ASUE
Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V.

EnEV 2016

Erdgas-Technologien sind zukunftsfähig

www.asue.de

Inhalt

1 | Hintergrund und Zweck dieser Broschüre 3

2 | Anforderungen des Gesetzgebers an Wohngebäude 4

3 | Erdgastechnologien in der EnEV 2016 6

4 | Effizient lüften 9

5 | Klimaschutz und Wirtschaftlichkeit 10

6 | Finanzierung 12

7 | Tipps und Tricks zur Anlagentechnik 14

8 | Ausblick und Empfehlung 15

Abkürzungen:

EnEV	=	Energieeinsparverordnung
EEWärmeG	=	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
KWL	=	kontrollierte Wohnraumlüftung
WRG	=	Wärmerückgewinnung
WWB	=	Warmwasserbereitung
BW	=	Brennwert
PV	=	Photovoltaik
EFH	=	Einfamilienhaus

1 Hintergrund und Zweck dieser Broschüre

Durch die Reduzierung des Energieverbrauchs in Industrie und Haushalt können die Treibhausgasemissionen beträchtlich gesenkt werden. Energieeffizienz kann somit einen maßgeblichen Beitrag zur Erreichung des Klimaschutzziels, der globalen Erderwärmung entgegenzuwirken, liefern. Deutschland weist ein enormes Potential für die Erhöhung der Energieeffizienz durch Einsparung von Heizenergie im Gebäudebereich auf. So ist der Wärmemarkt in Deutschland mit über 40 Prozent am gesamten Energieverbrauch beteiligt, in ähnlicher Höhe liegt mit 38 Prozent sein Emissionsanteil. Damit steht die Beheizung unserer Gebäude im Fokus der Effizienzbestrebungen der nächsten Jahre: Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, dass der Gebäudebestand in Deutschland bis 2050 nahezu klimaneutral ist.

Demensprechend hat die Bundesregierung eine Reihe gesetzlicher Vorgaben zur Erhöhung der Energieeffizienz in Gebäuden verabschiedet – flankiert von staatlichen Förderinstrumenten. Im Mittelpunkt stehen hierbei der Einsatz sparsamer und umweltfreundlicher Wärmetechnik und die Einsparung von Energie, insbesondere durch Wärmedämmung und intelligente Lüftungssysteme.

Die wichtigsten gesetzlichen Vorgaben, die sowohl Neu- als auch Bestandsbauten betreffen, sind die EnEV (Energieeinsparverordnung) und das EEWärmeG (Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz). Die Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden, die in der EnEV festgeschrieben sind, werden laufend erhöht. So ist u. a. der maximal zulässige Jahres-Primärenergiebedarf für Neubauten ab Januar 2016 um 25 % herabgesetzt worden.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, welche Energieträger und welche Heizungs- und Warmwassersysteme eingesetzt werden können, um diese strengen gesetzlichen Vorgaben einzuhalten. Derzeit ist Erdgas die Energie Nr. 1, für die sich Bauherren in Deutschland sowohl im Neubau als auch im Bestand entscheiden*. Der Grund dafür liegt darin, dass Erdgas von allen Energien als preiswerter Energieträger das beste Verhältnis aus Wirtschaftlichkeit und Umweltvorteilen aufweist. Ein weiterer wichtiger Vorteil von Erdgas ist die hohe Zuverlässigkeit der Versorgung.

Daher hat die ASUE die Studie „EnEV 2016 – Erfüllungsoptionen mit erdgasbasierten Heizsystemen“ in Auftrag gegeben**. Hier wurde der Primärenergiebedarf für unterschiedliche Heizsysteme für Einfamilienhäuser ermittelt. Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen auf, dass Erdgas-Technologien auch die steigenden gesetzlichen Anforderungen erfüllen – und somit zukunftsfähig bleiben! Diese Aussage ist grundsätzlich auch auf Mehrfamilienhäuser übertragbar, aber die Berechnung des Primärenergiebedarfs muss in diesem Fall angepasst werden.

Diese Broschüre beschreibt die erdgasbasierten Anlagenkonzepte, die die verschärften Vorgaben der EnEV an den spezifischen Primärenergieverbrauch erfüllen und zugleich bezahlbar bleiben. Sie beinhaltet Informationen zu gasbasierten Heizsystemen, die sowohl für Bauherren als auch für Architekten, Planer und Installateure von Nutzen sind.

* Weitere Informationen: www.bdew.de/internet.nsf/id/heizen-im-neubau-de
** Ingenieurbüro e&u energiebüro GmbH

2 Anforderungen des Gesetzgebers an Wohngebäude

Wenn Sie vorhaben, ein neues Haus zu bauen, Ihren Altbau zu sanieren oder anzubauen, eine Wohnung zu mieten oder zu kaufen, müssen Sie zumindest die folgenden bundesweiten Energiespar-Regelungen kennen und beachten.

Energieeinsparverordnung **(EnEV)**

Der übergeordnete Zweck der Energieeinsparverordnung (EnEV) ist die Einsparung von Energie in Gebäuden. Diese „Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden“ beinhaltet Vorgaben an den Wärmedämmstandard der Gebäudehülle sowie an die Anlagentechnik (Heizung, Warmwasser, Kühlung, Lüftung). Abb. 1 gibt einen Überblick über die Verschärfung der Anforderungen der EnEV seit 2009. So hat das Jahr 2016 für Immobilieneigentümer und Vermieter wieder einige Neuerungen im Gepäck. Um den Energiestandard von Neubauten weiter zu erhöhen, wurden in der letzten Novellierung der EnEV Verschärfungen festgesetzt, die zum 01.01.2016 in Kraft getreten sind. Umgangssprachlich wird daher häufig von der „EnEV 2016“ gesprochen.

Ab Januar 2016 wurde der maximal zulässige Jahres-Primärenergiebedarf für Neubauten um 25 % abgesenkt. Zugleich sind die Anforderungen an die energetische Qualität der Gebäudehülle gestiegen, die Transmissionswärmeverluste müssen nun um weitere 20 % vermindert werden.

Ab 2021 greift die EU-Gebäuderichtlinie, wonach alle Neubauten nahezu auf dem Niveau von Null-Energie-Häusern gebaut werden müssen. Gebäude der öffentlichen Hand müssen dieses Niveau bereits ab 2019 einhalten.

