



Bayerische  
Ingenieurekammer-Bau

Körperschaft des öffentlichen Rechts



# Die Energiebroschüre

Energieberatung

Energieausweis

Energieeinsparverordnung  
(EnEV)

## **Inhalt**

|     |   |           |
|-----|---|-----------|
| 1   | Einleitung  | <b>3</b>  |
| 2   | Wie finden Sie einen geeigneten Energieberater?   | <b>4</b>  |
| 3   | Ablauf einer Energieberatung  | <b>5</b>  |
| 4   | Nachweise und Energieausweise nach der EnEV 2009  | <b>7</b>  |
| 4.1 | Wann müssen Nachweise nach der EnEV 2009<br>geführt und wann muss ein Energieausweis<br>ausgestellt werden? | <b>8</b>  |
| 4.2 | Arten von Energieausweisen  | <b>10</b> |
| 4.3 | Wer darf Energieausweise ausstellen?  | <b>12</b> |
| 5   | Nachrüstverpflichtungen   | <b>14</b> |
| 6   | Geplante Novellierung der Energieeinsparverordnung  | <b>15</b> |
| 7   | Energie von A–Z   | <b>16</b> |

# 1 Einleitung

Gut ein Viertel des gesamten Endenergiebedarfs in Deutschland wurde im Jahr 2007 in Haushalten verbraucht, davon ca. 70% als Raumheizwärme. Handel, Gewerbe und Dienstleistungen sind am Gesamt-Endenergiebedarf mit etwas mehr als 15% beteiligt, davon entfallen ca. 50% auf die Raumheizwärme. (Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen)

Etwa drei Viertel des Gebäudebestands in Deutschland wurde vor 1978 gebaut, also vor dem in Kraft treten der ersten Wärmeschutzverordnung. Dieser vor 1978 gebaute Gebäudebestand beteiligt sich mit dem überwiegenden Teil, der im Gebäudebereich verbrauchten Energie.

Aus den ständig steigenden Energiekosten und den Forderungen des Klimaschutzes leiten sich die Herausforderungen für jeden Immobilienbesitzer ab: Spürbare Einsparungen lassen sich vor allem im bau- und heizungstechnischen Bereich erreichen, z. B. durch geeignete Dämmung, Sanierung der Heizanlage oder Ähnliches.

Dazu ist es notwendig, alle Schwachstellen eines Hauses zu ermitteln und Möglichkeiten aufzuzeigen, diese dauerhaft zu beseitigen. Dadurch kann man einen Beitrag zur Umweltverbesserung, aber auch zur Schonung des Geldbeutels leisten und gewinnt gleichzeitig mehr Wohn- bzw. Nutzkomfort.



Energetisch gesehen ist ein Gebäude ein komplexes System aus Technik und Bauwerk. Bei geplanten Sanierungsmaßnahmen ist daher eine kompetente Beratung erforderlich, um geeignete Maßnahmen auszuwählen und Schäden am Bauwerk zu vermeiden.

## 2 Wie finden Sie einen geeigneten Energieberater?

Unterschiedliche Berufsgruppen bieten Energieberatung an. Je nach Tätigkeit und Berufsbild haben diese Fachleute unterschiedliche Schwerpunkte in ihrer Beratungstätigkeit. Um eine möglichst objektive Beratung zu gewährleisten, sollten Sie darauf achten, dass der Berater kein wirtschaftliches Eigeninteresse an Ihren Investitionsentscheidungen hat. Da bei umfangreicheren Sanierungsmaßnahmen häufig auch klassische Planungsleistungen erforderlich sind, empfiehlt es sich in diesen Fällen, einen Energieberater aus der Berufsgruppe der Ingenieure oder Architekten zu wählen.

### Bei der Bayerischen Ingenieurkammer-Bau geführte Energieberater:

- sind spezialisiert auf Wohngebäude (Energieberater vor Ort–Wohngebäude) und auf Nichtwohngebäude (Energieberater Nichtwohngebäude);
- haben als Energieberater vor Ort–Wohngebäude einen BAFA-anerkannten Lehrgang absolviert. Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) stellt diesbezüglich höchste Ansprüche an die Lehrinhalte der Fortbildung;
- haben als Energieberater Nichtwohngebäude zusätzlich zum BAFA-anerkannten Lehrgang eine für die Energieberatung bei Nichtwohngebäuden geeignete weitere Fortbildung absolviert;
- haben die notwendigen Fachkenntnisse und Erfahrungen, nicht nur durch ihre Fortbildung zum Energieberater. Sie haben langjährige Berufserfahrungen im Hochbau und können aufgrund ihrer vertieften fachlichen Kompetenz gerade bei umfangreichen Sanierungen von Gebäuden weitere Hilfestellung, z. B. bei der Planung und Abwicklung eines Bauvorhabens leisten;
- stellen für Hausbesitzer den Zuschussantrag für die Energiespar-Beratung und die Förderprogramme der KfW, wie CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm, Programme für ökologisches Bauen und andere;
- werden im Rahmen von Weiterbildungsmöglichkeiten und Informationsveranstaltungen in energierelevanten Themen von der Bayerischen Ingenieurkammer-Bau auf dem Laufenden gehalten und sind dementsprechend auf dem Stand der Technik und energiepolitischen Lage.

