zinsgünstigen Darlehen werden teilweise auch von Bundesländern, Baufinanzierern oder Energieversorgungsunternehmen angeboten und sind bei der jeweiligen Institution zu erfragen.

Bundesamt für Wirtschaft und Ausführungkontrolle (BAFA)

Frankfurter Straße 29-35
D-65760 Eschborn
oder Postfach 5160
D-65726 Eschborn
Telefon: 06196 908-0
Telefax: 06196 908-800
www.bafa.de

Förderdatenbank

des Bundesministeriums für Wirtschaft
und Technologie
www.bmwi.de

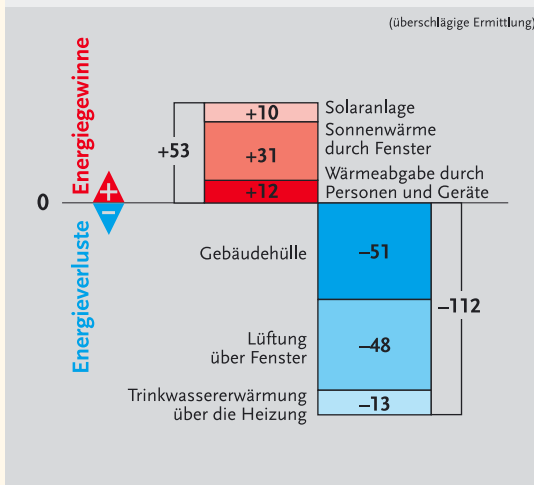
Wichtig: Den Antrag immer vor Beginn des Vorhabens stellen.

Das KfW-Energiesparhaus 60 der Familie Seidel



Ermittlung der Primärenergiebilanz dieses KfW-Energiesparhauses 60

kWh pro m² und Jahr



Primärenergiebilanz = +53 - 112 = -59

Das Gebäude benötigt 59 Kilowattstunden pro qm und Jahr Primärenergie, um warm zu bleiben und Warmwasser bereit zu stellen.

Was ist ein KfW-Energiesparhaus 60?

Nach den Förderrichtlinien der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) ist der Standard eines KfW-Energiesparhauses 60 erreicht, wenn der Primärenergiebedarf nachweislich nicht mehr als 60 kWh pro m² Nutzfläche und Jahr beträgt.

Dieser Haustyp kann mit einer herkömmlichen Heizungsanlage ausgestattet werden. Eine Lüftungsanlage ist in der Regel nicht erforderlich. Durch den verbesserten Wärmeschutz ist man für zukünftige Energiepreissteigerungen besser gerüstet als beim EnEV-Standard-Haus.

„Auch die Freundschaft mit den Nachbarn ist uns wichtig“

Die Reihenbebauung hat mir von Anfang an gefallen. Alle Häuser werden von jungen Familien mit Kindern bewohnt. Durch das Spielen der Kinder kommen auch die Eltern sehr schnell in Kontakt. Das ist schon fast wie eine Großfamilie. (Sabine Seidel)



Familie Seidel nutzt die Sonne

Familie Seidel kaufte mit ihren zwei Kindern von einem Bauträger ein Reihemittelhaus. Durch die aneinandergereihte Bebauung und die einfache Gebäudeform ist das Haus sehr kompakt.



Zur Montage der Kollektoren eignen sich schattenfreie Dachflächen

„Ein Reihnhaus ist kostengünstig“

Entscheidend für uns war selbstverständlich auch der geringere Kaufpreis eines Reihenhauses. Ein freistehendes Einfamilienwohnhaus ist doch erheblich teurer. Bei so einer Investition will schon überlegt sein, was man sich leisten kann. Für das Erreichen des KfW-Energiestandards 60 haben wir über die Hausbank von der KfW noch einen besonders zinsgünstigen Kredit über 30.000,- € erhalten. Außerdem haben wir einen Zuschuss für die Solaranlage erhalten. Das tut bei diesen Kosten doch richtig gut! (Sabine Seidel)

