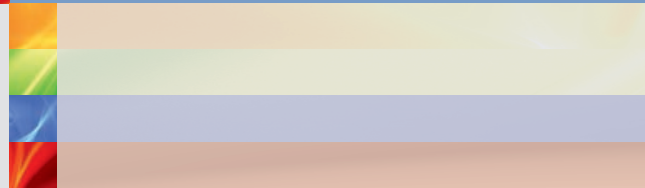




Wechselwirkungen von EnEV und EEWärmeG



BDH

Bundesindustrieverband Deutschland
Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung	3
1.1 EnEV und EEWärmeG im Zusammenspiel	3
2. Die EnEV 2009: Novelle der Energieeinsparverordnung	4
2.1 Neuerungen in der EnEV	4
2.2 Höchstwerte für Jahres-Primärenergiebedarf und Transmissionswärmeverlust	6
3. Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)	8
3.1 Instrumente	8
3.2 Anrechenbare erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen	8
3.3 Kombination aus Nutzung von erneuerbaren Energien und Ersatzmaßnahmen ..	12
4. Wechselwirkungen von EnEV und EEWärmeG	13
4.1 Anlagenvarianten zur Einhaltung von EnEV und EEWärmeG ..	13
4.2 EnEV 2009 und EEWärmeG – Beispiele	14

Stand Februar 2011



1. EINLEITUNG

1.1 EnEV und EEWärmeG im Zusammenspiel

Mit dem „Integrierten Energie- und Klimaprogramm“ (IEKP) stellte die Bundesregierung Ende 2007 die Weichen für eine moderne, sichere und klimaverträgliche Energieversorgung in Deutschland. Verschiedene Maßnahmen und Verordnungen sorgen seitdem für Verbesserungen in der Energieeffizienz und für den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien.

Am 1. Oktober 2009 trat die jüngste Novelle der nationalen „Energieeinsparverordnung“ (EnEV) – erstmals aufgelegt im Jahr 2002 – in Kraft: Mit der EnEV 2009 haben sich die primärenergetischen Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden deutlich verschärft. Der Jahres-Primärenergiebedarf (siehe Info Nr. 1) für Heizung und Warmwasser wurde auf dieser Grundlage um durchschnittlich 30 Prozent gesenkt. Für die nächste EnEV-Novelle im Jahr 2012 ist eine Reduzierung um weitere 30 Prozent geplant.

Neben der EnEV trägt auch das Erneuerbare-Energien-Wärme-gesetz (EEWärmeG) seit dem 1. Januar 2009 dazu bei, dass das IEKP seine Ziele erreichen kann. Der Anspruch: Bis 2020 soll der Anteil regenerativer Energien an der Wärmebereitstellung auf mindestens 14 Prozent steigen.

Für den einzelnen Bauherrn bedeutet dies, dass er – falls er seinen Bauantrag nach dem 31. Dezember 2008 eingereicht hat – gemäß EEWärmeG dazu verpflichtet ist, einen bestimmten Anteil seines Wärmebedarfs aus erneuerbaren Energien zu decken. An dieser Stelle kommt zugleich die EnEV ins Spiel: Denn je höher der Anteil der regenerativen Energieträger, desto günstiger wirkt sich das auf den Jahres-Primärenergiebedarf eines Gebäudes aus. Gleichzeitig dient die EnEV als „Erfüllungs-gehilfe“ des EEWärmeG: Wer etwa die Anforderungen der EnEV zu einem bestimmten Prozentsatz unterschreitet, hat seiner „Nutzungspflicht“ im Sinne des EEWärmeG ebenfalls Genüge getan.

Durch die enge Verzahnung von EnEV und EEWärmeG ist es wesentlich, die notwendigen Maßnahmen übergreifend zu planen und nachzuweisen. Nur so lassen sich hier die jeweils wirtschaftlich und energetisch sinnvollsten Lösungen finden.

Im Folgenden finden Sie nähere Details, wie sich EnEV und EEWärmeG wechselseitig beeinflussen und was dabei zu beachten ist. Praxisorientierte Musterlösungen geben Ihnen zudem Anhaltspunkte, wie Sie die vorgegebenen Regelungen erfüllen und optimal auf Ihren eigenen Bedarf abstimmen können. Bitte beachten Sie, dass sich dieses Informationsblatt ausschließlich auf Wohngebäude bezieht.

INFO

Nr. 1: Jahres-Primärenergiebedarf

Der **Jahres-Primärenergiebedarf** ($q_{p, max}$) beziffert die Gesamtenergieeffizienz eines Gebäudes. Er weist aus, wie viel Energie im Durchschnitt jährlich für Heizung, Lüftung und Warmwasserbereitung benötigt wird. Berücksichtigt werden dabei die Endenergie – die Energie, die letztlich beim Verbraucher ankommt – sowie die gesamte „Vorkette“, die sich beispielsweise aus der Gewinnung des Energieträgers, ihrer Aufbereitung, dem Transport, der Verteilung, Umwandlung und Speicherung zusammensetzt.

Der **Jahres-Primärenergiebedarf** eines Hauses wird verringert, wenn erneuerbare Energien zum Einsatz kommen. Sonnenenergie, Umweltwärme (Erdreich, Grundwasser, Umgebungsluft) und Biomasse sorgen dafür, dass der Bedarfswert, der im – seit dem 1. Januar 2009 für alle Gebäude verpflichtenden – Energieausweis dokumentiert wird, besonders positiv ausfällt.

Berechnet wird der Jahres-Primärenergiebedarf seit Inkrafttreten der EnEV in Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr (kWh/m^2a).

2. DIE EnEV 2009: NOVELLE DER ENERGIEEINSPARVERORDNUNG

2.1 Neuerungen in der EnEV

Mit der EnEV 2009 sind die Anforderungen an die Energieeffizienz eines Gebäudes deutlich gestiegen. Im Vergleich zur Vorgängerverordnung haben sich einige wesentliche Änderungen ergeben:

- ❖ Die **primärenergetischen Anforderungen** (Gesamtenergieeffizienz) an Neubauten und Sanierungen wurden verschärft: Im Schnitt liegt der maximal zulässige Jahres-Primärenergiebedarf nun **30 Prozent** unter dem Höchstwert der EnEV 2007.
- ❖ Bei größeren baulichen Maßnahmen an der **Gebäudehülle** eines Hauses – dazu zählen etwa Dach, Fenster und Fassade – steigen die energetischen Anforderungen an die eingesetzten Bauteile um ca. **15 Prozent**.
- ❖ Der maximal zulässige Jahres-Primärenergiebedarf eines Wohnhauses wird anhand des **Referenzgebäudeverfahrens** ermittelt – für Nicht-Wohngebäude bereits seit der EnEV 2007 gültig.

Bei dem Referenzgebäude handelt es sich um ein fiktives Gebäude mit standardisierten Bauteilen und Anlagentechnik, das in Geometrie, Ausrichtung und Nutzfläche mit dem geplanten Wohnhaus identisch ist. Die bisherige Berechnung des Kennwerts anhand des sogenannten A/V_e -Verhältnisses (Verhältnis Gebäudeoberfläche zu Gebäudevolumen) entfällt. Der tatsächliche Jahres-Primärenergiebedarf wird individuell für das jeweilige Haus berechnet.