## 3 Ablauf einer Energieberatung

### Energieberatung bei Bestandsgebäuden

Im Vorfeld der eigentlichen Beratung können Bauherren oder Eigentümer den Energieberater durch das Bereithalten von wichtigen Informationen und Unterlagen zum Gebäude unterstützen, wie zum Beispiel:

- Baujahr des Gebäudes
- Nebenkosten- und Stromabrechnungen der letzten zwei bis drei Jahre (Verbrauchserfassung der letzten drei Jahre)
- Pläne, Ansichtenpläne, Schnitte auch Ausführungszeichnungen mit Angaben zu Bauteilen und -stoffen, diese erleichtern die oft aufwändige Gebäudeaufnahme
- Auflistung aller baulichen Maßnahmen in den vergangenen Jahren, z. B. Teilenerneuerung von Fenstern oder Türen, Außenputzenerneuerung, Vordächer etc.
- alle Unterlagen zur Heizung und Warmwasseranlage, auch vorhandene Nachweise nach Wärmeschutzverordnung bzw. Energieeinsparverordnung
- Kaminkehrerprotokoll, das Ihnen der Kaminkehrermeister mit der letzten Rechnung zur Untersuchung Ihrer Anlage mitgeschickt hat



- Technische Daten zu Außenbauteilen, soweit vorhanden (Fenster; Technische Unterlagen, Baubeschreibungen)

Die Grundlage einer Energieberatung ist der Vor-Ort-Termin. Dabei werden vorhandene Unterlagen zum Gebäude gesichtet, mit dem Bestand abgeglichen und Konstruktionen und Haustechnik erfasst.

Mögliche Schwachstellen des Gebäudes werden nach Bedarf mit Messgeräten, wie z. B. Wärmebildkamera, Blower-Door-Messgeräte, Infrarot-Oberflächentemperatur-Messgeräte, Hygrometer, etc. ermittelt und quantitativ bewertet.

Auf diesen Grundlagen ermittelt der Energieberater dann rechnerisch mögliche Einsparpotenziale und erarbeitet Vorschläge für Maßnahmen zur Verbesserung der energetischen Qualität des Gebäudes.

Amortisiert sich nun eine solche Maßnahme unter Berücksichtigung aller „Sowieso-Kostenanteile“, Energiepreissteigerungsraten und Kosten für den Kapitaleinsatz innerhalb eines vorab vereinbarten Zeitrahmens, so wird der Energieberater Ihnen aus einer Anzahl möglicher Maßnahmen ein bedarfsgerechtes Sanierungspaket vorschlagen. Von einem unabhängigen Energieberater werden Sie daher keine Produktempfehlungen, sondern lediglich Maßnahmenempfehlungen erhalten.

Letztendlich wird der Energieberater den Ist-Zustand Ihres Gebäudes darstellen und im Vergleich dazu wirtschaftliche und/oder energetisch sinnvolle Verbesserungsvorschläge erstellen. Daraus kann dann rechnerisch ermittelt werden, welchen „Soll-Zustand“ das Gebäude besitzen sollte, um auf Ihren Bedarf zugeschnittene Fördermaßnahmen zu beantragen.

### **Energieberatung bei Neubauten**

Auch bei Neubauten kann die Beauftragung eines Energieberaters dem Bauherren oder Nutzer durchaus viel Geld sparen. Denn bei der Planung eines neuen Gebäudes sollten nicht nur die Investitionskosten, sondern auch die Gebäudenutzungskosten betrachtet werden.

Im Zuge der planungstechnischen Ausrichtung auf die Nachhaltigkeit eines Gebäudes, spielt der Energieverbrauch mitt-

lerweile eine mindestens genauso große Rolle wie die Lage oder Umnutzungsmöglichkeit einer Immobilie.

Unter der Annahme einer rechnerischen Nutzungsdauer eines Gebäudes von 80 Jahren und einer Energiepreissteigerung von jährlich 4% entfallen durchschnittlich nur etwa 20% der Kosten auf die Erstellung des Gebäudes, aber rund 80% auf die Nutzungskosten. Oft liegt die tatsächliche Nutzungsdauer noch deutlich über 80 Jahren und es sind höhere Preissteigerungsraten bei den Energiekosten zu verzeichnen, so dass die Nutzungskosten einen noch größeren Anteil haben und nur geringe Mehrinvestitionen für die Energieeffizienz beim Bau sich innerhalb von kurzer Zeit amortisieren.

Den überwiegenden Teil der Nutzungskosten machen die Energiekosten aus. Da gerade in den frühen Phasen der Planung der Einfluss auf die Lebenszykluskosten noch am größten ist, sollte ein besonderes Augenmerk auf den zu erwartenden Energiekosten liegen. Gerade hier kann der Energieberater (wenn er nicht selbst Planer ist, dann gemeinsam mit diesem) durch eine Vorausberechnung des zu erwartenden Energiebedarfs auf lange Sicht kostengünstige Gebäudevarianten entwickeln.

## 4 Nachweise und Energieausweise nach der EnEV 2009



Mit der Energieeinsparverordnung vom 24.07.2007 hat die Bundesregierung beschlossen, dass im Gebäudebestand (wie im Neubau schon länger üblich) Energieausweise nach bestimmten Mustern zu erstellen sind. Damit wurde die Ausstellung von Energieausweisen für Gebäudeeigentümer unter bestimmten Voraussetzungen gesetzliche Pflicht. Die Regelungen zum Energieausweis sind mit der EnEV 2009 im Wesentlichen unverändert geblieben. Änderungen ergeben sich vor allem aus den Anforderungen des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) und aus bauordnungsrechtlicher Sicht.