Daher ist es dringend erforderlich, über innovative Energiekonzepte nachzudenken. Während freistehende Ein- und Zweifamilienhäuser noch mehr Umweltwärme einbeziehen werden, können Gebäude in verdichteten Stadtlagen auf den Einsatz von Biogas oder erneuerbarem Gas (z. B. aus Power-to-Gas-Anlagen, P2G) zurückgreifen.

Verschärfung der Anforderungen der EnEV seit 2009

Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz **(EEWärmeG)**

Zusätzlich zur neugefassten EnEV gilt das EEWärmeG.

Seit 2009 müssen Sie als Bauherr bei einem Neubau – sowie ggf. bei großen Anbauten und Ausbauten – parallel zur bundesweiten EnEV auch das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) beachten. Dieses verpflichtet Sie, den Energiebedarf in Ihrem Haus für Wärmeerzeugung und Kühlung zu einem Teil mit erneuerbaren Energieträgern zu decken. Zu den gesetzlich anerkannten erneuerbaren Energien gehören Solarenergie, Erdwärme, Umweltwärme, Abwärme und Biomasse einschl. Biogas. Wie hoch der Mindestanteil sein muss und welche technischen Anforderungen Sie dabei beachten müssen, ist im EEWärmeG für die jeweiligen erneuerbaren Energieträger festgelegt. Als Alternative erkennt das EEWärmeG auch sogenannte Ersatzmaßnahmen an, mit denen Sie die Energieeffizienz Ihres Hauses steigern können, z. B. die Nutzung von Abwärme und KWK.

Die Bundesregierung plant im Rahmen der nächsten Novelle der EnEV die Zusammenführung von EnEV und EEWärmeG.
Mit der ASUE bleiben Sie auf dem Laufenden.

2016

Energetische Anforderungen im Neubau ab 2016 um ca. 25 % im Vergleich zu 2009 verschärft

2019

Öffentliche Neubauten nur noch im Niedrigst-Energiestandard nach EU-Richtlinie 2010

2021

Nur noch Niedrigst-Energie-Neubauten gemäß EU-Richtlinie 2010

Art. 2: „... ein Gebäude, das eine sehr hohe Gesamteffizienz aufweist. Der fast bei Null liegende oder sehr geringge Energiebedarf sollte zu einem wesentlichen Teil durch Energie aus erneuerbareb Quellen – einschließlich Energie aus erneuerbaren Quellen, die am Stendort oder in der Nähe erzeugt wird – gedeckt werden."

3 Erdgastechnologien in der EnEV 2016

Trotz der laufenden Verschärfungen der gesetzlichen Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden sind gasbasierte Anwendungen nach wie vor die Nummer 1 in Deutschland – auch im Neubau!

Die Studie

Um zu klären, ob sie auch in Zukunft die gesetzlichen Vorgaben erfüllen, hat die ASUE die Studie „EnEV 2016 – Erfüllungsoptionen mit erdgasbasierten Heizsystemen“ in Auftrag gegeben. Die Untersuchung verschiedener Gastechnologien beweist, dass sie auch in Zukunft bestehen werden – und einen essentiellen Beitrag zur Energieeffizienz und somit zum Klimaschutz liefern.

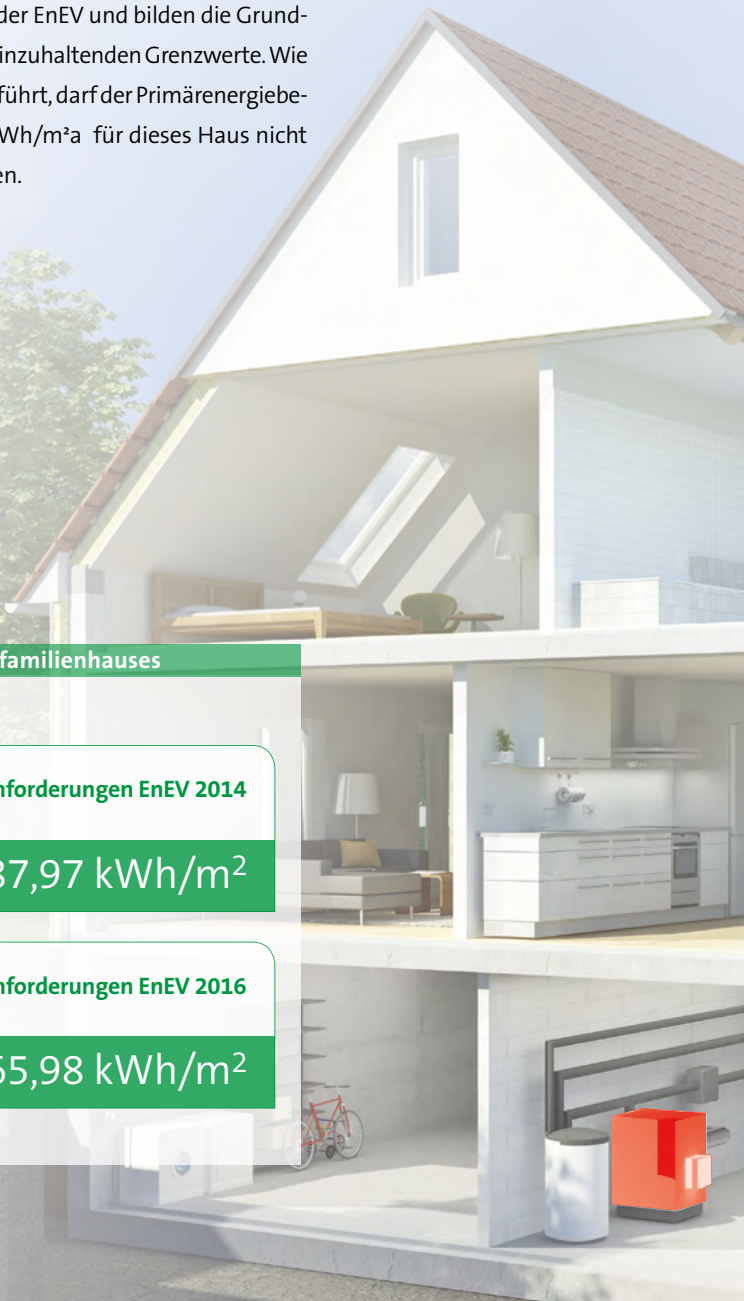
Die gesetzlichen Anforderungen an die Wärmetechnik für Neubauten und grundlegend sanierten Bestandsbauten* bestehen in erster Linie

- in der Einhaltung des Höchstwertes des Primärenergiebedarfs nach EnEV (2016), und
- im Einsatz erneuerbarer Energien nach EEWärmeG (2015).