„Im Sommer bleibt die Heizung aus“

Mit unseren Kindern Tobias und Miriam benötigen wir ganz schön viel Warmwasser. Dieses warme Wasser erzeugt vom Frühjahr bis in den Herbst nur die Solaranlage. Die Heizungsanlage brauchen wir da nicht. Der Installateur meinte, dass damit auch die Heizungsanlage länger hält. Die Solarenergie hat mich schon lange begeistert. Jetzt sitze ich oft auf der Terrasse und freue mich, wie einfach man die Sonnenenergie tatsächlich nutzen kann. (Peter Seidel)



Die Gebäudehülle ist insgesamt etwas besser gedämmt als bei Familie Engelmann.



Dämmung des Erdgeschoss-Fußbodens

Das Warmwasser bereitet eine Solaranlage. Die Heizungsanlage befindet sich im beheizten Dachboden. Die Leitungsverluste sind deshalb besonders gering.

Das KfW-Energiesparhaus 60 der Familie Seidel

Wohnfläche:

155 m²

Primärenergiebedarf:

59 kWh pro m² und Jahr

Anzahl Bewohner:

4 Personen

Bauweise:

Außenwand mit Wärmedämmverbundsystem

Gebäudehülle:

Außenwand:

17,5 cm Mauerwerk aus Kalksandsteinen und 12 cm Mineralfaserdämmung

Kellergeschossdecke:

Stahlbetondecke mit 8 cm Mineralfaser-Dämmung
Das Kellergeschoss ist nicht beheizt.

Dach:

20 cm Zwischensparrendämmung und 3 cm Untersparrendämmung aus Mineralfaser

Fenster:

2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung

Heizung:

Gasbrennwertkessel im beheizten Dachboden
Solaranlage mit 6 m² Kollektorfläche
Speichervolumen: 300 Liter
Wärmeverteilung über Radiatoren (Heizkörper)

Luftdichtheit:

Nachweis mit „Blower-Door-Test“

Wärmebrücken:

weitestgehend vermindert

Lüftungsart:

Fensterlüftung

Kosten:

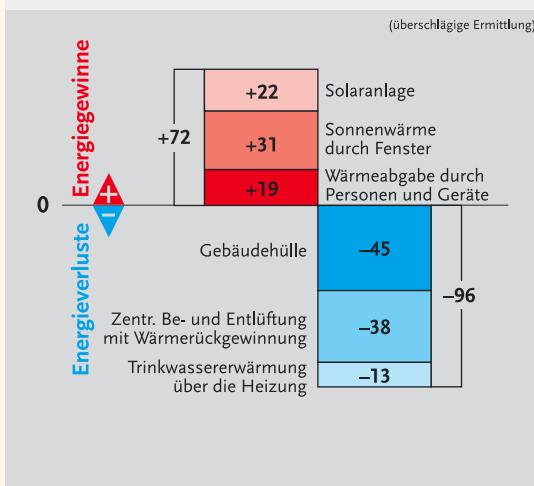
Baukonstruktion	102.000,- €
Technische Anlagen	20.500,- €
Baunebenkosten (v.a. Planerhonorare)	13.500,- €

Das KfW-Energiesparhaus 40 der Familie Paschke



Ermittlung der Primärenergiebilanz KfW-Energiesparhaus 40 / Fam. Paschke

kWh pro m² und Jahr



Primärenergiebilanz = +72 - 96 = -24

Das Gebäude benötigt 24 Kilowattstunden pro qm und Jahr Primärenergie, um warm zu bleiben und Warmwasser bereit zu stellen.

