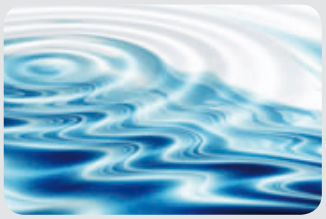
Leitfaden Energieeffizienz: EnEV, Ökodesign und Energielabel

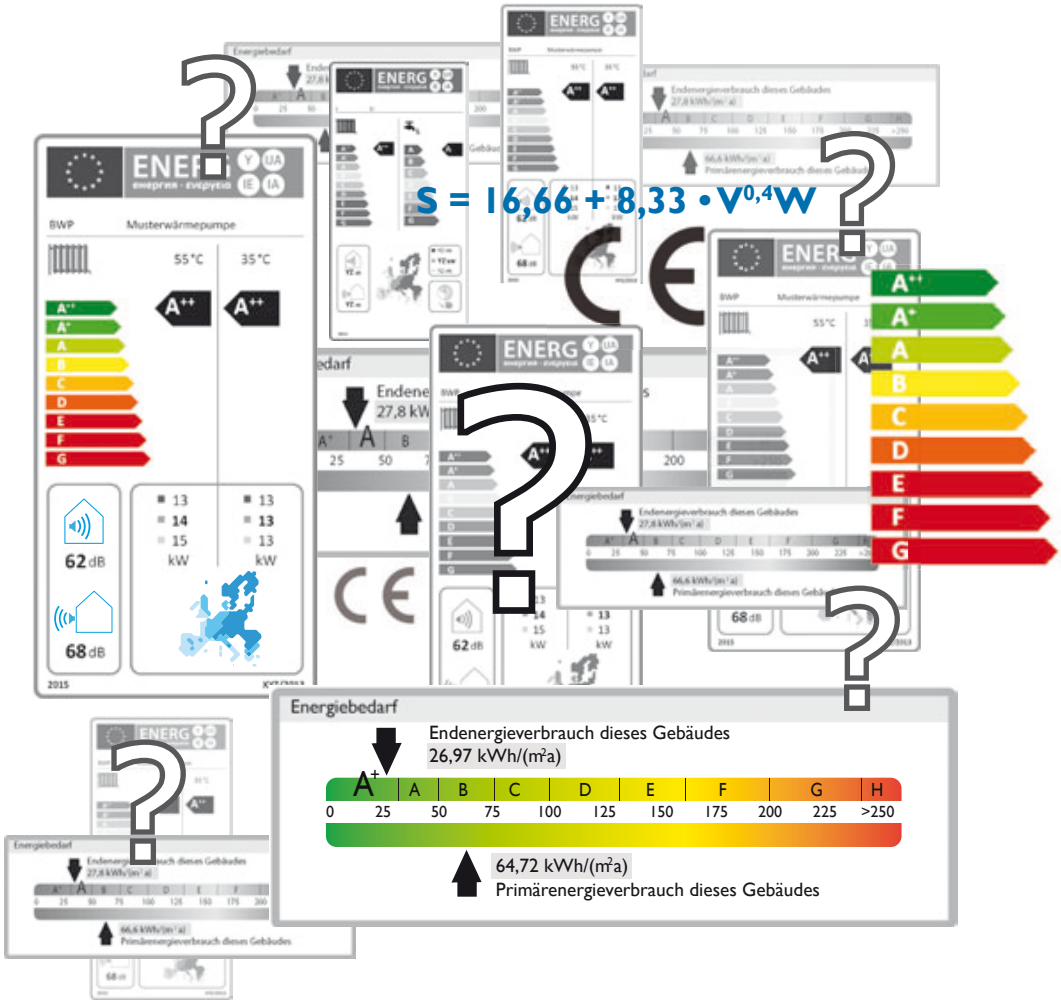
Energie aus

Erde



Wasser

Luft



bwp Bundesverband Wärmepumpe e.V.

1. Vorwort

Liebe Leser,

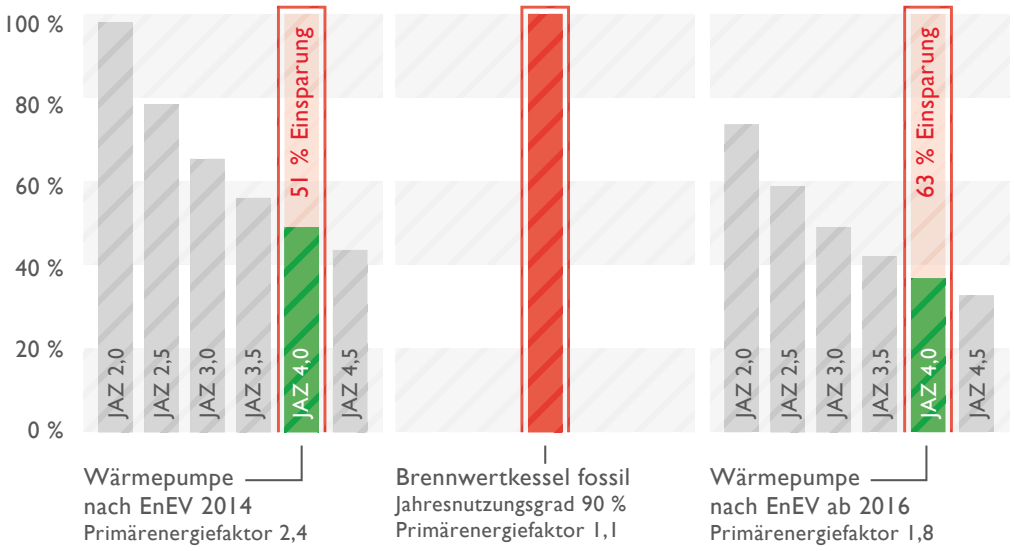
mit der überarbeiteten Energieeinsparverordnung (EnEV 2014) und den Durchführungsverordnungen zu Ökodesign (ErP) und Energiekennzeichnung (Energielabel) für Raumheizgeräte und Warmwasserbereiter haben Bund und EU Änderungen der Gesetzeslage auf den Weg gebracht, die weitreichende Auswirkungen auf die Heizungsbranche haben. Denn sie alle zielen darauf ab, die Energieeffizienz von Gebäuden zu heben. So soll, nach Plänen der Bundesregierung, bis 2050 ein nahezu klimaneutraler Gebäudebestand erreicht werden. Sowohl im Neubau – Stichwort Niedrigstenergiegebäude – als auch im Bestand sind daher zukunftsfähige Lösungen zur Wärmebereitstellung und Kühlung gefragt.

Da Wärmepumpen einen hohen Anteil regenerativer Umweltenergie nutzen, also extrem sparsam mit den primärenergetischen Ressourcen umgehen, profitiert die Technologie von den verschärften EnEV-Standards und der verbesserten Transparenz durch das gemeinsame Energielabel. Bereits heute verbrauchen Wärmepumpen ab einer Jahresarbeitszahl von 2,0 weniger Primärenergie als ein Gaskessel. Durch diesen Effizienzvorsprung erfüllen Häuser mit Wärmepumpe problemlos auch künftige EnEV-Standards und erreichen beim Energielabel in aller Regel die höchsten Labelklassen (A++ bis A+++). Sie verweisen die Konkurrenz damit klar auf die Ränge. Die wachsenden Anteile Erneuerbarer Energien im deutschen Strommix (und der damit verbundenen Anpassung des Primärenergiefaktors) werden den Effizienzvorsprung der Wärmepumpe weiter verstärken.

So wurden bei der Überarbeitung der EnEV zwar die primärenergetischen Vorgaben für Neubauten ab 1. Januar 2016 um 25 Prozent verschärft, gleichzeitig aber auch der Primärenergiefaktor für Strom auf 1,8 gesenkt. Dadurch reduziert sich der Primärenergiebedarf von Häusern mit elektrischen Wärmepumpen quasi von allein. Wie hoch die Primärenergieeinsparung gegenüber fossil befeuerten Kesseln ausfällt, veranschaulicht die unten stehende Grafik.

Für eine Wärmepumpe mit einer Jahresarbeitszahl von 4,0 führt der höhere Anteil erneuerbaren Stroms im Strommix zu einer Primärenergieeinsparung von 51 Prozent und ab 2016 sogar von 63 Prozent. Selbst Häuser, die vor 10 Jahren nach damals gültigem EnEV-Standard errichtet wurden, erfüllen die primärenergetischen Vorgaben der EnEV ab 2016 – mit Wärmepumpen baut man eben zukunftssicher.

Bauherren, die auch in der Zukunft auf fossile Heiztechniken setzen wollen, müssen hingegen deutlich mehr Geld in die Dämmung der Gebäudehülle und zusätzliche Haustechnik investieren, um den Primärenergiebedarf auf den dann zulässigen Maximalwert zu beschränken. Die Wahl der richtigen Heiztechnik entscheidet – investiere ich gleich in ein echtes regeneratives Heizsystem oder optimiere ich konventionelle Systeme über zusätzliche Maßnahmen? Letzteres kann die deutlich teurere Alternative sein.



1. Vorwort

Wärmepumpen bieten im Neubau – als hydraulische wie als luftbasierte Heizungen – effiziente, komfortable und besonders clevere Lösungen, um den verbleibenden, geringen Heizwärmebedarf ebenso wie den zunehmenden Kühlbedarf zu decken. Im Altbau ermöglichen Wärmepumpen skalierbare Lösungen, die sich schrittweise in eine energetische Vollsanierung einpassen lassen. So kann etwa der bestehende Heizkessel bei bivalenten Systemen noch so lange die Spitzenlast an sehr kalten Wintertagen abdecken, bis eine zusätzliche Wärmedämmung den Wärmebedarf weiter reduziert. Kombinationen mit Photovoltaikanlagen bieten im Alt- wie im Neubau attraktive Möglichkeiten, selbst erzeugten Strom ohne Komfortverlust zu nutzen und so vollkommen CO_2-frei zu heizen.

Mit diesem Leitfaden wollen wir allen Bürgern, Bauherren und unseren Mitgliedern, ein Hilfsmittel an die Hand geben, die Einführung des Energielabels und die neue EnEV als historische Chance zu begreifen – und zu nutzen: Energieberatern und dem planenden und installierenden Handwerk kommt dabei besondere Bedeutung zu. Ihnen obliegt es, den Bauherren sachkundig durch die komplexe Materie zu leiten und ihm durch Ihre Empfehlung zu einem Heizsystem mit Zukunft zu verhelfen.

Ich wünsche Ihnen viel Freude mit diesem Leitfaden, herzlich Ihr

Alexander Sperr

Referent Normen und Technik

Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort 2
2. Energieeinsparverordnung (EnEV)
   - 2.0. Infokasten – die wichtigsten Änderungen im Überblick 4
   - 2.1. Gesamteffizienz von neuen Wohn- und Nichtwohngebäuden 6
   - 2.2. Spezifische Grenzwerte für den Transmissionswärmeverlust 8
   - 2.3. Energieausweise 8
3. Ökodesign und Energiekennzeichnung: Allgemeines und Zeitplan 10
4. Ökodesign von Wärmeerzeugern
   - 4.0. Infokasten – das Wichtigste im Überblick 12
   - 4.1. Anforderungen an Wärmepumpen und Niedertemperatur-Wärmepumpen 13
   - 4.2. Anforderungen an andere Raumheizgeräte 13
   - 4.3. Kombiheizgeräte mit Wärmepumpe 15
   - 4.4. Produktinformationen und Benchmarks 15
5. Ökodesign Warmwasserbereiter und Warmwasserspeicher
   - 5.1. Anforderungen an die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz 16
   - 5.2. Anforderungen Speichervolumen von Speicher-Warmwasserbereitern 16
   - 5.3. Anforderungen Schallleistungspegel 17
   - 5.4. Anforderungen Stickoxidausstoß 17
   - 5.5. Anforderungen an die Warmhalteverluste von Warmwasserspeichern 17
   - 5.6. Produktinformationen und Benchmarks 17
6. Energiekennzeichnung von Wärmeerzeugern
   - 6.0. Infokasten – das Wichtigste im Überblick 18
   - 6.1. Erläuterung der Etiketten für Wärmepumpen 20
   - 6.2. Erläuterung der Etiketten für Verbundanlagen 24
   - 6.3. Weitere Etiketten 26
7. Energiekennzeichnung Warmwasserbereiter und Warmwasserspeicher
   - 7.1. Erläuterung der Label für Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe 30
   - 7.2. Weitere Etiketten für Warmwasserbereiter 32
   - 7.3. Label für Warmwasserspeicher 33
   - 7.4. Label für Verbundanlagen 34
   - 7.5. Effizienzklasseneinteilung 35
8. Marek Miara (Fraunhofer ISE) zur Energieeffzienz von Wärmepumpen 36

Abbildungsverzeichnis 38

Impressum 39

INFOKASTEN

EnEV – die wichtigsten Änderungen im Überblick

Die am 1. Mai 2014 in Kraft getretene Energieeinsparverordnung 2014 (EnEV 2014) löst die seit Oktober 2009 gültige Vorgängerversion ab und bringt eine Reihe von Änderungen.