(siehe hierzu auch Kapitel 2)

Die nachstehenden Ergebnisse der Berechnungen zur Anlagentechnik beziehen sich auf ein sogenanntes Referenzgebäude. Ein Referenzgebäude ist ein fiktives Gebäude, in dem standardisierte Werte für die Wärmedurchlässigkeit der Gebäudehülle angenommen werden und in dem die Anlagentechnik vorgegeben wird. Die Vorgaben der Eigenschaften des Referenzgebäudes sind Bestandteil der EnEV und bilden die Grundlage für die einzuhaltenden Grenzwerte. Wie unten aufgeführt, darf der Primärenergiebedarf 65,98 kWh/m²a für dieses Haus nicht überschreiten.

* In Baden-Württemberg gilt für Bestandsgebäude zusätzlich das regionale EWärmeG.



Anforderungen der EnEV an den Primärenergiebedarf eines Einfamilienhauses

Berechnungsgrundlagen der Rahmenbedingungen zur Errechnung des Primärenergiebedarfs nach EnEV, die für die Untersuchung der verschiedenen gasbasierten Technologien für Heizung und Warmwasser herangezogen worden sind.

Einfamilienhaus:

Nutzfläche:	256 m²
Wohnfläche*:	150 m²
Grundfläche:	60,62 m²
A/V-Verhältnis**:	0,64/m

Anlagentechnik nach EnEV:
Heizungsanlage:
Öl-Brennwertkessel
Warmwasserbereitung:
Solarthermische Anlage

* ohne Keller
** Verhältnis von Gebäudehüllfläche zu beheiztem Gebäudevolumen.

Anforderungen EnEV 2014

87,97 kWh/m²

Anforderungen EnEV 2016

65,98 kWh/m²

Gasbasierte Anlagenkonzepte nach EnEV 2016 und EEWärmeG

Die Ergebnisse der Berechnungen des Primärenergiebedarfs des Referenzgebäudes* demonstrieren, dass gasbasierte Heizungs- und Warmwasseranlagen die gesetzlichen Vorgaben der EnEV und des EEWärmeG erfüllen. Eine kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung wurde in den vorgenommenen Berechnungen als Standardauswahl beschrieben, denn wer heute ein Haus neu baut, muss ein Lüftungskonzept vorweisen.

* Diese Ergebnisse sind grundsätzlich auch auf Mehrfamilienhäuser übertragbar, aber die Berechnungen des Primärenergiebedarfs müssen hierfür angepasst werden.

Brennwertkessel

Bei Gasheizungen ist in Deutschland heute Brennwerttechnik Standard. In einem Brennwertgerät erfolgt eine gegenüber der veralteten Niedertemperatur-Technik weitere Abkühlung der Verbrennungsabgase, so dass es zu einer (Teil-)Kondensation des bei der Verbrennung entstehenden Wasserdampfes kommt. Gas-Brennwertkessel erreichen einen heizwertbezogenen Norm-Nutzungsgrad zwischen 104 % und 109 % und haben daher eine ca. zehn Prozent bessere Energieausnutzung als Niedertemperaturkessel. Bei geringem Heizenergiebedarf ist besonders interessant, dass modulierend arbeitende Gas-Brennwertgeräte sich vollautomatisch dem tatsächlichen Wärmebedarf anpassen. Um die Anforderung des EEWärmeG hinsichtlich des Einsatzes erneuerbarer Energien im Neubau zu erfüllen, kann ein Gasbrennwertkessel mit einer solarthermischen Anlage kombiniert werden. Die Kombination von Erdgas-Brennwertkesseln mit solarthermischen Anlagen für die Warmwasserbereitung – und manchmal auch zur zusätzlichen Heizungsunterstützung – ist Stand der Technik und wird im Neubau häufig eingesetzt.

Gaswärmepumpen

Gaswärmepumpen nutzen Umweltwärme für die Wärmeerzeugung und können auch zur Kühlung verwendet werden. Der grundsätzliche Unterschied der Gas-Wärmepumpe zur Elektro-Wärmepumpe besteht darin, dass der Antrieb des Verdichters mit Gas (Primärenergiefaktor 1,1) und nicht mit Strom (Primärenergiefaktor 1,8) erfolgt. Dazu kommt entweder ein Gasmotor oder ein sogenannter thermischer Verdichter (Gas-Absorptionswärmepumpe) zum Einsatz. Gas-Wärmepumpen erzeugen pro eingesetzte Kilowattstunde Erdgas zwischen 1,2 und 1,6 kWh Wärme und können somit zu einer erheblichen Energieeinsparung unter Berücksichtigung des primärenergetischen Aufwands beitragen.

Spezifischer Primärenergiebedarf für Systeme, bei denen die EnEV 2016 und das EEWärmeG erfüllt sind

Erdgas-Brennwertkessel	Erdgas-Brennwertkessel	Gas-Wärmepumpe
+ solarthermischer Anlage zur Warmwasserbereitung + Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	+ solarthermischer Anlage zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung + Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	+ solarthermische Anlage zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung + Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
65,77 kWh/m²	57,84 kWh/m²	56,62 kWh/m²

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

Bei KWK wird mit einem Motor Strom erzeugt und die Abwärme des Motors wird zum Heizen und zur Warmwasserbereitung genutzt. Hierdurch werden gegenüber der getrennten Erzeugung im Kessel bzw. im Kraftwerk je nach Auslegung 25 – 35 % Primärenergie und CO_2-Emissionen eingespart. KWK wird in Heizkraftwerken für die Fernwärmeversorgung eingesetzt. In einer Nahwärmelösung kommt ein sogenanntes Blockheizkraftwerk (BHKW) zum Einsatz, welches die Versorgung von mehreren Gebäuden bis hin zum Quartier übernimmt. Ein BHKW, das zur Versorgung von Ein- bis Dreifamilienhäusern zum Einsatz kommt, wird auch Mikro-BHKW oder stromerzeugende Heizung genannt. Der erzeugte Strom wird bestmöglich selbst genutzt und Überschussstrom ins Netz eingespeist. Neben der hohen Energieeffizienz sind die Erlöse durch die Stromgutschrift ein weiterer Vorteil der KWK.