Familie Paschke steht auf frische Luft

Ein spezieller Typ des KfW-Energiesparhauses 40 ist das Passivhaus. Beim Passivhaus beträgt laut Passivhaus-Institut der maximale Heizwärmebedarf höchstens 15 kWh pro m² Wohnfläche und Jahr. Neben einer hocheffizienten Wärmerückgewinnung durch ein komfortables Lüftungssystem reichen die „kostenlosen“ Energiebeiträge aus eingestrahelter Sonnenenergie, der Eigenwärme der Personen und der elektrischen Geräte im Haus aus, um das Gebäude angenehm warm zu halten.

Ein möglichst geringer Energieverbrauch in Verbindung mit viel Komfort war das Ziel der Familie Paschke beim Bau ihres Hauses. Das Wohnhaus erreicht den Energiestandard durch die hervorragende Wärmedämmung und die zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung.



Von der Lüftungsanlage sieht man im Wohnraum nur die Zuluftdüse. Sie hat ca. 12 cm Durchmesser.



Das Lüftungsgerät für die zentrale Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung

Was ist ein KfW-Energiesparhaus 40?

Nach den Förderrichtlinien der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) ist der Standard eines KfW-Energiesparhauses 40 erreicht, wenn der Primärenergiebedarf nachweislich nicht mehr als 40 kWh pro m² Nutzfläche und Jahr beträgt. Dies kann über verschiedene Wege erreicht werden. Mit einer sehr großen Solaranlage und sehr guter Wärmedämmung können auch Häuser mit konventioneller Heizung diesen Energiestandard erreichen. Kostengünstiger kommt man zu dem Ziel allerdings, wenn man auf das konventionelle Heizungssystem verzichtet.

„Erzeugung von Solarstrom ist aktiver Umweltschutz“

Unter modernem Bauen verstehen wir die konsequente Nutzung von erneuerbaren Energien. Dazu gehört auch die Erzeugung von elektrischem Strom. Den Strom verkaufen wir an unseren Energielieferanten. Mit der staatlichen Förderung wird sich die Anlage in ihrer Nutzungsdauer rechnen. Gegen Ende der Nutzung erwarten wir sogar einen kleinen Gewinn. (Michaela Paschke)

„Unsere Kinder fühlen sich einfach wohl“

Die Behaglichkeit wird selbstverständlich auch von den Kindern wahrgenommen. Bei gutem und bei schlechtem Wetter versammeln sich die Nachbarskinder meistens bei uns. Kein Wunder, die Kinderzimmer unter dem Dach sind nie zu warm oder zu kalt.
(Kurt Paschke)



Eine ausreichend dimensionierte Solaranlage liefert Wärme für das Brauchwasser. Für besonders kalte Tage wird der Restwärmebedarf über eine Holzpellets-Heizung im Wohnzimmer bereitgestellt. Weitere Energieträger werden nicht benötigt.

„Eine hohe Wohnqualität ist uns einfach wichtig“

Meine Frau und ich wollten von Anfang an ein möglichst energiesparendes Haus. Da kam eigentlich nur das KfW-Energiesparhaus 40 in Frage. Dies hat zwar zu höheren Baukosten geführt, weil wir sowohl bei der Innenausstattung als auch bei der Gebäudetechnik auf sehr gute Qualität geachtet haben. Aber weil wir vermutlich nur einmal im Leben bauen, ist uns der höhere Preis für den Komfort für uns und unsere Kinder wert. Für den guten Energiestandard erhielten wir über unsere Hausbank ein Darlehen der KfW über 50.000,- €. (Kurt Paschke)



Außenliegende Jalousien auf der Süd- und Westseite

Der Solarstrom aus der Photovoltaikanlage wird an das Energieversorgungsunternehmen verkauft. Haushaltsstrom geht – egal wie er erzeugt wird – nicht in die Energiebilanz des Gebäudes ein.

