



zukunft haus

Energie sparen. Wert gewinnen.

Wärme aus erneuerbaren Energien.

Kosten sparen – Wohnwert steigern – Umwelt schonen.

Wärme aus erneuerbaren Energien.

Kosten sparen – Wohnwert steigern – Umwelt schonen.



Dr. Norbert Röttgen
Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Erneuerbare Energien haben sich als feste Größe bei der Energiebereitstellung in Deutschland etabliert. Mehr als zehn Prozent des gesamten Verbrauchs an Wärme, Strom und Kraftstoffen wurden im Jahr 2009 durch erneuerbare Energien bereitgestellt. Auf dieses Ergebnis können wir stolz sein. Der Weg in das regenerativ Zeitalter ist damit vorgezeichnet, er ist aber noch lang und wird uns noch einige Anstrengungen abverlangen. Das gilt besonders für den Wärmesektor! Die Potenziale der erneuerbaren Energien lassen sich bei der Bereitstellung von Raumwärme, Kälte und Warmwasser sehr lobend nutzen. Mit Solarwärmanlagen, Biomasseheizungen und Wärmepumpen stehen heute ausgereifte und zuverlässige Techniken zur Verfügung, die nahezu für jeden Gebäudetyp und Komfortwunsch eine passende Anwendung liefern.

Neben einem wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten erneuerbare Energien heute auch schon einen beachtlichen Beitrag für den Wirtschaftstandort Deutschland. Gerade im Wirtschaftsjahr 2009 wirkten die Investitionen in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien stabilisierend für die heimische Industrie. Die Branche hat im Jahr 2009 rund 33,4 Milliarden Euro umgesetzt und verzeichnete damit ein Plus von zehn Prozent gegenüber dem Vorjahr. Gleiches zeigt sich bei den Arbeitsplätzen, die den erneuerbaren Energien zuzurechnen sind: Das Bundesumweltministerium geht derzeit von rund 300.000 Arbeitsplätzen aus, das sind knapp acht Prozent mehr als im Vorjahr.

Die Leserinnen und Leser dieser Broschüre möchte ich ermutigen, aktiv an dieser Entwicklung teilzunehmen. Informieren Sie sich – viele Argumente sprechen für einen Einsatz erneuerbarer Energien in Ihrem Gebäude.



Stephan Köhler
Vorstandsvorsitzender der Geschäftsführung Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)

Wer heute über eine neue Heizung für sein Haus nachdenkt, sollte eine zukunftsichere und kostengünstige Wärmeversorgung wählen. Nur ein energieeffizientes Haus kann zu vernünftigen Kosten beheizt werden, erzielt einen angemessenen Marktwert und bringt hohen Wohnkomfort. Erneuerbare Energien liefern dazu einen wichtigen Beitrag.

Insbesondere bei einer anstehenden Gebäudeanierung bieten sich vielfältige Chancen zur Energieeinsparung und zur Nutzung erneuerbarer Energien. Denn nur bei einem gut gedämmten Gebäude mit geringem Energieverbrauch können erneuerbare Energien ihre volle Wirkung zeigen und einen entscheidenden Anteil der benötigten Energie bereitstellen. Um das Potenzial der erneuerbaren Energien zur Wärmeerzeugung auch in Ihrem Gebäude optimal auszunutzen zu können, sollten Sie bestimmte Rahmenbedingungen beachten und bestmögliche Voraussetzungen schaffen.

Welche Techniken sich unter welchen Voraussetzungen für Ihr Gebäude eignen, welche Einsparungen Sie im Einzelnen erreichen können und wo Sie Beratung und Hilfe bekommen, zeigt Ihnen die vorliegende Broschüre.

Wir wünschen viel Erfolg bei Ihren Bauvorhaben.

Inhalt.

| | | |
|--------------------|----------|---|
| Seite 6-7 | 1 | Steigen Sie auf moderne Energietechnik um. Die Kultur des Energiebewusstseins muss sich wandern. Mit moderner Energietechnik können Sie den Preissteigerungen begegnen. |
| Seite 8-19 | 2 | Effektiv im Doppelpack: Sanierung und erneuerbare Energien. Die Kapitalwert ist ein überlebenswichtiger Sanierungspunkt. Die verschiedenen Varianten zum Einsatz von erneuerbaren Energien zur Wärmeversorgung: Sonne, Holz und Erdwärme. |
| Seite 20-23 | 3 | Darauf sollten Sie als Hausbesitzer achten. Achtung! Wenn Sie mit einem Energieberater Ihre Wahl artikulieren, ist es wichtig, das Gesamtangebot von Anlagentechnik und Gebäudehülle zu verstehen. Der Energieausweis ist der erste Anhaltspunkt, wie viel Ihr Haus an Energie vertrachtet. |
| Seite 24-25 | 4 | Lassen Sie sich fördern: das Marktanreizprogramm und die KfW-Fördermaßnahmen. Der Staat unterstützt Sie bei Ihren Maßnahmen zur Erreichung des Energiebedarfs werden mit attraktiven Finanzierungsmodellen gefördert. |
| Seite 26-29 | 5 | Solarwärme. → Solarwärmanlagen (Solarthermie) oder unterirdische Wärme (Geothermie) sind die Bausteine für eine zukunftssichere und was Stand der Technik ist, erfahren Sie in diesem Kapitel. |

| | | |
|--------------------|----------|---|
| Seite 30-33 | 6 | Holzpellettheizung. Moderne Heizungsanlagen mit Holz bieten eine komfortable und saubere Wärmeversorgung. Entdecken Sie einen traditionellen Brennstoff neu. |
| Seite 34-37 | 7 | Wärmepumpenheizung. Heizungen mit → Wärmepumpen (Wärme aus CO ₂ Luft oder Wasser). Effiziente Erdwärmepumpen liefern auch bei niedrigen Außentemperaturen konstante Behaglichkeit im Haus. |
| Seite 38-41 | 8 | Beispielhafte Wohngebäude. So haben kluge Bauherren erfolgreich energetisch saniert. Lassen Sie sich inspirieren. Stöbern Sie in der Effizienzhaus-Datenbank der dena und lernen Sie das Gutesiegel Effizienzhaus kennen. |
| Seite 42-47 | 9 | Serviceteil. Der Anhang enthält eine Föderübersicht, Adressen von Beratungseinrichtungen und Sachverständigen sowie ein Glossar. |

Benutzerhinweise.
Alle genannten Preisangaben beruhen auf durchschnittlichen Marktpreisen und enthalten die aktuelle Mehrwertsteuer. Beispiele, die auf das Glossar verweisen, sind folgendem Schema gekennzeichnet → Glossarverweis
Zur Glossar-Erklärung: HfH ist die Fachzeitschrift für die Heizungsanlagenbranche.

| | |
|-------------------------------------|--|
| 1 Knackpunkte | 5 Gesetze, Verordnungen |
| 2 Tipps zur besseren Planung | 6 FinanzTipp: Hinweise zu Fördermitteln |
| 3 Fallbeispiel | |

① Steigen Sie auf moderne Energietechnik um.

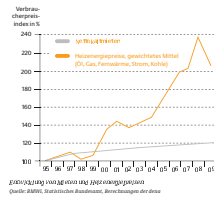
Die Rahmenbedingungen unserer Energieversorgung haben sich in den vergangenen Jahren verändert. Stark gestiegene Preise für Heizöl oder Erdgas zeigen, dass diese Brennstoffe nicht länger kostengünstig und im Überfluss zur Verfügung stehen. Bedingt durch den weltweit wachsenden Energiebedarf bei gleichzeitig steigendem Aufwand für die Erzielung der Kohleziele werden konventionelle fossile Brennstoffe zu einem hochpreisigen, international begehrten Gut. Zudem können internationale politische Konflikte immer wieder zu Preisanstiegen führen, denn unser Öl und Gas stammen zu einem Teil aus relativ instabilen Regionen.

Die genaue Ervölkung der Brennstoffpakete ist sich zwar nicht vorhersagen. Unstrittig ist aber, dass sie mittel- bis langfristig weiter steigen werden. Ein Jahresverbrauch von 4.200 Liter Heizöl ist heute für eine vierköpfige Familie in einem Haus mit 150 Quadratmetern nicht ungewöhnlich und belastet bei derzeitigen Preisen schon mit rund 2.700 Euro das Haushaltsbudget. Egal ob Eigenheim oder Mietobjekt:

wenden Sie einer immer stärkeren Belastung für deutsche Haushalte. Allein in den letzten zehn Jahren (1999-2009) sind die Preise für Heizenergie im Mittel um fast 100 Prozent gestiegen.

Wie kann ich mein Haus kostengünstig und zukunftssicher mit Wärmeenergie versorgen? Vor dieser Frage stehen heute viele Eigentümer, deren Gebäude vom aktuellen Stand der Energietechnik weit entfernt sind. Die Antwort liegt in der energetischen Sanierung des Gebäudes, bei der verschiedene Maßnahmen sinnvoll ineinandergreifen. Durch eine verbesserte Dämmung der Gebäudehülle wird der Verlust der Wärmeenergie und damit der Energiebedarf des Gebäudes gesenkt. Neue, moderne Heiztechnik sorgt dafür, dass der verbleibende Energiebedarf effizient gedeckt wird. Hier kommen erneuerbare Energien zum Einsatz.

Diese Techniken zur Erzeugung von Heizwärme und Warmwasser sind längst am Markt verfügbar und bieten konstanten Komfort und Behaglichkeit. Die Produkte werden von namhaften Qualitätsherstellern in hohen Stückzahlen und unter



Einholung von Normen und Qualitätskriterien gefertigt. Sie sind technisch ausgereift und preislich konkurrenzfähig – und mittlerweile sogar ein Exportprodukt. Moderne → Solaranlagen → Wärmepumpen → Pelletsheizungen → für kostensparende, klimafreundliche Wärme. Sie sind daher bereits heute ein selbstverständlicher Bestandteil moderner Heizungssysteme.

Die Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien entlastet auch das Klima deutlich. Denn sie vermeidet die Verbrennung von fossilen Brennstoffen und reduziert so den Ausstoß von Klimagasen, insbesondere Kohlendioxid (CO₂). Wie eine Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien umstellt, gewinnt dabei nicht nur mehr Sicherheit vor steigenden Preisen. Er handelt auch verantwortungsbewusst im Sinne der kommenden Generationen und leistet einen Beitrag zum globalen Klimaschutz. Eine gute Energieeffizienz der Gebäude insgesamt spielt eine wichtige Rolle für den Klimaschutz. Fast 60 Prozent des Endenergieverbrauchs in Deutschland werden durch Gebäude verursacht.



Dabei lassen sich durch **fachgerechte energetische Sanierung erhebliche Energie- und CO₂-Einsparungen** realisieren.

Erneuerbare Energien rechnen sich. Und noch eins sollte nicht unterschätzt bleiben: In den letzten Jahren haben sich die erneuerbaren Energien zu einer wachstumsstarken Industrie entwickelt, die gemeinsam mit dem Fachhandwerk rund 300.000 Arbeitsplätze in unserem Land geschaffen hat – Tendenz steigend. Auch der Export von Erneuerbare-Energien-Technik hat sich in den vergangenen Jahren sehr positiv entwickelt. Erneuerbare Energien geben damit einen wichtigen und positiven Impuls für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung.

Eine energieeffiziente Gebäudesanierung mit erneuerbaren Energien rechnet sich also, sowohl individuell als auch für uns alle. Senken Sie den Energieverbrauch Ihres Hauses und stärken Sie es mit einer modernen Energieversorgung aus. Informieren Sie sich, lassen Sie sich beraten. Die vorliegende Broschüre bietet dafür einen Einstieg.

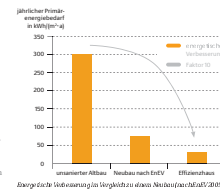
② Effektiv im Doppelpack: Sanierung und erneuerbare Energien.



Wenn man ein Haus alle 20 bis 40 Jahre modernisiert, kann die Heizung zu erneuern, das Dach auszubessern und die Fenster zu ersetzen, so wie heute die Senkung des Energieverbrauchs im Zentrum der Bemühungen. Doch wie geht man am besten vor?

Bei dieser Strategie **Sanktionen** betrachtet man nicht nur die zentralen Bauteile, sondern immer das gesamte Gebäude. Denn um ein sparsames Haus, das über Dach, Wände und Fenster wenig Wärme verliert, zu heizen, wird weniger Energie und demnach nur eine kleinere Heizungsanlage benötigt. Eine Sanierung sollte daher immer der Strategie folgen, den Energiebedarf des Gebäudes durch hochwertige Dämmung und gute Fenster zu senken und den verbleibenden Bedarf durch effiziente Heiztechnik unter Nutzung erneuerbarer Energien zu decken.

Ein Beispiel: Wer in einem schlecht gedämmten Haus eine ältere Ölheizung durch eine moderne Heizkesselheizung ersetzt, gewinnt zwar zunächst Unabhängigkeit von der Ölpreisentwicklung. Ohne weitere Sanierungsmaßnahmen benötigt er aber eine große Menge → Preis, Vgl. Die ist eine **Kostenersparnis durch niedrigere Brennstoffpreise**. Wird jedoch zusätzlich durch eine energetische Sanierung der Gesamtenergiebedarf des Hauses gesenkt, kommt man mit einer geringeren Menge an Heizkessel aus. So können **erhebliche Energie- und Kostenersparnungen** erzielt werden.



Ihr Haus: schön warm einpacken. Gut vorbereitet und fachgerecht ausgeführt, kann die Sanierung den Energieverbrauch Ihres Hauses um 50 bis 70 Prozent, durch besonders innovative Technik sogar um bis zu 90 Prozent senken. Dies haben 180 modelhafte Gebäudesanierungen gezeigt, die von der dena in den Jahren 2003 bis 2009 im ganzen Bundesgebiet durchgeführt worden sind. Sie können die eingesparte Energie gegenüber Sanierungskosten anrechnen. Ist Ihr Haus energieeffizient saniert, liegt auch der Wert Ihrer Immobilie.

Dach und Keller dämmen. Die Dämmung eines Gebäudes lässt sich in unterschiedlichen Varianten ausführen, die vom jeweiligen Baustand und von der Bauweise des Hauses abhängen. Fast immer empfehlenswert ist die Dämmung von Keller und Dach, da hier mit relativ geringem Aufwand große Einsparungen erzielt werden können.