Der Einsatz von Biogas wird in der EnEV, wie bei allen anderen Heizungsoptionen, nur bei Erzeugung im engen räumlichen Zusammenhang mit einem positiven Primärenergiefaktor von 0,5 bewertet. Dies sollte sich hoffentlich bald ändern!

Brennstoffzelle

Die Brennstoffzelle ist eine KWK-Anlage, die auf einem elektrochemischen Grundprinzip basiert. Hier wird die bei Umwandlungsprozessen frei werdende Energie eines Brennstoffes direkt in elektrische und thermische Energie umgewandelt. Das Prinzip ist mit dem Elektronenaustausch einer Batterie vergleichbar. Bei Brennstoffzellen wird daher kein Generator benötigt. Ihr Vorteil gegenüber der konventionellen KWK besteht in einem höheren elektrischen Wirkungsgrad, denn aufgrund der geringen Wandlungsverluste weisen Brennstoffzellen hohe elektrische Wirkungsgrade, ein gutes Teillastverhalten und niedrige Schadstoffemissionen sowie geringe Geräuschemissionen auf.

In der Bewertung der verschiedenen Alternativen ist
- Erdgas-Brennwert-Kessel mit solarer Trinkwassererwärmung die preiswerteste,
- Brennstoffzelle die innovativste und zugleich die mit den geringsten Verbrauchskosten.

Spezifischer Primärenergiebedarf für Systeme, bei denen die EnEV 2016 und das EEWärmeG erfüllt sind

de Heizung (Mikro-BHKW) mit Gas-Brennwert-Spitzenlastgerät	Nahwärmeversorgung durch Erdgas-BHKW	Nahwärmeversorgung durch Bio-Erdgas-BHKW	Brennstoffzelle
+ Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	+ Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	+ Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	+ Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
65,95 kWh/m²	46,25 kWh/m²	5,61 kWh/m²	48,00 kWh/m²

4 Effizient lüften

Die in dieser Broschüre vorgestellten energieeffizienten gasbasierten Heizungstechnologien erfüllen die gesetzlichen Vorgaben in Kombination mit einer kontrollierten Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung (WRG). Mit dem Einbau einer Lüftungsanlage mit WRG können zusätzlich Heizkosten eingespart werden.

Lüftungskonzept

Bauen Sie als Bauherr ein neues Haus oder führen Sie eine grundlegende Sanierung* durch, müssen Sie gemäß der EnEV ein Lüftungskonzept nach DIN 1946-6 vorweisen.

Das Lüftungskonzept beschreibt, ob eine und wenn ja, welche lüftungstechnische Maßnahme in den betroffenen Objekten notwendig ist. Lüftungstechnische Maßnahmen sollen die Häuser bzw. Wohnungen vor Feuchtigkeitsschäden und daraus resultierendem Schimmelpilzbefall schützen. Sie sind immer dann unabdingbar, wenn der Volumenstrom durch Infiltration (Undichtigkeit an der Gebäudehülle) nicht ausreicht, um die Lüftung zum Feuchteschutz bzw. die reduzierte Lüftung zu gewährleisten.

Das Lüftungskonzept dient als Nachweis, dass eine ausreichende Feuchteabfuhr auch ohne aktive Fensterlüftung gewährleistet ist. Es wird von einem Fachmann, also vom Architekten, Planer oder der ausführenden Firma jeweils in Zusammenarbeit mit dem Bauherrn erstellt.

Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung

Es ist zu beachten, dass Fensterlüftung allein nicht mehr dem Stand der Technik entspricht. Ein Lüftungskonzept nach DIN 1946-6 muss nutzerunabhängig funktionieren, das heißt auch bei Abwesenheit der Nutzer. Empfehlenswert im Ein- und Zweifamilienhaus ist daher in jedem Fall der Einbau einer mechanischen, kontrollierten Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung (WRG). Eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung dient der kontrollierten Abfuhr verbrauchter Luft und Feuchtigkeit und spart Heizkosten. Die Wärme der verbrauchten Luft wird durch einen Wärmetauscher auf die Frischluft übertragen. Um die gewünschte Raumtemperatur zu erreichen, wird daher weniger Energie benötigt. Je nach Gebäudeart kann eine Lüftungsanlage mit WRG zu einer Heizkostenersparnis bis zu 40 % führen.**

Aufgrund der hohen Energieeffizienz können Lüftungsanlagen mit WRG gemäß EEWärmeG als Ersatzmaßnahme zum Einsatz erneuerbarer Energien eingesetzt werden. Die Bedingungen sind, dass der Wärmerückgewinnungsgrad der Anlage 70 %, und die Leistungszahl der Anlagentechnik (Verhältnis Stromverbrauch zu Wärmerückgewinnung) mindestens 10 betragen.

Bei Ein- und Zweifamilienhäusern ist eine kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung nicht gesetzlich vorgeschrieben. Bei Verzicht muss durch bauliche Zusatzmaßnahmen der Primärenergiebedarf bis auf das erforderliche Maß reduziert werden, z. B. durch weitere Fassadendämmung oder Dreifachverglasung. Dem Einsatz einer kontrollierten Wohnraumlüftung mit WRG sind ca. 16 – 19 kWh/m² an Primärenergieersparnis zuzuordnen. Die Kosten für Strom und Filtertausch liegen im Bereich von 150 – 200 €/a.

Vorteile

Hohe Energieeffizienz

- Reduzierung des Heizenergieverbrauches durch Wärmerückgewinnung (WRG)
- Mögliche Ersatzmaßnahme zum Einsatz erneuerbarer Energien (EEWärmeG)

Sicherer Feuchteabtransport

Ständige Entfernung feuchter Luft

- Schutz vor Schimmelpilzen, Gesundheitsvorsorge
- Erhalt der Bausubstanz, Schutz vor Gewährleistungsansprüchen

Gute Raumluftqualität

- Ständige Frischluftversorgung (Sauerstoff)
- Ständige Entfernung verbrauchter und schadstoffhaltiger Luft (Kohlenstoffdioxid, Ausdünstungen aus Baustoffen, Reinigungsmittel etc.)