Das Passivhaus der Familie Paschke

Wohnfläche:

184 m²

Heizwärmebedarf:

14 kWh pro m² und Jahr

Primärenergiebedarf:

24 kWh pro m² und Jahr

Anzahl Bewohner:

5 Personen

Bauweise:

Außenwand in Holzständerbauweise

Gebäudehülle:

Außenwand:

Holzständerbau mit 16 cm Zellulosedämmung zwischen den Ständern und 24 cm Mineralfaserdämmung auf der Innenseite

Außenwand gegen Erdreich:

30 cm Stahlbeton, außen 6 cm Hartschaumdämmung, innen 20 cm Mineralfaserdämmung

Bodenplatte unter beheiztem Kellerraum:

30 cm Stahlbeton, 20 cm Hartschaumdämmung

Kellerdecke über unbeheiztem Kellerraum:

Holzträgerdecke mit 24 cm Mineralfaserdämmung zwischen und 8 cm auf den Trägern

Dach:

24 cm Mineralfaserdämmung zwischen und 16 cm Zellulosedämmung unter den Sparren

Fenster:

3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung mit gedämmtem Rahmen

Heizung:

zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und Erdwärmetauscher, Solaranlage zur Warmwasserbereitung und Nachheizung, 18 m² Kollektorfläche und 1.750 Liter Speichervolumen
Restwärmebedarf mit Holzpellets-Heizung

Luftdichtheit:

Nachweis mit „Blower-Door-Test“

Wärmebrücken:

nahezu keine

Lüftungsart:

zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Solarstromanlage zur Stromgewinnung

Kosten:

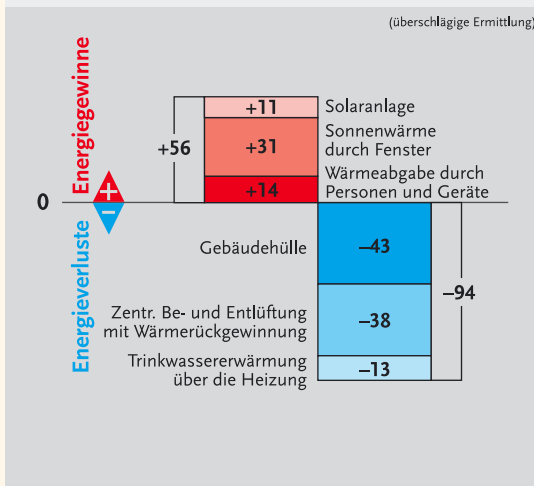
Baukonstruktion	330.000,- €
Technische Anlagen	65.000,- €
Baunebenkosten (v.a. Planerhonorare)	52.500,- €

Das KfW-Energiesparhaus 40 der Familie Veit



Ermittlung der Primärenergiebilanz KfW-Energiesparhaus 40 / Fam. Veit

kWh pro m² und Jahr



Primärenergiebilanz = +56 - 94 = -38
Das Gebäude benötigt 38 Kilowattstunden pro qm und Jahr Primärenergie, um warm zu bleiben und Warmwasser bereit zu stellen.

sowie die kompakte Gebäudeform erreicht. Mit dem komplett gedämmten Keller ist das Haus wärmebrückenfrei.

„Moderne Technik muss nicht teuer sein“

Wir wollten kostengünstig bauen. Kostengünstig ist aber nicht gleich billig. Auf einen gewissen Komfort wollten wir allerdings nicht verzichten. Unser Haus ist mit der modernen Heizung aus Lüftungs- und Solaranlage sicher behaglicher als sonst übliche Wohnhäuser. (Manfred Veit)

Das KfW-Energiesparhaus 40 der Familie Veit

Wohnfläche:

94 m²

Primärenergiebedarf:

38 kWh pro m² und Jahr

Anzahl Bewohner:

2 Personen

Bauweise:

Außenwand mit Wärmedämmverbundsystem

Gebäudehülle:

Außenwand:

24 cm Mauerwerk aus Leichthochlochziegeln und 20 cm Mineralfaserdämmung

Außenwand gegen Erdreich:

25 cm Stahlbeton, außen 20 cm Hartschaumdämmung

Bodenplatte unter dem beheizten Kellergeschoss: 25 cm Stahlbeton, 20 cm Hartschaumdämmung unter der Bodenplatte

Dach:

40 cm Mineralfaserdämmung zwischen den Holzprofil-Trägern.