- **Zum 1. Mai 2014 wurde der Primärenergiefaktor für Strom von 2,6 auf 2,4 gesenkt.** Damit reagiert der Gesetzgeber auf den Zuwachs von Strom aus regenerativen Quellen in deutschen Netzen. Dadurch verschärfen sich die primärenergetischen Anforderungen, da der Primärenergiebedarf für die Hilfsenergien (z. B. Pumpenstrom) sinkt. Bezogen auf die EnEV 2009 ergibt sich nach einer Musterrechnung des BWP eine **Verschärfung der primärenergetischen Anforderungen um 4 Prozent.**
- **Zum 1. Januar 2016 sinkt der Primärenergiefaktor für Strom auf 1,8**. Die primärenergetische Bewertung der Wärmepumpe verbessert sich dadurch deutlich: Selbst Häuser, die vor 10 Jahren nach damals gültigem EnEV-Standard errichtet wurden, erfüllen die primärenergetischen Vorgaben ab 2016.
- Zum 1. Januar 2016 gelten **um 25 Prozent strengere primärenergetische Vorgaben** für neu gebaute Wohn- und Nichtwohngebäude. Der über das Referenzgebäude ermittelte maximal zulässige Höchstwert des Jahresprimärenergiebedarfs wird mit dem Faktor 0,75 multipliziert. Ab 2021 gilt dann für alle Neubauten der von der EU festgelegte Niedrigstenergiegebäudestandard. Die hierfür gültigen Richtwerte sollen bis Ende 2018 veröffentlicht werden.
- Ebenfalls zum 1. Januar 2016 werden auch die **Anforderungen an die energetische Qualität der Gebäudehülle verschärft**. Das Maß hierfür ist der „spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust" eines zu errichtenden Wohngebäudes. Der mittlere Wärmedurchgangskoeffizient (H'_T) darf dann den entsprechenden Wert des jeweiligen Referenzgebäudes nicht überschreiten. Dies entspricht im Mittel einer Verschärfung um rund 20 Prozent.
- Erweitert wurde die **Stilllegungspflicht für alte Heizkessel.** Durften bisher öl- und gasbefeuerte Kessel, die vor Oktober 1978 eingebaut wurden, nicht mehr betrieben werden, gilt dies ab dem 1. Januar 2015 auch für solche mit Einbaudatum vor 1985. Generell besteht nun auch für neuere Gas- und Ölkessel eine Pflicht zur Außerbetriebnahme nach 30 Jahren Betriebszeit. Nicht betroffen sind allerdings Niedertemperatur- und Brennwertkessel. Außer einer Präzisierung bei der Nachrüstung von Wärmedämmungen oberster Geschossdecken gibt es keine weiteren neuen Anforderungen an Bestandsgebäude.
- Die **Bedeutung des Gebäude-Energieausweises wurde gestärkt**, es gelten seit 1. Mai 2014 folgende Neuerungen:
  - Die Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes wird künftig nicht mehr nur auf einer Farbverlaufsskala von grün bis rot („Bandtacho") dargestellt, sondern der Endenergiebedarf bzw. -verbrauch zusätzlich einer **Effizienzklasse** zugeordnet. Ähnlich wie man es beispielsweise bereits von Kühlschränken, Staubsaugern und Fernsehgeräten kennt, umfasst die Skala die Klassen A+ bis H. Nach Berechnungen des BWP erreicht ein Standardgebäude mit Sole/Wasser-Wärmepumpe die Bestnote A+ und mit Luft/Wasser-Wärmepumpe A, das gleiche Haus mit fossil befeuertem Brennwertkessel und solarer Trinkwassererwärmung erreicht B, mit einer Pelletheizung hingegen nur D.
  - Diese Zuordnung gilt für neu ausgestellte Ausweise. Bereits vorliegende Energieausweise ohne Angabe von Effizienzklassen behalten ihre Gültigkeit für 10 Jahre ab dem Ausstellungsdatum.

2. Energieeinsparverordnung (EnEV)

INFOKASTEN

- Bei Vermietung und Verkauf wird die Angabe der energetischen Kennwerte (z. B. Endenergiebedarf bzw. -verbrauch) in Immobilienanzeigen zur Pflicht. Der Energieausweis muss ab sofort bei einem Besichtigungstermin vorgelegt und nach Vertragsabschluss übergeben werden.

- Die von Experten scharf kritisierte Möglichkeit von vereinfachten Musterberechnungen („EnEV-easy") wurde als explizite Alternative im Verordnungstext gestrichen, der Verordnungsgeber hat allerdings die Möglichkeit, derartige Verfahren zu veröffentlichen und zuzulassen.

Kluge Planung schützt Bauherren vor Zusatzinvestitionen

Auch nach Inkrafttreten der neuen EnEV muss Bauen nicht zwangsläufig teurer werden. Da Bauherren selber entscheiden dürfen, wie sie die verschärften Standards erfüllen, ist eine kluge Planung jedoch wichtiger denn je. Eine Musterrechnung des BWP zeigt in Abbildung 1, dass Häuser mit Wärmepumpen auch 2016 die gesetzlichen Effizienzstandards problemlos erfüllen.

Wärmepumpen profitieren von dem schrittweise abgesenkten Primärenergiefaktor für Strom, der den steigenden Anteil von Strom aus Erneuerbaren Energien widerspiegelt. Dadurch werden Wärmepumpen quasi „von allein" immer ressourcenschonender. Das eröffnet Bauherren Spielräume bei Gebäudehülle und Haustechnik: Teure Maßnahmen, wie z. B. die Fassadendämmung können auf die von der EnEV geforderte Mindestqualität beschränkt werden, ohne das Primärenergieziel zu gefährden. Wer hingegen weiter auf fossile Heiztechnik setzt, ist gezwungen, deutlich mehr Geld in die Qualität der Dämmung und/ oder zusätzliche Haustechnik (z. B. Wärmerückgewinnung und solare Heizungsunterstützung) zu investieren.

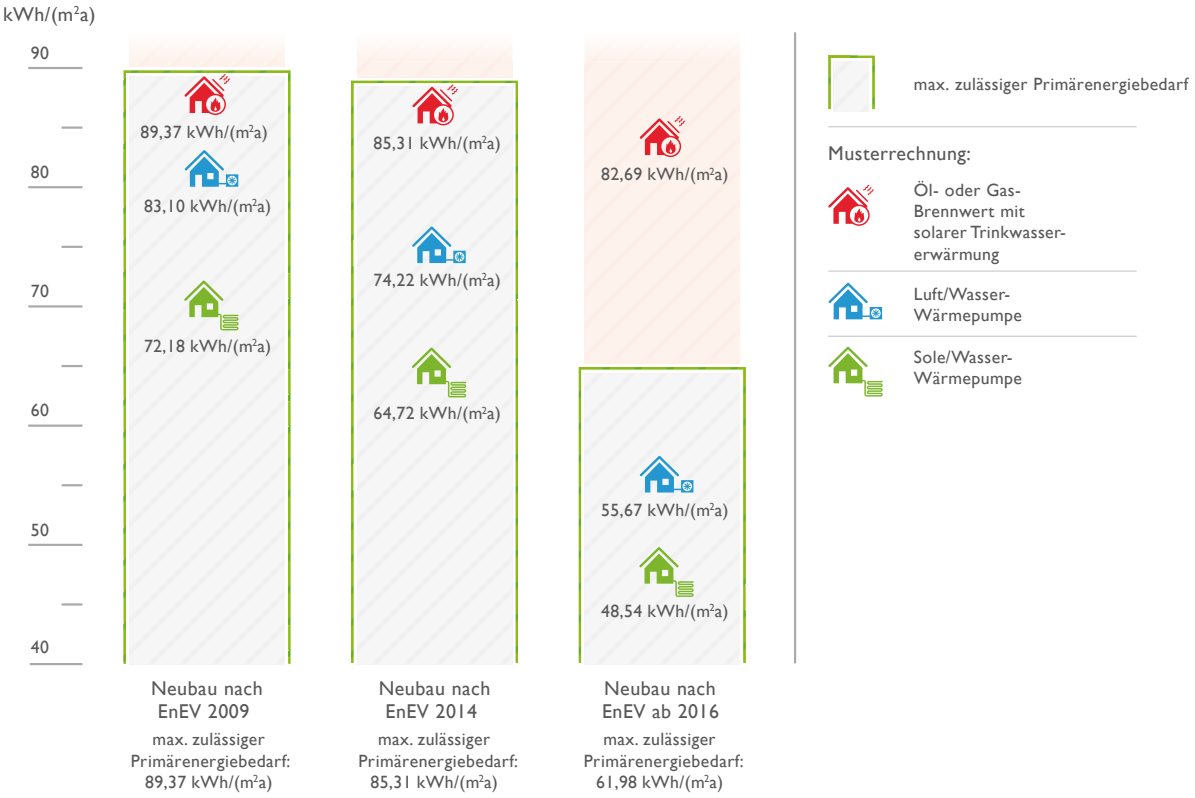


Abb. 1: Vorgaben für den Primärenergiebedarf von Neubauten

2. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Auswirkungen der neuen EnEV

2.1. Gesamteffizienz von neuen Wohn- und Nichtwohngebäuden

Die bedeutendsten Veränderungen betreffen die Anforderungen an den Gesamtprimärenergiebedarf von Neubauten. Auch wenn die Systematik der Berechnung nach dem 1. Januar 2016 grundsätzlich erhalten bleibt, führt die Art der Umsetzung der Verschärfung zu anderen Vorgehensweisen.

Referenzgebäudeverfahren

Unverändert erhalten bleibt das Referenzgebäudeverfahren. Bei diesem sind sowohl die energetische Qualität (U-Werte) der Bauteile der Gebäudehülle festgelegt als auch die technische Anlage zur Gebäudeheizung und Trinkwassererwärmung.

Der Jahresprimärenergiebedarf des zu errichtenden Gebäudes darf nun den berechneten Jahresprimärenergiebedarf des entsprechenden Referenzgebäudes (mit gleicher Geometrie, Gebäudenutzfläche und Ausrichtung) nicht überschreiten. Dadurch bestehen einige Freiheitsgrade für die Ausführung des Gebäudes: es kann zu Gunsten einer besseren Anlagentechnik (z.B. Wärmepumpenheizung) etwas weniger in einzelne Komponenten der Gebäudehülle investiert werden (Fenster, Wände etc.).

Verschärfung der Gesamteffizienz

Die neue EnEV setzt die Verschärfung der primär-energetischen Anforderungen ab Januar 2016 nicht direkt durch Anpassung des Referenzgebäudes um, sondern reduziert den zulässigen Jahresprimärenergiebedarf pauschal um 25 Prozent (Multiplikation mit dem Faktor 0,75). Diese Umstellung der Methodik führt dazu, dass ein Gebäude, das genau wie das Referenzgebäude ausgeführt wird, die EnEV-Anforderungen nicht mehr erfüllt (siehe auch Abbildung 2).

Neben der reinen Verschärfung über den Faktor 0,75 wirken sich auf den Jahresprimärenergiebedarf auch noch die nachfolgend erläuterten Veränderungen aus:

- Referenzklima

Die Verlagerung des Referenzklimas von Würzburg nach Potsdam bewirkt zusammen mit der Aktualisierung der Testreferenzjahre unterm Strich einen niedrigeren Jahresprimärenergiebedarf. Daher zieht diese Veränderung keine höheren Anforderungen an Gebäudehülle oder -technik nach sich.

- Primärenergiefaktoren

Durch die Absenkung des Primärenergiefaktors für Strom – genauer gesagt für den nicht erneuerbaren Anteil des Strommixes – von 2,6 auf 2,4 zum Inkrafttreten der EnEV 2014 und weiter auf 1,8 zum 1. Januar 2016 verringert sich der Primärenergiebedarf für den Hilfsstrom des Referenzgebäudes. In einer Musterrechnung des BWP ergibt sich allein dadurch im Zuge der EnEV 2014 eine Verschärfung um 4 Prozent im Vergleich zur EnEV 2009.

Der Primärenergiefaktor kennzeichnet das Verhältnis von insgesamt aufgewendeter Primärenergie zur Endenergie beim Nutzer. Bei der Ermittlung des Primärenergiefaktors für den Strommix wird beispielsweise die gesamte Umwandlungskette – von der Gewinnung des nicht erneuerbaren Energieträgers, über dessen Transport, die Verstromung im Kraftwerk sowie die Transportverluste – berücksichtigt.