* Hinweis: Die Erstellung eines Lüftungskonzepts nach DIN 1946-6 ist auch bei einer Sanierung erforderlich, wenn im Einfamilienhaus mehr als ein Drittel der Fenster ausgetauscht werden oder ein Drittel des Dachstuhls abgedichtet wird.
** Quelle: Dr. Lothar Breidenbach, Geschäftsführer Technik des BDH

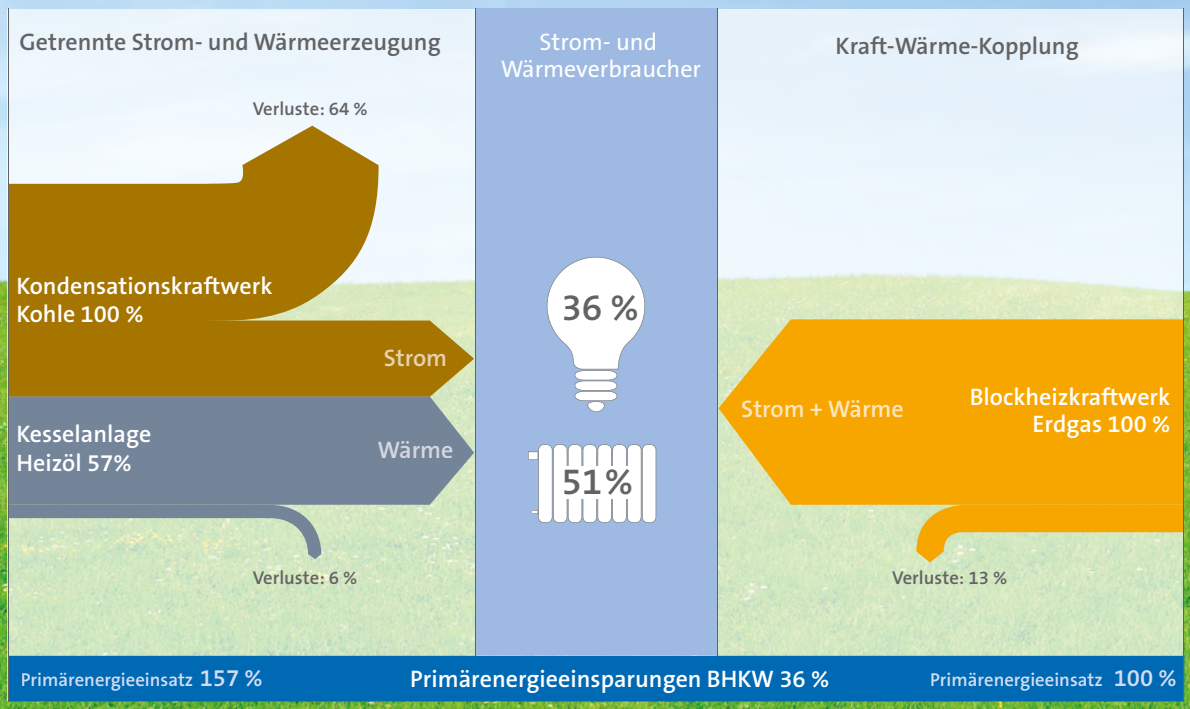
5 Klima- und Umweltschutz

Die Abwägung der ökologischen Vor-und Nachteile, die wirtschaftlichen Risiken, der sichere Betrieb und die geringen Investitionskosten machen in der Regel Erdgas zur Energie der ersten Wahl. Nahezu 50 % der Neubauten wurden in den letzten Jahren mit gasbasierter Heiztechnik ausgerüstet. Trotz der Verschärfung der Anforderungen an den Primärenergiebedarf durch die EnEV ab dem Jahre 2016 sind moderne, erdgasbasierte Heiztechniken noch sehr gut einzusetzen.

Erdgas ist ein fossiler Brennstoff. Damit bleibt er gegenüber alternativen Energien wie zum Beispiel der Pellet-Heizung oder einer elektrisch betriebenen Wärmepumpe zunächst einmal hinsichtlich seines Primärenergiefaktors in der EnEV benachteiligt. Allerdings wird bei erdgasbasierten Heizungstechnologien die Primärenergie Erdgas direkt genutzt und fast vollständig in Wärme (und in stromerzeugenden Heizungen auch in Strom) umgewandelt. Wird dagegen Strom, wie z. B. in der Elektrowärmepumpe, als Antriebsenergie eingesetzt, müssen dabei die Verluste bei dessen Erzeugung und Verteilung berücksichtigt werden. Die Versorgung mit Strom aus erneuerbaren Energien ist in diesem Fall zusätzlich sehr jahreszeitabhängig, da Solarenergie überwiegend im Sommer vorliegt. Der größte Wärmebedarf fällt jedoch während der Heizperiode an.

Bemerkenswert ist außerdem, dass der Einsatz von Erdgas durch seinen hohen Wasserstoffanteil natürlicherweise gegenüber anderen fossilen Energieträgern den geringsten Kohlenstoffdioxid-Ausstoß verursacht. Durch die Zuspeisung von biogenen oder synthetischen Gasen (P2G o. Ä.) in das Erdgasnetz könnte sich in Zukunft das Gas als Träger erneuerbarer Energien beweisen.

Darüber hinaus kann Erdgas durch moderne Gerätetechnik extrem stickstoffarm und effizient eingesetzt werden. Brennwertthermen sind weit verbreitet, seit Jahren Stand der Technik. Gegenüber anderen Heizungstechnologien punkten sie vor allem durch ihren hohen Komfort, da sie sehr zuverlässig arbeiten und nur wenig Wartung benötigen. Außerdem wird kein Lagerraum für den Brennstoff benötigt. Idealerweise werden sie in der Praxis meist mit solarthermischen Anlagen kombiniert, die dann die Brauchwassererwärmung übernehmen und zum Teil auch die Heizung unterstützen.