Wärme steigt bekanntlich nach oben. Deshalb sparen gut abgedichtete und gedämmte Dächer eine Menge teurer Heizenergie. Wird in absehbarer Zeit der Dachraum nicht als Wohnraum erbehalten, ist die Dämmung der obersten Geschosse sehr kostengünstig. Dämmen Sie hingegen die Dachschichten, sparen Sie nicht nur Energie: Im Dachraum entsteht auch besser, attraktiver Wohnraum. Die Dämmung von Flachdächern sollten Sie grundsätzlich in die Hand von Fachleuten legen.

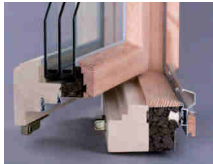
Auch im Keller empfiehlt sich die Dämmung der Kellerdecke. Damit gehört die lädige Fußkante im Erdgeschoss der Vergangenheit an. Soll der Keller bebaut werden, dann dämmen Sie zusätzlich Kellerwände mit Außen. Hierfür müssen besondere Dämmstoffe verwendet werden, die im Erdreich beständig sind.



Heizungsleitung und Wärmedämmung: Nach einer umfassenden Wärmedämmung des Gebäudes wird nur noch eine geringere Energieleistung benötigt.



DÄMMUNG WÄRMEDÄMMUNG



Fensterbauwerk



Dämmung der Außenwand



Solarpanelrückbau

Die Außenwände verdienen besondere Beachtung. Die Außenwand eines Hauses ist starkem Temperaturschwankungen und Witterungseinflüssen ausgesetzt. Wenn größere Kriechverformungen an Putz oder Fassade auftreten, lohnt es sich, gleich eine Dämmung mit anzubringen. Wenn Sie mehr als zehn Prozent der Fassade bearbeiten, ist eine wärmetechnische Verbesserung ohnehin vorgeschrieben. Nur Putz und Farbe allein genügen nicht, um die Energieverluste nachhaltig zu senken. Im Allgemeinen beträgt die Mindestdämmstärken nach EN 12909 rund 12 Zentimeter. Die tatsächliche Dicke hängt jedoch von der sogenannten \rightarrow Wärmeleitfähigkeitsgruppe des Materials ab. Am besten Sie fragen einen Fachmann. Besser ist es jedoch, wenn Sie gleich 30 Zentimeter oder mehr dämmen – der Mehrschicht ist relativ gering, wenn Sie die Fassade ohnehin bearbeiten. Auf eine gute Fachberatung sollten Sie auch hier nicht verzichten, um Bauarbeiten zu vermeiden.

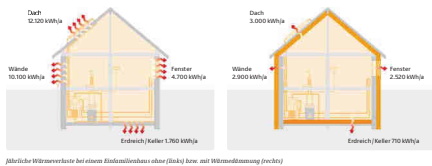
Fenster erneuern. Energieparende Fenster sind heute Standard der Technik. Sie schließen dicht und verbinden guten Wärmeschutz mit

dem Schutz vor Außenlärm und Zugluft. Hier ist nicht nur die Verglasung wichtig. Die höchsten Wärmeverluste treten nämlich am Rahmen auf. Besonders energiesparend sind daher Fenster mit speziell gedämmten Kammern. Sinnvoll ist die Kombination von Fenstererneuerung und Modernisierung der Fassade.

Schrittweise Wertsteigerung durch energetische Sanierung. Möglicherweise sind in Ihrem Haus in früheren Jahren Wärmeschutzfenster eingesetzt worden oder es ist eine Dämmung des Dachs durchgeführt worden und Sie wollen Ihr Gebäude weiter schrittweise verbessern. Grundsätzlich spricht nichts dagegen. Auch nach einzelnen Schritten, die energetisch und bauphysikalisch auf Ihr Gebäude abgestimmt sind, können Sie Ihre Energiekosten deutlich reduzieren und den Wert Ihres Gebäudes damit nachhaltig erhöhen. Aber auch hier gilt: Sprechen Sie mit dem Energieberater den Fahrplan zur Effizienzverbesserung durch.

| EN 12909: Anforderungen an Bauteile (Ausgang) | gefordertes U-Wert** | Mindestdämmstärke bei einer Wärmeleitfähigkeitsgruppe von 0,15 | Empfehlung |
|---|-----------------------------|--|-----------------------------|
| Dämmung der Außenwand | U 0,24 W/(m ² K) | 14 cm | ≥ 24 cm |
| Austausch der Fenster | U 0,13 W/(m ² K) | - | U 0,13 W/(m ² K) |
| Dämmung Steinbänke | U 0,24 W/(m ² K) | 14 cm | ≥ 30 cm |
| Dämmung Dachbänke | U 0,24 W/(m ² K) | 14 cm | ≥ 30 cm |
| Dämmung über und unter dem | U 0,10 W/(m ² K) | 14 cm | ≥ 42 cm |

* Bei der \rightarrow Bauteilgruppenbestimmung – laut EN 12909 – sind die geringsten Mindestanforderungen für die energetische Qualität von neuen Wohngebäude festgelegt. Die Werte nachfolgend können hingegen je nach Bauweise, Bauteil und Baujahr abweichen. ** U-Wert = Wärmeleitfähigkeit.



Jährliche Wärmeverluste bei einem Einfamilienhaus (links) bzw. mit Wärmedämmung (rechts)



Plan für die Zukunft

Auch wer heute ein Haus neu baut, sollte künftige Entwicklungen der Energiepreise im Blick haben. Die EN 12909 kann durch moderne, energieeffiziente Architektur und Anlagentechnik problemlos noch unterboten werden, denn sie macht keine starren Vorgaben. Wer es schickig anstellt, verteilt die Wärme gleichmäßiger, holt sich viel Licht ins Haus und sorgt für gesunde Luft darin. Wirtschaftlicher und gesundheitlicher Nutzen gehen also Hand in Hand.

Die Risiken Mindernden senken den Gesamtenergiebedarf Ihres Hauses deutlich:

- Schon die Gestalt eines Gebäudes und seine Lage auf dem Grundstück können den künftigen Energieverbrauch beeinflussen.
- Richtiges Lüften erhält die Substanz des Hauses und die Gesundheit der Bewohner, besonders komfortabel sind Lüftungsanlagen.
- Wer die Gebäudehülle richtig dämmt, verhindert teure Wärmeverluste. Dabei machen sich auch Dämmarbeiten bezahlt, die größer sind als in der EN 12909 vorgeschrieben, denn wer den Energiebedarf seines Gebäudes begrenzt, braucht nur noch wenig Heizenergie.
- Moderne Fenster holen mehr Wärme ins Haus hinein, als sie wieder ins Freie lassen. Im Sommer müssen sie verschattet werden, sonst heizen sich die Räume zu stark auf.
- Effiziente, moderne Heizungsanlagen stellen Wärme bereit und haben dabei nur noch ein Minimum an Verlusten.
- Erneuerbare Energien schonen Umwelt und Portemonnaie, Sonnenenergie, Biomasse und \rightarrow Geothermie (Kontext: [www.energie.org](#)) mit übernehmen.



EFZ Stuttgart/30.03.2014

Wirtschaftlich mit erneuerbaren Energien.

Im Zusammenhang mit der umfassenden Sanierung des Gebäudes macht die Erneuerung der Heizung und der Warmwasserversorgung richtig Sinn. Jezt können weitere Energiekosten durch die Nutzung erneuerbarer Energien eingespart werden. Wie hoch die Kostenersparnis ausfällt, hängt von vielen Faktoren ab: vom Umfang der Sanierung, von den gewählten Maßnahmen und Techniken und natürlich von der künftigen Entwicklung der Energiepreise. Dabei lässt sich nicht pauschal sagen, ob sich die Investition in eine energetische Sanierung nach fünf, zwölf oder zwanzig Jahren bezahlt macht. Wichtig ist: Ein energieeffizientes Haus mit Wärme aus erneuerbaren Energien bringt weitgehende Unabhängigkeit von der zukünftigen Energiepreisentwicklung und schafft damit Sicherheit. Und: Wer die Sanierung professionell plant und clever finanziert, kann die Investitionskosten aus den jährlichen Energieersparnissen zahlen.

Lassen Sie sich von einem fachkundigen Berater die Kombinationsoptionen aufzeigen und ein geeignetes System empfehlen. Erste Anhaltspunkte dafür, welche Heizung mit erneuerbaren Energien auch für Sie in Frage kommt, finden Sie in den folgenden Kapiteln.

Beispielhafte Sanierung. Die Eigentümer des Einfamilienhauses in Tübingen haben den Schritt getan. Eine \rightarrow Solaranlage (bzw. ein KLEBER) das warme Wasser auf. Das Gebäude wurde umfassend gedämmt und mit einer Lüftungsanlage mit \rightarrow Wärmerückgewinnung ausgestattet. Der Energiebedarf wird dadurch um gut 85 Prozent gesenkt.



EFZ Stuttgart/30.03.2014

Projektabschluss Tübingen

Sollten Sie ein Familienhaus aus den 1930er Jahren

| Projektziel | Unterschreitung der EN 12909: Anforderungen an vergleichbare Neubauten um 35 % |
|--------------------|--|
| Baujahr | 1932 |
| Wohngechosse | 2 |
| Wohnflächen | 2 |
| Wohnfläche | 103 m ² |
| Wärmevergütung alt | Direktbeheizung |

Ergebnis

| | |
|------------------------------------|--|
| Wärmevergütung neu | Gas Brennwert + Solaranlage (2,6 m ²), Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung |
| Primärenergiebedarf vor Sanierung | 53,8 kWh/(m ² a) |
| Primärenergiebedarf nach Sanierung | 6,7 kWh/(m ² a) |
| Energieeinsparung Primärenergie | 82,4 % |
| Energiebedarf vor Sanierung | 466,6 kWh/(m ² a) |
| Energiebedarf nach Sanierung | 80,8 kWh/(m ² a) |
| Energieerzeugung Erdenergie | 80,1 % |
| CO ₂ -Einsparung | 26,6 Tonnen pro Jahr |

Definition: \rightarrow Primärenergie und \rightarrow Endenergie.

Als \rightarrow Primärenergie bezeichnet man die in der Natur vorkommenden Energieformen oder Energieträger zur Verfügung steht. Bei den fossilen Energieträgern sind das zum Beispiel Kohle, Erdgas und Erdöl, bei den erneuerbaren Biomasse, Wasser und Windkraft, Erdwärme oder Sonnenenergie.

Diese Primärenergieträger werden durch Prozesse wie Verbrennung, Spaltung oder Raffinerien in Sekundärenergieträger umgewandelt. Die Umwandlungsprozesse sind wiederum mit Verlusten verbunden. Sekundärenergieträger sind zum Beispiel elektrische Energie, Benzin oder Fernwärme. Durch den Transport der Sekundärenergie zum Verbraucher kommt es zu weiteren Verlusten. Was schließlich beim Verbraucher ankommt, bezeichnet man als \rightarrow Endenergie.

Tip:

Energieeffiziente Wohnhäuser werden zukünftig auf den ersten Blick erkennbar: mit dem \rightarrow dena-Gütesiegel Effizienzhaus.

Um das Effizienzhaus-Gütesiegel zu erhalten, muss der besonders niedrige Energiebedarf in einem qualitätsgeicherten Verfahren nachgewiesen werden. Wenn alles stimmt, erhält der Eigentümer ein Effizienzhaus-Zertifikat und ein hochwertiges Schild für die Hausfassade.

Man kann sich also darauf verlassen: Wo Effizienzhaus draufsteht, ist Energieeffizienz drin.

Mehr über das Gütesiegel Effizienzhaus finden Sie auf Seite 40.



Erneuerbare Energien sinnvoll kombinieren.

Die Kombination von erneuerbaren Energien und Dämmung ist ein wichtiger Schritt zur Modernisierung mit erneuerbaren Energien und Dämmung. Die folgenden ersten drei Beispiele zeigen die Palette der Maßnahmen von der einfachen Heizungsrenovierung bis zur umfassenden Gebäudemodernisierung. Weitere Details zu den Häusern finden Sie auf der folgenden Doppelseite.

1 Pelletheizung, Solarthermie und Dämmung

Eine geeignete Variante ist ein gut gedämmtes Haus ist die Beheizung mit Holz. Besonders komfortabel sind Holzpelletöfen, die funktionsreich im Grundriss nicht anders als eine Öl- oder Gasheizung im Pelletvorrat wird – ähnlich wie bei Holzöfen – an einer geeigneten Stelle gelagert. Eine Pelletschleife transportiert die Pellets direkt in den Brennräum, die Pellets werden in einem Behälter mit einem Reservoir bereitgestellt und wie Holz mit Tankauto-Fahrzeugen geliefert. Da bei der Verbrennung von Holz nicht mehr CO₂ freigesetzt wird, als der Baum aus der Umwelt aufgenommen hat, arbeiten diese Anlagen CO₂-neutral. Eine Solarwärmanlage wärmt das Bad und den Winter im Heizkreislauf und erlaubt die Abschaltung des Heizsystems im Sommer. Der Energiebedarf des so erneuerten Gebäudes sinkt gegenüber dem Ausgangszustand um mehr als 75 Prozent.

2 Wärmepumpe, Solarthermie und Dämmung

Die komplette Erneuerung der Heizungsanlage erfolgt am besten im Zusammenhang mit einer umfassenden Modernisierung des Gebäudes. Denn in einem gedämmten Gebäude mit geringem Energiebedarf kann der Heizkreis kleiner ausfallen und optimal an den reduzierten Bedarf angepasst werden. In diesem Beispiel wurde eine Wärmedämmung des gesamten Hauses vorgenommen, die den Energiebedarf um die Hälfte verringert. Da mit einer deutlich kleineren Heizleistung ausreichend ist, eignet sich anstelle einer konventionellen Heizung auch ein System auf Basis

erneuerbarer Energien. Beispielsweise kann eine Wärmepumpe Heizwasser erzeugen. Sie liefert Wärme aus der Umgebung – zum Beispiel dem Erdreich, dem Grundwasser oder der Außenluft. Diese „Wärmelieferanten“ selbst müssen dabei keine besonders hohen Temperaturen aufweisen. Der Betrieb einer Wärmepumpe beruht auf dem Prinzip der Verdichtung von Kältemitteln. Besonders wichtig sind dabei ein einflussreiches Gerät, eine abgestimmte Konzeption und die sorgfältige technische Einstellung der Anlage.