Durch die wiederholte Anpassung des Primärenergiefaktors soll dem wachsenden Anteil von Strom aus regenerativen Quellen Rechnung getragen werden. Die DIN V 18599 berücksichtigt deshalb seit ihrer Änderung im Mai 2013 schon einen Primärenergiefaktor von 2,0. Dieser Wert korreliert gut mit dem tatsächlichen Anteil erneuerbar erzeugten Stroms im bundesdeutschen Strommix. Die EnEV operiert hingegen noch bis Anfang 2016 aus politischen Gründen mit dem Faktor 2,4. Der ab 1. Januar 2016 anzusetzende Primärenergiefaktor von 1,8 spiegelt den prognostizierten Anteil erneuerbaren Stroms wider. Unberücksichtigt bleibt auch nach wie vor, dass der Anteil regenerativen Stroms während der Lebensdauer der elektrischen Geräte noch deutlich steigen wird.

2. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Effiziente Gebäude am einfachsten mit Wärmepumpen

Welche Auswirkungen die oben dargestellten Anpassungen der EnEV auf die Gesamteffizienz von Gebäuden haben, zeigt der Vergleich von Mustergebäuden verschiedener EnEV-Standards in Abbildung 2.

Verglichen werden jeweils neugebaute Einfamilienhäuser nach den primärenergetischen Anforderungen. Für die Standards 2009 und 2014 entspricht dies exakt dem Referenzgebäude, das mit einer Gas-Brennwertheizung und solarer Trinkwassererwärmung ausgestattet ist. Die Gebäude mit Luft/Wasser- bzw. Sole/Wasser-Wärmepumpe nutzen lediglich einen anderen Wärmeerzeuger, sämtliche anderen Daten sind identisch. Der schon nach EnEV 2009 niedrigere Jahresprimärenergiebedarf der Häuser mit Wärmepumpe resultiert also allein aus der effizienteren Heiztechnik als beim Referenzgebäude. Gemäß der EnEV 2014 sinkt der Anforderungswert durch den abgesenkten Primärenergiefaktor geringfügig. Stärker profitieren die beiden Häuser mit Wärmepumpensystem vom reduzierten Primärenergiefaktor: Sie unterschreiten den Anforderungswert der EnEV 2014 bereits deutlich. Ab 2016 gilt der Primärenergiefaktor von 1,8. Durch die pauschal um 25 Prozent verschärften primärenergetischen Anforderungen, schafft es das Referenzgebäude (rot dargestellt) nicht mehr, die Vorgaben einzuhalten. Dazu wären deutliche Verbesserungen an der Gebäudehülle (Säule ganz rechts) und/oder der Anlagentechnik notwendig. In den beiden Wärmepumpenhäusern sind keine technischen Verbesserungen oder eine aufwändigere Wärmedämmung notwendig, sie bleiben allein durch die effiziente Heiztechnik deutlich unterhalb der zulässigen Grenzwerte. Angesichts des ab 2021 geltenden Niedrigstenergiegebäudestandards sollten jedoch auch Bauherren von Wärmepumpenhäusern darüber beraten werden, mit welchen zusätzlichen Maßnahmen sich der energetische Standard ihres Hauses weiter optimieren ließe.

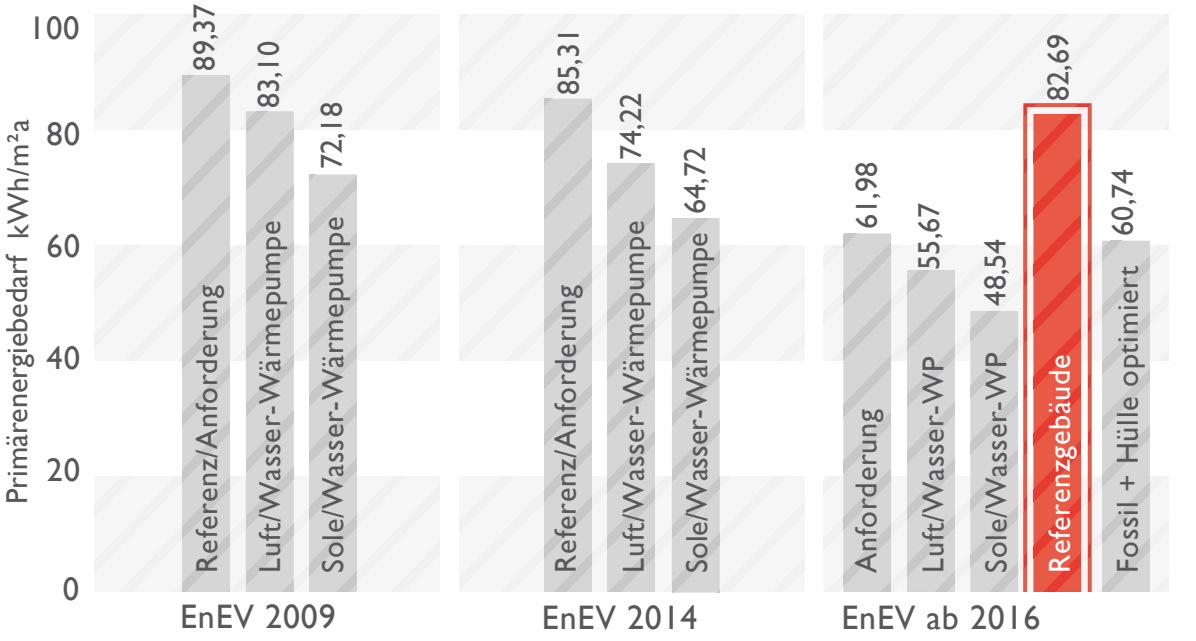


Abb.2: Vergleich EnEV 2009 - 2014 - 2016

2.2. Spezifische Grenzwerte für den Transmissionswärmeverlust

Die zweite große Verschärfung ab dem Jahr 2016 betrifft die energetische Qualität der Gebäudehülle. Das Maß hierfür ist der „spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust", abgekürzt mit H'_T. Dieser Wert darf ab dem 1. Januar 2016 das 1,0-fache des entsprechenden Wertes des jeweiligen Referenzgebäudes nicht überschreiten. Die EnEV 2009 ließ hier höhere Werte zu, für die lediglich – abhängig vom Gebäudetyp – Obergrenzen in einer Tabelle festgelegt wurden. Die Verschärfung entspricht im Mittel über alle betrachteten Gebäudetypen hinweg einer Verschärfung von rund 20 Prozent. Da theoretisch auch Gebäude möglich sind, die die Anforderung der neuen EnEV einhalten und die trotzdem schlechtere H'_T-Werte aufweisen als nach EnEV 2009 erlaubt, wurde die Tabelle mit den Obergrenzen beibehalten. Dies wird vor allem bei Gebäuden mit einem großen Fensterflächenanteil relevant. Die so genannte Nebenanforderung an den Transmissionswärmeverlust sorgt dafür, dass auch Gebäude mit primärenergetisch vorteilhaften Systemen, wie der Wärmepumpe, nicht beliebig schlecht gebaut werden dürfen. Auch wenn dies in gewisser Weise die Freiheitsgrade beschränkt, sollte es bei den meisten Gebäuden kein Problem sein, die festgelegten Grenzwerte einzuhalten.

2.3. Energieausweise: Bestnoten für Gebäude mit Wärmepumpen

Eine sehr bedeutende Änderung der Energieausweise gelangte über den Bundesrat in die neue EnEV:

Neben den Markierungen des Primär- und des Endenergiebedarfs auf der Farbverlaufsskala von grün bis rot („Bandtacho"), muss der Energieausweis für Gebäude seit 1. Mai 2014 auch die Energieeffizienzklasse des Gesamtgebäudes ausweisen. Ähnlich wie man es beispielsweise bereits von vielen elektrischen Geräten kennt, umfasst die Skala die Klassen von A+ bis H, denen der Endenergiebedarf bzw. -verbrauch zugeordnet wird. Dass Endenergie hierbei als einzige Bezugsgröße dient, ist für Wärmepumpenlösungen äußerst günstig. Nach Berechnungen des BWP erreicht ein Standardgebäude mit Sole/Wasser-Wärmepumpe die Bestnote A+ und mit Luft/Wasser-Wärmepumpe A, das gleiche Haus mit fossil befeuertem Brennwertkessel und solarer Trinkwassererwärmung erreicht B, mit einer Pelletheizung hingegen nur D.

Aufgrund der unterschiedlichen Kosten der verschiedenen Energieträger ist allerdings fraglich, ob das Ziel, die Energieausweise verbraucherfreundlicher zu gestalten, mit diesem System erreicht werden kann. Grundsätzlich positiv ist allerdings die Einstufung umweltfreundlicher Wärmepumpensysteme in die höchsten Effizienzklassen zu sehen. Der neue Energieausweis zeigt nun immer auch den vergrößerten Buchstaben der erreichten Klasse, siehe Abbildung 3.

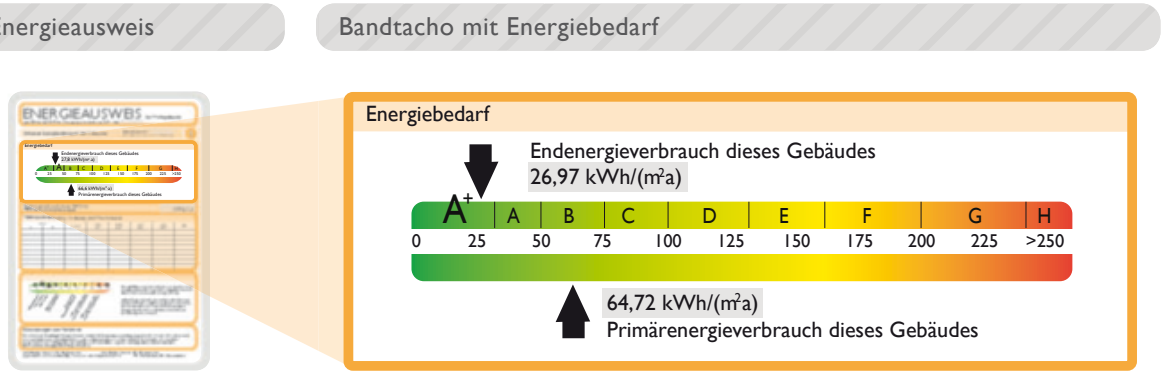


Abb.3: Energieausweis für ein Beispielgebäude mit Sole/Wasser-Wärmepumpe

2. Energieeinsparverordnung (EnEV)

Bei einem direkten Vergleich unterschiedlicher Heizsysteme ergeben sich für ein Einfamilienhaus nach EnEV-Standard ab 2016 Energieeffizienzklassen wie in Abbildung 4 dargestellt: Gebäude in Standardausführung mit Wärmepumpen erfüllen zum einen die primärenergetischen Anforderungen und erhalten zum anderen die höchsten Energieeffizienzklassen A und A+. Für Gebäude mit fossil befeuerten Heizkesseln, die gerade die primärenergetischen Mindestanforderungen einhalten sollen, sind zusätzliche Maßnahmen an der Gebäudehülle (bessere Dämmung, bessere Fenster) oder an der Anlagentechnik (Lüftung mit Wärmerückgewinnung, solare Heizungsunterstützung etc.) notwendig. Um in Effizienzklasse A zu kommen, sind weitere Anstrengungen erforderlich. Mit Holzpelletheizungen werden zwar die Anforderungen der EnEV an den Primärenergiebedarf leicht erfüllt, aufgrund des hohen Endenergieeinsatzes erreicht das Beispielgebäude jedoch lediglich Effizienzklasse D.

Abb.4: Effizienzklassen für ein Einfamilienhaus nach EnEV-Standard ab 2016

Entsprechende Vergleiche sind auch für Bestandsgebäude möglich: Auch hier können die höchsten Effizienzklassen am einfachsten mit Wärmepumpenlösungen erreicht werden, siehe Abbildung 5.

Betrachtet wurde ein Einfamilienhaus Baujahr 1985 mit einer Gebäudenutzfläche von 155,8 m² und einer beheizten Wohnfläche von 100 m². Der mittlere U-Wert der unsanierten Gebäudehülle beträgt 0,86 W/m²K.