Aufbau und Inhalt der Energieausweise sind mit vorgegebenen Mustern in der EnEV 2009 geregelt. Der Energieausweis gibt Auskunft über die energetische Qualität eines Gebäudes und muss begleitende Empfehlungen (Modernisierungsempfehlungen) enthalten, unabhängig davon, ob kostengünstige Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz möglich sind oder nicht. Diese Modernisierungsempfehlungen ersetzen jedoch keine Energieberatung oder lösen Nachrüstverpflichtungen aus. Damit sollen Modernisierungsanreize geschaffen werden und der Eigentümer der Immobilie soll die derzeitige energetische Qualität seines Gebäudes einschätzen können. Auch wenn keine Modernisierungsmaßnahmen möglich sind, wie etwa bei einem Neubau, ist dies als wichtige Information im Energieausweis zu vermerken.

#### **4.1 Wann müssen Nachweise nach der EnEV 2009 geführt und wann muss ein Energieausweis ausgestellt werden?**

Für Neubauten sind grundsätzlich Nachweise nach der EnEV 2009 zu führen und Energieausweise auszustellen.

Ebenso sind bei Erweiterungen von bzw. wesentlichen Änderungen an Bestandsgebäuden Nachweise nach der EnEV 2009 zu führen und Energieausweise auszustellen. Wurden bei Änderungen, Ersatz oder erstmaligem Einbau von Bauteilen die Anforderungen der EnEV 2009 ausschließlich über die Einhaltung von Höchstwerten der Wärmedurchgangskoeffizienten nachgewiesen, ist kein (neuer) Energieausweis erforderlich.

Unabhängig von Erweiterungen und wesentlichen Änderungen ist ein Energieausweis für Bestandsgebäude dem Miet- oder Kaufinteressenten bei Verkauf bzw. Neuvermietung auf Verlangen innerhalb einer angemessenen Frist zugänglich zu machen. Energieausweise sind für zehn Jahre gültig. Sie verlieren ihre Gültigkeit jedoch vorher, wenn ein Gebäude in einer Weise erweitert oder erneuert wird, dass die Ausstellung eines neuen Energieausweises erforderlich ist.

Für Gebäude mit mehr als 1000 m<sup>2</sup> Nettogrundfläche, in denen Behörden und Einrichtungen mit regem Publikumsverkehr untergebracht sind, hat der Eigentümer den Energieausweis zusätzlich für die Öffentlichkeit gut sichtbar auszuhängen.

Für denkmalgeschützte Gebäude können auf Antrag Ausnahmen zugelassen werden und somit von den Bestimmungen der EnEV 2009 abgewichen werden, soweit die Erfüllung der Anforderungen der EnEV 2009 die Substanz oder das Erscheinungsbild beeinträchtigen oder andere Maßnahmen zu einem unverhältnismäßig hohen Aufwand führen. Soweit die Ziele dieser Verordnung durch andere als in dieser Verordnung vorgesehene Maßnahmen im gleichen Umfang erreicht werden, lassen die nach Landesrecht zuständigen Behörden auf Antrag Ausnahmen zu.



Für denkmalgeschützte Gebäude besteht jedoch keine Aushangpflicht und bei Verkauf bzw. Vermietung muss keine Einsicht in den Energieausweis gewährt werden (keine Ausweispflicht).

Wenn ein Denkmal in größerem Umfang umgestaltet wird und ein Nachweis über das gesamte Gebäude geführt wurde, ist auch beim Denkmal ein Energieausweis auszustellen, er braucht jedoch nicht der Behörde vorgelegt zu werden.

*(Näheres hierzu findet sich auch in der Broschüre „EnEV 2009 beim Bauen im Bestand“)*

Bei Neubauten, Erweiterungen oder wesentlichen Änderungen an Bestandsgebäuden sind die Nachweise zur EnEV 2009, sonstige Bescheinigungen nach der EnEV 2009 und Energieausweise auf Verlangen der unteren Bauaufsichtsbehörde zur Überprüfung vorzulegen. Hierzu überträgt die EnEV 2009 den Bauaufsichtsbehörden auch weitreichende Vollzugsverantwortung. Die Überprüfung auf Einhaltung entsprechender Nachrüstverpflichtungen aus der EnEV 2009 wurde den Bezirksschornsteinfegern im Rahmen der Feuerstättenschau übertragen.

## 4.2 Arten von Energieausweisen

Die Energieeinsparverordnung sieht zwei Arten von Energieausweisen vor – *den bedarfsorientierten Energieausweis* und *den verbrauchsorientierten Energieausweis*.

Sofern in der EnEV 2009 nichts näher bestimmt ist, und die grundsätzlichen Berechnungsvoraussetzungen vorliegen, besteht das Wahlrecht zwischen diesen geregelten Ausweisen.

### **Bedarfsorientierter Energieausweis: Ausstellung auf Grundlage des Energiebedarfs**

Für den bedarfsorientierten Energieausweis wird unter normierten Randbedingungen ein theoretischer Energiebedarf ermittelt. Hierfür ist eine umfangreiche Datenbasis des Gebäudes erforderlich, wie z. B. geometrische, konstruktive, bauphysikalische Daten, Angaben zum Heizsystem etc. Mit dem Energiebedarfsausweis lässt sich die energetische Qualität eines Gebäudes nutzerunabhängig beurteilen.

Bei Neubauten ist der Energieausweis auf Grundlage des berechneten Energiebedarfes zu erstellen, da die erforderlichen Erkenntnisse zum tatsächlichen Verbrauch fehlen. Dies gilt auch, wenn wesentliche Änderungen an Bestandsgebäuden durchgeführt werden. (Ausnahme: Wenn bei Änderungen, Ersatz oder erstmaligem Einbau von Bauteilen die Anforderungen der EnEV 2009 ausschließlich über die Einhaltung von Höchstwerten der Wärmedurchgangskoeffizienten nachgewiesen wurde).