Stromerzeugende Heizung

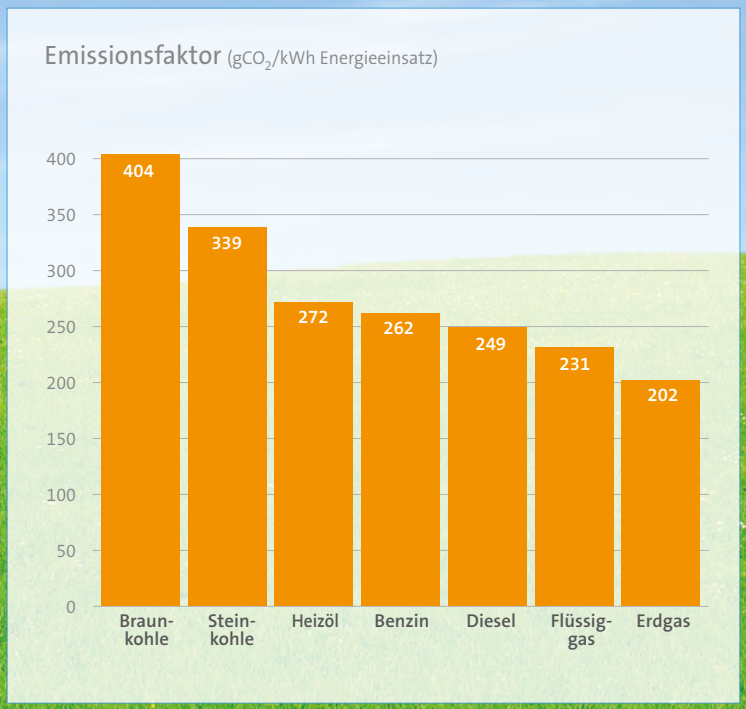
Stromerzeugende Heizungen (Mikro-BHKW), die als kleine Motoranlagen sich auch in bestehende Heizungsanlagen integrieren lassen und neben der Wärme eine gehörige Stromgutschrift erwirtschaften, können durch eine Anerkennung ihrer Effizienz durch die Kraft-Wärme-Kopplung den Primärenergiebedarf des Hauses stark reduzieren. Sie sind somit – vor allem, wenn der Strom selbst verbraucht wird – wirtschaftlich sehr interessant. In diesem Fall profitieren Sie von einem ständig steigenden Strompreis. Diese Mikro-BHKW werden mit Erdgas betrieben, sie laufen daher geräusch- und schadstoffarm.

Brennstoffzelle

Brennstoffzellen sind das innovativste Gerät unter den erdgasbetriebenen Heizgeräten. Sie arbeiten geräusch- und vibrationsfrei, ihr hoher elektrischer Wirkungsgrad von bis zu 60 % erbringt eine hohe Stromgutschrift und wirkt sich positiv auf die Berechnung des Primärenergiebedarfs aus. Ihr hoher Anschaffungspreis wird durch eine interessante Technologieförderung und durch sehr niedrige Verbrauchskosten teilweise kompensiert.

Gaswärmepumpen

Gasbetriebene Wärmepumpen sind noch nicht weit verbreitet, sie verbinden den komfortablen Einsatz von Erdgas durch die Einbindung von Umweltwärme und sind daher besonders effizient. Im Gegensatz zu ihren elektrischen Verwandten kommen sie fast ohne bewegliche Teile aus und laufen nahezu wartungsfrei. Das Kühlmittel besteht in der Regel aus Wasser, ihr Betrieb ist daher ökologisch unbedenklich. Da sie zugleich die Abwärme des Gasantriebs nutzen, kommt man hier mit vergleichsweise einfachen Mitteln zur Einbindung der Umweltwärme aus.



6 Finanzierung

Was kostet eine Anlagenvariante? Gibt es Fördermittel?
Wie rechnet sich der jährliche Energieverbrauch? Welche Wartungskosten entstehen?
Fragen, die vor der Anschaffung einer Heizungsanlage geklärt werden sollten.

Kosten

Die Kosten sind ein wichtiger Entscheidungsfaktor bei der Wahl des optimalen Wärmeversorgungssystems. Aus diesem Grund wurden die Kosten der betrachteten Anlagenvarianten untersucht und dargestellt. Ein Vollkostenvergleich berücksichtigt kapitalgebundene Kosten (für die Anschaffung der Geräte), verbrauchsgebundene Kosten (für die Energie) und betriebsgebundene Kosten (für die Wartung) gleichermaßen. Die Umrechnung der Investitionen in jährliche Kosten erfolgt nach der Annuitätenmethode mit der Annuität über die Nutzungsdauer und den Instandsetzungsaufwand der Komponenten nach der VDI-Richtlinie 2067-1.

Generell lässt sich sagen, dass sich Anlagen mit höheren Investitionskosten langfristig gesehen häufig durch ihre Heizkosteneinsparungen lohnen. Denn in der Regel sind diese besonders energieeffizient und können damit große Mengen Brennstoff einsparen.

Die Erdgas-Brennwertheizung in Verbindung mit einer Solarthermie-Anlage hat durch ihre hohen Wirkungsgrade und geringen Investitionskosten die niedrigsten Gesamtkosten. Die Gaswärmepumpe ist dagegen in der Anschaffung gegenüber der Brennwert-Solar-Heizung etwas teurer, sie kann allerdings nochmal bis zu 10 % mehr Energie einsparen als die Kombination aus Erdgasbrennwert-Heizung und Solarthermie-Anlage.

Eine Sonderrolle beim Thema Betriebskosten nehmen die KWK-Anlagen ein, denn diese erzeugen zusätzlich auch Strom, der wirtschaftlich eingerechnet werden muss. Hier spricht man von einer sogenannten Stromgutschrift, da man diesen Strom nicht mehr vom seinem Energieversorger beziehen muss. Die KWK-Anlagen, insbesondere die Brennstoffzelle, weisen somit die niedrigsten Heizkosten auf.

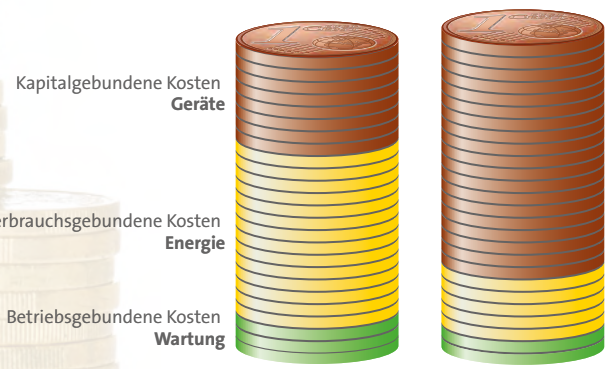
Kosten und Nutzen technischer Effizienzmaßnahmen

Die folgenden Werte dienen der groben Orientierung zur Abschätzung der Einsparung von Primärenergie, die eine detaillierte Planung jedoch nicht ersetzen können.