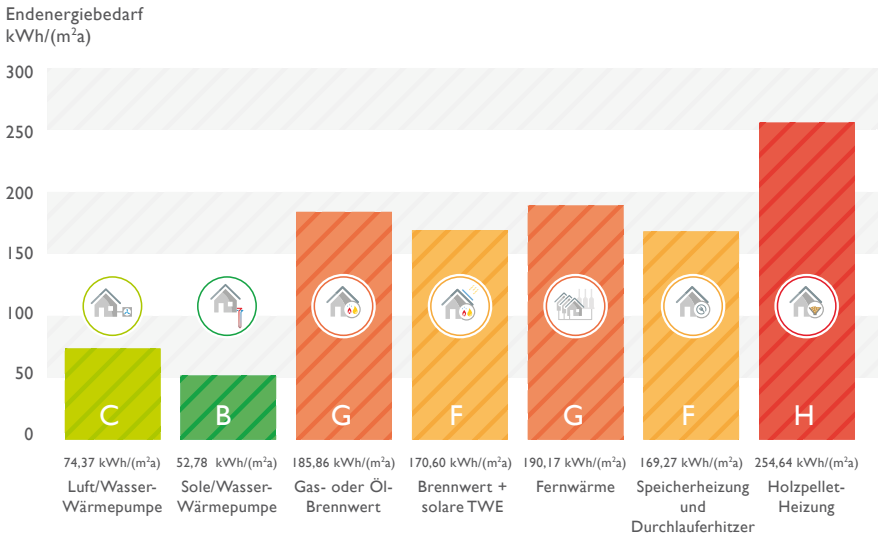


Abb.5: Energieeffizienzklassen für ein Bestandsgebäude

3. Ökodesign und Energiekennzeichnung: Allgemeines und Zeitplan

Am 26.09.2013 wurden im Rahmen der ErP–Richtlinie (ErP = Energieverbrauchsrelevante Produkte) die Durchführungsverordnungen für Ökodesign und Energiekennzeichnung (Labelling) für Raumheizgeräte und Kombiheizgeräte sowie Warmwasserbereiter im Amtsblatt der EU veröffentlicht. Seit dem Tag der Veröffentlichung sind diese Verordnungen in Kraft und gelten seither unmittelbar und verpflichtend in sämtlichen EU-Mitgliedsstaaten.

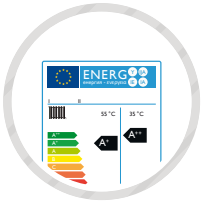
Grundsätzlich muss zwischen den Ökodesignverordnungen, in denen die Mindestanforderungen festgelegt sind, und den Energiekennzeichnungsverordnungen unterschieden werden. Letztere beschreiben, wie die Energiekennzeichnungsetiketten (Label) aussehen und definieren, welche Energieeffizienz für ein Produkt notwendig ist, um einer bestimmten Effizienzklasse zugeordnet zu werden. Ökodesign ist also in erster Linie ein Herstellerthema, während die Energieeffizienzkennzeichnung dem Verbraucher helfen soll, sich für ein effizientes Produkt zu entscheiden.

Einen Überblick gibt Abbildung 6:

Ökodesign (ErP)

Mindesteffizienz- und Mindestemissionsstandards

Produkte, die die Mindestanforderungen nicht erfüllen, erhalten keine CE-Kennzeichnung



Energiekennzeichnung

Energielabel für Produkte und Systeme

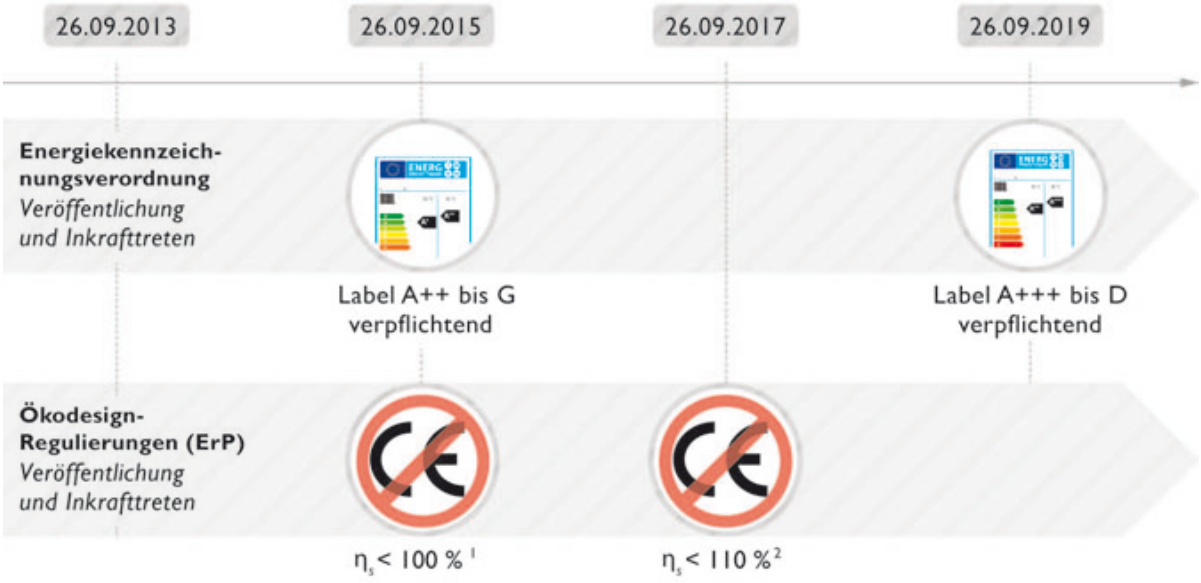
Das Label soll Verbraucher zu einer umweltorientierteren Kaufentscheidung bewegen

Abb.6: Unterscheidungsmerkmale

Die den Verordnungen zugrunde liegenden Berechnungsmethoden sind bisher (Stand 31. Mai 2014) nicht offiziell veröffentlicht. Aus den Entwürfen vom 23. Dezember 2013 kann allerdings abgeleitet werden, auf welche Normen man sich bezieht, wie vorgegangen wird und wie die Produkte voraussichtlich eingeordnet werden. Für die Effizienzbewertung von Wärmepumpen referenzieren die Dokumente auf die EN 14825. Möglich ist eine Verwendung von interpolierten Leistungsdaten bei Prüfpunkten der EN 14511-2 für Geräte mit fester Leistung. Für die Messung von Schallleistungspegeln wird auf die EN 12102 verwiesen, nach welcher bei Prüfpunkten der EN 14511 gemessen wird.

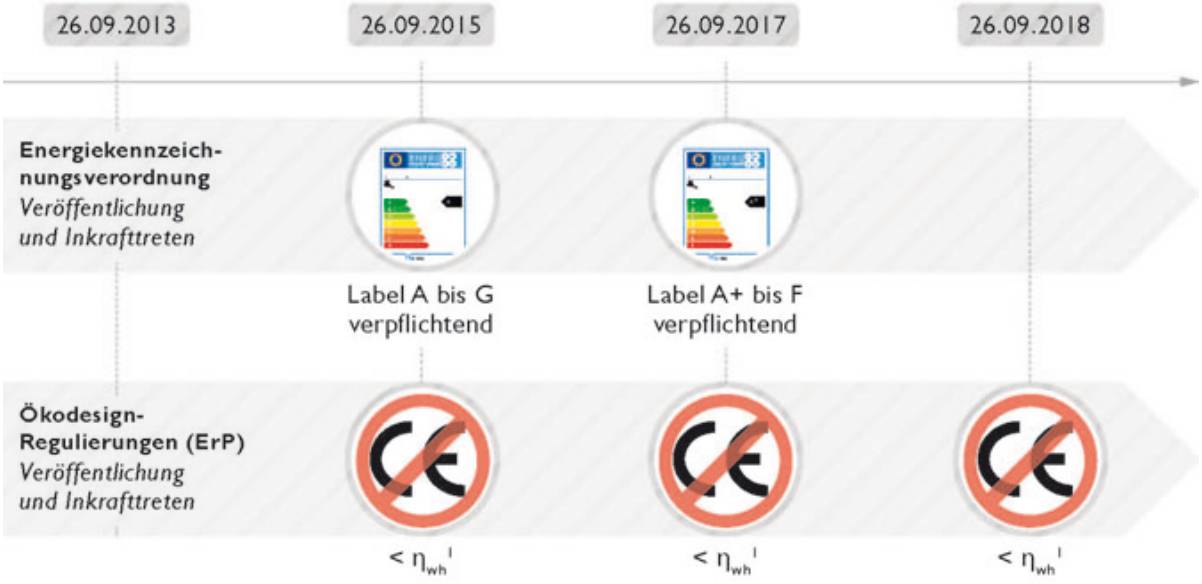
3. Ökodesign und Energiekennzeichnung: Allgemeines und Zeitplan

Der Zeitplan für alle Verordnungen ist klar vorgegeben und für Raumheizgeräte mit Wärmepumpe in Abbildung 7a dargestellt. Die darunter befindliche Abbildung 7b zeigt den Zeitplan für Warmwasserbereiter. Eine Revision aller vier Verordnungen muss bis spätestens 26. September 2018 erfolgen.



[1]bei Niedertemperatur-Wärmepumpen „jahreszeitbedingten Raumheizungs-Energieeffizienz" η_s < 115 %
[2]bei Niedertemperatur-Wärmepumpen „jahreszeitbedingten Raumheizungs-Energieeffizienz" η_s < 125 %

Abb.7a: Zeitstrahl für Raumheizgeräte mit Wärmepumpe



[1]Mindestanforderungen an die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz abhängig vom jeweiligen Zapfprofil

Abb.7b: Zeitstrahl für Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe

4. Ökodesign von Wärmeerzeugern – Herausforderung für die Hersteller

INFOKASTEN

Ökodesign – das Wichtigste im Überblick

Die Ökodesign-Regularien betreffen in erster Linie die Hersteller von Heizgeräten, da die Richtlinien und Verordnungen den technischen und rechtlichen Rahmen für eine zunehmend umweltfreundliche Heiztechnik schaffen. Um Effizienz und Emissionen (Abgase, Schall) vergleichen zu können, fasst die Ökodesign-Richtlinie bestimmte Produktgruppen in sogenannten „Losen" zusammen. Seit der Novelle der Richtlinie im Jahr 2009 werden nicht nur energieverbrauchende, sondern generell energieverbrauchsrelevante Produkte (ErP) betrachtet. Wärmepumpen werden in den Losen 1 (Raum- und Kombiheizgeräte) und 2 (Warmwasserbereiter) beschrieben. Die Ökodesign-Durchführungsverordnungen für Los 1 und 2 sind am 26. September 2013 in Kraft getreten und greifen nach einer zweijährigen Übergangsfrist.

Damit gelten **ab dem 26. September 2015 Mindestanforderungen** an die Effizienz (jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz und Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz) und die Emissionen (maximale Schallleistungspegel bei Wärmepumpen bzw. Stickoxidemissionen bei Heizgeräten mit fossilen Brennstoffen), um in der EU in Verkehr gebracht werden zu können.

- Die **jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz von Wärmepumpen und Niedertemperatur-Wärmepumpen** muss mindestens 100 Prozent bei Wärmepumpen, bzw. 115 Prozent bei NT-Wärmepumpen betragen. Ab dem 26. September 2017 gelten verschärfte Mindestanforderungen von dann 110 bzw. 125 Prozent
- Die Mindesteffizienz für **fossile Heizkessel** bis 70 kW beträgt 86 Prozent ab dem 26. September 2015, dies bedeutet, dass nur noch Brennwertkessel verkauft werden dürfen. Fossile Kessel mit mehr als 70 kW müssen zusätzlich bei 30 Prozent Teillast eine Mindesteffizienz von 94 Prozent haben.
- Unter bestimmten Bedingungen gelten bei der Sanierung von Niedertemperaturkesseln Ausnahmen: Diese bestehen für Heizkessel des Typs B1 bis 10 kW bzw. Kombiheizkessel dieses Typs bis 30 kW, hier genügt ein Effizienzwert von 75 %.
- Für **Elektro-Heizkessel** gilt ab dem 26. September 2015 ein Mindesteffizienzwert von 30 Prozent, der zwei Jahre später auf 36 Prozent verschärft wird.
- **KWK-Anlagen** müssen ab dem 26. September 2015 eine Mindesteffizienz von 86 Prozent und ab dem 26. September 2017 von 100 Prozent einhalten.
- Die Anforderungen an die **Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz** bei Warmwasserbereitern (Los 2) und Kombiheizgeräten (Los 1) sind außerdem abhängig vom jeweiligen Lastprofil, also einer bestimmten, über einen 24-stündigen Messzyklus gezapften Warmwassermenge.

Die Ökodesign-Verordnung beinhaltet auch Anforderungen an die Produktinformation. So definiert sie beispielsweise, welche Angaben in den Anleitungen für Installateure und Endnutzer enthalten sein müssen.

Außerdem sind unverbindliche Referenzwerte (Benchmarks) für die verschiedenen Anforderungskategorien (Effizienz, Schallleistung und Stickoxidausstoß) festgelegt.