Bei Verkäufen, Leasing, Vermietungen und Verpachtungen von Bestandsgebäuden ist seit dem 01.10.2008 bei Gebäuden mit weniger als fünf Wohneinheiten und Bauantrag vor dem 01.11.1977 der Energieausweis ohne Wahlrecht und auf Grundlage des berechneten Energiebedarfs zu erstellen.



Ausnahme: Wenn das Gebäude bei der Fertigstellung schon das Anforderungsniveau der WsVO 1977 eingehalten hat oder durch spätere Änderungen mindestens auf das vorgenannte Anforderungsniveau gebracht worden ist.

Der Energiebedarfsausweis darf aber auch für alle anderen Bestandsgebäude ausgestellt werden. Für die Berechnung sind jedoch teilweise Vereinfachungen bzw. Festlegungen zur Vereinheitlichung zulässig.

### **Verbrauchsorientierter Energieausweis: Ausstellung auf Grundlage des Energieverbrauchs**

Der Energieverbrauch ist als witterungsbereinigter Energieverbrauch nach anerkannten Regeln der Technik zu ermitteln.

Zur Ermittlung des Energieverbrauches sind die Abrechnungen der Heizkosten gemäß Heizkostenverordnung für das gesamte Gebäude über einen Zeitraum von mindestens drei aufeinander folgenden Abrechnungsperioden oder andere geeignete Verbrauchsdaten (z. B. Abrechnungen der Energielieferanten über einen Zeitraum von mindestens drei aufeinander folgenden Abrechnungsperioden) zu berücksichtigen. Es sind Durchschnittswerte zu ermitteln. Längere Leerstände sind dabei rechnerisch „angemessen“ einzubeziehen. Die Aussagekraft bezüglich der energetischen Qualität des Gebäudes ist beim Energieverbrauchsausweis deutlich niedriger als beim Energiebedarfsausweis, da der Energieverbrauch stark nutzerabhängig ist und somit über den eigentlichen Zustand des Gebäudes hinwegtäuschen kann. Vor allem bei Wohngebäuden mit nur wenigen Wohneinheiten fehlt der statistische Ausgleichseffekt.

### 4.3 Wer darf Energieausweise ausstellen?

#### Neubau

Für Neubauten dürfen die nach Landesrecht Nachweisberechtigten für den Wärmeschutz – in Bayern sind dies Bauvorlageberechtigte – im Rahmen ihrer jeweiligen Berechtigung die Energieausweise ausstellen.

#### Gebäudebestand – alle Gebäudearten

Energieausweise für alle Bestandsgebäude dürfen erstellen:

- Personen mit berufsqualifizierendem Hochschulabschluss der Fachrichtungen Architektur, Hochbau, Bauingenieurwesen, Technische Gebäudeausrüstung, Physik, Bauphysik, Maschinenbau, Elektrotechnik oder einer anderen technischen oder naturwissenschaftlichen Fachrichtung mit einem Ausbildungsschwerpunkt auf den genannten Fachgebieten,

mit entweder einem Ausbildungsschwerpunkt im Bereich des energiesparenden Bauens während des Studiums oder mit mindestens zweijähriger einschlägiger Berufserfahrung nach dem Studium.

#### Gebäudebestand – nur Wohngebäude

Energieausweise für Wohngebäude dürfen auch ausstellen:

- Personen mit berufsqualifizierendem Hochschulabschluss der Fachrichtung Innenarchitektur,
- staatlich anerkannte oder geprüfte Techniker, deren Ausbildungsschwerpunkt auch die Beurteilung der Gebäudehülle oder die Beurteilung von Heizungs- oder Lüftungs- bzw. Klimaanlagen umfasst,
- Personen, die für ein zulassungspflichtiges Bau-, Ausbau- oder anlagentechnisches Gewerbe oder für das Schornsteinfegerwesen die Voraussetzungen zur Eintragung in die Handwerksrolle erfüllen, sowie Handwerksmeister der zulassungsfreien Handwerke dieser Bereiche und Personen, die auf Grund ihrer Ausbildung berechtigt sind, ein solches Handwerk ohne Meistertitel selbständig auszuüben,

mit einer erfolgreichen Fortbildung im energiesparenden Bauen (z. B. der Gebäudeenergieberater des Handwerks) oder einer öffentlichen Bestellung als vereidigter Sachverständiger für ein Sachgebiet im Bereich des energiesparenden Bauens (wesentliche bau- oder anlagentechnische Tätigkeitsbereiche des Hochbaus).



Unabhängig von den genannten Berechtigungen dürfen die nach Landesrecht Nachweisberechtigten für den Wärmeschutz – in Bayern sind dies Bauvorlageberechtigte – im Rahmen ihrer jeweiligen Berechtigung die Energieausweise ausstellen. Gegebenenfalls kann die Berechtigung auch aufgrund einer Einzelfallregelung bestehen.

Mit der geplanten Novelle der Zuständigkeits- und Durchführungsverordnung EnEV 2009 (ZVEnEV) könnten die Nachweisberechtigung und die Berechtigung zur Ausstellung von Energieausweisen auch auf weitere Ausstellungsberechtigte ausgeweitet werden.

## 5 Nachrüstverpflichtungen

Die Regelungen zu den Austausch- und Nachrüstverpflichtungen sind im Wesentlichen geblieben, wie sie bereits in der EnEV 2007 geregelt waren. Die Verpflichtung zur Dämmung von obersten Geschossdecken wurde erweitert. Die Anforderungen für oberste nicht begehbare Decken oder alternativ des Daches wurden gegenüber der EnEV 2007 verschärft. Durften begehbare oberste Decken mit der EnEV 2007 noch ungedämmt bleiben, müssen diese mit der EnEV 2009 nach dem 31.12.2011 ebenso gedämmt werden.