Weniger als ein Drittel der erzeugten Heizenergie sollte als Strom für den Antrieb der Pumpe zugeführt werden. Technisch wird diese Vorkehrung durch die Jahresheizlast ausgedrückt. Auch eine Solarwärmanlage für die Wasserverwärmung kann die Wärmepumpe unterstützen. In diesem Beispiel – die Gebäudeabdämmung zusammen mit dem Einbau von Solarthermie – sinkt der Energiebedarf um 70 Prozent der Energiekosten einzusparen.

3 Brennwert plus Solarthermie

Vor zunächst keine umfassende Sanierung seines Gebäudes durchführen kann, beginnt oft mit der Erneuerung des Heizsystems. Diese häufig durchgeführte Maßnahme ist relativ kostengünstig und lässt sich schnell umsetzen. Vergleichlich zu vielen alten Heizungsanlagen lassen sich oft schon bis zu 40 Prozent Energie sparen. Der alte Kessel wird durch einen modernen Gas- oder Öl-Brennwertkessel ersetzt. Bei Brennwertgeräten werden – zusätzlich zur Heizleistung des Kessels – die im Abgas enthaltene Wärme und die bei der Kondensation des Wasserdampfes freigesetzte Kondensationswärme energetisch genutzt. Zusätzlich wird für die Warmwasserbereitung eine Solarwärmanlage integriert.

Die Anlage kann in der Regel in den Sommermonaten die Trinkwassererwärmung allein übernehmen – der Heizkreis

bleibt aus. Erst wenn in den Herbstmonaten die Sonneneinstrahlung nachlässt, wird die Heizung auch wieder für warmes Wasser benötigt. Im Jahresdurchschnitt liefert die Solaranlage ca. 60 Prozent der für die Wasserverwärmung benötigten Energie. Im Zuge der Heizungsmodernisierung werden zusätzlich alle Koldämmungen, die zur Vermeidung der Energie- und des Warmwassers durch unbeheizte Räume führen, gedämmt.

4 Alte Technik im unsanierten Einfamilienhaus

Zum Vergleich zu den vorgestellten Beispielen haben Sie hier ein unsaniertes, bei steheendes Einfamilienhaus aus dem Jahr 1970 mit einer Wohnfläche von 150 Quadratmetern. Es verfügt über einen Standardheizkessel mit direkt beheizten Trinkwasserwärmer und ist nach warmgedämmt. In den vorangegangenen Beispielen wird die Energieeffizienz des Gebäudes durch jeweils unterschiedliche Maßnahmen deutlich verbessert.

Eine Hinweise, welche Heizsysteme unter bestimmten Bedingungen besonders geeignet sind und welche Voraussetzungen für einen einwandfreien Einsatz von erneuerbaren Energien zur Wärmeerzeugung gelten, finden Sie auf den Seiten 18 und 19.

| Aktuelle Energiepreise - Anheftvertr. 2008 - 2010 | |
|---|--------------------------|
| Einfamilienhaus (150 m ² , 4 Personen Haushalts) | |
| Energiepreis | 0,12 €/kWh (inkl. MwSt.) |
| Gas | 0,12 €/kWh (inkl. MwSt.) |
| Leistung | 0,12 €/kWh (inkl. MwSt.) |
| Termine | 0,12 €/kWh (inkl. MwSt.) |
| Strom | 0,12 €/kWh (inkl. MwSt.) |
| Wärmepumpenstrom | 0,12 €/kWh (inkl. MwSt.) |
| Heizöl | 0,12 €/kWh (inkl. MwSt.) |



1 Beispielhaus 1

Als Zentralheizung kommt eine Pelletheizungsanlage zum Einsatz. Warmwasserbereitung über Solarthermie, die die Heizungsunterstützung durch die Heizungsunterstützung deckt, das komplette Haus wurde sorgfältig wärmedämmt.

| Primärenergiebedarf | Endenergiebedarf | Jährlicher Brennstoffverbrauch | Sanierungskosten | Jährliche Energiekosten bei einem Energiepreis von | Jährliche Einsparung verglichen mit Haus 4 (Differenz 60 ct) |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|------------------|--|--|
| 45 kWh/m ² ·a | 24 kWh/m ² ·a | 3.200 kg Pellets | 74.000 € | 200 €: 744 € 250 €: 930 € 300 €: 1.116 € | 1.556 € 1.770 € 1.584 € |



2 Beispielhaus 2

Als Heizungsanlage dient eine Wärmepumpe. Die Warmwasserbereitung läuft über eine Solaranlage, die als Kombianlage auch die Heizungsunterstützung durch die Heizungsunterstützung deckt, das komplette Haus wurde sorgfältig wärmedämmt.

| Primärenergiebedarf | Endenergiebedarf | Jährlicher Brennstoffverbrauch | Sanierungskosten | Jährliche Energiekosten bei einem Energiepreis von | Jährliche Einsparung verglichen mit Haus 4 (Differenz 60 ct) |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|------------------|--|--|
| 66 kWh/m ² ·a | 25 kWh/m ² ·a | 3.300 kWh Strom | 80.800 € | 10 €: 556 € 20 €: 740 € 25 €: 920 € | 2.130 € 1.940 € 1.750 € |



3 Beispielhaus 3

Gas- oder Öl-Brennwertkessel plus Solaranlage für die Warmwasserbereitung; zusätzlich sind alle Heizungs- und Warmwasserleitungen gedämmt.

| Primärenergiebedarf | Endenergiebedarf | Jährlicher Brennstoffverbrauch | Sanierungskosten | Jährliche Energiekosten bei einem Energiepreis von | Jährliche Einsparung verglichen mit Haus 4 |
|---------------------------|---------------------------|--|------------------|--|--|
| 270 kWh/m ² ·a | 210 kWh/m ² ·a | 3.200 m ³ Gas oder 1.000 l Öl | 10.000 € | 50 ct/l oder m ³ : 1.735 € 60 ct/l oder m ³ : 2.070 € 70 ct/l oder m ³ : 2.415 € 80 ct/l oder m ³ : 2.760 € | 925 € 830 € 735 € 640 € |



4 Beispielhaus 4

Einfamilienhaus, Baujahr 1970, Wohnfläche 150 m². Basic unsaniert, frei stehend, nicht wärmedämmt. Standardheizkessel mit direkt beheiztem Trinkwassererwärmer.

| Primärenergiebedarf | Endenergiebedarf | Jährlicher Brennstoffverbrauch | Sanierungskosten | Jährliche Energiekosten bei einem Energiepreis von | Jährliche Einsparung |
|---------------------------|---------------------------|--|------------------|--|----------------------------------|
| 347 kWh/m ² ·a | 300 kWh/m ² ·a | 4.500 m ³ Gas oder 1.000 l Öl | keine | 50 ct/l oder m ³ : 2.250 € 60 ct/l oder m ³ : 2.700 € 70 ct/l oder m ³ : 3.150 € 80 ct/l oder m ³ : 3.600 € | keine keine keine keine |



Erneuerbare Wärmetechnik – passend zu Ihrem Haus.

Es gibt ein vielfältiges Angebot an Techniken zur Erzeugung und Wärmeverteilung mit erneuerbaren Energien. Immer mehr Hausbesitzer nutzen Solarkollektoren, aber auch Holz wird als Brennstoff immer beliebter. Und auch die in der Umwelt – z. B. in der Erde oder im Grundwasser – vorhandene Wärme kann zum Heizen genutzt werden.

Um eine Entscheidung für ein Heizsystem aus der Palette der erneuerbaren Energien zu treffen, muss man die wichtigsten Voraussetzungen für den Betrieb der jeweiligen Systeme kennen. Denn nicht jedes System ist für jedes Haus bzw. Grundstück gleich gut geeignet. Die Informationen in den folgenden Absätzen ermöglichen eine Vorauswahl und bieten eine gute Grundlage für ein persönliches Gespräch mit einem Fachmann vor Ort.

Solarwärme.

Im Gegensatz zur Photovoltaik, die Lichtenergie in Solarstrahlung direkt in elektrischen Strom umwandelt, erwärmen Solarkollektoren mithilfe der Sonne Wasser.

Die Wärme der Sonne wird so genutzt, um Bad, Dusche und Küche mit warmem Trinkwasser zu versorgen oder zusätzlich die Raumheizung zu unterstützen. Wer – so Sonnenkollektoren gut für das Haus geeignet ist, kann die Anlage hinweg Brennstoff – und das nicht nur im Sommer, sondern auch in den Übergangsmonaten und sogar im Winter. Größere –> Solaranlagen können in einem gut gedämmten Gebäude an kühleren Frühjahrs- und Herbsttagen einen Teil der Raumheizung übernehmen. Igual ob nur für die Wasserversorgung oder zusätzlich für die Raumheizung – der optimale Einsatz von –> Solaranlagen geht einher mit möglichst in Richtung Südost bis Südwest voraus.

Die energetische Vollversorgung mit Solarenergie ist heute nicht wirtschaftlich möglich. –> Solaranlagen ergänzen aber stets die Kombination mit einem zusätzlichen Heizsystem.

Heizleistung.

Modernes –> Pelletheizungen verfügen über eine hohe Heizleistung, nachwachsenden und CO₂-neutralen Rohstoffe. Wer Holz als Brennstoff nutzt, führt nur zu viel Kohlen-

stoff in den Kreislauf der Natur zurück, wie zuvor vom Baum gebunden und in Biomasse umgewandelt wurde. Holzpellets sind naturbelassenes, zerhacktes und zu einheitlicher Größe gepresstes Material. Sie können problemlos und vollautomatisch in speziellen Kesseln eingesetzt werden. Diese Technik arbeitet energieeffizient und klimaschonend.

Für die Lagerung der –> Pellets, die über ein Schwerkrafttriebe oder eine Saugleitung zum Brenner transportiert werden, müssen geeignete, trockene Kammklosetten im oder am Gebäude vorhanden sein. In Frage kommen der ehemalige Ohlagerraum, alle anderen ungenutzten Innenräume oder auch Kellerräume. Die Anlieferung unterscheidet sich auf den ersten Blick kaum von einer Öllieferung. Das Brennstoff wird auch hier mit einem Tanklastwagen gebracht und über einen Schleich mit Druckluft in den Lagerraum bzw. in eine Gewebelose geladen.

Wärmepumpe.

Natürliche Wärme lässt sich aber auch ohne eine Feuerstelle im Haus gewinnen – mittels einer –> Wärmepumpe. Das Prinzip ähnelt dem des Kühlschrank, der über einen

elektrischen Motor Wärme aus dem Innenraum abzieht und nach außen abgibt. –> Wärmepumpen können der Umgebungsluft, dem Grundwasser oder dem Erdreich Energie entziehen. Am häufigsten werden in Deutschland Erdwärmepumpen eingesetzt – bei denen Erdkollektoren oder Sonden im Erdreich verlegt sind. Diese nutzen die Umgebungswärme aus dem Boden und transportieren sie in das Haus (genaue Beschreibung des Prozesses siehe Seite 36).

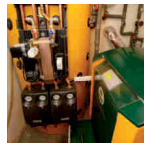
Für horizontale Erdwärmekollektoren, die großflächig in Schichten verlegt werden, muss ausreichend Fläche vorhanden sein. Ist dies nicht der Fall, können Spitzkollektoren oder Erdsonden eine Alternative sein. Sie werden vertikal in die Erde getrieben. –> Wärmepumpen werden auch in Kombination mit einer Fußboden- oder Flächenheizung eingesetzt. Unabhängig von der Wärmegewinnung liefern diese Pumpen zuverlässige Wärme. Das geschieht nicht gratis, denn die Anlagen arbeiten elektrisch. Richtig geplant, gebaut und eingestellt, liefern effiziente Anlagen mehr als dreimal so viel Heizenergie aus der Umwelt, wie sie zum Antrieb des Strom benötigen.



Photovoltaikmodule



Holzpellets



Photovoltaikmodule auf Dach

3) Darauf sollten Sie als Hausbesitzer achten.

Am Anfang einer energetischen Sanierung steht die gründliche Analyse des baulichen und energetischen Zustands Ihres Hauses. Für diese Bestandsaufnahme empfehlen wir Ihnen, einen Energieberater hinzuzuziehen. Das sind speziell qualifizierte Architekten, Ingenieure oder auch Handwerker. Sie sind die richtigen Ansprechpartner für eine detaillierte Energieanalyse und die Planung einer umfassenden Baumaßnahme. Denn Energieberater betrachten stets das Haus als Gesamtsystem und kennen das Zusammenspiel von Anlagentechnik und Gebäudehülle.

Auch wenn Sie nur Renovierungsmaßnahmen planen, empfiehlt sich eine gründliche Analyse des baulichen und energetischen Zustands Ihres Hauses. Dadurch erhalten Sie wichtige Hinweise, welche Arbeiten vorrangig sind und in welchen Schritten Sie die weitere Modernisierung realisieren können. Es lohnt sich, vorausschauend zu planen und Arbeiten, die erst in ein paar Jahren fällig werden, in ein Gesamtkonzept einzubeziehen. Betrachten Sie den Energieberater als Ihren Lotsen durch die Sanierung. Er sollte auf alle Fälle unabhängig von den Herstellern der verwendeten Produkte sein. Das Ergebnis seiner Analyse wird in einem Modernisierungsplan für Ihr Haus dokumentiert. Er beschreibt die erforderlichen Maßnahmen und den zeitlichen Ablauf der Sanierung. **3) sogenannte „Vor-Ort-Energieberatungen“ werden von dem Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) mit bis zu 300 Euro für Ein- und Zweifamilienhäuser gefördert. Maximal werden 50 Prozent der Beratungskosten übernommen. Der Antrag wird vom Energieberater gestellt, der auch der Empfänger des Zuschusses ist. Wichtig: Den Antrag können nur Berater stellen, die bei der BAFA registriert sind. So wird die Qualität der Beratung sichergestellt!**

TIQR Der Energieausweis informiert über die energetische Qualität eines Gebäudes. Ein leicht verständliches Label zeigt, wie viel Energie das Gebäude im Vergleich zu ähnlichen Gebäuden benötigt (liegt Ihr Haus „im grünen Bereich“ oder eher im „roten“)? Darin besteht deutliches Verbesserungspotenzial. Der Energieausweis enthält außerdem Modernisierungsempfehlungen, die Maßnahmen aufzeigen, um die energetische Qualität kostengünstig zu verbessern. Achten Sie auf den Energieausweis mit dem Gütesiegel, einer Qualitätszertifizierung für Energieausweise. Der Energieausweis mit dem Gütesiegel dient auch als Nachweisinstrument für das –> dem Gütesiegel Effizienzhaus. Die –> Energieeinsparverordnung lässt beim Energieausweis großen Spielraum – sowohl bei der Qualifikation der Aussteller als auch beim Ausstellungsverfahren. Mit den hohen Qualitätsstandards der Gütesiegel können Sie sicher sein, dass der Energieausweis mit dem Gütesiegel ein verlässliches Instrument für die Bewertung der energetischen Gebäudequalität ist. Seit 1. Januar 2009 ist der Energieausweis für Wohngebäude bei Vermietung, Verkauf und Verpachtung Pflicht. Weitere Informationen und Energieausweis-Aussteller in Ihrer Nähe finden Sie unter www.dena-energieausweis.de.