Fenster:

3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung mit gedämmtem Rahmen.

Heizung:

zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und Kleinstwärmepumpe
Solaranlage zur Warmwasserbereitung,
8 m² Kollektorfläche
Speichervolumen: 400 Liter

Luftdichtheit:

Nachweis mit „Blower-Door-Test“

Wärmebrücken:

keine

Lüftungsart:

zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Kosten:

Baukonstruktion	133.500,- €
Technische Anlagen	33.500,- €
Baunebenkosten (v.a. Planerhonorare)	20.000,- €

Bund	dena, Deutsche Energie-Agentur GmbH; kostenlose Energie-Hotline 08000 736734; www.deutsche-energie-agentur.de ; www.thema-energie.de ; BINE Informationsdienst; Basisinformationen „basisEnergie“; Tel.: 0228 92379-0, www.bine.info ; Kompetenzzentrum Initiative „kostengünstig qualitätsbewusst bauen – umweltgerecht, innovativ, bezahlbar“; Tel.: 030 39921888, www.kompetenzzentrum-iemb.de ; Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen; Bürgerinformationen, Tel.: 01888 3003060, www.bmvbw.de ; Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie; Tel.: 01888 6156137, www.bmwi.de ► Politikfelder ► Energiepolitik Verbraucherzentrale Bundesverband e.V.; Markgrafenstrasse 66, 10969 Berlin; Tel.: 030 25800-0, www.verbraucherzentrale.de
Baden-Württemberg	KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden Württemberg GmbH; Tel.: 0721 98471-0; www.kea-bw.de ; Verbraucherzentrale Baden-Württemberg e.V.; Tel.: 0711 6691-10; www.verbraucherzentrale-bawue.de
Bayern	ARGE Energieagenturen in Bayern: Energieagentur Oberfranken e.V.; Energie-Agentur Mittelfranken e.V.; Münchner Energie-Agentur GmbH; energie- und umweltzentrum allgäu gGmbH; Tel.: 0831 960286-0; www.eza-allgaeu.de ; Verbraucherzentrale Bayern e.V.; Tel.: 089 53987-0; www.verbraucherzentrale-bayern.de
Berlin	Berliner Energieagentur GmbH; Tel.: 030 293330-0; www.berliner-energieagentur.de ; Verbraucherzentrale Berlin e.V.; Tel.: 030 21485-0; www.verbraucherzentrale-berlin.de
Brandenburg	ZukunftsAgentur Brandenburg GmbH; Tel.: 0331 660-3810; www.zab-brandenburg.de ; Verbraucherzentrale Brandenburg e.V.; Tel.: 0331 29871-0; www.vzb.de
Bremen	Bremer Energie-Konsens GmbH; Tel.: 0421 376671-0; www.energiekonsens.de ; Verbraucherzentrale des Landes Bremen e.V.; Tel.: 0421 160777; www.verbraucherzentrale-bremen.de