	Einsparung [kWh/m²a]	Kosten (bzw. Ersparnis)
Kontrollierte Wohnraumlüftung mit WRG	16 – 19	9.000 €
Solare Trinkwassererwärmung (TWE)	11 – 13	4.600 €
Solare Heizungsunterstützung (zusätzlich zur TWE)	8,5	3.700 €
Verzicht auf Warmwasserzirkulation	6	-800 €
Verbesserter Wärmeschutz an der Gebäudehülle	8	7.500 €

Quelle: ITG Dresden/Eigene Berechnungen,
Randbedingungen: EFH Neubau, EnEV-Nutzfläche A_N=255 m².

Vollkostenvergleich



Kapitalgebundene Kosten	Niedrig	Hoch
Verbrauchsgebundene Kosten	Hoch	Niedrig

Förderung

Leider steht der Ersparnis durch hocheffiziente Anlagen zunächst eine Investitionssumme entgegen, die viele zurückschrecken lässt. Für einige Technologien gibt es daher die Möglichkeit, sich die Investition in eine energiesparende Heizungsanlage fördern zu lassen.

Im Allgemeinen fördert die KfW Neubauten mit zinsgünstigen Krediten oder Zuschüssen, wenn ein bestimmtes Energieeffizienz-Niveau, welches über den EnEV-Standard hinausgeht, erreicht wird. Detaillierte Informationen zu den KfW-Effizienzhäusern finden Sie auf den Seiten der KfW.
www.kfw.de

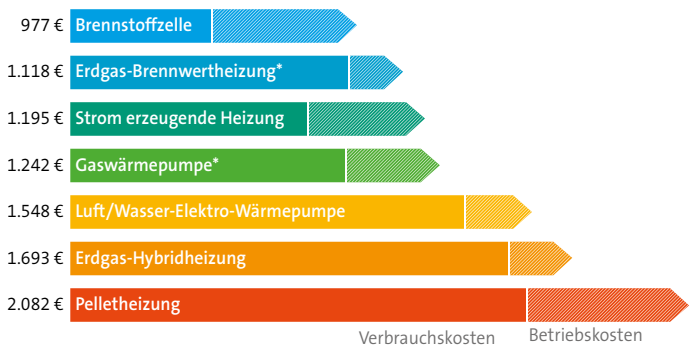
Für den Einsatz von effizienten Gaswärmepumpen können Fördermittel aus dem Marktanreizprogramm der BAFA beantragt werden. Die Basisförderung beträgt bis zu 100 Euro je Kilowatt installierter Nennwärmeleistung, mindestens jedoch 4.500 Euro je Anlage. Details zu den Anforderungen finden Sie unter www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/waermepumpen/index.html.

Die Investition in eine stromerzeugende Heizung wird gesetzlich über das KWK-Gesetz in Form von Zuschlagszahlungen auf jede erzeugte Kilowattstunde Strom gefördert. Zusätzlich wird ein Investitionszuschuss gewährt, um den vergleichsweise höheren Anschaffungskosten entgegenzuwirken. Details zu den Regelungen des KWK-Gesetzes und zum Investitionszuschuss finden Sie unter www.bafa.de/bafa/de/energie/kraft_waerme_kopplung/index.html.

Wird eine Brennstoffzelle als Heizung ausgewählt, gelten zunächst die Regelungen analog zu den anderen stromerzeugenden Heizungen. Zusätzlich exisiteren einige Förderprogramme auf lokaler Ebene, die Sie unter www.energiefoerderung.info einsehen können. Des Weiteren ist ein bundesweites Technologieeinführungprogramm des BMWi in Arbeit, welches einen umfangreichen Investitionszuschuss vorsieht. Auf den Seiten der ASUE bleiben Sie auf dem Laufenden! www.asue.de/brennstoffzellen

EnEV-Mindeststandard:
Heizkosten bei Erdgas unter dem Durchschnitt.

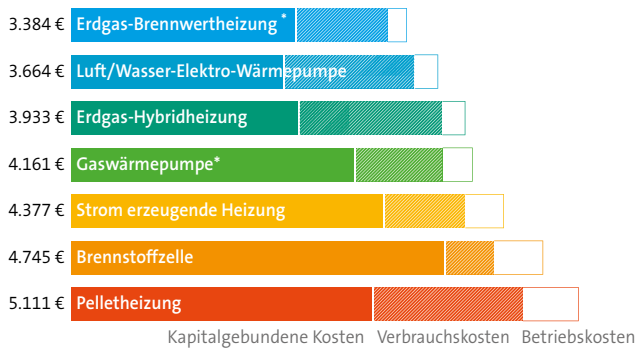
Rüstet man die Anlagentechnik mit zusätzlichen Maßnahmen auf, reduzieren sich Verbrauchskosten.



* mit solarer Trinkwassererwärmung mit Heizungsunterstützung
Quelle: Zukunft Erdgas, Neubaukompass

EnEV-Mindeststandard:
Erdgas-Brennwert Sieger bei den Gesamtkosten

Die Erdgas-Technologien überzeugen auch in Neubauten mit geringem Wärmeschutz



* mit solarer Trinkwassererwärmung mit Heizungsunterstützung
Quelle: Zukunft Erdgas, Neubaukompass

7 Tipps für die Planung der Gebäudetechnik

Tipp 1: Berücksichtigen Sie die Anforderungen der Heizungs- und Lüftungstechnik möglichst schon beim ersten Gebäudeentwurf:

- kurze Leitungswege (Heizung und Warmwasser)
- räumliche Nähe von Küche, Bad und WC (Abluftsystem)

Kurze Leitungslängen führen im Vergleich zu pauschalen Ansätzen zu verbesserten energetischen Werten.