Der Energieberater beantwortet folgende Fragen:

- Wie ist der energetische Zustand des Gebäudes?
- Welche Energieeinsparungen lassen sich mit den einzelnen vorgeschlagenen Maßnahmen erzielen? Wie beeinflussen sich die Maßnahmen gegenseitig und welche sollten vorrangig umgesetzt werden?
- Welche finanzielle Belastung kommt auf den Eigentümer bzw. die Mieter zu – und welche Förderprogramme können in Anspruch genommen werden?
- Wie ist die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen einzuschätzen?
- Wie stark vorliegen die Maßnahmen den Ausstuf von Schadstoffen und Klimagasen?

1) Vertreten Sie auf den Energieberater.

Der Energieberater kann Ihnen auch den 1. Januar 2009 bei Verkauf, Vermietung oder Verpachtung eines Gebäudes Pflicht ist. Der Ausweis dokumentiert den energetischen Zustand des Gebäudes. Sie können mit der Ausstellung des –> Energieausweises im Falle von Streitigkeiten über die Qualität, den er enthält auch eine Hinweise auf auszuwählende Sanierungsmaßnahmen. Nach Abschluss der Arbeiten wird der Ausweis aktualisiert. Wie Sie dem passenden Energieberater finden, werfen einen Blick in den Serviceroam im Ende dieser Broschüre.

Umfassende Informationen zur energetischen Gebäude-sanierung finden Sie zudem in der Informationsbroschüre „Modernisierungstrategie Energie“ der dena, zu beziehen über www.zukunft-haus.info.

2) Prüfen Sie Ihre finanziellen Möglichkeiten.

Bereiten Sie die Modernisierung Ihres Hauses gründlich vor. Dazu gehört natürlich an erster Stelle, den Finanzbedarf und die individuellen Möglichkeiten zu überprüfen.

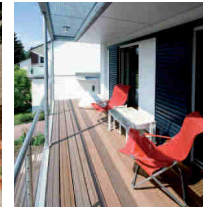
Für die meisten Modernisierungsmaßnahmen existieren attraktive Förderprogramme wie das –> CO₂-Gebäude-sanierungsprogramm zur Förderung erneuerbarer Energien des BAFA. Sprechen Sie darüber mit Ihrem Energieberater.

1) Gute Planung spart Kosten.

Nach der Analyse und der Beratung haben Sie eine ausreichende Informationsgrundlage, um eine Entscheidung für ein stimmiges Sanierungskonzept treffen zu können – damit steht Ihr Sanierungsplan. Selbst wenn Sie einen Teil davon selbst in die Hand nehmen wollen, ist in vielen Fällen die Planung durch einen Experten empfehlenswerter. Ab etwa 30.000 Euro Investitionsvolumen sollten Sie in jedem Fall einen Architekten oder Ingenieur zuziehen. Er weiß, welche gesetzlichen Anforderungen bestehen, und kann Ihnen wertvolle Hilfen geben, welche Arbeiten Sie in Eigenleistung erledigen können und wozu Sie dabei achten sollten. Wenn Sie einen kompetenten Architekten suchen, der in der energetischen Gebäudesanierung erfahren ist, sollten Sie sich Referenzobjekte von ihm besichtigen lassen. Auch vor einer Bestätigung dieser Gebäude inklusive eines Gesprächs mit deren Eigentümern sollten Sie keine Scheu haben. Vergleichen Sie sich vor dem Beginn der Sanierung, ob eine Baugenehmigung erforderlich ist. In Deutschland sind kleinere Veränderungen an Wohnbauten mit bis zu drei Geschossen in der Regel genehmigungsfrei. Für größere Maßnahmen oder bei denkmalgeschützten Gebäuden ist meist eine Genehmigung erforderlich.

Beachten Sie auch örtliche Sanierungsatzungen. In denen Hinweise auf die Ausgestaltung von Gebäuden gegeben werden, zum Beispiel zu Dachformen und Baumaterialien. Erkundigen Sie sich beim Bauamt oder fragen Sie Ihren Energieberater.

5 Solarwärme.



Bei solarthermischen Anlagen wandeln → Sonnenkollektoren auf dem Dach die Solarstrahlung in nutzbare Wärme um. Kleinere Anlagen liefern in den warmen Monaten genug Energie, um den Trinkwarmwasserbedarf eines Hauses zu decken. Will man eine zusätzliche Heizungsunterstützung, muss die → Solaranlage inklusive Speicher größer ausfallen.

Die **Wärmereiche Solarstrahlung** strömt von einem Wärmeleiter – einem Wasser-Frostschutz-Gemisch – aufgenommen und von einer Umladepumpe in einen Warmwasserspeicher im Heizungsraum geleitet. Im Speicher gibt die Trägerflüssigkeit ihre Wärme über einen Wärmetauscher an das Trinkwasser ab und wird zurück zum → Kollektor geleitet. In Warmwasserspeicher ist ein zweiter Wärmetauscher eingebaut, mit dem das Wasser in Zeiten geringer Sonneneinstrahlung (z. B. im Winter) durch die Heizkreislauf weiter erwärmt wird. Das Wasser-Frostschutz-Gemisch in durch ein eigenständiges Rohrsystem vollständig vom Trinkwasserkreislauf getrennt und sorgt dafür, dass die → Kollektoren nicht einfrieren und beschädigt werden.

→ Solarwarmwasserspeicher (Druckrohr) die Trinkwassererwärmung im Sommer komplett - im Winter heizt die Heizung nach. Über das Jahr gesehen liefern → Solaranlagen etwa 60 bis maximal 70 Prozent der Energiebedarfs für die Erwärmmung des Trinkwassers. Größer dimensionierte → Solaranlagen (Druckrohr) liefern bis zu 80 bis 90 Prozent der gesamten Heizungsbedarfs. Besonders in der Übergangszeit im Frühjahr und Herbst kann eine solche Anlage einen deutlichen Beitrag leisten.

Für die Installation von → Sonnenkollektoren ist ein nach Süden orientiertes Dach- und Fassadenflächen an, die Sonneneinstrahlung aus südlicher Richtung am stärksten ist. Zwischen Ost und West sind aber alle Ausrichtungen realisierbar, gegebenenfalls muss die Kollektorfäche etwas größer gewählt werden. Sollten die Dach- oder Fassadenflächen nicht ausreichen oder schon belegt sein (z. B. für → Photovoltaik) bietet sich die Möglichkeit, → Sonnenkollektoren aufzudachern.

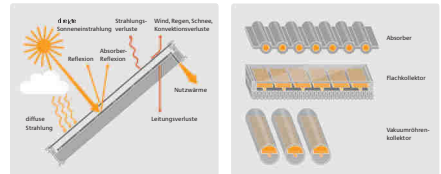
Carportdach oder im Garten aufzustellen. Optimal werden die → Kollektoren (Druckrohr) auf dem 45 bis 60 Grad geneigt, doch auch Neigungswinkel zwischen 30 und 40 Grad führen noch zu einem guten Ertrag. Zur solaren Wasserverwärmung werden meist → Flachkollektoren eingesetzt. In den → Flachkollektoren verlaufen die Rohre in einem Wasser-Trägerflüssigkeit durchströmt. In die Rohre sind Wärmeisolationsbleche angeschweißt, welche die Wärme aufnehmen und an die Flüssigkeit weiterleiten. → Flachkollektoren sind robust und kostengünstig. Bei → Vakuumröhrenkollektoren sind die wärmeisulierenden Metallröhren in Glasröhren untergebracht. Diese Glasröhren stehen unter Vakuum. Dadurch erzielen → Vakuumröhrenkollektoren höhere → Wirkungsgrade als → Flachkollektoren.

Kollektoren ihrer Wahl. → Flachkollektoren zeichnen sich durch ein breites Preis-Leistungs-Verhältnis sowie durch eine breite Palette an Montagemöglichkeiten aus. Sie lassen sich in der sogenannten Flach- oder Aufdachmontage aufstellen, aber auch eine

Freilaufaufhang im Garten oder auf dem Grundstück ist möglich. Auf Flachdächern müssen sie aufgeständert werden. Neueste Anlagen können als Fassadenelemente auch gestalterisch eingesetzt werden.

→ Solaranlagen speichern die gewonnene Wärme nach dem Prinzip der Wärmeschichtung (warmes Wasser hat ein geringeres spezifisches Gewicht als kaltes Wasser) in - meist stehenden - Warmwasserspeichern. Gut gedämmt, verlieren sie pro Tag nur wenig Wärme.

Thermische → Solaranlagen wie die **Druckrohr-Solarer** werden automatisch gesteuert. Sobald die Temperatur am → Kollektor die Temperatur im Speicher um einige Grad übersteigt, schaltet die Regelung die Solarpumpe ein und die Wärmeträgerflüssigkeit transportiert die im → Kollektor aufgenommene Wärme in den Warmwasserspeicher.



Eine → Solaranlage kann sowohl direkte Strahlung als auch **Reflexstrahlung** in Wärmeenergie umwandeln. Die monatliche Deckungsrate, also der Anteil am Wärmebedarf, der von der → Solaranlage gedeckt wird, schwankt jahreszeitlich. In den Sommermonaten ist er am höchsten und erreicht in den Monaten Juni, Juli und August 100 Prozent bei der Wasserverwärmung. In dieser Zeit kann der Heizkreis vollständig abgestellt werden, denn er wird weder für die Heizung noch für warmes Wasser benötigt. Die typische Anlegung einer → Solaranlage **ist** **Druckrohr-Solarer** erwärmung für einen 4-Personen-Haushalt liegt bei etwa 4 bis 6 Quadratmeter → Flachkollektoren (Druckrohr) auf dem Speicher. Damit lassen sich etwa 60 Prozent des jährlichen Energieverbrauchs beim Einsatz von → Flachkollektoren zwischen 4.000 und 6.000 Euro (inklusive Montage). Wer zusätzlich die Raumheizung durch eine größere „Kombianlage“ unterstützen möchte, muss für ein Einfamilienhaus etwa 10

bis 18 Quadratmeter → Flach-Kollektoren (Druckrohr) auf dem Speichervolumen (=Quadratmeter Kollektorfäche einplanen. Damit lassen sich bis zu 20 Prozent des gesamten Energieverbrauchs einsparen. Die Preise für Kombianlagen zur Heizungsunterstützung liegen etwa zwischen 10.000 und 12.000 Euro (inklusive Montage).

Positive CO₂-Bilanz. Gegenüber konventionellen Warmwasserbereitungssystemen hat eine → Solaranlage das positive CO₂-Bilanz. Wirtschaftlich und ökologisch optimal ist der Einsatz einer → Solaranlage kombiniert mit energieeffizienter Heiztechnik, also mit einem modernen → Brennwertkessel, einer **TK-Heizung** oder einer Wärmepumpenheizung.

Die energetische → Amortisationszeit einer thermischen → Solaranlage – also die Zeit, die benötigt wird, um die Energie zu erzeugen, die für die Herstellung benötigt wurde – beträgt zwischen einem halben und zweieinhalb

Jahren. Anders ausgedrückt: Im Laufe einer 20-jährigen Lebensdauer liefert eine Anlage rund 13-mal mehr Energie, als zu ihrer Herstellung nötig war.

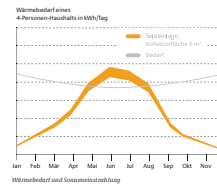
Im Gegensatz dazu verbrauchen konventionelle Systeme für die Bereitstellung einer bestimmten Menge nutzbarer Energie (Wärme, Strom) meist genau → Primärenergie (Kohle, Erdgas, Erdöl, Uran) und amortisieren sich daher energetisch nie.

Im Rahmen des → Energieausweises (nach § 10a) → Energieeffizienzverordnung (EnEV) werden → Solaranlagen positiv auf die Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes angerechnet.

5 Genehmigungsfrei und förderfähig. In der Regel ist der Einbau einer → Solaranlage **100%** genehmigungsfrei. Nur bei denkmalgeschützten Gebäuden sind in manchen Fällen Genehmigungen erforderlich - hier hilft das zuständige Bauamt weiter. Dort erhält man auch

Informationen zu Einschränkungen, die sich eventuell aus örtlichen Bebauungsplänen oder Gestaltungsregeln ergeben können. Einige Länder haben eine Genehmigungspflicht für Anlagen, die aus dem Baukörper hervorstechen.

Attraktive Fördermittel für Kombianlagen bietet die Bundesregierung an. Das Marktanzugsprogramm für erneuerbare Energie* des BMBW hält einen Förderzuschuss bereit. Auch einige Länder und Gemeinden sowie einzelne Energieversorger bieten Förderprogramme an. Kontaktadressen und Informationen finden Sie im Serviceteil ab Seite 62.



| Planungswerte Solarthermie | | |
|--|---|---|
| Einfamilienhaus (150 m ² , 4 Personen Haushalt) | | |
| Strahlungsangebot der Sonne | Solarthermie Warmwasser (ca. 1.000 kWh/jahr) | Solarthermie Trinkwasser und Raumwärme (ca. 1.000 kWh/jahr) |
| Belagungsfläche | 4-6 m ² Flachkollektoren | 10-18 m ² Flachkollektoren |
| Große Warmwasserspeicher | 100-150 l (mit 1000-1400 l) | ca. 600-700 l (mit 1000-1400 l) |
| Energieerzeugung (Deckungsbeitrag) | ca. 60 % des Warmwasserbedarfs | ca. 20 % des gesamten Wärmebedarfs für Heizen und Warmwasser bei gut gedämmten Gebäuden |
| Investitionskosten | 4.000 - 6.000 € | 10.000 - 12.000 € |

6 Holzpelletheizung.



100% Holzpelletheizung

Greenbox

Autarkiemodell

Der traditionelle Brennstoff Holz erlebt heute eine Renaissance in modernen und komfortablen Heizungsanlagen. Für die effiziente und umweltfreundliche Heizung kann Holz als Heizzusatz unterschiedlich aufbereitet werden.