Bei selbstgenutztem Wohneigentum bestehen unter bestimmten Voraussetzungen die Nachrüstverpflichtungen nicht. So bestehen die Nachrüstverpflichtungen bei Wohngebäuden mit nicht mehr als zwei Wohnungen, von denen der Eigentümer eine Wohnung am 01.02.2002 selbst bewohnt hat, erst im Falle eines Eigentümerwechsels nach dem 01.02.2002. Der neue Eigentümer muss den Nachrüstverpflichtungen dann innerhalb einer Frist von zwei Jahren ab dem ersten Eigentumsübergang nachkommen.



Die EnEV 2009 enthält umfangreiche Regelungen zur schrittweisen Außerbetriebnahme elektrischer Speicherheizsysteme unter Beachtung des Wirtschaftlichkeitsgebots. Im Regelfall müssen Nachtstromspeicherheizungen, die älter als 30 Jahre sind, bis spätestens 31.12.2019 außer Betrieb genommen werden. Geräte, die nach 1990 eingebaut wurden, müssen spätestens 30 Jahre nach dem Einbau außer Betrieb genommen werden.

Die Überprüfung auf Einhaltung entsprechender Nachrüstverpflichtungen aus der EnEV 2009 wurde den Bezirksschornsteinfegern im Rahmen der Feuerstättenschau übertragen.

## 6 Geplante Novellierung der Energieeinsparverordnung

Bereits heute gibt es weitere Ansätze, die Anforderungen an energiesparendes Bauen weiter zu verschärfen. In einem nächsten Schritt sollen laut Integriertem Energie- und Klimaprogramm (IEKP) mit einer novellierten EnEV ab 2012 die energetischen Anforderungen nochmals um bis zu 30% erhöht werden.



## 7 Energie von A–Z

**Amortisation** Zeit, die gebraucht wird, bis eine Investition (z. B. neue, effizientere Heizung) durch die eingesparten Kosten gedeckt ist.

**Anlagenaufwandszahl** Sie beschreibt die energetische Effizienz des gesamten Anlagensystems über Aufwandszahlen.

Die Aufwandszahl stellt das Verhältnis von Aufwand und Nutzen (eingesetzter Brennstoff zu abgegebener Wärmeleistung) dar. Je kleiner die Zahl ist, desto effizienter ist die Anlage. Die Aufwandszahl schließt auch die anteilige Nutzung erneuerbarer Energien ein. Deshalb kann dieser Wert auch kleiner als 1,0 sein. Bei der hier angegebenen „Anlagenaufwandszahl“ ist die „Primärenergie“ einbezogen. Die Zahl gibt also an, wie viele Einheiten (kWh) Energie aus der Energiequelle (z. B. einer Erdgasquelle) gewonnen werden müssen, um mit der beschriebenen Anlage eine Einheit Nutzwärme im Raum bereitzustellen.

**Außenwand** Die Außenwand ist zum einen statisch notwendig. Zum anderen ist sie als Gebäudehülle für die Dämmung nach außen verantwortlich—das heißt, je besser die Außenwand gedämmt ist, desto geringer sind großflächige Wärmeverluste.

**Brennwertkessel** Ein Brennwertkessel ist ein Heizkessel für Warmwasserheizungen, der die eingesetzte Energie des verbrauchten Brennstoffs nahezu vollständig nutzt.

**Biomasse** Alles organische Material eines Ökosystems. Ein Biomassekraftwerk erzeugt Strom und/oder Wärme durch die Verbrennung/Vergärung von Biomasse. Biomasse als Energieträger hat eine ausgeglichene CO<sub>2</sub>-Bilanz, da alles CO<sub>2</sub> bereits biochemisch gebunden ist.

**Blowerdoor** Mit der Blowerdoor-Messmethode wird die Luftdichtheit eines Gebäudes gemessen. Es wird ein spezieller Ventilator in eine Außentür oder in ein Fenster des Gebäudes eingesetzt. Alle weiteren Außentüren und Fenster werden geschlossen, alle Innentüren des Gebäudes bleiben geöffnet. Dann wird mit Hilfe des Ventilators soviel Luft aus dem Gebäude gesogen, dass ein Unterdruck von 50 Pascal im Gebäude entsteht. Sind Teile der Gebäudehülle undicht, strömt durch diese Außenluft ins Gebäudeinnere.

**CO<sub>2</sub>/Kohlendioxid** Chemische Verbindung aus Kohlenstoff und Sauerstoff. CO<sub>2</sub> ist zunächst, ein natürlicher Bestandteil der Luft. Durch die Verbrennung fossiler Energieträger wie Kohle, Öl und Erdgas wird mehr CO<sub>2</sub> erzeugt, als von der Vegetation jemals umgesetzt werden kann.

**Dämmstoffe** Baustoffe wie Stahl, Beton und Glas sind gute Wärmeleiter, so dass die Wärme vom Gebäudeinneren schnell abgegeben wird. Deshalb verkleidet man sie häufig mit Materialien mit geringer Wärmeleitung, sogenannten Dämmstoffen. Im Sommer soll die Dämmung verhindern, dass Wärme von außen nach innen eindringt, im Winter umgekehrt. Auf dem Markt sind zahlreiche unterschiedliche Dämmstoffe verfügbar, von hochkomplexen Kunststoffen bis zu pflanzlichen Materialien.

**Erneuerbare Energien** Damit sind regenerative oder auch alternative Energien gemeint. Sie sind Energieträger/-quellen, die sich ständig erneuern bzw. nachwachsen und somit wieder gewonnen werden können. Hierzu gehören Sonnenenergie, Biomasse, Wasserkraft, Windenergie, Umgebungswärme, Erdwärme (Geothermie) und Gezeitenenergie.