- ❖ Der zulässige Höchstwert für den **Transmissionswärmeverlust** (siehe Info Nr. 2) richtet sich ebenfalls nicht mehr nach dem A/V_e -Verhältnis, sondern nach dem Gebäudeort und teilweise auch nach der Gebäudegröße: Frei stehende, kleine Häuser müssen einen niedrigeren, das heißt strengeren Wert erfüllen als andere.
- ❖ Neben dem bekannten Bilanzierungsverfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10 kann nun alternativ das **Bilanzierungsverfahren für Wohngebäude (DIN V 18599)** angewendet werden. Wichtig: Geplantes Wohnhaus und Referenzgebäude sind nach demselben Verfahren zu berechnen.
- ❖ Der Primärenergiefaktor (siehe Info Nr. 3) für Strom wurde von 2,7 auf 2,6 gesenkt.

INFO

Nr. 2: Transmissionswärmeverlust

Mit dem spezifischen flächenbezogenen **Transmissionswärmeverlust** (H^*_T) lässt sich die energetische Qualität der Gebäudehülle bewerten. Der H^*_T -Wert benennt also die Wärmemenge, die durchschnittlich pro Quadratmeter Umfassungsfläche – das ist die Gebäudehülle – bei einer Temperaturdifferenz von einem Kelvin durch die Außenhaut des Gebäudes hindurchgeht. Oder anders gesagt: Der Transmissionswärmeverlust beziffert die Wärme, die durch den Übergang nach außen und damit durch Wände, Fenster, Dach und Lüftung verloren geht. Ermittelt wird der Kennwert in „Watt Wärmeleistung pro Quadratmeter und pro Kelvin Temperaturdifferenz“ (W/m^2K).

INFO

Nr. 3: Primärenergiefaktor

Der Primärenergiefaktor spielt eine wichtige Rolle in der Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs (siehe Info Nr. 1). Er bestimmt die aufgewendete Primärenergie, also die Verluste bei Gewinnung, Umwandlung, Verteilung etc., im Verhältnis zur Endenergie. Jeder Energieträger besitzt seinen eigenen, spezifischen Faktor. Dabei gilt: je niedriger, desto besser. Berechnet wird dieser Wert über die Formel „kWh Primärenergie dividiert durch kWh Endenergie“ (kWh_{Prim}/kWh_{End}).



- In Neubauten darf **aus erneuerbaren Energien gewonnener Strom** vom Endenergiebedarf abgezogen werden – vorausgesetzt, er wird in „unmittelbarem räumlichem Zusammenhang zu dem Gebäude“ erzeugt, also nicht über Leitungen des öffentlichen Verteilungnetzes zugeführt. Zusätzliche Auflage: Der Strom ist vorrangig im Gebäude selbst zu nutzen; nur die überschüssige Energiemenge wird in ein öffentliches Netz eingespeist.
- Für **Biogas** und **Bioöl** gilt der niedrige Primärenergiefaktor 0,5. Allerdings ist auch hier Bedingung, dass die Energie „in unmittelbarem räumlichem Zusammenhang mit dem Gebäude“ erzeugt wird.
- **Nachtstromspeicherheizungen** werden **stufenweise außer Betrieb** genommen.
- Für die **Überprüfung**, ob die anlagentechnischen Nachrüstverpflichtungen der EnEV erfüllt sind, ist der **Bezirksschornsteinfegermeister** zuständig.



2. DIE EnEV 2009: NOVELLE DER ENERGIEEINSPARVERORDNUNG

2.2 Höchstwerte für Jahres-Primärenergiebedarf und Transmissionswärmeverlust

Seitdem die EnEV 2009 in Kraft getreten ist, gelten für den Jahres-Primärenergiebedarf und den Transmissionsverlust eines Gebäudes neue Obergrenzen: Der maximal zulässige Jahres-Primärenergiebedarf eines Hauses wird nun nach einem sogenannten Referenzgebäude mit gleicher Geometrie, Gebäudenutzfläche und Ausrichtung berechnet. Einzelheiten zur Ausführung und zu den Anforderungen an das Vergleichsgebäude – zum Beispiel mit Blick auf die „Wärmedurchgangskoeffizienten“ (siehe Info Nr. 4) – sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Die Höchstwerte für den Transmissionswärmeverlust, die darüber hinaus ebenfalls einzuhalten sind, finden sich in Tabelle 2.

Tabelle 1: Ausführung des Referenzwohngebäudes

Zeile	Bauteil/ System
1.1	Außenwand, Geschossdecke gegen Außenluft
1.2	Außenwand gegen Erdreich, Bodenplatte, Wände und Decken zu unbeheizten Räumen (außer solche nach Zeile 1.1)
1.3	Dach, oberste Geschossdecke, Wände zu Abseiten
1.4	Fenster, Fenstertüren
1.5	Dachflächenfenster
1.6	Lichtkuppeln
1.7	Außentüren
2	Bauteile nach den Zeilen 1.1 bis 1.7
3	Luftdichtheit der Gebäudehülle
4	Sonnenschutzvorrichtung
5	Heizungsanlage
6	Anlage zur Warmwasserbereitung
7	Kühlung
8	Lüftung

INFO

Nr. 4: Wärmedurchgangskoeffizient

Mit dem Wärmedurchgangskoeffizienten lassen sich Bauteile wärmetechnisch bewerten. Beziffert wird der Wärmestrom, der durch ein Bauteil gelangt – abhängig u. a. von Wärmeleitfähigkeit und Dicke des Materials. Je kleiner der Wärmedurchgangskoeffizient, desto besser ist der Wärmeschutz. Und je höher der Wärmedurchgangskoeffizient, desto schlechter sind die Wärmedämmeigenschaften des Materials. Gleich dem Transmissionswärmeverlust wird dieser Kennwert in Watt Wärmeleistung pro Quadratmeter und Kelvin (W/m^2K) angegeben.



Referenzausführung / Wert (Maßeinheit)

Wärmedurchgangskoeffizient	$U = 0,28 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Wärmedurchgangskoeffizient	$U = 0,35 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Wärmedurchgangskoeffizient	$U = 0,20 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$
----------------------------	----------------------------------------------------

Wärmedurchgangskoeffizient	$U_w = 1,30 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$
----------------------------	------------------------------------------------------

Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung	$g_L = 0,60$
-------------------------------------------	--------------

Wärmedurchgangskoeffizient	$U_w = 1,40 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$
----------------------------	------------------------------------------------------

Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung	$g_L = 0,60$
-------------------------------------------	--------------

Wärmedurchgangskoeffizient	$U_w = 2,70 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$
----------------------------	------------------------------------------------------

Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung	$g_L = 0,64$
-------------------------------------------	--------------

Wärmedurchgangskoeffizient	$U = 1,80 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$
----------------------------	----------------------------------------------------

Wärmebrückenzuschlag	$\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$
----------------------	----------------------------------------------------------------