Bei Holzpellet-Heizungen wird ein kleinteiliges, gepresstes Holzpellet verwendet – zu kleinen Säulen geformtes Abfallholz, besonders im ländlichen Raum und bei größeren Anlagen werden auch → Hackenschnitz verwendet. → Scheitholz oder kleine Rundholzstücke in das Kamins, sondern kann mit spezieller Heizungs-technik auch ganze Gebäude mit Wärme versorgen.

Die → Holzvergassung (Koch- oder Möllerei) am Ende von Holz in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, die gleichzeitig Strom und Wärme mit hohem → Wirkungsgrad erzeugen, Scheitholz- und Anlagen mit → Hackenschnitz in größeren Dimensionen können auch automatisch befüllt werden. Holzheizungen produzieren Feinstaubemissionen – insbeson-

dere bei schlechter Verbrennung. Die Emissionen bei der Verbrennung von → Scheitholz sind in der Regel höher als bei Holzpellet-Heizungen. Moderne, automatische → Pelletheizungen haben im Vergleich dazu geringe Emissionswerte. Die zulässigen Grenzwerte für Immissionen sind in der „Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionschutzgesetzes“ (1. BImSchV – Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen) geregelt. Für besonders emissionsarme und effiziente Holzpelletkessel gibt es das Umweltzeichen „Blauer Engel“, achten Sie beim Kauf auf diese Kennzeichnung. Eindeutiger Favorit bei der Wärmeerzeugung mit Holz sind daher → Pelletheizungen. Sie haben die Vorteile der größten Marktanteil bei den Heizungen mit nachwachsenden Rohstoffen.

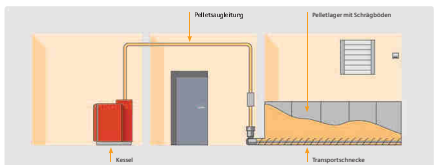
Moderne Pelletheizungsanlagen sind vollautomatische Zentralheizungen für höchste Komfortansprüche. Es werden heute Systeme in allen Leistungsklassen für Wohngebäude

angeboten. Die Lagerung der Holzpellets erfolgt in einem separaten Vorratsraum. Dabei handelt es sich im Idealfall um einen an den Brennräum angrenzenden Kellerraum, der mit einer aus Schlingböden bestehenden Unterkonstruktions sowie einer Transportschnecke ausgehakt werden kann. Alternativ dazu sind auch andere Formen der Pelletlagerung in speziellen Gewebe- oder Silobehältern möglich. Eine trockene Lagerung vorausgesetzt, können → Pellets auch in Erdtanks außerhalb des zu beheizenden Gebäudes aufbewahrt werden. Die Befüllung des Pelletlagers kann ähnlich wie beim Heuöl durch einen Tankwagen mit einer Schläuchleitung erfolgen.

Über eine Förder- oder Saugstrichung werden die → Pellets vom Vorratsbehälter bzw. vom Vorratsraum in den Verbrennungskessel transportiert. Die Zündung erfolgt automatisch durch einen Glühstab oder ein Heißluftgebläse. Brennstoff- und luftzufuhr werden elektronisch geregelt.

Vorrat für den ganzen Winter. Zur Lagerung der → Pellets ist eine doppelte Abdichtung eines Ölkamms benötigt, will man mit einer Lieferung über die komplette Heizperiode auskommen. Bei geringerer Lagerkapazität sind entsprechend mehr Lieferungen notwendig. Es gibt auch Erweitern, die in einem integrierten Vorratsbehälter den Tagesvorrat an → Pellets aufbewahren, der automatisch in den Brenner transportiert wird.

Holzpellets sind gerundete, zylindrische Presslinge aus getrockneten, naturbelassenen Restholz. Das Ausgangsmaterial wird in Pressen unter hohem Druck zu etwa 20 bis 40 Millimeter langen zylinderförmigen → Pellets (Ø 10 mm) und Durchmesser von vier bis maximal zehn Millimetern geformt. Eine Zugabe von chemisch-synthetischen Bindemitteln ist nicht gestattet, allerdings land- und forstwirtschaftliche Abfälle (zum Beispiel Maischäfer, Maisstärke, Roggenmehl) mit einem Anteil von maximal zwei Prozent darf zugegeben werden.



System zur pelletisierten Holzpellet-Heizung



Endrohrwärmer



Pelletsbehälter



Kleiner Pelletkessel mit integriertem Pelletmotor

Hoher Heizwert von Pellets.

Der Heizwert von → Pellets beträgt ca. 4,9 Kilowattstunden pro Kilogramm, was dem Heizwert von einem halben Liter Heizöl entspricht. Im Vergleich dazu liegt der Heizwert von luftgetrocknetem Holz nur bei ca. 3,4 Kilowattstunden pro Kilogramm. Der Bedarf an Holzpellets entspricht in etwa dem doppelten Bedarf an Heizöl (z. B. 1.000 Liter Heizöl entsprechen 2.000 Kilogramm Holzpellets).

Für ein gut gedämmtes Einfamilienhaus mit einer Wohnfläche von 150 Quadratmetern wird bei einem angenommenen Jahreswärmebedarf von 8.000 Kilowattstunden ein Lagerraum von etwa 8 bis 14 Kubikmetern (inklusive Leerraum) benötigt. Dieses Raumvolumen reicht aus, um drei bis sechs Tonnen → Pellets zu lagern. Diese Menge deckt den durchschnittlichen Jahreswärmebedarf. In diesem Beispiel wäre ein Kessel mit einer Leistung von rund 9 Kilowatt erforderlich. Die Investition in eine Holzpelletheizung zur Wärmeerzeugung liegt bei einer

kleinen Anlage mit 7 Kilowatt bei etwa 4.000 Euro. Zentralheizungssysteme mit Leistungen zwischen 9 und 15 Kilowatt kosten inklusive Förder-technik wie Transportschnecken und Montage zwischen 11.000 und 14.000 Euro. Nicht berücksichtigt sind dabei die Kosten für den Pelletlageraum. Diese variieren sehr stark je nach den örtlichen Gegebenheiten. Mit Investitionen bei der Erreichung des Lagerraums lassen sich die Gesamtkosten verringern.

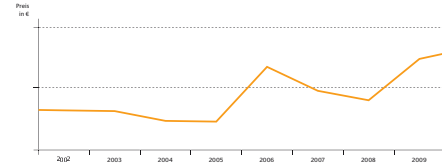
Bei → Pelletheizungen kann der Caustic Box eingesetzt werden. Der Schornstein muss durch eine Innenverkleidung vor der Feuchtigkeit in den Abgasen geschützt werden. Die Asche muss in regelmäßigen Abständen entleert werden. Bei einer automatischen Entschlackung reduzieren sich die Entsorgungsintervalle. Die Asche kann beispielsweise als Dünger im Garten verwendet werden. Der Wartungsaufwand für Pelletkessel ist nur geringfügig höher als bei → Brennwertkesseln.

Entwicklung der Brennstoffkosten.

Die Preise für Holzpellets waren in den letzten Jahren relativ konstant und lagen zwischen 170 und 220 Euro pro Tonne. Dennoch: Mit wachsender Nachfrage steigen auch die Holzpreise. Hohe Effizienz und langfristig niedrige Energiepreise bieten eine → Pelletheizung – wie als Alternative oder als Heizungs-systeme – nur in einem energieeffizienten, gut gedämmten Gebäude mit einem geringen Brennstoffbedarf.

Holzpelletheizungen nutzen einen umweltfreundlichen Brennstoff und erheben damit die Unabhängigkeit von Preisentwicklungen auf den Öl- und Gasmärkten. Die moderne Technik gewährleistet eine emissionsarme Verbrennung.

| Planungswerte Holzpellets | |
|--|--|
| Einfamilienhaus (150 m ² , 4-Personen-Haushalt) | |
| Jahreswärmebedarf | 16.000 kWh (7 tonne Pellets entspricht ca. 3.000 kWh) |
| Kesselleistung | 9 kW |
| Lagerraum Pellets | 8 - 14 m ³ |
| Pelletsbehälterbedarf | 3 - 6 Tonnen pro Jahr |
| Investitionskosten | 10.000 - 14.000 € |
| Investitionszeitraum jährlich | 700 - 900 € pro Jahr* |



7 Wärmepumpenheizung.

Heizungen mit → Wärmepumpen werden seit rund 30 Jahren in Wohngebäuden eingesetzt und sind technisch ausgereift und zuverlässig. Sie erschließen die im Erdreich, im Grundwasser oder in der Umgebungsluft gespeicherte Sonnenwärme und geben diese an den Heizkreislauf oder das Warmwasser ab. Am effizientesten sind Erdwärmepumpen, da das Erdreich im Gegensatz zur Außenluft auch im kalten Winter relativ konstante Temperaturen aufweist.

Wärmepumpenheizungen sind als zentrale Heizungsanlage einsetzbar. Es gibt sie in allen Größen und Leistungsklassen. Hauptanwendungsbereiche sind Ein- und Zweifamilienhäuser. Richtig konzipiert und eingestellt, arbeiten sie wirtschaftlich und effizient.

Und so funktioniert's.

Ein Umweltwärme-Heizungssystem besteht hauptsächlich aus Wärmekollektoren und einer elektrisch angetriebenen → Wärmepumpe. In geschlossenen Kreislaufsystemen sorgt die Pumpe dafür, dass der flüssige Wärmeträger die Wärmeenergie von den → Kollektoren zur Heizung transportiert. Dieses Prinzip kommt zum Beispiel auch in Kühlschränken zur Anwendung – nur umgekehrt. Wird aus dem Kühlschrank die Wärme herausgepumpt und in den Raum abgegeben, so entsteht die Wärmepumpenheizung der Umwelt Wärme und bringt sie ins Haus.

→ Wärmepumpen für Heizkreisläufe nach DIN EN 12464-1: Wärmepumpen technisches Prinzip. Am Beispiel einer Erdwärmepumpe lässt es sich vereinfacht folgendermaßen beschreiben:

- Eine spezielle Wärmeträgerflüssigkeit mit sehr niedriger Temperatur durchströmt den Erdkollector.
- Aus dem wärmeren Erdreich nimmt sie Wärme auf und wechselt dadurch ihren Zustand von flüssig zu gasförmig.
- Dieser Gas wird anschließend von einer Pumpe unter starkem Druck verdichtet. Dadurch erwärmt es sich nochmals stark – so wie auch das Ventil eines Fahrradchamäts beim Aufpumpen heiß wird.

- Nun gibt das heiße Gas die Wärme an das Wasser im Heizungssystem ab und wird wieder flüssig – sehr aber immer noch unter hohem Druck.
- Bevor die Wärmeträger erneut in den → Kollektor strömt, wird der Druck abgeblasen und die Flüssigkeit kühlt sich auf ihre ursprüngliche Temperatur ab.

Ideal für Fußbodenheizung.

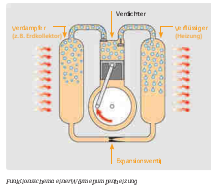
Dieser Prozess wird durch eine elektrische Pumpe angetrieben. Je größer der Temperaturunterschied zwischen der genutzten Wärmequelle – zum Beispiel dem Erdreich – und dem Wohnraum ist, desto mehr elektrische Energie wird zur Anhebung des Temperaturniveaus benötigt. Ähnlich verhält es sich beim Kühlschrank – je tiefer die Innentemperatur, desto mehr Strom verbraucht er.

Wärmepumpenheizungen eignen sich daher besonders für energieeffiziente Neubauten oder für sehr gut sanierte Gebäude im Bestand. Ein niedriger → Heizwärmebedarf durch eine optimale Wärmedämmung und eine Warmverteilung auf niedrigen Temperaturen sind, eben bei einer Fußboden- oder Wandflächenheizung, sind ideal für ihren sparsamen Einsatz. Denn kleinere Heizflächen erfordern höhere Vorlauf-temperaturen und steigern dadurch den Stromverbrauch.

Da nur → Wärmepumpen mit vertikalem Stromkreislauf energetisch sinnvoll sind, müssen die sorgfältig geplant und die einzelnen Komponenten aufeinander abgestimmt sein. Die richtige technische Einstellung der Anlage im laufenden Betrieb spielt dabei eine wichtige Rolle. Ein Maß für die Effizienz einer → Wärmepumpe MCO → Jahresleistungszahl. Sie beschreibt das Verhältnis der Nutzwärme zur aufgewendeten Energie in Form von Strom. Um eine Einheit Strom in Kraftwerk zu erzeugen, müssen rund drei Hektare fossiler Brennstoffe verfeuert werden. → Wärmepumpen sind daher nur dann energetisch sinnvoll, wenn sie eine → Jahresleistungszahl von 3 erreichen können.



Besonders effizient sind Grundwasser-Wärmepumpen, die jedoch nur noch selten genehmigt werden. Aber auch Erdsonden-Wärmepumpen erreichen in der Praxis Arbeitszahlen von 3,5 oder höher. Luftwärmepumpen sind zwar einfacher zu installieren, energetisch aber nicht so wirkungsvoll wie Erdwärmepumpen. Der Grund: Die Außenluft hat im Winter sehr niedrige Temperaturen bis weit unter null Grad. Das Erdreich in ab einer Tiefe von etwa einem Meter darüber frostfrei. Ab zehn Meter Tiefe berechnen das ganze Jahr nahezu konstant zehn Grad.



Ein Beispiel für die Montage einer Wärmepumpe im Keller.

1 Eine → Wärmepumpe überträgt Energie aus dem Erdreich, wenn sie aus einer Einheit zugeführter Energie (Strom) mindestens drei Einheiten Heizwärme bereitstellt.

Wärme aus der Erde.

Alle Umweltwärme-Heizungen funktionieren nach demselben Prinzip – sie nutzen die Energie einer Wärmequelle der Umgebung. Die Auswahl der geeigneten Wärmequelle wird damit zu einer wichtigen Frage. Mit der Nutzung von Abwärme oder Grundwasser sind nur die höchsten Energieersparnisse möglich, doch, sehen diese Wärmequellen nicht immer zur Verfügung. So nutzen → Wärmepumpen in Einfamilienhäusern in der Regel das Erdreich als Wärmequelle.