Hamburg	Verbraucherzentrale Hamburg e.V.; Tel.: 040 24832-0; www.vzhh.de
Hessen	HessenENERGIE GmbH; Tel.: 0611 74623-0; www.hessenenergie.de ; Verbraucherzentrale Hessen e.V.; Tel.: 069 972010-0; www.verbraucher.de
Mecklenburg-Vorpommern	Verbraucherzentrale Mecklenburg-Vorpommern e.V.; Tel.: 0381 493980; www.verbraucherzentrale-mv.de
Niedersachsen	Niedersächsische Energie-Agentur GmbH; Tel.: 0511 96529-0; www.nds-energie-agentur.de ; Verbraucherzentrale Niedersachsen e.V.; Tel.: 0511 9119601; www.vzniedersachsen.de
Nordrhein-Westfalen	Energieagentur NRW; Tel.: 0202 245520; www.ea-nrw.de ; Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen e.V.; Tel.: 0211 3809-0; www.vz-nrw.de
Rheinland-Pfalz	EffizienzOffensive Energie Rheinland-Pfalz e.V.; Tel.: 0631 350-3020; www.eor.de ; Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz e.V.; Tel.: 06131 2848-0; www.verbraucherzentrale-rlp.de
Saarland	Saarländische Energie-Agentur GmbH; Tel.: 0681 50089-15; www.sea-saarland.de ; Verbraucherzentrale Saarland e.V.; Tel.: 0681 588090; www.vz-saar.de
Sachsen	Verbraucherzentrale Sachsen e.V.; Tel.: 0341 6888080; www.vzs.de
Sachsen-Anhalt	Energieagentur Sachsen-Anhalt GmbH; Tel.: 0391 73772-0; www.energieagentur-lsa.de ; Verbraucherzentrale Sachsen-Anhalt e.V.; Tel.: 0345 2980329; www.vzsa.de
Schleswig-Holstein	Energieagentur Schleswig-Holstein; Tel.: 0431 900-3683; www.energieagentur-sh.de ; Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein e.V.; Tel.: 0431 590990; www.verbraucherzentrale-sh.de
Thüringen	Verbraucherzentrale Thüringen e.V.; Tel.: 0361 555140; www.vzth.de

Hinweis: Eine Liste aller Energieagenturen kann heruntergeladen werden unter www.deutsche-energie-agentur.de/service/energienetz/energieagenturenliste.pdf

Checkliste – Entscheiden Sie selbst über den Energiestandard Ihres neuen Wohnhauses!

Legen Sie diese Tabelle Ihrem Planer oder Bauträger vor und besprechen Sie die Inhalte mit ihm!

Bausteine für energieeffizientes Bauen

Baustein	Erläuterung
----------	-------------

	Gebäudeform und -ausrichtung	
1	Einfache Gebäudeform	Einfache Gebäudeformen verringern den Energieverbrauch. Vor-, Rücksprünge usw. erhöhen den Wärmeverlust.
2	Ausrichtung nach Süden	Große Fensterflächen mit Gebäudeausrichtung nach Süden erhöhen die solaren Wärme-gewinne. Nebenräume auf der Nordseite anordnen.
Gebäudehülle		
3	Gute Wärmedämmung	Wohngebäude verlieren den größten Teil der Raumwärme über Außenwände, Dach, Decken oder Bodenplatte. Eine gute Dämmung verringert Energieverluste.
4	Hochwertige Fenster	Die Art der Verglasung und der Rahmen bestimmen die Wärmeverluste. Energetisch am besten sind gedämmte Holzrahmen mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung.
5	Vermeidung von Wärmebrücken	Wärmebrücken können zu Bauschäden wie zum Beispiel Schimmelpilz führen und sind deshalb zu vermeiden.
6	Gute Luftdichtheit	Über Fugen und Anschlüsse entweicht Warmluft und kann so Bauschäden hervorrufen. Die Luftdichtheit erfordert eine detaillierte Planung und Überwachung während der Bauphase.
7	Überprüfung der Luftdichtheit	Mit dem Blower-Door-Test wird die Luftdichtheit überprüft bevor mit dem Ausbau begon-nen wird. Gegebenenfalls werden Nachbesserungen an der Gebäudehülle sofort ausgeführt.
Heizung und Warmwasser		
8	Hohe Heizungseffizienz	Brennwertgeräte und Wärmepumpen nutzen die Energie wirkungsvoller als Standard- oder Niedertemperaturgeräte. Bei Passivhäusern reicht eine Nachheizung.
9	Lüftungsanlagen	Lüftungsanlagen mit oder ohne Wärmerückgewinnung stellen den ausreichenden Luft-wechsel sicher. Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sind besonders energiesparend.
10	Nutzung erneuerbarer Energien	Die Verwendung erneuerbarer Energien ist umweltschonend und z.B. Holzpellets-Anlagen sind heute Stand der Technik.
11	Solarthermie	Solarkollektoren erzeugen einen Großteil des Warmwassers. Größere Anlagen unterstützen die Heizung.
Stromerzeugung		
12	Solarstrom (Photovoltaik)	Die Solarstromanlage erzeugt Strom für den Haushalt oder liefert ihn gegen eine gesetzlich vorgegebene Vergütung an einen Abnehmer.