Bemessungswert n_{50}	Bei Berechnung nach <ul style="list-style-type: none"> • DIN V 4108-6 : 2003-06: mit Dichtheitsprüfung • DIN V 18599-2 : 2007-02: nach Kategorie I
-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

keine Sonnenschutzvorrichtung

- Wärmeerzeugung durch Brennwertkessel (verbessert) Heizöl EL, Aufstellung:
 - für Gebäude bis zu 2 Wohneinheiten innerhalb der thermischen Hülle
 - für Gebäude mit mehr als 2 Wohneinheiten außerhalb der thermischen Hülle
- Auslegungstemperatur 55/45 °C, zentrales Verteilsystem innerhalb der wärmeübertragenden Umfassungsfläche, innen liegende Stränge und Anbindeleitungen, Pumpe auf Bedarf ausgelegt (geregelt Δp konstant), Rohrnetz hydraulisch abgeglichen, Wärmedämmung der Rohrleitungen nach Anlage 5 der EnEV
- Wärmeübergabe mit freien statischen Heizflächen, Anordnung an normaler Außenwand, Thermostatventile mit Proportionalbereich 1 K
- zentrale Warmwasserbereitung
- gemeinsame Wärmebereitung mit Heizungsanlage nach Zeile 5
- Solaranlage (Kombisystem mit Flachkollektor) entsprechend den Vorgaben nach DIN V 4701-10 : 2003-08 oder DIN V 18599-5 : 2007-02
- Speicher, indirekt beheizt (stehend), gleiche Aufstellung wie Wärmeerzeuger, Auslegung nach DIN V 4701-10 : 2003-08 oder DIN V 18599-5 : 2007-02 als
 - kleine Solaranlage bei $A_N < 500 \text{ m}^2$ (bivalenter Solarspeicher)
 - große Solaranlage bei $A_N \geq 500 \text{ m}^2$
- Verteilsystem innerhalb der wärmeübertragenden Umfassungsfläche, innen liegende Stränge, gemeinsame Installationswand, Wärmedämmung der Rohrleitungen nach Anlage 5 der EnEV, mit Zirkulation, Pumpe auf Bedarf ausgelegt (geregelt, Δp konstant)

keine Kühlung

zentrale Abluftanlage, bedarfsgeführt mit geregelter DC-Ventilator



Tabelle 2: Höchstwerte des spezifischen Transmissionswärmeverlustes

Zeile	Gebäudetyp	Höchstwert des spezifischen Transmissionswärmeverlustes
1	Freistehendes Wohngebäude mit $A_N \leq 350 \text{ m}^2$ mit $A_N > 350 \text{ m}^2$	$H'_T = 0,40 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $H'_T = 0,50 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$
2	Einseitig angebautes Wohngebäude	$H'_T = 0,45 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$
3	Alle anderen Wohngebäude	$H'_T = 0,65 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$
4	Erweiterungen und Ausbauten von Wohngebäuden gemäß § 9 Absatz 5 der EnEV	$H'_T = 0,65 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$

3. ERNEUERBARE-ENERGIEN-WÄRMEGESETZ (EEWÄRMEG)

3.1 Instrumente

Wer neu baut, muss seinen Wärmebedarf gemäß EEWärmeG anteilig mit erneuerbaren Energien decken. Dieser „Nutzungspflicht“ können Eigentümer aber auch mit anderen klimaschonenden Maßnahmen nachkommen, indem sie etwa ihr Haus stärker dämmen, Wärme aus regenerativ versorgten Wärmenetzen beziehen oder Abwärme bzw. Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) nutzen. Darüber hinaus ist es möglich, den Einsatz erneuerbarer Energien mit Ersatzmaßnahmen zu kombinieren.



3.2 Anrechenbare erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen

Das EEWärmeG stellt an die genutzten Energiequellen ganz spezifische Anforderungen. So ist der Anteil, den die einzelnen Energien am Wärmeenergiebedarf eines Gebäudes decken müssen, jeweils unterschiedlich: Während beispielsweise für solare Strahlungsenergie 15 Prozent angesetzt werden, belaufen sich die Vorgaben für feste Biomasse, Geothermie und Umweltwärme auf je 50 Prozent.

Die Zusammenstellung ab Seite 9 zeigt, mit welchen Energieträgern und Ersatzmaßnahmen Hauseigentümer das EEWärmeG erfüllen können. Aufgeführt sind neben dem geforderten Anteil am Wärmeenergiebedarf auch weitere Technologievorgaben.

INFO

Nr. 5: Kennwerte im EEWärmeG

Wärmeenergiebedarf: Der **Wärmeenergiebedarf** beziffert die Energiemenge, die den Bedarf von Heizung, Warmwasserbereitung und Kühlung abdeckt. Mit einberechnet wird der Aufwand für Übergabe, Verteilung und Speicherung der benötigten Wärmeenergie. Die Berechnung erfolgt nach den technischen Regeln, die in den EnEV-Anlagen 1 und 2 zugrunde gelegt werden.

Jahresarbeitszahl (JAZ): Die **Jahresarbeitszahl** gibt Auskunft darüber, wie effizient eine Wärmepumpe arbeitet. Sie setzt dabei die über das Jahr abgegebene (Heiz-)Wärmemenge und die für den Antrieb notwendige Energie ins Verhältnis. Je höher die Jahresarbeitszahl, desto höher ist die Effizienz der Wärmepumpe. „JAZ 3,5“ bedeutet also, dass das 3,5-fache der eingesetzten elektrischen Energie in Wärmeenergie umgesetzt wird. Die Jahresarbeitszahlen moderner Wärmepumpen liegen – je nach Anlagenart – zwischen 3,0 und 5,0.

Wärmerückgewinnung (WRG): Lüftung ist mit einem Wärmeverlust verbunden, da dabei Außenluft ins Gebäude nachströmt. Ein Teil des Wärmeverlustes lässt sich zurückgewinnen, indem die Energie der warmen Abluft genutzt wird, um die kühlere Frischluft vorzuwärmen. Um die **Leistungszahl** einer Lüftungsanlage mit WRG in Wohngebäuden zu berechnen, wird die zurückgewonnene Wärmeleistung durch den gesamten Stromeinsatz dividiert, der zum Betrieb der Anlage notwendig ist.



Erneuerbare Energien, die das EEWärmeG anerkennt

Wärme aus solarer Strahlungsenergie

- ➔ Anteil am Wärmeenergiebedarf: mindestens 15 %
 - ➔ Bei Ein- und Zweifamilienhäusern ist die Nutzungspflicht erfüllt, wenn die Kollektorfläche mindestens 4 % der Nutzfläche (0,04 m² pro m²; Beispiel: 100 m² Nutzfläche = 4 m² Kollektorfläche) beträgt. Mehrfamilienhäuser ab drei Wohnungen müssen mindestens 3 % Kollektorfläche aufweisen.
- ➔ Rahmenbedingung:
 - ➔ Einsatz von Solarkollektoren mit dem europäischen Siegel „Solar Keymark“ (siehe Info Nr. 6)

Wärme aus Biogas

- ➔ Anteil am Wärmeenergiebedarf: mindestens 30 %
- ➔ Rahmenbedingungen:
 - ➔ Einsatz des Biogases in einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage (KWK)
 - ➔ Die Anforderungen für die Gasaufbereitung (z. B. reduzierte Methanemissionen und reduzierter Stromverbrauch) sind erfüllt.