Zwei Techniken stehen zur Verfügung, um die in der Erde gespeicherte Energie zu nutzen: zum einen über einen horizontalen großflächigen Wärmetauscher und zum anderen über den vertikalen Wärmetauscher mit Erdwärmesonden. Beim horizontalen System erfolgt der Eintrag der Wärme aus dem Erdreich großflächig über im Boden verlegte Wärmeaustauschdrühte, die sogenannten Erdkolllektoren.

Horizontale Erdreichwärmetauscher werden in Schlangenform unterhalb der örtlichen Frostgrenze in einer Tiefe von ein bis zwei Metern verlegt. Für eine Heizleistung von zehn Kilowatt wird je nach Bodenbeschaffenheit eine Fläche von knapp 200 bis 500 Quadratmetern benötigt.

Die Alternative zum horizontalen System stellen Spitzkolllektoren oder ein vertikaler Wärmetauscher in Form einer Erdsonde dar. Diese benötigt eine deutlich geringere Fläche und darüber hinaus etwa 40 Prozent weniger Rohrlänge. Da ab einer Tiefe von zehn Metern eine konstante Temperatur von acht bis zehn Grad herrscht, Erdwärmesonden reichen bis zu 100 Meter tief ins Erdreich.

Da viele Hausentwerfer nicht über die nötige Fläche für einen horizontalen → Kollektor verfügen, ist die Wahl beim 50 Prozent der vorhandenen Systeme mit Erdwärmesonden. Sie sind effizienter als Erdkolllektoren – allerdings auch etwas teurer. Im Haus erfordert die Wärmepumpenanlage keinen besonderen Installationsaufwand. Ein kleiner Pufferpeicher ist sinnvoll, um einen ausgeglichener Betrieb der → Wärme-

| Planungswerte Erdwärmepumpe | |
|--|------------------------------|
| Einfamilienhaus (150 m ² , 4-Personen-Haushalt) | |
| Jahreswärmebedarf | 16.000 kWh |
| Heizleistung | 9 kW |
| Jahresarbeitszahl (Erdsonde) | > 3,5 |
| Horizontaler Wärmetauscher | 200 - 500 m ² |
| Vertikaler Wärmetauscher | 30 - 100 m Bohrlänge |
| Investitionskosten Anlage | 16.000 - 20.000 € |
| Energiekosten jährlich | 700 € pro Jahr ¹⁾ |
| <small>1) mit Wärmepumpenstrom mit 21,1 kWh</small> | |



pumpe zu ermöglichen. Wärmepumpen für den Wohnbereich sind in einem normalen Kellerraum, in einem Hauswirtschaftsraum oder auch in einer Garage installiert werden.

Was kostet eine Umweltwärme-Heizung?

Die Kosten für eine Anlage betragen zwischen 16.000 und 20.000 Euro und sind abhängig von der Auslegung der Anlage und der Erschließung der Wärmequelle – zum Beispiel für die Bohrung und Installation einer Erdsonde. Die Kosten können im Einzelfall von diesen Richtwerten auch abweichen. Im Falle eines Neubauschreibens können durch die → Wärmepumpe Kosten zu den anderen Gebäudeteilen oder dem Schimmelschutz eingespart werden. Geamtschätzungen oder des Schimmelschutz sind im Energieverordner besonders günstige Stromtarife. Diese sind zwar an bestimmte Sperrzeiten gekoppelt, in denen kein Strom für die → Wärmepumpe genutzt werden darf. Für gut konzipierte Systeme z. B. mit Pufferpeicher stellt dies aber kein Problem dar. Nach Umweltschonlichkeit können Sie den Betrieb einer → Wärmepumpe zu 40 bis 50 Prozent aus erneuerbaren Energien einsetzen.

Förderung.

Die Errichtung von Wärmepumpenheizungen wird aus Mitteln der KfW Bankengruppe gefördert. Auch das Bundesamt für Wirtschaft und Statistik (BfW) fördert mit dem Marktstartprogramm den Einbau von → Wärmepumpen. Siehe dazu auch das Kapitel Umwelt und Seite 42.

Genehmigung.

Bei Planung und Installation von Wärmepumpenheizungen sind die Bestimmungen des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) und die wasserrechtlichen Regelungen bzw. die Wassergrenze der Länder zu beachten. Die Erschließung der Wärmequellen Erdreich und Grundwasser ist anstandslos genehmigt, bedarf keiner Genehmigung. Zuständig ist die untere Wasserbehörde, die in der Regel im Umweltsamt angesiedelt ist.



Wärmepumpe mit horizontalen Erdkolllektoren



Wärmepumpe mit Erdwärmesonden

8 Beispielhafte Wohngebäude – Heizen mit erneuerbaren Energien.



Badberg – Langemarkstraße.

Nach fast 50 Jahren übernahm eine Sanierungsmaßnahme vor einer umfassenden energetischen Modernisierung des Einfamilienhauses dringende erforderlich. Umfangreiche Wärmeleitmaßnahmen der Außenflächen, der Füllbau einer Schichten-Wärmschutzplanung sowie die Installation eines modernen Holzpelletkessels mit → Solaranlage wurden als Baumaßnahmen an einem der rund 150 teilnehmenden Projekte am diesjährigen Wettbewerb „Niedrigenergiehaus im Bestand“, bei dem hochwertige energetische Sanierungen beispielhaft in die Praxis umgesetzt werden.



Hamburg – Schemmannstraße.

Das 1920 von den Architekten Otto Postelmann und Gustav Haus wurde im Zuge der energetischen Verbesserung in Absprache mit dem Denkmalamt denkmalgerecht saniert. Dabei wurden die originalen Bauelemente aus den 1930er Jahren der Sanierung zugrunde gelegt. Auf der nach Westen orientierten Dachfläche wurden acht Quadratmeter Solar-Kollektoren am unteren, von der Straße nicht einsehbaren Bereich integriert und durch Verwendung von Kupfer stämmig mit den Dachhäutern verbunden. Außerdem wurden die Fenster ausgetauscht, ein → Gas-Brennwertkessel wurde installiert und die Außenwände wurden zusätzlich gedämmt. Die Primärenergieersparnis liegt bei 75 Prozent.



Pforzheim – Senefelderstraße.

Dieser typische Vertreter der 1950er Jahre Bauweise mit neun Wohnungen in drei Geschossen wurde 2006 modernisiert energetisch saniert. Ein 20 Zentimeter starkes → Wärmepumpen-verbundsystem (inkl. Lüftung) mit Kollektor und Dämmboxen ergänzen die bereits vorhandene Fassadenmauerung und Dachunterdeckung. Neue Fenster sorgen für mehr Wohnkomfort. Zur Beheizung wird eine → Wärmepumpe eingesetzt. Die → Wärmepumpe wird über zwei Kollektoren, die 85 Meter tief in den Boden reichen, versorgt. Sie ist zudem an die Abluftanlage angeschlossen.



Langgertingen – Tannenweg.

Die vier Wohneinheiten des Neubaus des ökologischen Energieeffizienz durch die architektonische Schlichtheit und Striktigkeit auszeichnet. Die Hausformen legen sich bei der Dämmung Wert auf Umweltschutz. Die Gebäudehülle ist mit nachwachsenden Rohstoffen wie Holzfasern oder Zellulose gedämmt. Lagerböden mit Zelluloseisolation dämmen den Keller. Die Fenster befinden sich in einem Passivhausrahmen und haben einen → U-Wert von 0,8 W/m²K. Insgesamt umschreibt das Haus die EnE für Neubauten um ein Vielfaches und ist beispielhaft für zukünftige Neubauten.

| Einfamilienhaus | |
|----------------------|---|
| Baujahr/Sanierung | 1958/2006 |
| Wohnfläche neu | 209 m² |
| Wärmeversorgung alt | Ölzentralheizung |
| Ergebnis | |
| Wärmeversorgung neu | Holzpelletkessel + Solaranlage zur Heizungsunterstützung, zentrale Luftanlage |
| Primärenergiebedarf* | vor Sanierung nach Sanierung |
| | 485 kWh/(m²·a) 23,4 kWh/(m²·a) |
| Energieersparnis | 95 % |
| Endenergiebedarf** | vor Sanierung nach Sanierung |
| | 428 kWh/(m²·a) 81,4 kWh/(m²·a) |
| Energieersparnis | 81 % |

* zu Primärenergie und Endenergie siehe Seite 12
** vor- & nach Sanierung

| Einfamilienhaus, Neubau – Passivhaus | |
|--------------------------------------|---|
| Baujahr/Sanierung | 1958/2007 |
| Wohnfläche neu | 356 m² |
| Wärmeversorgung alt | Gasboiler |
| Ergebnis | |
| Wärmeversorgung neu | Endeenergie-Wärmepumpe mit Abluftanlage |
| Primärenergiebedarf* | vor Sanierung nach Sanierung |
| | 420 kWh/(m²·a) 96,8 kWh/(m²·a) |
| Energieersparnis | 79 % |
| Endenergiebedarf** | vor Sanierung nach Sanierung |
| | 277 kWh/(m²·a) 25,8 kWh/(m²·a) |
| Energieersparnis | 75 % |

| Einfamilienhaus, Neubau – Passivhaus | |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| Baujahr/Sanierung | 2006 |
| Wohnfläche | 141 m² |
| Ergebnis | |
| Wärmeversorgung | Wärmepumpe |
| Primärenergiebedarf* | 28 kWh/(m²·a) |
| Endenergiebedarf (Schätzung) | 18,6 kWh/(m²·a) |
| Energieersparnis | 91 % |
| Endenergiebedarf** | vor Sanierung nach Sanierung |
| | 303 kWh/(m²·a) 19,1 kWh/(m²·a) |
| Energieersparnis | 93 % |

* zu Primärenergie und Endenergie siehe Seite 12
** vor- & nach Sanierung



Wohnen im Effizienzhaus.

Dieses Bild zeigt ein breites Spektrum von sanierten und neu gebauten Häusern, die einen besonders niedrigen Energiebedarf haben und erneuerbare Energien zur Wärmeversorgung nutzen. Doch woran erkennt man ein energieeffizientes Haus? Und wie kann man sicher sein, dass es auch wirklich energieeffizient ist?

Wo Effizienzhaus draufsteht, ist Energieeffizienz drin. Das neue Gütesiegel Effizienzhaus der dena kennzeichnet Wohngebäude mit einem besonders niedrigen Energiebedarf. Um das Gütesiegel zu erhalten, muss diese in einem von der dena entwickelten Verfahren nachgewiesen werden. Man kann sich also darauf verlassen: Wo Effizienzhaus draufsteht, ist auch Energieeffizienz drin.

Die Vorteile:

→ Bauherren und Sanierer erhalten eine klare Orientierung. Dazu trägt auch die Verzahnung mit den gleichnamigen Standards der KfW bei, die eine passende Forderung anbietet.

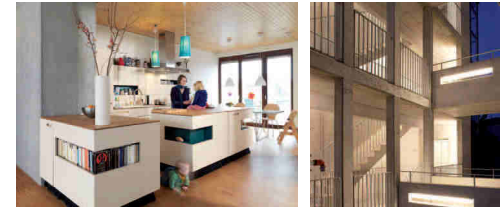
→ Mieter und Käufer können energieeffiziente Häuser auf einen Blick erkennen.

→ Und hat hat noch: Wegweisende Häuser werden sichtbar. Vielleicht inspiriert die Haus Ihre Nachbarn?

Hand in Hand mit der Forderung der KfW: Wenn Sie bereits von der Forderung der KfW: 70, 85 oder 100 erfüllt, erfüllen Sie auch gleichzeitig die Kriterien der Effizienzhaus-Labels. Und umgekehrt: Wer sich für ein Haus mit einem dena-Gütesiegel entscheidet, kann von der KfW eine passende Forderung erhalten. Auf www.zukunftsbau.info finden Sie die Details im Überblick.

Eigentümer von energieeffizienten Wohnhäusern können das Effizienzhaus Gütesiegel direkt bei der dena beantragen. Voraussetzung: Der niedrige Energiebedarf ist entsprechend nachgewiesen. Das geht am einfachsten mit dem → Energieausweis (EnE-Gütesiegel). Außerdem erhalten Sie ein Antragsformular, das zusammen mit den Informationen zum Nachweis in der dena geschickt wird. Außerdem finden Sie dort eine Liste mit Experten, die ausstellungsberechtigt sind.

Tipps bei Neubau, Vermietung, Verpachtung und Verkauf von Gebäuden mit einem → Energieausweis erstellt werden. Da lohnt es sich bei energieeffizienten Gebäuden, gleich einen mit dena-Gütesiegel zu wählen, der auch als Nachweis für das → dena-Gütesiegel Effizienzhaus gilt.



Effizienzhäuser und Expertendatenbank: Online-Datenbank zum Stöbern.

Effizienzhaus-Labels auf dem Land: In Bayern mit Scheibfluh bei Langenau, aber umgeben von Städtchen in Hamburg mit → Wärmepumpe, ein Haus in Berlin im Gartenhaus in Sachsen-Anhalt ist eine Kombination aus Solarthermieanlage und Pelletkessel – es gibt viele Möglichkeiten, sein Haus zu sanieren und erneuerbare Energien mit einzubauen. Gleichzeitig ist man als Laie oft unsicher, welches System sinnvoll für das eigene Haus ist, welcher Handwerker in der Umgebung dafür am besten geeignet ist oder wie das Haus aussehen könnte. Schauen Sie dann doch einfach in die Online-Datenbank der dena.

In der Gebäudedatenbank „Effizienzhäuser zum Anschauen“ der dena sind momentan mehr als 1.000 gute Beispiele aufgelistet. Jedes Haus wird auf einer Seite mit zahlreichen Bildern und Fakten vorgestellt. Durchgeführte Maßnahmen, verwendete Materialien und die Art der Heizung werden erläutert. Vorher-nachher-Werte zeigen die Energieersparnis an. Selbstverständlich können auch Sie selbst als Eigentümer Ihr Haus eintragen, wenn Sie ein Effizienzhaus besitzen.

Mit der Suchoption ein passendes Haus finden und den Handwerker gleich dazu.

Die dena-Gebäudedatenbank umfasst energieeffiziente Ein- und Mehrfamilienhäuser der unterschiedlichsten Bauarten aus dem gesamten Bundesgebiet. Es kann direkt nach einer bestimmten Region sowie nach Haustypen, Baujahr, dem Einsatz erneuerbarer Energien, eingesetzten Materialien oder einer speziellen Anlagentechnik gesucht werden. Wer sich zum Beispiel für sanierte Einfamilienhäuser mit → Solarthermie-Heizkörper, erfüllt mit dem passX-EnE-Gütesiegel mit mehr als 250 passenden Beispielen. Auch Handwerker, Architekten und Planer können „Ihre“ Projekte eingeben. Der Vorteil für Sie: Sie können dem Experten kontaktieren, der bereits Erfahrung in der energetischen Gebäudesanierung besitzt.