4. Ökodesign von Wärmeerzeugern – Herausforderung für die Hersteller

Die Ökodesign-Durchführungsverordnungen legen Mindeststandards für die umweltgerechte Gestaltung von Produkten fest. Da deren Erfüllung Voraussetzung ist, um ein Produkt in der EU auf den Markt zu bringen, betrifft dieses Thema vor allem die Hersteller der jeweiligen Geräte. Kriterien sind hierbei die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz (auch „Raumheizungs-Jahresnutzungsgrad" genannt) und die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz. Außerdem werden der Schallleistungspegel bei Wärmepumpen und der Stickoxidausstoß bei Geräten, die mit Brennstoffen betrieben werden, berücksichtigt. Unter den Geltungsbereich der Verordnung fallen folgende Raumheizgeräte und Kombiheizgeräte mit einer Leistung bis 400 kW: öl- und gasbefeuerte Heizkessel, KWK-Anlagen, Elektroheizkessel, Wärmepumpen und Niedertemperatur-Wärmepumpen (Vorlauftemperatur bis 35 °C). Nicht in den Geltungsbereich der Verordnung fallen z. B. Kessel zur hauptsächlichen Verfeuerung von gasförmiger oder flüssiger Biomasse und Holz(pellets).

4.1. Anforderungen an Wärmepumpen und Niedertemperatur-Wärmepumpen

Energieeffizienz: höchste Anforderungen an die effizientesten Technologien

Zwei Jahre nach Inkrafttreten der Verordnung greifen erstmals Mindestanforderungen an die Geräte: Die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz von Wärmepumpen darf ab dem 26. September 2015 nicht kleiner als 100 Prozent sein, die von Niedertemperatur-Wärmepumpen nicht kleiner als 115 Prozent. Weitere zwei Jahre später, am 26. September 2017 werden diese Anforderungen noch einmal verschärft, es gelten dann Effizienz-Grenzwerte von 110 Prozent und 125 Prozent (siehe Zeitstrahl, Abbildung 7a). Die Messlatte wird für die hocheffiziente Wärmepumpentechnologie deutlich höher gelegt als bei sämtlichen anderen Raumheiztechnologien, dies ist im direkten Vergleich in Abbildung 8 (siehe Seite 14) deutlich gemacht.

Schallleistungspegel

Ab dem 26. September 2015 gelten Anforderungen an den Schallleistungspegel einer Wärmepumpe. Diese sind abhängig von der Wärmeleistung und von der Art der Aufstellung (siehe Tabelle 1).

Wärmenennleistung ≤ 6 kW		Wärmenennleistung > 6 kW und ≤ 12 kW	
Schalleistungspegel (L_{wa}), innen	Schalleistungspegel (L_{wa}), außen	Schalleistungspegel (L_{wa}), innen	Schalleistungspegel (L_{wa}), außen
60 dB	65 dB	65 dB	70 dB
Wärmenennleistung > 12 kW und ≤ 30 kW		Wärmenennleistung > 30 kW und ≤ 70 kW	
Schalleistungspegel (L_{wa}), innen	Schalleistungspegel (L_{wa}), außen	Schalleistungspegel (L_{wa}), innen	Schalleistungspegel (L_{wa}), außen
70 dB	78 dB	80 dB	88 dB

Tab.1: Schallleistungspegel

4.2. Anforderungen an andere Raumheizgeräte

Energieeffizienz

Für Öl- und Gaskessel ist eine Verschärfung der Mindestanforderungen an die Energieeffizienz über die erste Anforderungsstufe hinaus nicht vorgesehen. Ab dem 26. September 2015 darf die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz für Kessel bis 70 kW Leistung nicht unter 86 Prozent fallen. Für größere Kessel bis 400 kW gilt zusätzlich eine Mindesteffizienzanforderung für den Teillastbereich (30 Prozent der Nennleistung) von mindestens 94 Prozent. Ausnahmen bestehen für Heizkessel des Typs B1 bis 10 kW bzw. Kombiheizkessel dieses Typs bis 30 kW: Für diese häufig im Geschosswohnungsbau eingesetzten Niedertemperaturkessel genügt ein Effizienzwert von 75 Prozent, sie dürfen allerdings ausschließlich als Ersatz eines gleichartigen Gerätes eingesetzt werden.

4. Ökodesign von Wärmeerzeugern – Herausforderung für die Hersteller

Einen Gesamtüberblick über die Effizienzanforderungen an sämtliche unter den Geltungsbereich des Produktloses fallende Technologien gibt Abbildung 8, in der jeweils die Mindestanforderungen an die Energieeffizienz ab dem 26. September 2015 (blau) und dem 26. September 2017 (grau) dargestellt sind; die Anforderungen für größere Kessel im Teillastbereich sind gestrichelt dargestellt. Neben den schon beschriebenen Mindesteffizienzen gibt es solche auch für Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und die in Deutschland nicht mehr relevanten Elektroheizkessel.

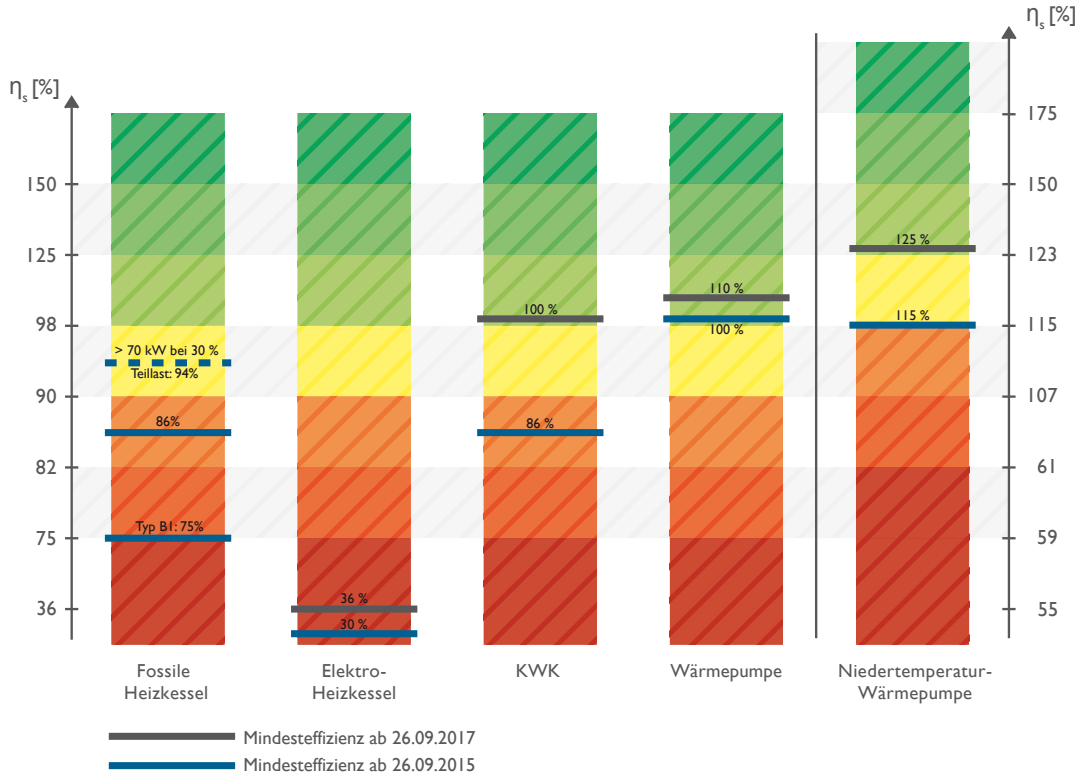


Abb.8: Ökodesign-Mindestanforderungen

Stickoxidemissionen bei Heizgeräten mit fossilen Brennstoffen

Zusätzlich zu den Effizienzanforderungen gibt es ab dem 26. September 2018 Anforderungen an die maximalen Stickoxidemissionen von folgenden Geräten:

Wärmeerzeuger	Brennstoffeinsatz
Gaskessel	56 mg/kWh
Ölkessel	120 mg/kWh
Gas-KWK mit äußerer Verbrennung	70 mg/kWh
Öl-KWK mit äußerer Verbrennung	120 mg/kWh
Gas-KWK mit Verbrennungsmotor und innerer Verbrennung	240 mg/kWh

Wärmeerzeuger	Brennstoffeinsatz
Öl-KWK mit Verbrennungsmotor und innerer Verbrennung	420 mg/kWh
Gas-Wärmepumpe mit äußerer Verbrennung	70 mg/kWh
Öl-Wärmepumpe mit äußerer Verbrennung	120 mg/kWh
Gas-Wärmepumpe mit Verbrennungsmotor und innerer Verbrennung	240 mg/kWh
Öl-Wärmepumpe mit Verbrennungsmotor und innerer Verbrennung	420 mg/kWh

4. Ökodesign von Wärmeerzeugern – Herausforderung für die Hersteller

4.3. Kombiheizgeräte mit Wärmepumpe

Bezüglich der Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz von Kombiheizgeräten, also Heizgeräten, die sowohl für Raumheizung als auch Trinkwassererwärmung genutzt werden, gelten abhängig von angegebenen Zapfprofilen ab dem 26. September 2015 die Anforderungen der Tabelle 2 und ab dem 26. September 2017 die Anforderungen der Tabelle 3.

Ist eine Wärmepumpe dafür vorgesehen, auch Trinkwasser zu erwärmen, müssen ebenfalls die Anforderungen an die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz gemäß der Tabellen 2 und 3 eingehalten werden.

Anforderungen Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz von Kombiheizgeräten ab dem 26. September 2015:

Angegebenes Lastprofil	3XS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL	3XL	4XL
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz	22 %	23 %	26 %	26 %	30 %	30 %	30 %	32 %	32 %	32 %

Tab.2: Anforderungen WW-Energieeffizienz Kombiheizgeräte 2015

Und ab dem 26. September 2017:

Angegebenes Lastprofil	3XS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL	3XL	4XL
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz	32 %	32 %	32 %	32 %	36 %	37 %	38 %	60 %	64 %	64 %

Tab.3: Anforderungen WW-Energieeffizienz Kombiheizgeräte 2017

4.4. Produktinformationen und Benchmarks

Die Ökodesign-Verordnung beinhaltet auch Anforderungen an die Produktinformation. Hier ist festgelegt, welche Angaben in den Anleitungen für Installateure und Endnutzer enthalten sein müssen. Außerdem sind unverbindliche Referenzwerte (Benchmarks) für die verschiedenen Anforderungskategorien (Effizienz, Schallleistung und Stickoxidausstoß) festgelegt.

5. Ökodesign Warmwasserbereiter und Warmwasserspeicher

Für Warmwasserbereiter und Warmwasserspeicher werden Ökodesign-Anforderungen gemäß dem in Abbildung 7b dargestellten Zeitplan gestellt. Betroffen sind Warmwasserbereiter mit einer Nennwärmeleistung bis 400 kW und Warmwasserspeicher mit einem Speichervolumen bis 2.000 Litern. Darunter fallen auch Geräte in Verbundanlagen aus Warmwasserbereitern und Solareinrichtungen.

5.1. Anforderungen an die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz

Die Anforderungen an die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz sind in den folgenden Tabellen abhängig von den angegebenen Lastprofilen, die von 3XS bis 4XL reichen, aufgeführt.

Ab dem 26. September 2015 gelten die in Tabelle 4 angegebenen Mindestwerte.

Angegebenes Lastprofil	3XS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL	3XL	4XL
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz	22 %	23 %	26 %	26 %	30 %	30 %	30 %	32 %	32 %	32 %
Bei Angabe "smart = 1" außerdem: Berechnung der Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz für smart = 0, geprüft bei dem angegebenen Lastprofil	19 %	20 %	23 %	23 %	27 %	27 %	27 %	28 %	28 %	28 %

Tab.4: Anforderungen Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz Ökodesign 2015

Ab dem 26. September 2017 sind mindestens die Werte nach Tabelle 5 einzuhalten.

Angegebenes Lastprofil	3XS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL	3XL	4XL
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz	32 %	32 %	32 %	32 %	36 %	37 %	37 %	37 %	37 %	38 %
Bei Angabe "smart = 1" außerdem: Berechnung der Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz für smart = 0, geprüft bei dem angegebenen Lastprofil	29 %	29 %	29 %	29 %	33 %	34 %	35 %	36 %	36 %	36 %

Tab.5: Anforderungen Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz Ökodesign 2017

Für die drei größten Lastprofile gelten ab 26. September 2018 die Mindestanforderungen nach Tabelle 6.