Wärme aus Bioöl

- ➔ Anteil am Wärmeenergiebedarf: mindestens 50 %
- ➔ Rahmenbedingungen:
 - ➔ Verbrennung in einem Heizkessel, der der besten verfügbaren Technik entspricht (derzeit Öl-Brennwerttechnik)
 - ➔ Verwendung entsprechend der Biomasse-Nachhaltigkeitsverordnung

Wärme aus fester Biomasse

- ➔ Anteil am Wärmeenergiebedarf: mindestens 50 %
- ➔ Rahmenbedingungen:
 - ➔ Die Anforderungen der 1. Bundes-Immissionsschutzverordnung (1. BImSchV) für kleinere und mittlere Feuerungsanlagen sind erfüllt.
 - ➔ Kesselwirkungsgrad mindestens 86 % (bis 50 kW) bzw. 88 % (über 50 kW)

Wärme aus Geothermie und Umweltwärme über elektrische Wärmepumpen

- ➔ Anteil am Wärmeenergiebedarf: mindestens 50 %
- ➔ Rahmenbedingungen:
 - ➔ Jahresarbeitszahl „nur Heizen“
 - ➔ Sole-Wasser- und Wasser-Wasser-Wärmepumpen: mindestens 4,0
 - ➔ Luft-Wasser- und Luft-Luft-Wärmepumpen: mindestens 3,5
 - ➔ Jahresarbeitszahl „Heizen und Warmwasserbereitung“
 - ➔ Sole-Wasser- und Wasser-Wasser-Wärmepumpen: mindestens 3,8
 - ➔ Luft-Wasser- und Luft-Luft-Wärmepumpen: mindestens 3,3
 - ➔ Einbau von Wärmemengen- und Stromzählern zur Ermittlung der JAZ



3. ERNEUERBARE-ENERGIEN-WÄRMEGESETZ (EEWÄRMEG)

Ersatzmaßnahmen, die das EEWärmeG anerkennt

Abwärme und elektrische Wärmepumpe

- ➔ Anteil am Wärmeenergiebedarf:
mindestens 50 % aus Abwärme
- ➔ Rahmenbedingungen:
 - ➔ Jahresarbeitszahl „nur Heizen“
 - ➔ Sole-Wasser- und Wasser-Wasser-Wärmepumpen:
mindestens 4,0
 - ➔ Luft-Wasser- und Luft-Luft-Wärmepumpen:
mindestens 3,5
 - ➔ Jahresarbeitszahl „Heizen und Warmwasserbereitung“
 - ➔ Sole-Wasser- und Wasser-Wasser-Wärmepumpen:
mindestens 3,8
 - ➔ Luft-Wasser- und Luft-Luft-Wärmepumpen:
mindestens 3,3
 - ➔ Einbau von Wärmemengen- und Stromzählern
zur Ermittlung der JAZ

Abwärme und raumluftechnische Anlagen mit Wärmerückgewinnung (WRG)

- ➔ Anteil am Wärmeenergiebedarf:
mindestens 50 % aus Abwärme
- ➔ Rahmenbedingungen:
 - ➔ Wärmerückgewinnungsgrad der Anlage:
mindestens 70 %
 - ➔ Leistungszahl (siehe Info Nr. 4): mindestens 10

Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK)

- ➔ Anteil am Wärmeenergiebedarf:
mindestens 50 %
- ➔ Rahmenbedingungen:
 - ➔ Die Anlage ist hocheffizient im Sinne der europäischen Richtlinie 2004/08/EG, spart also mindestens 10 % Primärenergie ein (im Vergleich zu getrennter Strom- und Wärmeerzeugung bei Referenztechnologien).



Ersatzmaßnahmen, die das EEWärmeG anerkennt

Energieeinsparung minus 15 % (EnEV)

- Obergrenzen des zulässigen Jahres-Primärenergiebedarfs und des Transmissionswärmeverlustes (siehe aktuelle EnEV) werden um jeweils mindestens 15 % unterschritten.

Wärme aus Wärmenetzen mit erneuerbaren Energien/KWK/Abwärme

- Anteil am Wärmeenergiebedarf: „Wesentliche“ Anteile aus erneuerbaren Energien oder mindestens 50 % aus Abwärme oder KWK oder aus einer Kombination dieser Energieträger.

INFO

Nr. 6: Solar Keymark

„Solar Keymark“ ist das europäische Prüfzeichen für solarthermische Produkte, die den auf europäischer Ebene gültigen Qualitätskriterien entsprechen. Die spezifischen Anforderungen und Prüfverfahren für Sonnenkollektoren sind in europäischen Normen geregelt.



3. ERNEUERBARE-ENERGIEN-WÄRMEGESETZ (EEWÄRMEG)

3.3 Kombination aus Nutzung von erneuerbaren Energien und Ersatzmaßnahmen

Erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen lassen sich in vielfältiger Art und Weise miteinander und untereinander kombinieren. Wichtig dabei ist, dass die im EEWärmeG festgelegte Nutzungspflicht in der Summe zu mindestens 100 % erfüllt ist.

Wird also der Wärmeenergiebedarf tatsächlich nur zu 7,5 % über Solarthermie abgedeckt (vorgeschriebener Mindestanteil: 15 %), ist erst die Hälfte (50 %) der Auflagen erfüllt. Der restliche Anteil in Höhe von 50 % wäre in diesem Fall über weitere Maßnahmen und/oder erneuerbare Energien zu realisieren: zum Beispiel durch die Nutzung von Holzpellets (feste Biomasse), von Geothermie oder Umweltwärme (Wärmepumpe), von Abwärme oder von einer KWK-Anlage zu jeweils 25 % (vorgeschriebener Mindestanteil: je 50 %). Ebenfalls möglich ist das Unterschreiten der Höchstwerte aus der EnEV um 7,5 %.

Bei der Berechnung hilft folgende Formel:

$$\begin{matrix} \text{Tatsächlicher} & & \text{Tatsächlicher} \\ \text{Anteil x /} & & \text{Anteil y /} \\ \text{Mindestanteil x} & + & \text{Mindestanteil y} \end{matrix} \geq 100 \%$$

Tabelle 3 bietet einen Überblick über die vom EEWärmeG anerkannten erneuerbaren Energien und Ersatzmaßnahmen – inklusive ihrer jeweiligen Mindestanteile.

Tabelle 3: Nutzungspflichten und Mindestanteile im EEWärmeG		
	Erfüllung EEWärmeG zu 100 % durch:	Mindestanteil:
Erneuerbare Energien	Solare Strahlungsenergie	15 %
	Gasförmige Biomasse	30 %
	Flüssige Biomasse	50 %
	Feste Biomasse	50 %
	Geothermie und Umweltwärme	50 %
Ersatzmaß- nahmen	Anlagen zur Nutzung von Abwärme	50 %
	KWK-Anlagen	50 %
	Maßnahmen zur Einsparung von Energie	-15 %
	Nah- oder Fernwärme mit Anteil erneuerbarer Energien, KWK, Abwärme	100 %

Berechnungsbeispiel

In einem Wohngebäude sorgt ein Gas-/Öl-Brennwertkessel mit solarer Trinkwarmwasserbereitung für die Beheizung. Solare Strahlungsenergie deckt den Wärmeenergiebedarf zu 12 % ab. Dank Energieeinsparmaßnahmen an der Gebäudehülle und der Anlagentechnik können die Anforderungen aus der EnEV an den Jahres-Primärenergiebedarf und den spezifischen Transmissionswärmeverlust um mindestens 5 % unterschritten werden.