Tipp 2: Wählen Sie Heizungsverteilungssysteme mit schnellem Reaktionsvermögen aus, z. B. Leitungen und Heizkörper mit geringer thermischer Masse. Achten Sie darauf, dass Sie niedrige Heizwassertemperaturen wählen, z. B. 55/45 °C (Vorlauf/Rücklauf) oder niedriger.

Tipp 3: Achten Sie darauf, dass das gesamte Heizsystem hydraulisch abgeglichen wird. Damit vermeiden Sie eine ungleichmäßige Wärmeverteilung im Heizungssystem und unnötig hohe Pumpenleistungen. Durch den hydraulischen Abgleich wird der Stromverbrauch der Heizungspumpe um bis zu 70 % reduziert.

Tipp 4: Planen Sie Thermostatventile mit Proportionalbereich 1K. Die Voreinstellung in einen niedrigeren Proportionalbereich bewirkt eine Verbesserung der Anlagenaufwandszahl für die Berechnung des Energiebedarfs.

Tipp 5: Verwenden Sie bereits frühzeitig die Produktkennwerte des Heizgeräts und der Komponenten.

Tipp 6: Wählen Sie den Aufstellort für die Heizungsanlage in der beheizten Gebäudehülle, bevorzugt als Dachheizzentrale. Die Kesselleistung richtet sich bei geringem Heizwärmebedarf nach der benötigten Warmwassermenge (ca. 14 kW im Einfamilienhaus bei Vorhandensein eines geeigneten Speichers). Modernen Komfortansprüchen wird die Gasbrennwertanlage mit zentraler Warmwasserbereitung mehr als gerecht.
Weitere Vorteile werden geboten:

- Sie sparen die Kosten für den Schornstein und gewinnen zusätzliche Nutzfläche im Haus und Keller
- Die benötigte Abgasführung ist einfach und kostengünstig auszuführen
- Im Dachbereich haben Sie optimale Anschlussmöglichkeiten für eine Solar-Kollektoranlage

Tipp 7: Für eine Solaranlage benötigen Sie ca. 1,5 m² Kollektorfläche pro Bewohner des EFH. Mit dieser Maßnahme kann bis zu 70 % des Energiebedarfs für die Warmwasserbereitung abgedeckt werden. Bei einer solaren Heizungsunterstützung sind ca. 2,5 m² Kollektorfläche pro Person anzusetzen.

Tipp 8: Der Pufferspeicher für die Solaranlage muss richtig dimensioniert werden. Ist er zu groß, treten unnötig hohe Energieverluste auf. Ein Richtwert für die Abschätzung des Speichervolumens beträgt mindestens 100 Liter pro Person, mindestens 300 l im EFH.

Tipp 9: Mit der EnEV werden für Neubau- und Sanierungsprojekte Lüftungskonzepte vom Architekten zwingend eingefordert. Die lüftungstechnischen Maßnahmen schützen die Häuser vor Feuchtigkeitsschäden und daraus resultierender Schimmelbildung. Zum heutigen Stand der Technik gehört eine Wohnungs-Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung. Durch diese Maßnahme werden die Lüftungswärmeverluste um bis zu 80 % reduziert, was zu einer erheblichen Optimierung der Anlagenaufwandszahl führt.

Tipp 10: Nutzen Sie die KfW-Förderprogramme für Solaranlagen und den Einsatz kontrollierter Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung.

8 Ausblick

Auch in Zukunft wird Erdgas für die Wärmeversorgung eine besondere Rolle einnehmen. Durch hervorragend ausgebaute Speichersysteme und Verteilungsnetze ist gewährleistet, dass der Energieträger jederzeit gesichert zur Verfügung steht. Dies gilt gerade dann, wenn der spezifische Gasverbrauch in der Wärmeversorgung durch Energieeffizienzmaßnahmen oder durch Verwendung regenerativer Energieträger deutlich zurückgehen wird. Dabei ist Erdgas ein Energieträger, der auch warten kann. Solange Speicher und Netze in Betrieb bleiben, kann die bezogene Menge fast beliebig zurückgefahren werden. Dadurch erhöht sich sogar die Reichweite der Ressource Erdgas, ohne dass die Versorgungssicherheit eingeschränkt ist.

In Verbindung mit Biomethan (auf Erdgasqualität aufbereitetes Biogas) kann der regenerative Anteil im Gas weiter erhöht werden. Regenerative Stromüberschüsse aus PV- und Windkraftanlagen lassen sich ebenfalls durch die Umwandlung in Wasserstoff bzw. Methan im Erdgasnetz hervorragend speichern. Schon heute werden erdgasbasierte Technologien zur Gebäudeerwärmung auf die Zukunft in Niedrigenergie- oder Passivhäusern ausgerichtet. Dabei spielen dezentrale Anlagen zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme (Blockheizkraftwerke) ebenso eine Rolle wie bivalente oder Hybrid-Systeme, die ein Erdgasgerät mit einem regenerativen Energieträger zur Gebäudeerwärmung verbinden (Solarthermie, PV-Strom, Geothermie, Biomasse).

9 Weitere Informationen

Stromerzeugende Heizung
Download-PDF

Gaswärmepumpen in Wohngebäuden
Bestellnummer 06 11 13

Brennstoffzellen
für die Hausenergieversorgung
Bestellnummer 05 03 16

Ratgeber Wärmeversorgung
Bestellnummer 09 05 11

Innovative Wärmeversorgung
Bestellnummer 09 02 13

CO2-Vermeidung
Bestellnummer 07 01 16

Bildnachweise: Trutta – Fotolia (2/3 o., 10/11); F.Schmidt – Fotolia (2/3 u.); ArTo – Fotolia (4); Tom-Hanisch – Fotolia (5); KB3 – Fotolia (6); flohjoh – Fotolia (8); Zerbor – Fotolia (12); johannesspreter – Fotolia (14)

Herausgeber
ASUE Arbeitsgemeinschaft für
sparsamen und umweltfreundlichen
Energieverbrauch e. V.
Robert Koch Platz 4
10115 Berlin

Telefon 0 30 / 22 19 1349-0
info@asue.de
www.asue.de

Bearbeitung
Arbeitskreis innovative
Energieanwendungen

Grafik
Kristina Weddeling, Essen

Bestellnummer
09 07 16 PDF

Stand: Juli 2016

Überreicht durch:

Hinweis
Die Herausgeber übernehmen keine Gewähr
für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Angaben.