Wann steht welche Entscheidung für mich an und wer ist daran beteiligt?				Wie wichtig ist der Punkt für die Energiestandards			Prioritätenliste – Wie wichtig ist der Punkt für mich? Bitte ankreuzen!	
Grundlagen- ermittlung	Planungs- phase	Ausführung	Nutzung	EnEV-Standard- Haus	KfW- Energiesparhaus 60	KfW- Energiesparhaus 40	+ sehr wichtig	○ weniger wichtig
				○	○	+	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				○	+	+	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				○	○	+	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				○	○	+	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				○	+	+	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				+	+	+	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				○	○	+	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				○	+	+	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				○	○	+	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				○	○	○	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				○	○	+	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				○	○	○	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Auswertung der Prioritätenliste:



überwiegend „sehr wichtig“ – Sie wollen Ihr Wohnhaus energetisch optimal bauen. Entscheiden Sie sich für ein KfW-Energiesparhaus 40.



überwiegend „weniger wichtig“ – Die Aspekte energiebewussten Bauens sind für Sie nicht ganz so wichtig. Entscheiden Sie sich für ein KfW-Energiesparhaus 60 oder das Standard-Haus.

IMPRESSUM

Herausgeber:

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
Chausseestraße 128a
10115 Berlin
www.deutsche-energie-agentur.de

Mit freundlicher Unterstützung:
Bundesministerium für Verkehr,
Bau- und Wohnungswesen
und
Bundesministerium für
Wirtschaft und Technologie

Verfasser:

eza!, energie- und umweltzentrum allgäu, Kempten

Titelfotos:

Rainer Retzlaff Fotografie, Kempten
Sonnenkollektor: Ritter Energie- und Umwelttechnik GmbH & Co. KG,
Karlsbad
Brennwertgerät: Buderus Heiztechnik GmbH, Wetzlar

Fotos:

Rainer Retzlaff Fotografie, Kempten
Buderus Heiztechnik GmbH, Wetzlar
eza! energie- und umweltzentrum allgäu, Kempten
FHK Fachhochschule, Kempten
Getty Images
IKARUS SOLAR GmbH, Kempten
ProNatur, Wiggensbach
Ingenieurbüro Rengstl, Weitnau
SAINT-GOBAIN ISOVER G+H AG, Ladenburg
Stiefenhofer GmbH, Lindenberg
Tourismusverband Allgäu/Bayerisch-Schwaben, Augsburg
Waterkotte Wärmepumpen GmbH, Herne
Max Weishaupt GmbH, Schwendi

Layout, Satz, Grafik:

Pi. Büro für Gestaltung, Michael Piesbergen, Kempten

Illustration:

Mattfeldt & Sängler, München

Druck:

Frank Druck GmbH & Co. KG, Preetz

Hinweis:

Diese Broschüre ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena); sie wird kostenlos abgegeben, ist nicht zum Verkauf bestimmt und darf nicht zu Wahlwerbezwecken eingesetzt werden. Die Namen der in der Broschüre genannten Eigentümer von Beispielhäusern wurden von der Redaktion geändert. Es kann keine Gewähr für die Richtigkeit technischer Angaben der Beispielhäuser übernommen werden.

© 2002 dena, Deutsche Energie-Agentur GmbH, Berlin