<http://www.dena.de/effizienzhauser>

9 Serviceteil.

Übersicht Fördermittel.

Fördermittel sind meist nicht unbegrenzt verfügbar, sondern auf eine bestimmte jährliche Höhe begrenzt. Ein Rechtsanspruch auf Förderung besteht nicht. Die meisten Förderungen werden auf Antrag gewährt. Mit der geförderten Maßnahme darf in der Regel erst begonnen werden, wenn ein schriftlicher Förderbescheid vorliegt. Deswegen sollten Eigentümer sich gut informieren und unterschiedliche Förderangebote vergleichen.

- **Beachten Sie besonders:**
- wer Antrag für das Förderprogramm stellen darf
- was genau gefördert wird
- wann der Antrag gestellt werden muss
- die Möglichkeiten der Kumulierbarkeit mit anderen Förderungen oder Zuschüssen
- die Konditionen der Förderung (bei Krediten z. B. Laufzeit, Zinssatz, Tilgung, Sicherheiten, die Auszahlungsbedingungen)

Marktanziehrprogramm des BMU.

Mit dem Marktanziehrprogramm werden Investitionen in erneuerbare Energien im Wärmebereich unterstützt. Für die Installation von Solarkollektoranlagen zur Warmwasserbereitung bzw. Heizungsunterstützung, Pelletheizung, Hackbrennstoffanlagen und Scheitholzvergaserkessel werden Förderungen gewährt. Über die Anträge auf Investitions-kostenzuschüsse entscheidet das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) (siehe unten).

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA).

Förderprogramme des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) für Energiepassberatung (Nicht-Erberatung durch Energieberater) oder für den Einbau von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien finden Sie im Internet unter:

www.bafa.de

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

Frankfurter Straße 29-35
60760 Fachborn
Tel.: +49 (0)69 98 – 908, -825 oder -650

KfW Bankengruppe.

Die KfW Bankengruppe bietet verschiedene Programme zur Finanzierung der Sanierung von Wohngebäuden über zinsgünstige Kredite, Tilgungszuschüsse oder eine Zuschussförderung an. Insbesondere durch das CO₂-Gebäudean-ziehrprogramm werden umfassende energetische Modernisierungsmaßnahmen gefördert. Die einzelnen Programme und Förderkonditionen finden Sie im Internet unter:

www.kfw.de

Dort finden Sie auch einen Online-Förderberater, mit dem Sie schnell die für Sie in Frage kommenden Programme ermitteln können. Die KfW Bankengruppe bietet außerdem eine telefonische Beratung bundesweit zum Ortstarif an. Sie können sich an jedem Werktag von 7.30 bis 18.30 Uhr zu allen Förderprogrammen ausführlich beraten lassen unter:

Tel.: +49 (0)800 23 55 77
Fax: +49 (0)99 7423 – 9500
E-Mail: infocenter@kfw.de

Wichtig:

Anträge auf Fördermittel der KfW Bankengruppe stellen Sie nicht direkt bei der KfW, sondern über Ihre Hausbank. Diese leitet Ihren Antrag an die KfW weiter, übernimmt die Abwicklung und zahlt die Förderung an Sie aus.

Der interaktive Fördermittelberater von KfW und BSW bietet Informationen zu allen Förderprogrammen des Bundes und der Länder zu Solarthermie und Photovoltaik.

www.solarfoerderung.de

Regionale Förderprogramme.

Förderungen werden auch von den Bundesländern und den Kommunen sowie Energieversorgern (z. B. für den Einsatz von Wärmepumpen) bereitgestellt.

Informationen erhalten Sie bei folgenden Ansprechpartnern:

- Themenangebot des BMU:
www.erneuerbare-energien.de

- Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena):
www.thema-energie.de

- Förderkompass Energie von BINE:
www.bine.info
www.energiefoerderung.info

- Förderrechner der Verbraucherzentrale Bundesverband (vzbv) e.V.:
www.hausortreter.de

Unabhängige Beratungsstellen.

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena).

www.dena.de

Kostenlos Info-Hotline Montag-Freitag 7.00-20.00 Uhr

Tel.: 08000 736 734

Praxisnahe Informationen für Bauherren, Hausbesitzer und Fachleute:
www.zukunft-haus.info

Datenbank mit Energieausweis-Auszugern in Ihrer Nähe:
www.dena-energieausweis.de

Energiepartner für Haus und Wohnung, Finanzierungs-Infos sowie Fakten zu Sonneenergie und anderen erneuerbaren Energien:
www.thema-energie.de

Tipps und praktische Informationen rund um die effiziente Stromnutzung im Haushalt:
www.stromeffizienz.de

Beispiele und Tipps zur energetischen Sanierung:
www.nab-um-beratend.de

Kompetenzzentrum Initiative kostengünstig qualitätsbewusst Bauen.
www.kompetenzzentrum-bauen.de

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), Fasanenstraße 87
10623 Berlin
Tel.: +49 (0)30 308 401 – 3444
Fax: +49 (0)30 308 401 – 3449
E-Mail: kompetenzzentrum@bbr.bund.de

Hamburg
www.klima.hamburg.de/arbeitsumfeldklimaschutz

Hessen
www.impulsprogramm.de

Schleswig-Holstein
www.impulsprogramm-sh.de

Verbraucherzentrale Bundesverband e.V.
Energiepassberatung von den regionalen Verbraucherzentralen
www.vzbv.de

Markgrafenstraße 66
10169 Berlin
Tel.: +49 (0)30 25 800 – 0
Fax: +49 (0)30 25 800 – 518
E-Mail: info@vzbv.de

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA).

Aktuelle Liste der Vor-Ort-Berater zur Energiepassberatung

www.bafa.de

Regionale Energieagenturen.

Adressen und Ansprechpartner der regionalen Energieagenturen

www.energieagenturen.de

Impuls-Programme.

Unabhängige Informationen und Beratung (nur in einigen Bundesländern)

– Baden-Württemberg
www.zukunft.albbau.de

– Berlin
www.berliner-impulse.de
www.berlin-sparrt-energie.info

– Bremen
www.energiekonsens.de

– Hamburg
www.klima.hamburg.de/arbeitsumfeldklimaschutz

– Hessen
www.impulsprogramm.de

– Schleswig-Holstein
www.impulsprogramm-sh.de

Institutionen und Verbände.

Architekten.

Adressen von Architekten erhalten Sie von den Architektenkammern der Länder über die:

- Bundesarchitektenkammer e.V.
www.depv.de

Akademischer Platz 4
10963 Berlin
Tel.: +49 (0)30 20 87 99 711

- Deutscher Energie-Pellet-Verband e.V. (DEPV)
www.depv.de

Reinhardtstraße 18
10017 Berlin
Tel.: +49 (0)30 68 81 59 954

- Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V. (BDH)

Frankfurter Straße 720 – 726
51445 Köln
Tel.: +49 (0)228 39 35 00 – 0
Fax: +49 (0) 228 39 35 93 – 22

- Bundesverband der Schornsteinfegerhandwerks
www.schornsteinfeger.de

Westervollstraße 6
53757 St. Augustin
Tel.: +49 (0)2241 34 07 – 0

- VPB Verband privater Bauherren e.V.

Chausseestraße 8
10115 Berlin
Tel.: +49 (0)30 27 89 01 – 0
Fax: +49 (0)30 27 89 01 – 11
info@vpv.de

- Zentralverband der Deutschen Handwerker
www.zvh.de

Über die regionalen Handwerkskammern finden Sie Fachleuten in Ihrer Nähe. Die Liste der Handwerkskammern finden Sie bei:

- Zentralverband des Deutschen Handwerker
www.zvh.de

- Gebäudeenergieberater Ingenieure Handwerker Bundesverband e.V. (GIB)
www.gib-bv.de

Industriestralle 4
70565 Stuttgart
Tel.: +49 (0)71 49 04 77 40

- BEE Bundesverband Erneuerbare Energie e.V.
www.bee-ev.de

Reinhardtstraße 18
10017 Berlin
Tel.: +49 (0)30 27 58 17 00

- Bundesverband Solarwirtschaft (BSW) e.V.
www.solarwirtschaft.de

Stralauer Platz 34
10243 Berlin
Tel.: +49 (0)30 29 77 788 – 0

- Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V.
www.waermpumpe.de

Charlottenstraße 24
10017 Berlin
Tel.: +49 (0)30 20 87 99 711

- Deutscher Energie-Pellet-Verband e.V. (DEPV)
www.depv.de

Reinhardtstraße 18
10017 Berlin
Tel.: +49 (0)30 68 81 59 954

- Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V. (BDH)

Frankfurter Straße 720 – 726
51445 Köln
Tel.: +49 (0)228 39 35 00 – 0
Fax: +49 (0) 228 39 35 93 – 22

- Bundesverband der Schornsteinfegerhandwerks
www.schornsteinfeger.de

Westervollstraße 6
53757 St. Augustin
Tel.: +49 (0)2241 34 07 – 0

- VPB Verband privater Bauherren e.V.

Chausseestraße 8
10115 Berlin
Tel.: +49 (0)30 27 89 01 – 0
Fax: +49 (0)30 27 89 01 – 11
info@vpv.de

- Zentralverband der Deutschen Handwerker
www.zvh.de

Über die regionalen Handwerkskammern finden Sie Fachleuten in Ihrer Nähe. Die Liste der Handwerkskammern finden Sie bei:

- Zentralverband des Deutschen Handwerker
www.zvh.de

Über die regionalen Handwerkskammern finden Sie Fachleuten in Ihrer Nähe. Die Liste der Handwerkskammern finden Sie bei:

- Zentralverband des Deutschen Handwerker
www.zvh.de

Über die regionalen Handwerkskammern finden Sie Fachleuten in Ihrer Nähe. Die Liste der Handwerkskammern finden Sie bei:

- Zentralverband des Deutschen Handwerker
www.zvh.de

Über die regionalen Handwerkskammern finden Sie Fachleuten in Ihrer Nähe. Die Liste der Handwerkskammern finden Sie bei:

- Zentralverband des Deutschen Handwerker
www.zvh.de

Über die regionalen Handwerkskammern finden Sie Fachleuten in Ihrer Nähe. Die Liste der Handwerkskammern finden Sie bei:

- Zentralverband des Deutschen Handwerker
www.zvh.de

Über die regionalen Handwerkskammern finden Sie Fachleuten in Ihrer Nähe. Die Liste der Handwerkskammern finden Sie bei:

- Zentralverband des Deutschen Handwerker
www.zvh.de

Über die regionalen Handwerkskammern finden Sie Fachleuten in Ihrer Nähe. Die Liste der Handwerkskammern finden Sie bei:

- Zentralverband des Deutschen Handwerker
www.zvh.de

Glossar.

- Amortisationszeit (energetisch)

Die Zeitspanne, die die Wärmeenergieerzeugung durch Energie zu erzeugen, wie für ihre Herstellung benötigt wurde.

- Brennerkessel

Ein Kessel, in dem durch Verbrennung von Brennstoffen Wärme erzeugt wird. Er besteht aus einem Kessel, in dem die Wärmeenergie durch Kondensation des darin befindlichen Wasserdampfs.

- Bundesimmissionschutzverordnung (BImSchV)

Die Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionschutzgesetzes (Verordnung über keine und mittlere Feuerungsanlagen - I. BImSchV) gilt für die Errichtung, die Beschaffenheit und den Betrieb von Feuerungsanlagen; legt Grenzwerte für Stickstoffdioxid und Abgasverunreinigung fest. Die BImSchV wurde im Januar 2010 novelliert.

- CO₂-Gebäudeenergiepass

Das CO₂-Gebäudeenergiepass ist ein Dokument, das die Energieeffizienz eines Gebäudes darstellt. Es enthält Informationen über die Energieeffizienz des Gebäudes und die empfohlenen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz.

- CO₂-Gebäudeenergiepass

Das CO₂-Gebäudeenergiepass ist ein Dokument, das die Energieeffizienz eines Gebäudes darstellt. Es enthält Informationen über die Energieeffizienz des Gebäudes und die empfohlenen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz.

- CO₂-Gebäudeenergiepass

Das CO₂-Gebäudeenergiepass ist ein Dokument, das die Energieeffizienz eines Gebäudes darstellt. Es enthält Informationen über die Energieeffizienz des Gebäudes und die empfohlenen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz.

- CO₂-Gebäudeenergiepass

Das CO₂-Gebäudeenergiepass ist ein Dokument, das die Energieeffizienz eines Gebäudes darstellt. Es enthält Informationen über die Energieeffizienz des Gebäudes und die empfohlenen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz.

- CO₂-Gebäudeenergiepass

Das CO₂-Gebäudeenergiepass ist ein Dokument, das die Energieeffizienz eines Gebäudes darstellt. Es enthält Informationen über die Energieeffizienz des Gebäudes und die empfohlenen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz.

- CO₂-Gebäudeenergiepass

Das CO₂-Gebäudeenergiepass ist ein Dokument, das die Energieeffizienz eines Gebäudes darstellt. Es enthält Informationen über die Energieeffizienz des Gebäudes und die empfohlenen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz.

- CO₂-Gebäudeenergiepass

Das CO₂-Gebäudeenergiepass ist ein Dokument, das die Energieeffizienz eines Gebäudes darstellt. Es enthält Informationen über die Energieeffizienz des Gebäudes und die empfohlenen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz.

- CO₂-Gebäudeenergiepass

Das CO₂-Gebäudeenergiepass ist ein Dokument, das die Energieeffizienz eines Gebäudes darstellt. Es enthält Informationen über die Energieeffizienz des Gebäudes und die empfohlenen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz.

- CO₂-Gebäudeenergiepass

Das CO₂-Gebäudeenergiepass ist ein Dokument, das die Energieeffizienz eines Gebäudes darstellt. Es enthält Informationen über die Energieeffizienz des Gebäudes und die empfohlenen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz.

- CO₂-Gebäudeenergiepass

Das CO₂-Gebäudeenergiepass ist ein Dokument, das die Energieeffizienz eines Gebäudes darstellt. Es enthält Informationen über die Energieeffizienz des Gebäudes und die empfohlenen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz.