**Energiebedarf** Energiemenge, die unter genormten Bedingungen (z. B. mittlere Klimadaten, definiertes Nutzerverhalten, zu erreichende Innentemperatur, angenommene innere Wärmequellen) für Beheizung, Lüftung und Warmwasserbereitung zu erwarten ist. Diese Größe dient der ingenieurmäßigen Auslegung des baulichen Wärmeschutzes von Gebäuden und ihrer technischen Anlagen für Heizung, Lüftung, Warmwasserbereitung und Kühlung sowie dem Vergleich der energetischen Qualität

von Gebäuden. Der tatsächliche Verbrauch weicht in der Regel wegen der realen Bedingungen vor Ort (wie örtliche Klimabedingungen, abweichendes Nutzerverhalten) vom berechneten Bedarf ab.

**Endenergiebedarf** Endenergiemenge, die den Anlagen für Heizung, Lüftung, Warmwasserbereitung und Kühlung zur Verfügung gestellt werden muss, um die normierte Rauminnentemperatur und die Erwärmung des Warmwassers über das ganze Jahr sicherzustellen. Diese Energiemenge bezieht die für den Betrieb der Anlagentechnik (Pumpen, Regelung, usw.) benötigte Hilfsenergie ein. Die Endenergie wird an der „Schnittstelle“ Gebäudehülle übergeben und stellt somit die Energiemenge dar, die dem Verbraucher geliefert und mit ihm abgerechnet wird. Der Endenergiebedarf ist deshalb eine für den Verbraucher besonders wichtige Angabe. Er muss vor diesem Hintergrund im Energiebedarfsausweis getrennt nach verwendeten Energieträgern angegeben werden. Bei Wohngebäuden kann er neben der auf die Gebäudenutzfläche bezogenen Angabe und dem absoluten Wert (Gesamtbedarf für das Gebäude) auch auf die Wohnfläche bezogen angegeben werden (freiwillige Angabe).

Der auf die Wohnfläche bezogene Bedarfswert ist in der Regel höher als der entsprechende, auf die Gebäudenutzfläche bezogene Wert, weil die Wohnfläche in der Regel kleiner ist als die Gebäudenutzfläche.

**Fossile Energien** Sie decken derzeit etwa 85% des weltweiten Energiebedarfs ab. Zu den fossilen Energieträgern zählen Erdöl, Erdgas, Braun- und Steinkohle, aber auch Uran zur Atomenergieerzeugung. Sie entstanden vor Jahrmillionen bei der Zersetzung abgestorbener Pflanzen und Tiere unter Sauerstoffabschluss, hohen Temperaturen sowie unter dem Druck darüber liegender Gesteinsschichten. Grenzen für die Nutzung fossiler Energieträger ergeben sich, je nach Technologieeinsatz und Entwicklung des technischen Fortschritts, aus den unterschiedlichen Ressourcenverfügbarkeiten sowie aus deren Umwelt- und Klimaverträglichkeit. Bei der Verbrennung bzw. Umwandlung von fossilen Brennstoffen wird Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) freigesetzt, das wesentlich zur Klimabelastung beitragen soll.

**Geothermie** Hier wird die im Erdinneren gespeicherte Wärmeenergie als Energiequelle genutzt. Durchschnittlich steigt die Temperatur um  $3^\circ\text{C}$  pro 100 m Tiefe. Während die oberflächennahe Wärme (die noch als Solarenergie gewertet wird) durch Wärmepumpen genutzt wird, lohnen sich Anlagen zur direkten Nutzung der tieferen Erdwärme vor allem in Gegenden mit günstigen geologischen Voraussetzungen.

**Heizung** Darunter fallen sowohl Begriffe wie Gebäudeheizung, Raumheizung, Zentralheizung, Fernheizung, Fahrzeugheizung, Kohleheizung, Gasheizung, Elektroheizung,



Wärmepumpenheizung, Pelletheizung, als auch Bezeichnungen für Anlagenkomponenten, zum Beispiel Heizkessel, Heizflächen und Heizkörper.

**Infrarotkamera** Eine Infrarotkamera (auch Thermografie- oder Wärmebildkamera) ist ein Gerät, das Infrarotstrahlung als Datenquelle nutzt. Eine herkömmliche Kamera nutzt nur das sichtbare Lichtspektrum zur Erzeugung von Bildern.

Die von der Infrarotkamera genutzte Infrarotstrahlung liegt dagegen im Wellenlängenbereich von  $0,7\text{--}1000\ \mu\text{m}$ . Da in diesem Wellenlängenbereich der Einfluss von Sonneneinstrahlung und Licht geringer als in kurzwelligeren Bereichen ist, ist dieser Bereich vorzugsweise für die Messung von Temperaturen im Umgebungstemperaturbereich geeignet.

**Jahres-Primärenergiebedarf** Jährliche Endenergiemenge, die zusätzlich zum Energieinhalt des Brennstoffes und der Hilfsenergien für die Anlagentechnik mit Hilfe der für die jeweiligen Energieträger geltenden Primärenergiefaktoren auch die Energiemenge einbezieht, die für die Gewinnung, Umwandlung und Verteilung der jeweils eingesetzten Brennstoffe (vorgelagerte Prozessketten außerhalb des Gebäudes) erforderlich ist. Die Primärenergie kann auch als Beurteilungsgröße für ökologische Kriterien, wie z. B. CO<sub>2</sub>-Emission herangezogen werden, weil damit der gesamte Energieaufwand für die Gebäudeheizung einbezogen wird. Über den Jahres-Primärenergiebedarf wird die Hauptanforderung der Energiesparverordnung definiert.