Angegebenes Lastprofil	XXL	3XL	4XL
Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz	60 %	64 %	64 %

Tab.6: Anforderungen Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz Ökodesign 2018

5.2. Anforderungen an das Speichervolumen von Speicher-Warmwasserbereitern

Bei Speicher-Warmwasserbereitern bestehen ab dem 26. September 2015 Anforderungen an das Speichervolumen in Abhängigkeit vom Lastprofil entsprechend Tabellen 7 und 8.

In den Lastprofilen 3XS bis S dürfen folgende Volumina nicht **überschritten** werden:

Angegebenes Lastprofil	3 XS	XXS oder XS	S
	7 Liter	15 Liter	36 Liter

Tab.7: Anforderungen Volumina 3XS-S

In den Lastprofilen M bis 4XL dürfen folgende Volumina nicht **unterschritten** werden:

Angegebenes Lastprofil	M	L	XL	XXL	3XL	4XL
Mischwasser bei 40 °C	65 Liter	130 Liter	210 Liter	300 Liter	520 Liter	1040 Liter

Tab.8: Anforderungen Volumina M-4XL

5.3. Anforderungen an den Schallleistungspegel von Warmwasserbereitern mit Wärmepumpe

Ab 26. September 2015 gelten bei Warmwasserbereitern mit Wärmepumpe die maximalen Schallleistungspegel nach Tabelle 9. Die Anforderungen stimmen mit denen von Los 1 überein und sind – wie dort auch – relativ anspruchsvoll.

Wärmenennleistung ≤ 6 kW		Wärmenennleistung > 6 kW und ≤ 12 kW		Wärmenennleistung > 12 kW und ≤ 30 kW		Wärmenennleistung > 30 kW und ≤ 70 kW	
Schalleistungspegel (L_{wa}) in Innenräumen	Schalleistungspegel (L_{wa}) im Freien	Schalleistungspegel (L_{wa}) in Innenräumen	Schalleistungspegel (L_{wa}) im Freien	Schalleistungspegel (L_{wa}) in Innenräumen	Schalleistungspegel (L_{wa}) im Freien	Schalleistungspegel (L_{wa}) in Innenräumen	Schalleistungspegel (L_{wa}) im Freien
60 dB	65 dB	65 dB	70 dB	70 dB	78 dB	80 dB	88 dB

Tab.9: Schallleistungspegel Warmwasserbereiter mit WP

5.4. Anforderungen hinsichtlich des Stickoxidausstoßes

Ab dem 26. September 2018 dürfen folgende Werte des Stickoxidausstoßes – jeweils bezogen auf den Brennstoffeinsatz als Brennwert (in mg/kWh) – nicht überschritten werden:

Konventionelle Warmwasserbereiter mit gasförmigen Brennstoffen	56 mg/kWh
Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe und äußerer Verbrennung für den Einsatz gasförmiger Brennstoffe sowie solarbetriebene Warmwasserbereiter für den Einsatz gasförmiger Brennstoffe	70 mg/kWh
Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe und innerer Verbrennung für den Einsatz flüssiger Brennstoffe	240 mg/kWh

Konventionelle Warmwasserbereiter mit flüssigen Brennstoffen	120 mg/kWh
Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe und äußerer Verbrennung für den Einsatz flüssiger Brennstoffe sowie solarbetriebene Warmwasserbereiter für den Einsatz flüssiger Brennstoffe	120 mg/kWh
Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe und innerer Verbrennung für den Einsatz gasförmiger Brennstoffe	240 mg/kWh

Tab.10: Anforderungen Stickoxidausstoß

5.5. Anforderungen an die Warmhalteverluste von Warmwasserspeichern

Die Warmhalteverluste von Warmwasserspeichern mit dem Speichervolumen V in Litern dürfen ab dem 26. September 2017 folgenden Wert S nicht überschreiten: $\mathbf{S = 16{,}66 + 8{,}33 \cdot V^{0{,}4}\ W}$

Beispiel: Die Warmhalteverluste eines 200-Liter-Speichers dürfen also maximal 86 W betragen.

5.6. Produktinformationen und Benchmarks

Die Ökodesign-Verordnung für Los 2 beinhaltet – ebenso wie die für Los 1 – Anforderungen an die Produktinformation, die ab dem 26. September 2015 anzuwenden sind. Hier ist festgelegt, welche Angaben in den Anleitungen für Installateure und Endnutzer enthalten sein müssen. Außerdem sind unverbindliche Referenzwerte (Benchmarks) für die verschiedenen Anforderungskategorien (Effizienz, Schallleistung und Stickoxidausstoß) festgelegt.

6. Energiekennzeichnung von Wärmeerzeugern

INFOKASTEN

Energiekennzeichnung – das Wichtigste im Überblick

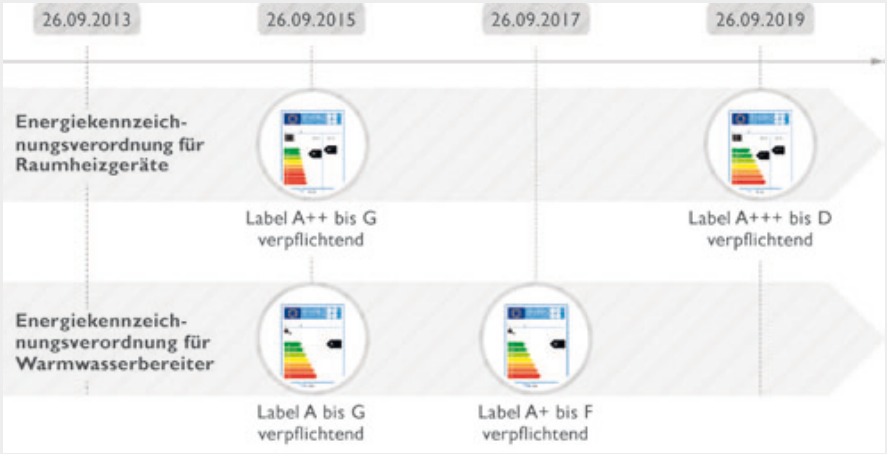
Mit dem EU-Energielabel werden – vereinfacht gesagt – die Nutzungssgrade verschiedener Trinkwassererwärmer, Heizgeräte und -systeme verglichen und in einer Effizienzskala eingeordnet. Diese, dem Verbraucher bereits von vielen anderen elektrischen Geräten bekannte Darstellungsform soll Endnutzer für die Effizienz verschiedener Heizsysteme sensibilisieren und eine bessere Orientierung im Heizungsmarkt ermöglichen.

Damit ein Vergleich verschiedener Technologien möglich wird, fasst die Energiekennzeichnungs-Richtlinie bestimmte Produktgruppen in sogenannten „Losen" zusammen, die mit denen der Ökodesign-Richtlinie übereinstimmen. Seit der Novelle der Richtlinie im Jahr 2010 werden nicht nur energieverbrauchende sondern generell **energieverbrauchsrelevante Produkte (ErP)** betrachtet.

- Los 1 betrifft **Raum- und Kombiheizgeräte** sowie Verbundanlagen bis zu einer Nennleistung von 70 kW.
- Die Vorschriften im Los 2 gelten für **Warmwasserbereiter** mit einer Wärmenennleistung bis 70 kW und für **Warmwasserspeicher** mit einem Speichervolumen von höchstens 500 Litern. Außerdem betreffen die Vorgaben auch Verbundanlagen aus Warmwasserbereitern mit einer Wärmenennleistung bis 70 kW und Solareinrichtungen.

Für die verpflichtende Verwendung der Energielabel gibt es drei Stichtage:

- Ab dem **26. September 2015** müssen alle Raumheizgeräte das „Etikett I" tragen, dessen Effizienzskala die Klassen A++ bis G umfasst. Für die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz von Kombiheizgeräten und für reine Warmwasserbereiter wird eine Skala mit den Klassen A bis G zur Pflicht.
- Ab dem **26. September 2017** wird für reine Warmwasserbereiter das "Etikett II" zur Pflicht, das die Effizienzklassen A+ bis F umfasst.
- Ab dem **26. September 2019** müssen auch Raumheizungen das "Etikett II", das die Klassen A+++ bis D umfasst, tragen. Zudem umfasst die Skala für die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz von Kombiheizgeräte nun auch die Klassen A+ bis F.



- Für **Verbundanlagen** aus Raum- und Kombiheizgeräten und weiteren Komponenten gibt es spezielle Verbundanlagenlabel, die von Herstellern, Großhändlern oder Handwerkern ausgestellt werden. Berücksichtigt werden dabei Temperaturregler, Solareinrichtungen, Speicher und weitere Wärmeerzeuger.
- Die Labelklassen für Verbundanlagen umfassen ab dem 26. September 2015 in beiden Produktlosen die Klassen A+++ bis G.

6. Energiekennzeichnung von Wärmeerzeugern

INFOKASTEN

Die **Einteilung in die unterschiedlichen Energieeffizienzklassen** erfolgt dabei anhand der jahreszeitbedingten Raumheizungs-Energieeffizienz bzw. der Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz, letztere abhängig vom Lastprofil.

Abb.9: Effizienzklassen und Heizsysteme

Wärmepumpen erreichen in der Regel die höchsten Effizienzklassen A++ und A+++, Gas-Wärmepumpen immerhin ein A+. Bei Gas- oder Öl-Brennwertkesseln ist aus physikalischen Gründen keine höhere Klasse als A möglich.

Der Effizienzvorsprung der Wärmepumpe wird so auf den ersten Blick auch für Verbraucher erkennbar. Es ist anzunehmen, dass viele Wärmepumpenhersteller ihre Produkte spätestens zur nächsten ISH (Weltleitmesse für u.a. Gebäude-, Energie- und Klimatechnik in Frankfurt am Main) im März 2015 mit einer Effizienzkennzeichnung versehen werden. Ebenso werden viele Produktdatenblätter, Kataloge und Prospekte für das Jahr 2015 und folgende den neuen Dokumentations- und Kennzeichnungsstandards entsprechen.

6. Energiekennzeichnung von Wärmeerzeugern

6.1. Erläuterung der Etiketten (Label) für Wärmepumpen

Von der Durchführungsverordnung für die Energiekennzeichnung von Raumheizgeräten und Kombiheizgeräten sowie Verbundanlagen sind nur Geräte bis zu einer Nennleistung von 70 kW betroffen. Es gibt darin Vorschriften für die gleichen Geräte wie in der Ökodesign-Durchführungsverordnung. Beschrieben wird, wie die Etiketten (Label) für die unterschiedlichen Technologien aussehen. Das System ist von anderen elektrischen Geräten schon lange bekannt und soll in erster Linie eine Information für Endkunden darstellen. Da der Energieverbrauch von Heizgeräten immer auch von dem jeweiligen Gebäude abhängt, in dem sie verbaut wurden, ist die Angabe eines pauschalen Jahresenergieverbrauchs, wie z. B. bei Kühlschränken oder Fernsehern üblich, nicht möglich. Beim Energielabel für Heizgeräte erfolgt die Einteilung in die unterschiedlichen Energieeffizienzklassen deshalb anhand der vom Ökodesign schon bekannten „jahreszeitbedingten Raumheizungs-Energieeffizienz". Für die verpflichtende Verwendung der Etiketten gibt es zwei Stichtage: ab dem 26. September 2015 müssen für die Geräte aller Technologien Label mit den Klassen A++ bis G für Raumheizung und A bis G für Warmwasser (bei den Kombiheizgeräten) mitgeliefert werden. Ab dem 26. September 2019 wird das „Etikett II" verbindlich, das für Raumheizung die Klassen A+++ bis D und für Warmwasser A+ bis F umfasst (siehe auch Zeitstrahl Abbildungen 7a + 7b).

In den Abbildungen 10 und 11 sind am Beispiel der Etiketten für Wärmepumpen die einzelnen Bestandteile der Label für Heizgeräte erläutert. Die Abbildungen unterscheiden sich lediglich durch die unterschiedlichen Skalenbereiche.