- CO₂-Gebäudeenergiepass

Das CO₂-Gebäudeenergiepass ist ein Dokument, das die Energieeffizienz eines Gebäudes darstellt. Es enthält Informationen über die Energieeffizienz des Gebäudes und die empfohlenen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz.

- CO₂-Gebäudeenergiepass

Das CO₂-Gebäudeenergiepass ist ein Dokument, das die Energieeffizienz eines Gebäudes darstellt. Es enthält Informationen über die Energieeffizienz des Gebäudes und die empfohlenen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz.

- CO₂-Gebäudeenergiepass

Das CO₂-Gebäudeenergiepass ist ein Dokument, das die Energieeffizienz eines Gebäudes darstellt. Es enthält Informationen über die Energieeffizienz des Gebäudes und die empfohlenen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz.

- Energieausweis

Das Energieausweis ist ein Dokument, das die Energieeffizienz eines Gebäudes darstellt. Es enthält Informationen über die Energieeffizienz des Gebäudes und die empfohlenen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz.

- Energieausweis mit dena-Gütesiegel

Das dena-Gütesiegel ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise. Es wird von der dena vergeben und ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise.

- Energieausweis mit dena-Gütesiegel

Das dena-Gütesiegel ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise. Es wird von der dena vergeben und ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise.

- Energieausweis mit dena-Gütesiegel

Das dena-Gütesiegel ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise. Es wird von der dena vergeben und ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise.

- Energieausweis mit dena-Gütesiegel

Das dena-Gütesiegel ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise. Es wird von der dena vergeben und ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise.

- Energieausweis mit dena-Gütesiegel

Das dena-Gütesiegel ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise. Es wird von der dena vergeben und ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise.

- Energieausweis mit dena-Gütesiegel

Das dena-Gütesiegel ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise. Es wird von der dena vergeben und ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise.

- Energieausweis mit dena-Gütesiegel

Das dena-Gütesiegel ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise. Es wird von der dena vergeben und ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise.

- Energieausweis mit dena-Gütesiegel

Das dena-Gütesiegel ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise. Es wird von der dena vergeben und ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise.

- Energieausweis mit dena-Gütesiegel

Das dena-Gütesiegel ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise. Es wird von der dena vergeben und ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise.

- Energieausweis mit dena-Gütesiegel

Das dena-Gütesiegel ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise. Es wird von der dena vergeben und ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise.

- Energieausweis mit dena-Gütesiegel

Das dena-Gütesiegel ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise. Es wird von der dena vergeben und ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise.

- Energieausweis mit dena-Gütesiegel

Das dena-Gütesiegel ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise. Es wird von der dena vergeben und ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise.

- Energieausweis mit dena-Gütesiegel

Das dena-Gütesiegel ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise. Es wird von der dena vergeben und ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise.

- Energieausweis mit dena-Gütesiegel

Das dena-Gütesiegel ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise. Es wird von der dena vergeben und ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise.

- Energieausweis mit dena-Gütesiegel

Das dena-Gütesiegel ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise. Es wird von der dena vergeben und ist ein Zeichen für die Qualität der Energieausweise.

→ **Fachkollektor**
Der Nutzer hat die Möglichkeit, ein von Oberfläch für eine Vielzahl von Sägewerkstreschlern dar. Neben der energetischen Verwertung werden es zum Beispiel auch in Spanplatten verarbeitet.

→ **Heizstrahlendeckel**
Hierbei werden die Flächen der Räume beheizt über die Menge. Wird herangezogen, wenn Häuser oder Gebäude nach ihrem Energiebedarf bewertet werden.

→ **Holzvergassung**
Eine vorab ausgetrocknete Holzmenge wird durch die Menge, durch trocknen oder Teilverbrennung unter Luftmangel aus Holz das benutzbare Holzgas zu gewinnen.

→ **Jahresbeitragszahl**
Die Jahresbeitragszahl einer Wärmepumpe beschreibt das Verhältnis der abgegebenen Jahresnutzwärme zur gesamten von der Wärmepumpe aufgenommenen elektrischen Energie.

→ **KWV-Effizienzhaus 40/55/70/85/100**
KWV-Effizienzhaus für Wohngebäude. Qualität eines Hauses. Die KWV verlangt diese Qualitätsstandards für die Förderung. Das KWV-Effizienzhaus 70 darf nur 70 Prozent der Energie eines gleichartigen Neubaus verbrauchen. Das bedeutet je niedriger die dem KWV-Effizienzhaus angelegte Zahl ist, desto niedriger ist der Energiebedarf des Gebäudes und desto besser ist das energetische Niveau.

→ **Kollektor**
Ein Kollektor ist ein Bauelement, das die Wärme aus der Umgebung in nutzbare Wärme für die Trinkwassererwärmung und Raumheizung umwandelt.

→ **Konstanttemperaturkessel**
Auch Nennleistungskessel. Hier fließt das Wasser durch den Kessel bei konstanten Kesselwassertemperaturen von 80 bis 90 Grad betrieben wird. Er hat hohe Abstrahlverluste und geringe Nutzungsgrade.

→ **Kraft-Wärme-Kopplung**
Gekoppelt sind die Anlagen von Strom und Wärme, z. B. in Heizkraftwerken oder Blockheizkraftwerken.

→ **Luftdeichtheitstest**
Auch „Blower-Door-Test“. Methode zur Überprüfung der Luftdichtheit eines Gebäudes oder einer Wohnung.

→ **Niedertemperaturkessel**
Hierbei fließt das Wasser durch den Kessel bei niedrigerer oder gleichender Kesselwassertemperatur betrieben wird. Dies ermöglicht geringe Abgas- und Betriebsverluste sowie höhere Nutzungsgrade.

→ **Passive Solarenergienutzung**
Das Haus selbst oder Teile davon werden als Kollektor genutzt. Beispiel ist der verglaste Wintergarten. Dessen Glasfläche verhindert Wärmeverluste und trägt zur Reduzierung des Energieverbrauchs bei. Die durch die Sonne erwärmte Luft kann beim Lüften über den Wintergarten zur Raumheizung genutzt werden.

→ **Pellet**
Zu Pellets gehören das Biomassepellet aus Abfallholz, welches speziell für Pelletspeicher verwendet.

→ **Pelletsheizung**
Vollautomatische Heizungsanlage mit Pelletspeicher, Leistungsklassen für kleine Wohnhäuser und große Gebäude, die speziell auf den Einsatz von Pellets ausgelegt sind.

→ **Photovoltaik**
Stromerzeugung aus Sonnenlicht.

→ **Primärenergie**
Energie, die von der Erde oder durch chemische Umwandlung unterworfen wurde, aber fraktion, Sonnenlicht, Erdöl, Kernbrennstoffe wie Uran, aber auch regenerative Energiequellen wie Wasserkraft, Sonne und Wind.

→ **Röhrenkollektor**
siehe Vakuumröhrenkollektor

→ **Scheitelzeil**
Bei Scheitelzeil sind die Rohrdurchmesser in der Regel um ein Vielfaches von mehr als 14 Zentimetern Durchmesser. In Einzelfällen und Kesseln werden normalerweise Längen von 30 bis 100 Zentimetern verwendet. Wird in der Regel zum Trocknen aufgeschichtet.

→ **Solaranlage**
Anlage zur Erzeugung von Strom oder Wärme aus Sonnenlicht.

→ **Solarwärmeeinlage**
Anlage zur Erzeugung von Wärme.

→ **Solare Kühlung**
Die Wärme des Solarstrahlungsenergie wird zur Kühlung von Gebäuden oder Geräten zu nutzen. Solare Kühlung spart Strom und hat, anders als bei der solaren Heizung, kein Speicherproblem.

→ **Solarregelung**
Die elektrische Regelung einer thermischen Solaranlage steuert die Umwälzpumpe und setzt diese in Gang, wenn die Temperatur in den Kollektoren höher ist als im Brauchwasserspeicher und Wärmegewinne erzielt werden können. Liegt die Kollektortemperatur außerhalb eines vorgegebenen Temperaturbereichs, schaltet sie ab.

→ **Solarthermie (Solarwärme)**
Nutzwärme durch Solarstrahlung zur Erzeugung oder Wasserverwärmung.

→ **Sonnenkollektor**
Bauelement, das in Kombination mit einer Solarthermieanlage zur Gewinnung von Sonnenwärme eingesetzt wird.

→ **Standardheizwert**
siehe Standardenergiegehalt

→ **U-Wert**
Der Wärmeübergangskoeffizient (besser K-Wert) wird angegeben in Watt durch Quadratmeter multipliziert mit Kelvin (W/m²K). Er zeigt für die Energiemenge, die pro Sekunde durch eine bestimmte Bauteilfläche fließt, und gibt an, wie gut deren Wärmeschutz ist. Je niedriger der Wert, desto besser ist die Dämmung.

→ **Vakuumröhrenkollektor**
Bei dieser Bauform befindet sich der Absorber in einem luftleeren Glasrohr, wodurch die Energieverluste im Vergleich zum Flachkollektor reduziert und Temperaturen bis 150 Grad Celsius erreicht werden können. Wegen des hohen Wirkungsgrads arbeiten Vakuumkollektoren auch bei leichtem Beschattung des Himmels.

→ **Wärmebrücke**
Schwachstellen in der Dämmung, die zu einem erhöhten Wärmeverlust im Vergleich zu den angrenzenden Bereichen.

→ **Wärmedämmverbundsystem (WDVS)**
Wärmedämmungssystem, bei dem Dämmmaterial mit einem Putz- und Außenputz eine Einheit bilden.

→ **Wärmedurchgangskoeffizient**
siehe U-Wert

→ **Wärmeleitfähigkeitsgruppe**
Die Wärmeleitfähigkeitsgruppe (WLG) gibt die Wärmeleitfähigkeit eines Materials für Wärme an, je kleiner der WLG-Wert ist, umso besser ist die Wärmedämmung. Die WLG ist wichtig für die Festlegung in der EnEV, wie dick der Dämmstoff sein muss. Materialien mit einer sehr guten WLG können dünner sein als Materialien mit einer schlechten WLG.

→ **Wärmepumpenheizkörper**
Gibt die Wärme der Wärmepumpe an die Heizkörper. Wird z. B. in Solaranlagen sowie Heizungs- und Warmwassersystemen eingesetzt.

→ **Wärmepumpe**
Gerät, das mit Hilfe von elektrischer Energie oder Umwelt (z. B. Luft oder Erdreich) Wärme erzeugt und beispielsweise für die Raumheizung nutzbar macht.

→ **Wärmerückgewinnung**
Nutzwärmerückgewinnung von Abwärmes z. B. aus Abfall oder Abwasser.

→ **Wirkungsgrad**
Verhältnis der tatsächlich erzielten Wärmeleistung zu der theoretisch möglichen Wärmeleistung. Solaranlagen erreichen damit einen Wirkungsgrad von 11 bis 17 Prozent, thermische Solaranlagen können zwischen 25 und 40 Prozent der Sonnenstrahlung umwandeln.

→ **Zirkulationsleitung**
Zirkulationsleitung, die die Wärme vom Heizkörper zum Abnehmer transportiert, damit es an der Zapfstelle sofort warm zur Verfügung steht. Wird bei langen Leitungswegen eingesetzt.

| Abkürzungen | |
|--------------------|-----------------------------------|
| l | Liter |
| m | Meter |
| cm | Zentimeter |
| mm | Millimeter |
| km | Kilometer |
| h | Stunde |
| min | Minuten |
| s | Sekunden |
| min/m ² | Minuten pro Quadratmeter und Jahr |
| l | Liter |
| m ² | Quadratmeter |
| m ³ | Kubikmeter |
| g/m ² | Gramm pro Quadratmeter |
| l | Liter |
| W | Watt |
| W/m ² K | Watt pro Quadratmeter und Kelvin |



030 90 94 04 02

Backsteinbauwerk
für Heizung, Raumwärme
und Warmwasser

Impressum.

Herausgeber:
Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
Energieeffiziente Gebäude
Chausseestraße 128 a
10115 Berlin
Tel: +49 (0)30 72 6165 - 600
Fax: +49 (0)30 72 6165 - 699

E-Mail:
info@dena.de

Internet:
www.zukunftsbau.info
www.dena.de

© 2010 Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
2. überarbeitete Auflage
Stand: 07/2010

Redaktion:
Christina Rocker
Christian Stolte

Druck:
Schwabendruck, Berlin
mc-quadrat

Fotos:
Titel: dena/Sascha Kietzsch; S. 2: o. l. dena, o. r. Wodtke, u. BMU/Lüdecke; S. 3: o. l. BSH/Solar, o. r. Dimplex, u. dena; S. 4: SCHOTT Solar; S. 5: dena/Sascha Kietzsch; S. 6: l. dena, r. dena/Birkens; S. 9: dena/Sascha Kietzsch; S. 10: l. LIU/VOGE, r. Optima GmbH; S. 11: l. Rockwool, r. Viessmann; S. 12: dena/Dirk Wilhemy; S. 13: dena; S. 14: dena/Sascha Kietzsch; S. 15: Wodtke; S. 16: l. dena/Sascha Kietzsch, r. dena/Oli Schmidt; S. 17: o. Wodtke, u. l. u. M. dena/Markus Bachmann, u. r. dena/Jan Gerbitz; S. 21: Vaillant GmbH; S. 23: l. Tom Frießel, r. Michael Balowski; S. 24: dena/Fischer und Mack; S. 25: l. dena/Sascha Kietzsch, r. dena/Stephan Fengler; S. 26: dena/Oli Schmidt; S. 27: l. dena/Markus Bachmann, r. dena; S. 28: dena/Abtys Kiefer; S. 29: l. dena/Carlos Zamboni, r. dena/Günther Hapke; S. 30: Windhager Zentralheizung; S. 31: o. l. Windhager Zentralheizung, o. r. Wodtke, u. Wodtke; S. 32: l. dena/Günther Hapke, M. dena/Stephan Fengler, r. Junkers; S. 35: dena/Günther Hapke; S. 36: Dimplex; S. 38: l. dena, r. dena/Abtys Kiefer; S. 39: l. dena, r. dena/Sascha Kietzsch; S. 40: dena/Markus Bachmann; S. 41: dena/Markus Bachmann

Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Die dena übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet die dena nicht, sofern ihr nicht nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden zur Last gelegt werden kann. Diese Publikation wurde gefördert durch das Bundesumweltministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.



Art-Nr. 2034