**Joule (J)** Seit dem 01.01.1978 ist Joule (J; 1 J = 1 Wattsekunde) die internationale Maßeinheit für Energie – benannt nach dem englischen Physiker James Prescott Joule (1818–1889). Die Maßeinheit Joule hat die früher geläufige Einheit Kilokalorie (kcal) ersetzt. Umrechnung: 1 kJ = 0,239 kcal.

**Kraft-Wärme-Kopplung** Bei der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) wird sowohl elektrische Energie als auch Wärme erzeugt. Im Gegensatz zu thermischen Wärmekraftwerken, die nur auf Stromproduktion ausgelegt sind, wird bei KWK-Anlagen durch die gleichzeitige Abgabe von Strom und Wärme ein sehr viel höherer Nutzungsgrad (bis zu 90%) erreicht.

**Lüften** Kontrolliertes Lüften ist das A und O beim Energiesparen. Bei der konventionellen Lüftung durch Fenster oder Türen wird in der kalten Jahreszeit neben der verbrauchten Luft auch die Wärme abgegeben. Um eine unnötige Zufuhr von Heizenergie zu vermeiden, ohne gleichzeitig auf Funktionalität oder Behaglichkeit zu verzichten, ist die bedarfsgerechte Heizung und Lüftung eine Form der Energieeinsparung in Gebäuden. Wird die Luft schnell ausgetauscht, geht nur die gespeicherte Energie in der Luft verloren. Die Energie der Bauteile bleibt hingegen fast voll erhalten, da diese eine gewisse Zeit brauchen, um die Wärme abgeben zu können.

**Mini-Blockheizkraftwerk** Blockheizkraftwerke (BHKW) sind Anlagen, die elektrischen Strom und Wärme erzeugen, die gleich am Ort verbraucht oder in ein Nahwärmenetz eingespeist wird. Der Wirkungsgrad der Stromerzeugung liegt dabei, abhängig von der Anlagengröße, zwischen 20 und 40%.

Durch die Nutzung der Abwärme wird die eingesetzte Primärenergie bis zu 90% genutzt. Blockheizkraftwerke können so bis zu 40% Primärenergie einsparen. BHKWs werden mit fossilen Brennstoffen (Öl oder Gas) oder mit erneuerbaren Treibstoffen (Biogas, Biodiesel) betrieben. Sie sind mittlerweile auch als kleine Anlagen für Einfamilienhäuser erhältlich.

**Offshore** Damit ist die Stromerzeugung mit Windkraftanlagen auf See gemeint. Im Gegensatz dazu steht die Windenergienutzung an Land (Onshore).

**Passivhaus** In einem Passivhaus ist der Heizbedarf soweit verringert, dass die Energie aus der eingestrahlenen Sonnenenergie, der Eigenwärme der Personen im Haus sowie der Wärmeabgabe von Geräten – in Verbindung mit einer hoch effizienten Wärmerückgewinnung durch ein Lüftungssystem – ausreichen, um das Gebäude warm zu halten.

Voraussetzung hierfür sind u. a. eine qualitativ hochwertige Gebäudehülle sowie Gebäudetechnik. Der verbleibende geringfügige Heizwärmebedarf kann beispielsweise durch gespeicherte Sonnenwärme gedeckt werden.

**Primärenergie** Nutzbarer Energiegehalt aller noch nicht umgewandelter Energieträger. Hierzu zählen fossile Energieträger wie Stein- und Braunkohle, Erdöl und Erdgas sowie erneuerbare Energien (Sonnenenergie, Windkraft, Wasserkraft, Erdwärme und Gezeitenenergie). In Deutschland war im Jahr 2008 Mineralöl mit 34,7% der wichtigste Energieträger, gefolgt von Erdgas (22,1%), Steinkohle (13,1%), Kernenergie (11,6%) und Braunkohle (11,1%). Die erneuerbaren Energieträger decken rund 7,4% des Primärenergieverbrauchs. (Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen)



**Photovoltaik** Die unmittelbare Umwandlung von Sonnenstrahlung in elektrische Energie mit Hilfe von Solarzellen.

**Qualifikation** Den Titel „Energieberater vor Ort“ darf nur tragen, wer einen vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) anerkannten Kurs belegt hat. Dieser umfasst 120 Stunden und qualifiziert die Teilnehmer, Energieberatungen vor Ort vorzunehmen.

**Raumtemperatur** Jedes Grad Raumtemperatur weniger spart bis zu 6% Prozent Heizenergie.

Wer z. B. die Raumtemperatur von 23°C auf 20°C absenkt, kann den Energieverbrauch um bis zu 18% reduzieren.

**Solarenergie** Primärenergie, die von der Sonne auf die Erde eingestrahlt wird. Sie ist etwa 10.000-mal höher als der menschliche Energieverbrauch. Die Sonnenenergie verursacht Wind, Wellen, Meeresströmungen, Verdunstung und Niederschläge sowie Pflanzenwachstum. Von ihr hängen damit auch alle anderen erneuerbaren Energien ab. Ein Teil der auf die Erde auftreffenden Solarenergie kann durch direkte Umwandlung in Strom (Photovoltaik) oder Wärme (Solarthermie) genutzt werden.