Die Rechnung lautet:

$$\begin{matrix} \text{Tatsächlicher} & & \text{Tatsächlicher} \\ \text{Anteil x /} & & \text{Anteil y /} \\ \text{Mindestanteil x} & + & \text{Mindestanteil y} \end{matrix} \geq 100 \%$$

$$12 \% / 15 \% + (-5 \% / (-15 \%)) = 1,13 \geq 100 \%$$

Mit dem Ergebnis von 1,13 sind die Vorgaben des EEWärmeG erfüllt.

Beim Einsatz von gasförmiger, flüssiger oder fester Biomasse sowie von geothermischer Energie oder Umweltwärme lässt sich in ähnlicher Art und Weise nachweisen, dass die Nutzungspflicht erfüllt wurde. Lediglich die prozentualen Mindestanteile unterscheiden sich. Sorgen Holzcentralheizungskessel oder elektrische Wärmepumpen für die Beheizung des gesamten Gebäudes, sind diese Mindestanteile im Regelfall überschritten. Allerdings dürfen die im EEWärmeG vorgegebenen Kesselwirkungsgrade bzw. Jahresarbeitszahlen zugleich nicht unterschritten werden. Auf dieser Basis sind zusätzliche Ersatzmaßnahmen nicht notwendig.

Über Wohnungslüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung (WRG) lässt sich der vorgegebene Mindestanteil für die Nutzung von Abwärme dagegen nicht erreichen. Selbst wenn die Lüftungsanlage einen WRG-Grad von 90 % erzielt, wird eine Abdeckung des Wärmeenergiebedarfs von 50 % unterschritten. Weitere Maßnahmen sind hier in jedem Fall erforderlich.

Wichtig: In der Regel lässt sich nur mit Hilfe einer speziellen Software zum EnEV-Nachweisverfahren belegen, dass bei der Kombination „Nutzung erneuerbarer Energien/Ersatzmaßnahmen“ die Vorgaben des EEWärmeG eingehalten wurden.



4. WECHSELWIRKUNGEN VON EnEV UND EEWÄRMEG

4.1 Anlagenvarianten zur Einhaltung von EnEV und EEWärmeG

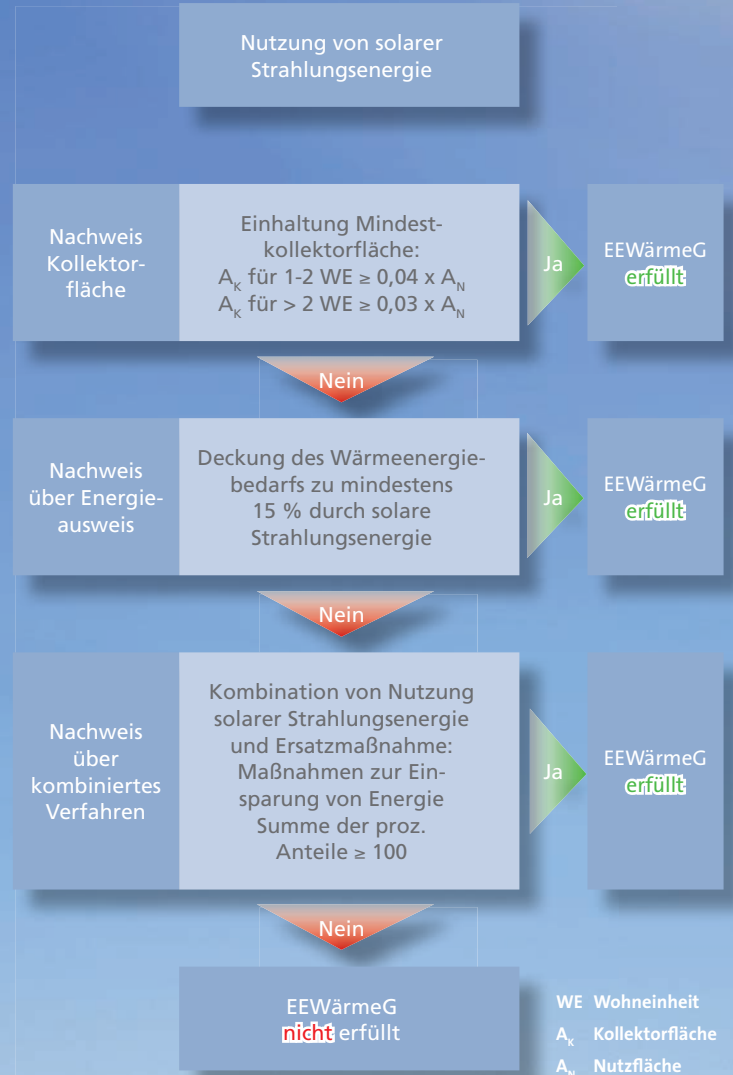
Bauherren können heute aus einer Vielzahl baulicher und anlagentechnischer Lösungen ihren jeweiligen Favoriten auswählen. Tabelle 4 auf Seite 19 gibt einen Überblick über die markt-gängigen Technologien, mit denen sich die Anforderungen von EnEV und EEWärmeG erfüllen lassen.

Nutzer solarer Strahlungsenergie können darüber hinaus mit Hilfe des nebenstehenden Schaubildes überprüfen, inwieweit sie der Nutzungspflicht des EEWärmeG gerecht werden. Zur Verfügung stehen drei Nachweisverfahren:

Die einfache Berechnung „Nachweis Kollektorfläche“ setzt Kollektorfläche und Gebäudenutzfläche ins direkte Verhältnis – für jeden Quadratmeter Nutzfläche müssen 0,04 Quadratmeter (Ein- bis Zweifamilienhaus) bzw. 0,03 Quadratmeter (Mehrfamilienhaus) Kollektorfläche dokumentiert sein (vgl. S. 9). Wer hier die Mindestkollektorfläche nicht erreicht, kann ggf. per Energieausweis nachweisen, dass sein Gebäude die Anforderungen erfüllt: Belegt sein muss allerdings, dass der Wärmeenergiebedarf zu mindestens 15 % durch solare Strahlungsenergie (Nachweis über Energieausweis) oder durch die kombinierte Nutzung von solarer Strahlungsenergie und einer Ersatzmaßnahme (Nachweis über kombiniertes Verfahren) abgedeckt ist.

Wichtig: Voraussetzung für die Überprüfung jedes der Nachweisverfahren ist, dass der Kollektor mit dem Prüfzeichen „Solar Keymark“ versehen ist (vgl. S. 11, Info Nr. 6).