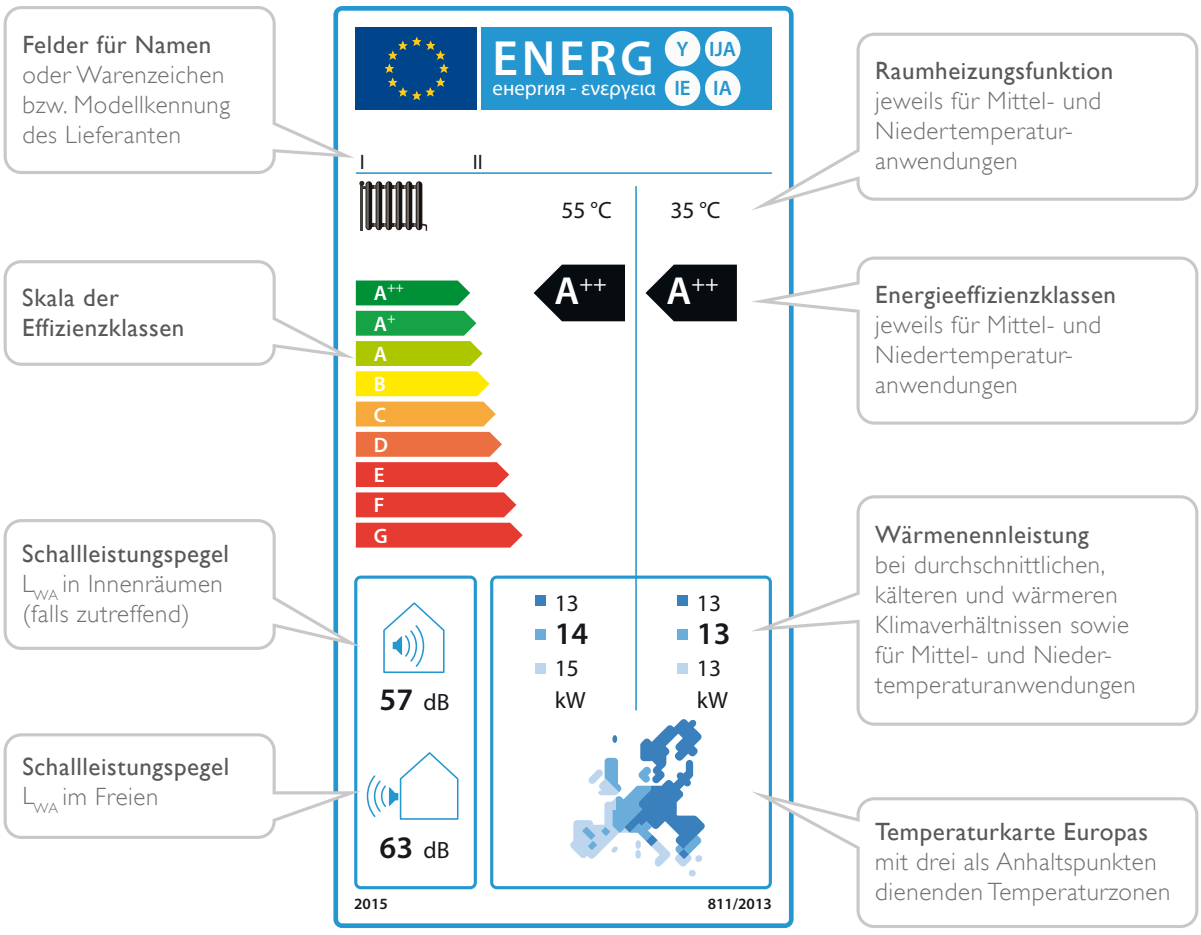


Abb. 10: Etikett I für Wärmepumpen 2015

6. Energiekennzeichnung von Wärmeerzeugern

- Für alle betrachteten Technologien gleich ist ab dem 26. September 2019 die **Skala der Effizienzklassen** von A+++ bis D, auch wenn Raumheizgeräte wie fossile Heizkessel aus rein physikalischen Gründen keine höheren Klassen als A erreichen können.
- Ebenfalls identisch sind die Felder für **Namen oder Warenzeichen** bzw. die **Modellkennung** des Lieferanten.
- Der zwischen Skala und Namensfeld abgebildete **Heizkörper** zeigt, dass es sich um ein Raumheizgerät handelt. Dies ist auch für sämtliche Technologien gleich. Bei Kombiheizgeräten gibt es eine weitere Spalte mit einem Symbol für die Trinkwassererwärmung.
- Rechts von der Effizienzskala sind **schwarze Pfeile** mit der Effizienzklasse des jeweiligen Gerätes einzutragen, deren Spitzen auf derselben Höhe sein müssen wie die Spitzen der Skalenpfeile. Bei Wärmepumpen sind hier zwei Spalten vorhanden, da bei einer maximalen Vorlauftemperatur von 35 °C (Niedertemperaturanwendung) eine höhere Effizienzklasse möglich ist als bei Vorlauftemperaturen bis 55 °C (Mitteltemperaturanwendung).
- Auf der linken Seite des Etiketts (unterhalb der Effizienzskala) sind die **Schallleistungspegel** der Wärmepumpe anzugeben: zum einen der Schallleistungspegel im Freien, zum anderen (falls zutreffend) der Schallleistungspegel in Innenräumen.
- Ganz rechts unten auf dem Label befindet sich eine **Karte Europas** mit einer groben Einteilung in drei Temperaturzonen (warm, durchschnittlich und kalt). Diese sind nicht konkret festgelegt, die Karte soll als Anhaltspunkt dienen.
- Über der Karte befindet sich das Feld für die **Wärmenennleistungen**. Hier können für die der Wärmepumpe sechs verschiedene Werte angegeben werden: für drei Temperaturzonen jeweils für Mittel- und Niedertemperaturanwendungen.

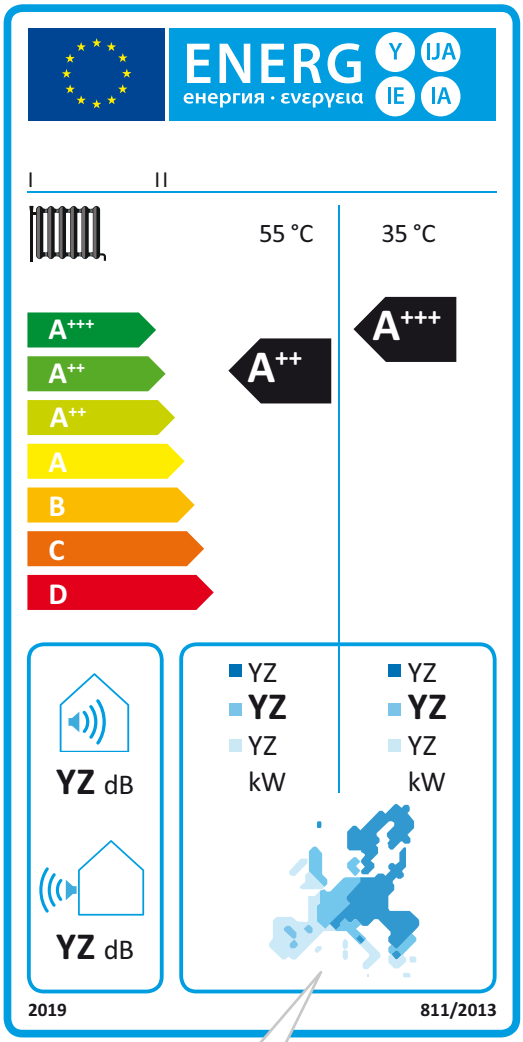


Abb. 11: Etikett II für Wärmepumpen 2019

6. Energiekennzeichnung von Wärmeerzeugern

Die beiden Label für Niedertemperatur-Wärmepumpen sind in den Abbildungen 12 und 13 dargestellt. Da diese Geräte nur bis zu einer Vorlauftemperatur von 35 °C betrieben werden, fehlt hier lediglich die Spalte für die Mitteltemperaturanwendung (bis 55 °C).

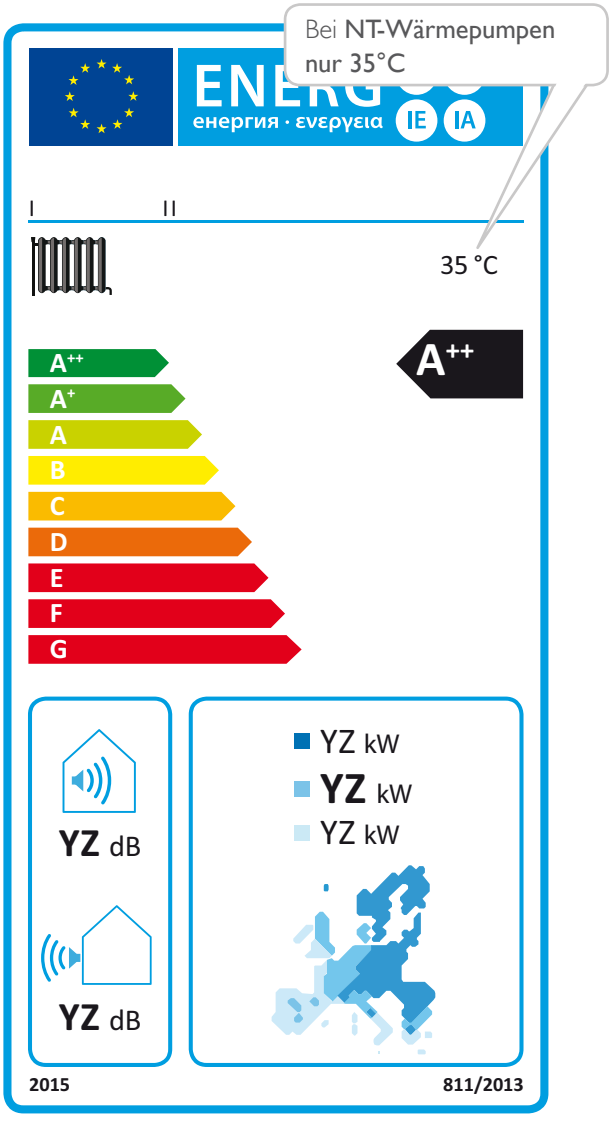


Abb. 12: Etikett I für NT-Wärmepumpe 2015

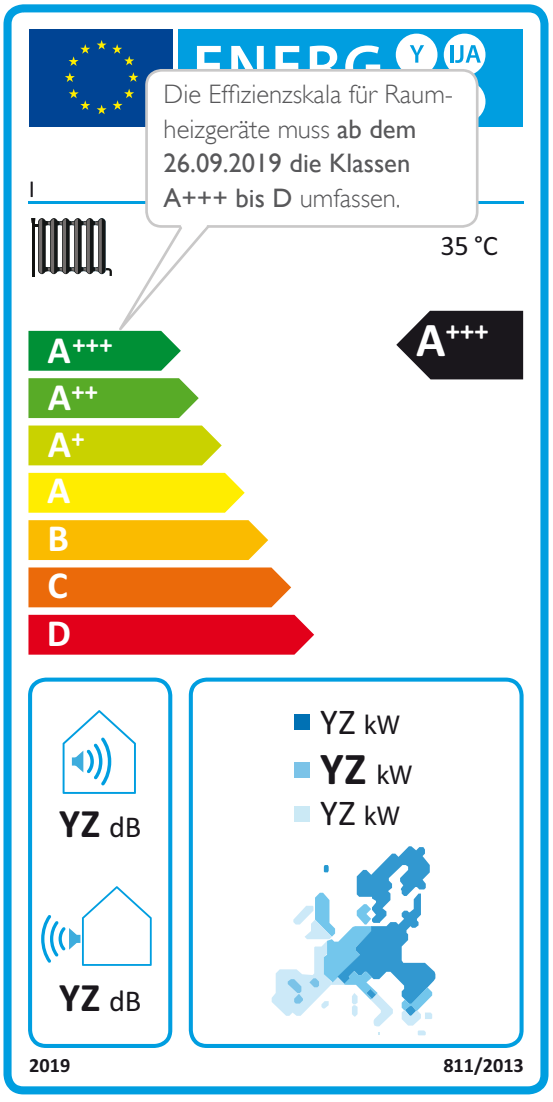


Abb. 13: Etikett II für NT-Wärmepumpe 2019

6. Energiekennzeichnung von Wärmeerzeugern

Die Etiketten für Kombiheizgeräte mit Wärmepumpe (Abbildungen 14 und 15) enthalten neben der Spalte für die Raumheizungs-Energieeffizienz auch noch eine Spalte für die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz, die beim Etikett I von A bis G, beim Etikett II von A+ bis F reicht.