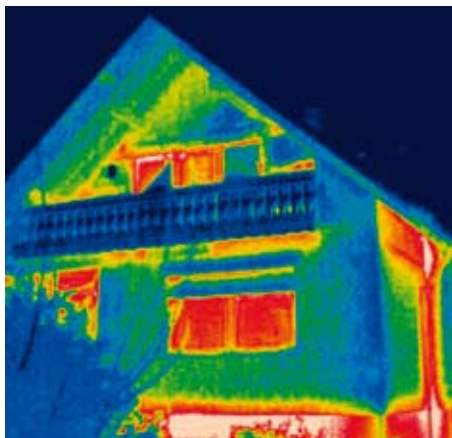
**Transmissionswärmeverlust** Wärmestrom durch die Außenbauteile je Grad Kelvin Temperaturdifferenz. Je kleiner dieser Wert, umso besser ist die Dämmwirkung der Gebäudehülle. Durch zusätzlichen Bezug auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche liefert dieser Wert unabhängig von der Gebäudegröße einen wichtigen Hinweis auf die Qualität des Wärmeschutzes der Gebäudehülle.

**Treibhauseffekt** Klimawirksame Gase in der Atmosphäre lassen die kurzweilige Sonnenstrahlung nahezu ungehindert zur Erde passieren, halten aber einen Großteil der langweiligen Wärme-Rückstrahlung auf der Erdoberfläche zurück. Somit bewirkt der natürliche Treibhauseffekt eine Durchschnittstemperatur auf der Erde von +15°C; (ohne Treibhauseffekt läge diese bei ca. -18°C). Die zunehmende Emission von klimawirksamen Spurengasen bei der Nutzung fossiler Energien führt zu einer vom

Menschen verursachten Erwärmung des Planeten durch Treibhausgase und Wasserdampf in der Atmosphäre.

**U-Wert** Der Wärmedurchgangskoeffizient oder Wärmedämmwert, früher k-Wert, gibt die Energiemenge an, die in einer Sekunde durch eine Fläche von 1 m<sup>2</sup> fließt, wenn sich die beidseitig anliegenden Lufttemperaturen um 1 K unterscheiden. Er dient zur Bestimmung der Transmissionswärmeverluste durch Bauteile hindurch. Je niedriger der U-Wert ist, desto besser die Wärmedämmung.

**Vor-Ort-Beratung** Durch die Bundesregierung geförderte, unabhängige Beratung durch einen Experten zum Thema baulicher Wärmeschutz sowie Heizanlagentechnik für Wohngebäude. Haus- bzw. Wohnungseigentümer erhalten einen ausführlichen Beratungsbericht mit detaillierten Maßnahmenvorschlägen sowie entsprechenden Kosten- und Wirtschaftlichkeitsberechnungen. Diese erläutert der Berater im Rahmen eines Beratungsgesprächs. Das bis Ende 2014 verlängerte BMWi-Förderprogramm „Energieeinsparberatung vor Ort“ soll Anreiz für alle Haus- und Wohnungseigentümer sein, in Energieeinsparungen und Umweltschutz Geld zu investieren, insbesondere in die Wärmedämmung und in den Austausch der Heizanlage.



**Wärmebrücken** Das sind die Bereiche von Außenbauteilen an einem Gebäude, die mehr Wärme abgeben als ihre unmittelbare Umgebung. Sie haben verschiedene Ursachen. Vor allem dort, wo die Innenoberfläche, die die Wärme aufnimmt kleiner ist als die außen liegende Fläche, die Wärme abgibt entstehen geometrisch bedingte Wärmebrücken – also insbesondere bei Gebäudeecken. Wärmebrücken entstehen aber auch dort, wo die Regelmäßigkeit eines Bauteils unterbrochen wird, wo Bauteile aufeinanderstoßen oder nachträgliche Ein- und Umbauten vorgenommen wurden.

#### **Wärmedämmverbundsystem (WDVS)**

Hier wird auf der Außenseite der tragenden Wand (auf Mauerwerk, Betonwänden oder Holzständerwänden) eine Wärmedämmung angebracht. Sie besteht z. B.

aus Hartschaum, Mineralwolle oder Kork und kann in Abhängigkeit des Systems und der Gebäudehöhe gedübelt und geklebt oder nur geklebt werden. Wärmedämmverbundsysteme eignen sich für Neu- und Altbauten. Alle Teile des Systems (Kleber, Dämmstoff, Dübel, Armierungsgewebe, Putze usw.) sind aufeinander abgestimmt und als Einheit geprüft.

#### **Wärmeübertragende Umfassungsfläche**

Sie wird auch Hüllfläche genannt und bildet die Grenze zwischen dem beheizten Innenraum und der Außenluft, nicht beheizten Räumen und dem Erdreich. Sie besteht üblicherweise aus Außenwänden einschließlich Fenster und Türen, Kellerdecke, oberste Geschossdecke oder Dach. Die Bauteile der Gebäudehülle sollten daher möglichst gut gedämmt sein, weil über sie die Wärme aus dem Rauminneren nach außen dringt.

**XPS-Hartschaum** Ein gängiges chemisch erzeugtes Dämmmaterial, ähnlich dem sog. Styropor, nur druckfester und homogener mit einer glatten Oberfläche.

**Zellulosedämmstoff** Ein ökologisch unbedenklicher Dämmstoff, der aus ausgesuchtem Altpapier besteht, das zerkleinert wird und zum Schutz gegen Brand und Ungeziefer mit Borsalz gemischt wird.

© Bayerische Ingenieurekammer-Bau  
Januar 2010

Abbildungen

Seiten 13 und 22: ©Klaus-Jürgen Edelhäuser  
alle weiteren: [www.fotolia.com](http://www.fotolia.com)



Bayerische  
Ingenieurekammer-Bau

Körperschaft des öffentlichen Rechts

Nymphenburger Straße 5  
80335 München  
Telefon 089 419434-0  
Telefax 089 419434-20  
info@bayika.de  
www.bayika.de