Überprüfung der Einhaltung der Vorgaben des EEWärmeG Beispiel: Öl-/Gas-Brennwertkessel + solare Trinkwassererwärmung



Voraussetzung: Zertifikat „Solar Keymark“ liegt vor

4. WECHSELWIRKUNGEN VON EnEV UND EEWÄRMEG

4.2 EnEV 2009 und EEWärmeG – Beispiele

Im Folgenden finden Sie vier Beispiele für ein typisches Wohngebäude, das die Anforderungen aus EnEV und EEWärmeG mit jeweils unterschiedlichen Maßnahmen erfüllt. Ausgangspunkt ist ein massiv gebautes, freistehendes Einfamilienhaus mit einer Nutzfläche von 215 m² und einem A/V_e-Verhältnis von 0,72 m⁻¹. Sein spezifischer Jahres-Heizwärmebedarf beträgt 56,4 kWh/m²a. Die EnEV-Vorgaben für den Jahres-Primärenergiebedarf und den spezifischen Transmissionswärmeverlust betragen für das Beispielgebäude 79,09 kWh/m²a bzw. 0,40 W/m²K.



Beispiel 1: Gas-Brennwerttechnik + solare Warmwasserbereitung

Im ersten Beispiel wird zur Wärmeerzeugung ein Gas-Brennwertkessel eingesetzt, die zentrale Warmwasserbereitung erfolgt zu 55,0 % über eine „Solar Keymark“-zertifizierte Kollektoranlage mit 5,2 Quadratmeter Fläche. Der spezifische Jahres-Heizwärmebedarf des Wohngebäudes beträgt 56,4 kWh/m²a. Eine beispielhafte Softwareberechnung für das Nachweisverfahren EnEV 2009/EEWärmeG findet sich auf Seite 15.

EnEV: Mit 76,46 kWh/m²a und 0,35 W/m²K werden die vorgegebenen Werte um 3,3 % bzw. 13,6 % unterschritten. Die Vorgaben der EnEV sind somit eingehalten.

EEWärmeG/Nachweis Kollektorfläche: Bei diesem Beispiel-Gebäude wäre gemäß einfachem Nachweisverfahren eine Mindestkollektorfläche von rund 8,6 Quadratmetern erforderlich (215 m² x 0,04 m² = 8,6 m²). Die Kollektorfläche beträgt jedoch nur 5,2 Quadratmeter, das heißt, die Auflagen des EEWärmeG sind – zumindest in diesem Verfahren – nicht erfüllt.

EEWärmeG/Nachweis über Energieausweis: Bei unserem Musterhaus liegt der Anteil an solarer Strahlungsenergie bei 13,5 %. Auch in diesem Fall wird also der erforderliche Mindestanteil von 15 % nicht erreicht. Die Vorgaben an den Jahres-Primärenergiebedarf und den Transmissionswärmeverlust werden allerdings um 3,3 % bzw. 13,6 % unterschritten. Mit Hilfe der Gleichung auf Seite 12 ergibt sich folgende Berechnung – zugrunde gelegt wird dabei der kleinere Wert von 3,3 %:

Tatsächlicher Anteil x / Mindestanteil x	Tatsächlicher Anteil y / Mindestanteil y	
13,5 % / 15 %	+ (-3,3 %) / (-15 %)	= 1,12 ≥ 100 %

Damit ist die Nutzungspflicht des EEWärmeG erfüllt, wie das entsprechende Ergebnisblatt dokumentiert (siehe Seite 15): Da der Jahres-Primärenergiebedarf, der durch die EnEV vorgegeben ist, um 3,3 % unterschritten wird, ist nur noch ein Anteil an solarer Strahlungsenergie von 11,7 % erforderlich. 13,5 %, wie im vorliegenden Fall, sind demnach völlig ausreichend.



Einsatz Erneuerbarer Energien – EEWärmeG

Anschrift des Gebäudes

Auftraggeber

Gebäudequalität im Vergleich zu EnEV_{Neubau} Werten *)

	Unter-/Überschreitung des Wertes		
Jahres-Primärenergiebedarf q_p Einzelanforderung	-3,3 %	76,46 kWh/m ² a	OK
	-15,0 %	67,23 kWh/m ² a	
Transmissionswärmeverlust H_T Einzelanforderung	-13,6 %	0,35 W/m ² K	OK
	-15,0 %	0,34 W/m ² K	

Die Gebäudequalität ist besser als die EnEV_{Neubau} Anforderung.

*) § 7 Ersatzmaßnahmen
2. Die Pflicht nach § 3 Abs. 1 gilt als erfüllt, wenn verpflichtete Maßnahmen zur Einsparung von Energie nach Maßgabe der Nummer VI der Anlage zu diesem Gesetz treffen. Nummer VI Abs. 1 der Anlage: Maßnahmen zur Einsparung von Energie gelten nur dann als Ersatzmaßnahme nach § 7 Nr. 2, wenn damit bei der Errichtung von Gebäuden a) der jeweilige Höchstwert des Jahres-Primärenergiebedarfs und b) die jeweiligen für das konkrete Gebäude zu erfüllenden Anforderungen an die Wärmedämmung der Gebäudehülle nach der Energieeinsparverordnung in der jeweils geltenden Fassung um mindestens 15 Prozent unterschritten werden.

Wärmeenergiebedarf des Gebäudes *)

	100 %	16.108 kWh	
Anteil der Erneuerbaren Energien am Wärmeenergiebedarf **)			
Solare Strahlungsenergie Einzelanforderung	13,5 %	2.176 kWh	OK
kombinierte Anforderung ***)	15,0 %	2.416 kWh	
Feste Biomasse (Holz) Einzelanforderung	11,7 %	1.880 kWh	OK
kombinierte Anforderung ***)	0,0 %	0 kWh	
Geothermie und Umweltwärme (Wärmepumpe) Einzelanforderung	50,0 %	8.054 kWh	OK
kombinierte Anforderung ***)	38,9 %	6.265 kWh	
	0,0 %	0 kWh	
	50,0 %	8.054 kWh	
	38,9 %	6.265 kWh	

*) § 2 Begriffsbestimmungen
(2.4) Im Sinne dieses Gesetzes ist der Wärmeenergiebedarf die zur Deckung a) des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasserbereitung sowie b) des Kältebedarfs für Kühlung, jeweils einschließlich der Aufwände für Übergabe, Verteilung und Speicherung jährlich benötigte Wärmemenge.

**) § 5 Anteil Erneuerbarer Energien

(1) Bei Nutzung von solarer Strahlungsenergie nach Maßgabe der Nummer I der Anlage zu diesem Gesetz wird die Pflicht nach § 3 Abs. 1 dadurch erfüllt, dass der Wärmeenergiebedarf zu mindestens 15 Prozent hieraus gedeckt wird.

(3.2) Bei Nutzung von fester Biomasse nach Maßgabe der Nummer II.3 der Anlage zu diesem Gesetz wird die Pflicht nach § 3 Abs. 1 dadurch erfüllt, dass der Wärmeenergiebedarf zu mindestens 50 Prozent hieraus gedeckt wird.

(4) Bei Nutzung von Geothermie und Umweltwärme nach Maßgabe der Nummer III der Anlage zu diesem Gesetz wird die Pflicht nach § 3 Abs. 1 dadurch erfüllt, dass der Wärmeenergiebedarf zu mindestens 50 Prozent aus den Anlagen zur Nutzung dieser Energien gedeckt wird.

***) Kombination der Gebäudequalitätsanforderung mit der Nutzung von einer der Erneuerbaren Energien nach § 8:

(1) Erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen nach § 7 können zur Erfüllung der Pflicht nach § 3 Abs. 1 untereinander und miteinander kombiniert werden.

(2) Die prozentualen Anteile der tatsächlichen Nutzung der einzelnen Erneuerbaren Energien und Ersatzmaßnahmen im Sinne des Absatzes 1 im Verhältnis zu der jeweils nach diesem Gesetz vorgesehenen Nutzung müssen in der Summe 100 ergeben.

Die kombinierte Anforderung wird durch die Gebäudequalität und die Nutzung der solaren Strahlungsenergie erfüllt.

Aussteller

Datum

Unterschrift des Ausstellers

4. WECHSELWIRKUNGEN VON EnEV UND EEWÄRMEG



Beispiel 2: Gas-Brennwerttechnik + solare Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung

Das zweite Beispiel geht ebenfalls von der Nutzung eines Gas-Brennwertkessels aus. Die zentrale Warmwasserbereitung erfolgt zu 55 % und die Gebäudebeheizung zu 18 % über eine „Solar Keymark“-zertifizierte Kollektoranlage mit insgesamt 10,5 Quadratmeter Fläche (Berechnungen siehe „Ergebnisblatt Nachweisverfahren“ auf Seite 17).

EnEV: Mit einem Jahres-Primärenergiebedarf von 65,20 kWh/m²a und einem Transmissionswärmeverlust von 0,35 W/m²K werden die vorgegebenen Höchstwerte um 17,6 % bzw. 13,6 % unterschritten. Die Vorgaben der EnEV sind somit eingehalten.

EEWärmeG/Nachweis Kollektorfläche: Nach dem einfachen Verfahren ist eine Mindestkollektorfläche von rund 8,6 Quadratmetern erforderlich ($215 \text{ m}^2 \times 0,04 \text{ m}^2 = 8,6 \text{ m}^2$). Die Kollektorfläche beträgt 10,5 Quadratmeter, das heißt, die Auflagen des EEWärmeG sind erfüllt.

EEWärmeG/Nachweis über Energieausweis: Gemäß Energieausweis liegt der Anteil an solarer Strahlungsenergie in unserem Beispiel bei 27,1 %. Der erforderliche Mindestanteil von 15 % wird somit überschritten; auch hier ist die Nutzungspflicht des EEWärmeG erfüllt.



Einsatz Erneuerbarer Energien – EEWärmeG

Anschrift des Gebäudes

Auftraggeber

Gebäudequalität im Vergleich zu EnEV_{Neubau} Werten *)

	Unter-/Überschreitung des Wertes	
Jahres-Primärenergiebedarf q_p Einzelanforderung	-17,6 % -15,0 %	65,20 kWh/m ² a 67,23 kWh/m ² a
Transmissionswärmeverlust H_T Einzelanforderung	-13,6 % -15,0 %	0,35 W/m ² K 0,34 W/m ² K

Die Gebäudequalität ist besser als die EnEV_{Neubau} Anforderung.

*) § 7 Ersatzmaßnahmen

2. Die Pflicht nach § 3 Abs. 1 gilt als erfüllt, wenn verpflichtete Maßnahmen zur Einsparung von Energie nach Maßgabe der Nummer VI der Anlage zu diesem Gesetz treffen. Nummer VI Abs. 1 der Anlage: Maßnahmen zur Einsparung von Energie gelten nur dann als Ersatzmaßnahme nach § 7 Nr. 2, wenn damit bei der Errichtung von Gebäuden a) der jeweilige Höchstwert des Jahres-Primärenergiebedarfs und b) die jeweiligen für das konkrete Gebäude zu erfüllenden Anforderungen an die Wärmedämmung der Gebäudehülle nach der Energieeinsparverordnung in der jeweils geltenden Fassung um mindestens 15 Prozent unterschritten werden.

Wärmeenergiebedarf des Gebäudes *)

100 % 16.108 kWh

Anteil der Erneuerbaren Energien am Wärmeenergiebedarf **)

Solare Strahlungsenergie Einzelanforderung	27,1 % 15,0 %	4.358 kWh 2.416 kWh	OK
kombinierte Anforderung ***)	-	-	
Feste Biomasse (Holz) Einzelanforderung	0,0 % 50,0 %	0 kWh 8.054 kWh	
kombinierte Anforderung ***)	-	-	
Geothermie und Umweltwärme (Wärmepumpe) Einzelanforderung	0,0 % 50,0 %	0 kWh 8.054 kWh	
kombinierte Anforderung ***)	-	-	

*) § 2 Begriffsbestimmungen

(2.4) Im Sinne dieses Gesetzes ist der Wärmeenergiebedarf die zur Deckung a) des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasserbereitung sowie b) des Kältebedarfs für Kühlung, jeweils einschließlich der Aufwände für Übergabe, Verteilung und Speicherung jährlich benötigte Wärmemenge.

**) § 5 Anteil Erneuerbarer Energien

(1) Bei Nutzung von solarer Strahlungsenergie nach Maßgabe der Nummer I der Anlage zu diesem Gesetz wird die Pflicht nach § 3 Abs. 1 dadurch erfüllt, dass der Wärmeenergiebedarf zu mindestens 15 Prozent hieraus gedeckt wird.
 (3.2) Bei Nutzung von fester Biomasse nach Maßgabe der Nummer II.3 der Anlage zu diesem Gesetz wird die Pflicht nach § 3 Abs. 1 dadurch erfüllt, dass der Wärmeenergiebedarf zu mindestens 50 Prozent hieraus gedeckt wird.
 (4) Bei Nutzung von Geothermie und Umweltwärme nach Maßgabe der Nummer III der Anlage zu diesem Gesetz wird die Pflicht nach § 3 Abs. 1 dadurch erfüllt, dass der Wärmeenergiebedarf zu mindestens 50 Prozent aus den Anlagen zur Nutzung dieser Energien gedeckt wird.

***) Kombination der Gebäudequalitätsanforderung mit der Nutzung von einer der Erneuerbaren Energien nach § 8:

(1) Erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen nach § 7 können zur Erfüllung der Pflicht nach § 3 Abs. 1 untereinander und miteinander kombiniert werden.
 (2) Die prozentualen Anteile der tatsächlichen Nutzung der einzelnen Erneuerbaren Energien und Ersatzmaßnahmen im Sinne des Absatzes 1 im Verhältnis zu der jeweils nach diesem Gesetz vorgesehenen Nutzung müssen in der Summe 100 ergeben.

Die Einzelanforderung wird durch die Nutzung der solaren Strahlungsenergie erfüllt.

Aussteller

Datum

Unterschrift des Ausstellers

4. WECHSELWIRKUNGEN VON EnEV UND EEWÄRMEG

Beispiel 3: Holzpelletkessel

In Beispiel 3 wird zur Wärmeerzeugung ein zentraler Holzpelletkessel mit Pufferspeicher eingesetzt. Ein weiterer Wärmeerzeuger ist nicht installiert. Der Wärmeenergiebedarf wird also zu 100 % mit dem Holzpelletkessel abgedeckt.

EnEV: Mit einem Jahres-Primärenergiebedarf von 34,42 kWh/m²a und einem Transmissionswärmeverlust von 0,35 W/m²K werden die vorgegebenen Höchstwerte um 56,5 % bzw. 13,6 % unterschritten. Die Vorgaben der EnEV sind eingehalten.

EEWärmeG: Bei diesem Beispiel muss der Holzpelletkessel einen Mindest-Wärmeenergiebedarf von 50 % abdecken. Mit einem Abdeckungsgrad von 100 % liegt er somit weit über dem geforderten Wert. Auch der Kesselwirkungsgrad liegt mit 91 % über dem vorgegebenen Mindestwert von 86 %. Die Anforderungen aus der 1. BImSchV werden ebenfalls eingehalten. Die Auflagen des EEWärmeG sind also erfüllt.

Beispiel 4: Sole-Wasser-Wärmepumpe

Im Beispielgebäude 4 übernimmt eine Sole-Wasserwärmepumpe mit einer Jahresarbeitszahl von 4,3 die vollständige Wärmeerzeugung. Der Wärmeenergiebedarf wird somit zu 100 % über die Wärmepumpe abgedeckt.

EnEV: Mit einem Jahres-Primärenergiebedarf von 61,84 kWh/m²a und einem Transmissionswärmeverlust von 0,35 W/m²K werden die vorgegebenen Höchstwerte um 21,8 % bzw. 13,2 % unterschritten. Die Vorgaben der EnEV sind eingehalten.

EEWärmeG: Die Wärmepumpe in unserem Beispiel muss einen Mindest-Wärmeenergiebedarf von 50 % abdecken. Dieser Auflage wird sie mit einem Wert von 100 % mehr als gerecht. Auch die vorgegebene Jahresarbeitszahl von 4,0 wird überschritten. Die Anforderungen des EEWärmeG sind entsprechend erfüllt.



Tabelle 4: Bauliche und anlagentechnische Lösungen zur Einhaltung von EnEV und EEWärmeG

System	Baulicher Wärmeschutz	Wärmeerzeugung	Warmwasserbereitung	Lüftung	Einhaltung EnEV 2009 / EEWärmeG		
					(a)	(b)	(c)
1 Öl-/Gas-BW + solare TWE + Abluftanlage	Referenzgebäude ggf. etwas verbessert	Heizöl-/Gas-Brennwertkessel	solare Warmwasserbereitung	Abluftanlage	Mindestkollektorfläche ²⁾	mind. 15 % Deckung Wärmeenergiebedarf durch Solar ²⁾	anteilige Deckung Wärmeenergiebedarf durch Solar + baul. Maßnahmen ¹⁾
2 Öl-/Gas-BW + solare TWE + Fensterlüftung	etwas verbessert	Heizöl-/Gas-Brennwertkessel	solare Warmwasserbereitung	freie Lüftung (Fensterlüftung)	Mindestkollektorfläche ²⁾	mind. 15 % Deckung Wärmeenergiebedarf durch Solar ²⁾	anteilige Deckung Wärmeenergiebedarf durch Solar + baul. Maßnahmen ¹⁾
3 Öl-/Gas-BW + solare TWE/ Heizungsunterst.	Mindestwärmeschutz	Heizöl-/Gas-Brennwertkessel + solare Unterstützung	solare Warmwasserbereitung	mit oder ohne Abluftanlage möglich	Mindestkollektorfläche ²⁾	mind. 15 % Deckung Wärmeenergiebedarf durch Solar	
4 Öl-/Gas-BW	deutlich verbessert	Heizöl-/Gas-Brennwertkessel	indirekt beheizter Speicher	mit oder ohne Abluftanlage möglich	Verbesserung baulicher Wärmeschutz auf EnEV 2009 –15 %		
5 Öl-/Gas-BW + kontrollierte Wohnungslüftung mit WRG	etwas verbessert	Heizöl-/Gas-Brennwertkessel	indirekt beheizter Speicher	zentrale Lüftung mit WRG (80 %)	zentrale Lüftung mit WRG + baul. Maßnahmen		
6 Bioöl-BW	verbessert	Heizöl-Brennwertkessel mit 10 % Bioölbeimischung	indirekt beheizter Speicher	mit oder ohne Abluftanlage möglich	anteilige Deckung Wärmeenergiebedarf durch Bioöl + baul. Maßnahmen		
7 Holz	Mindestwärmeschutz	Zentralheizungskessel (Pellets, Scheitholz, Hackgut)	indirekt beheizter Speicher	mit oder ohne Abluftanlage möglich	mind. 50 % Deckung Wärmeenergiebedarf aus fester Biomasse		
8 Luft-Wasser-Wärmepumpe	etwa Referenzgebäude	Luft-Wasser-Wärmepumpe	indirekt beheizter Speicher	mit oder ohne Abluftanlage möglich	mind. 50 % Deckung Wärmeenergiebedarf aus Umweltwärme		
9 Sole-Wasser-Wärmepumpe	Mindestwärmeschutz	Sole-Wasser-Wärmepumpe	indirekt beheizter Speicher	mit oder ohne Abluftanlage möglich	mind. 50 % Deckung Wärmeenergiebedarf aus Umweltwärme		
10 Fern-/ Nahwärme (KWK/ regenerativ)	Mindestwärmeschutz	KWK-Anlage oder Heizwerk regenerativ	indirekt beheizter Speicher	mit oder ohne Abluftanlage möglich	mind. 100 % Deckung Wärmeenergiebedarf aus Fern-/ Nahwärme		
11 Mini-KWK	etwa Referenzgebäude	Mini-KWG-Anlage (Gas/ÖL)	indirekt beheizter Speicher	mit oder ohne Abluftanlage möglich	mind. 50 % Deckung Wärmeenergiebedarf aus KWK-Anlage		
12 Fern-/Nahwärme (HW fossil) + solare TWE	verbessert	Heizwerk fossil	indirekt beheizter Speicher	mit oder ohne Abluftanlage möglich	Mindestkollektorfläche ²⁾	mind. 15 % Deckung Wärmeenergiebedarf durch Solar ²⁾	anteilige Deckung Wärmeenergiebedarf durch Solar + baul. Maßnahmen

1) Unterschreitung von Jahres-Primärenergiebedarf und Transmissionswärmeverlust gemäß EnEV
 2) Prüfung erforderlich, ob Kollektorfläche oder solare Mindestdeckung (15 %) eingehalten werden



BDH

Bundesindustrieverband Deutschland
Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.

Frankfurter Straße 720-726
51145 Köln
Tel.: (0 22 03) - 9 35 93 - 0
Fax: (0 22 03) - 9 35 93 - 22
E-Mail: info@bdh-koeln.de
Internet: www.bdh-koeln.de