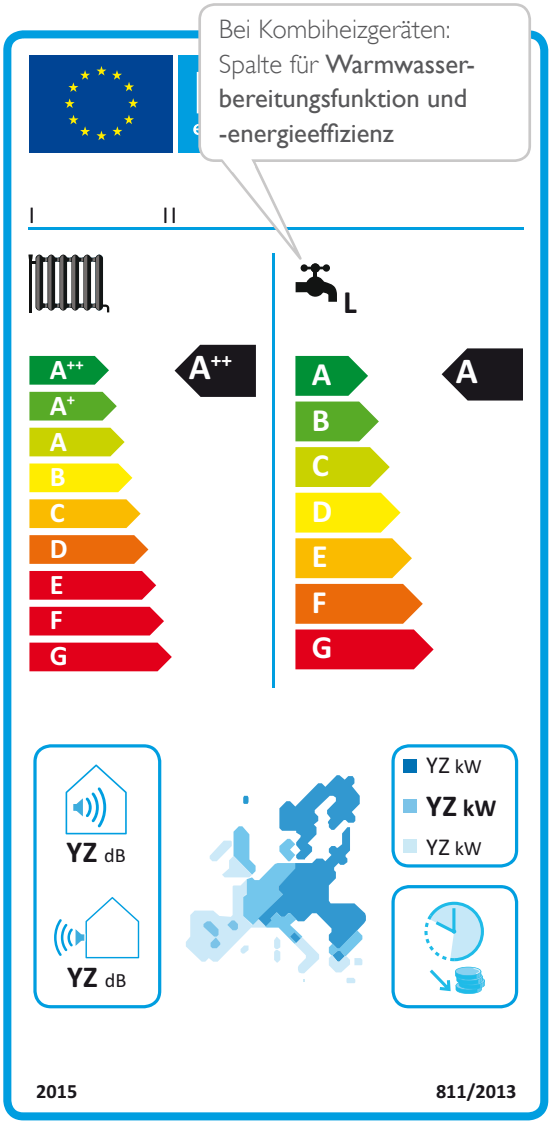


Abb.14: Etikett I für Kombiheizgeräte mit Wärmepumpe 2015

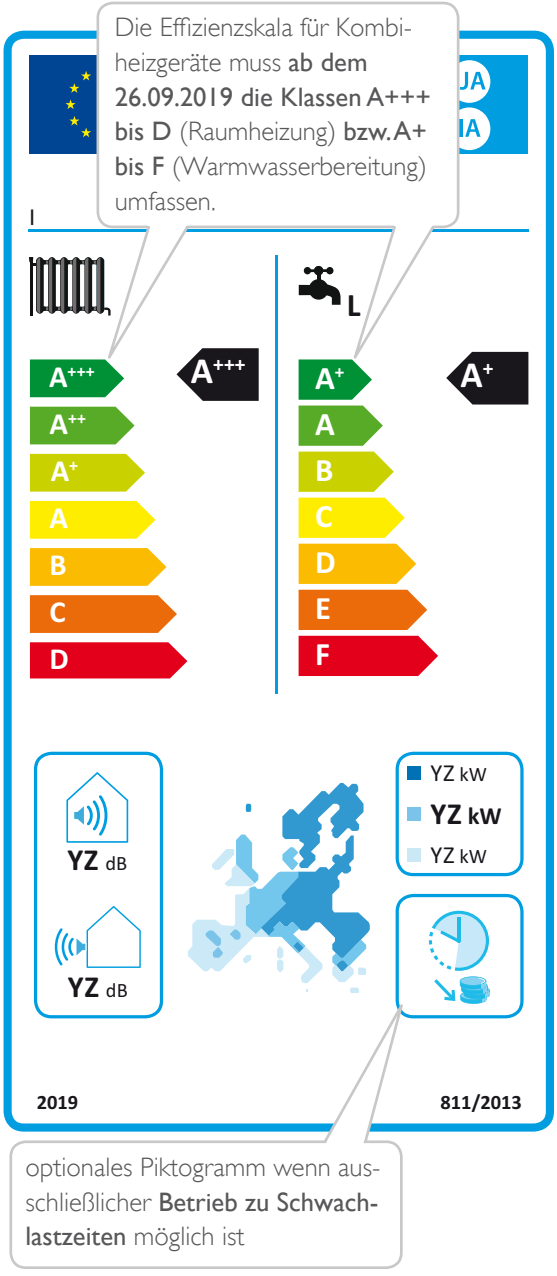


Abb.15: Etikett II für Kombiheizgeräte mit Wärmepumpe 2019

6.2. Erläuterung der Etiketten für Verbundanlagen

Ebenfalls ab dem 26. September 2015 werden die Label für Verbundanlagen mit den Klassen A+++ bis G verbindlich (Abbildungen 16 und 17). Eine erste Stufe, bei der die Skala zunächst nur bis A++ reicht, existiert hier nicht. Dieses Verbundanlagenlabel kann vom Hersteller, Großhändler oder Handwerker für Gerätekombinationen aus Wärmeerzeuger und Solaranlage und/oder Speicher und/oder Regler vergeben werden. Auch eine Kombination mit einem weiteren Wärmeerzeuger ist möglich. Der Unterschied zwischen den beiden Etiketten für Verbundanlagen besteht nur in den unterschiedlichen Arten der Wärmeerzeuger: Es gibt ein Etikett für Raumheizgeräte und eines für Kombiheizgeräte, auf welchem dann zusätzlich die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz angegeben ist.

Die Label für Verbundanlagen enthalten im Wesentlichen die Energieeffizienzklasse des Raum- oder Kombiheizgeräts und die Angabe, ob eine Solaranlage, ein Speicher, ein Temperaturregler und/oder ein zusätzliches Raumheizgerät integriert ist. Ebenso wird dort die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz der Verbundanlage und die damit erreichte Effizienzklasse angegeben. Die Raumheizungs-Energieeffizienz der Verbundanlage ergibt sich nach verschiedenen Rechenschritten aus der jahreszeitbedingten Raumheizungs-Energieeffizienz und bestimmten Werten der kombinierten Geräte/Einrichtungen. Beim Label für Verbundanlagen mit Kombiheizgeräten ist außerdem die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz auszurechnen und die entsprechende Klasse mit zugehörigem Lastprofil anzugeben.

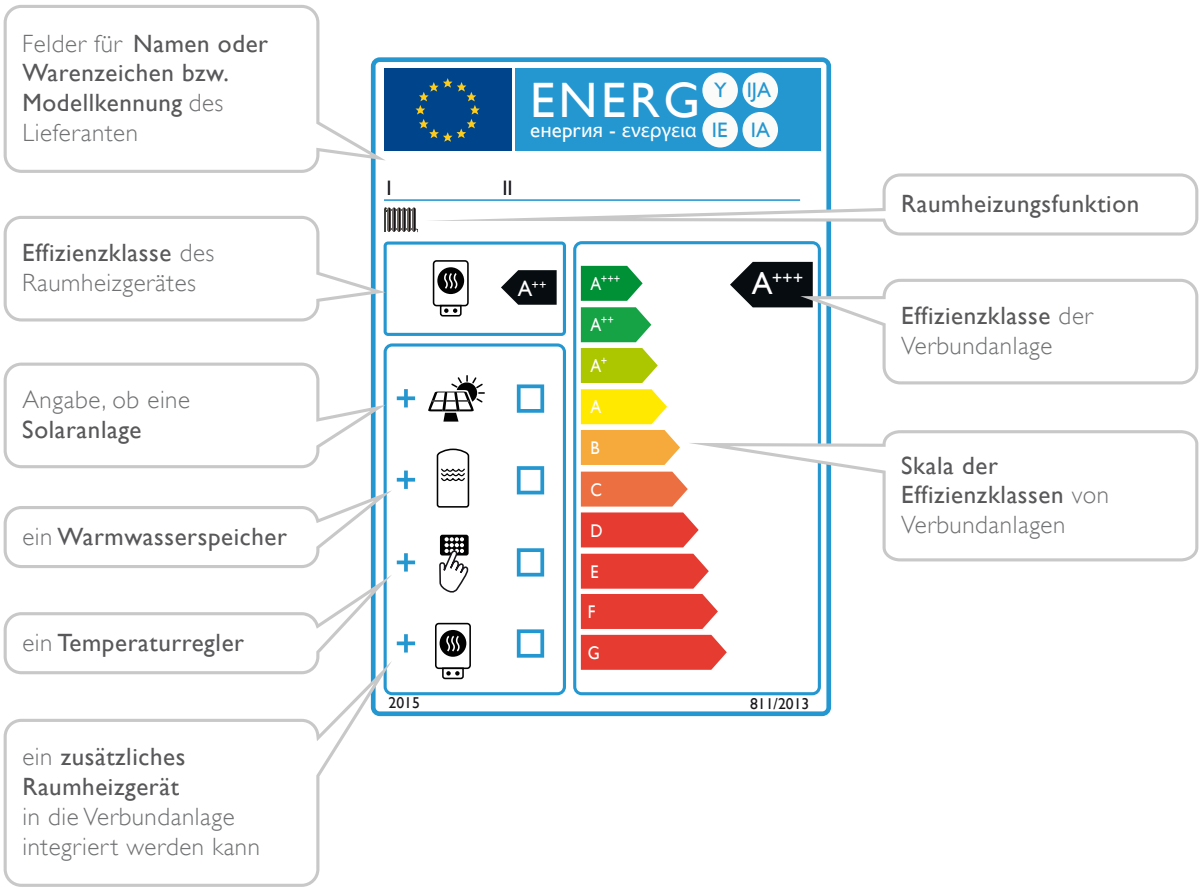


Abb. 16: Etikett für Verbundanlagen aus Raumheizgeräten, Temperaturreglern und Solareinrichtungen

6. Energiekennzeichnung von Wärmeerzeugern

Abbildung 17 erläutert die Merkmale des Labels für Verbundanlagen aus Kombiheizgeräten, Temperaturreglern und Solareinrichtungen:

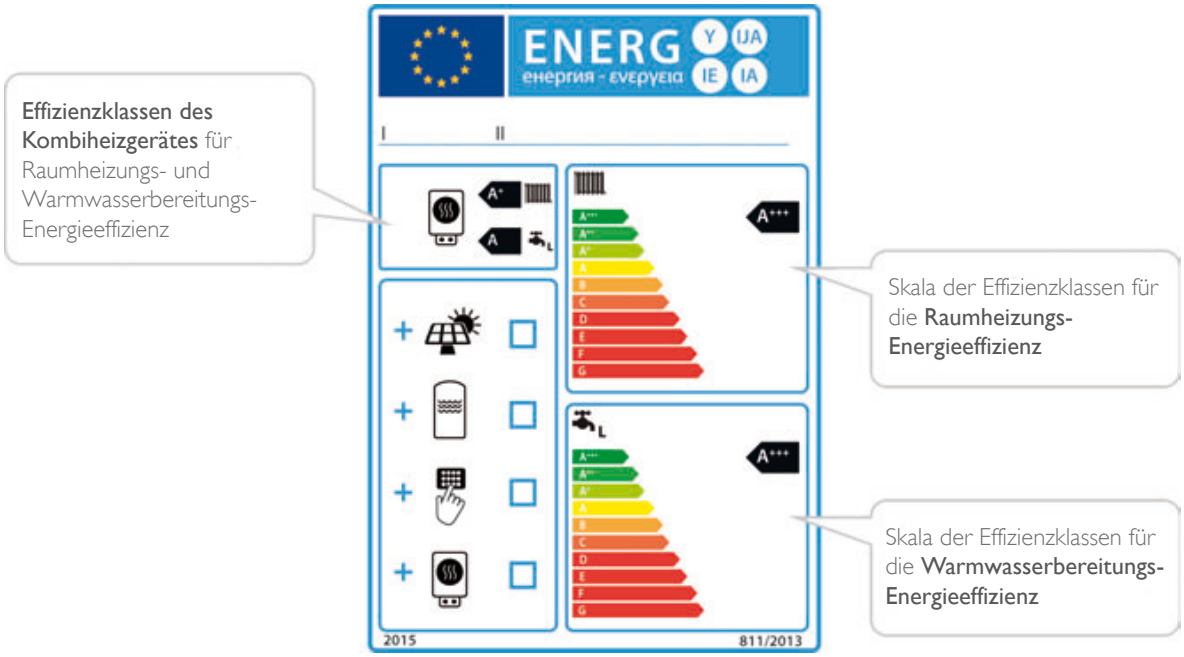


Abb. 17: Etikett für Verbundanlagen aus Kombiheizgeräten, Temperaturreglern und Solareinrichtungen

6.3. Weitere Etiketten für Raum- und Kombiheizgeräte

Insgesamt sind in der Durchführungsverordnung für Raum- und Kombiheizgeräte 14 unterschiedliche Label enthalten:

- Etikett I für Raumheizgeräte mit Wärmepumpe (Abb. 10)
- Etikett II für Raumheizgeräte mit Wärmepumpe (Abb. 11)
- Etikett I für Raumheizgeräte mit Niedertemperatur-Wärmepumpe (Abb. 12)
- Etikett II für Raumheizgeräte mit Niedertemperatur-Wärmepumpe (Abb.13)
- Etikett I für Kombiheizgeräte mit Wärmepumpe (Abb. 14)
- Etikett II für Kombiheizgeräte mit Wärmepumpe (Abb. 15)
- Etikett I für Raumheizgeräte mit Heizkessel (Abb. 18)
- Etikett II für Raumheizgeräte mit Heizkessel (Abb. 19)
- Etikett I für Raumheizgeräte mit Kraft-Wärme-Kopplung (Abb. 20)
- Etikett II für Raumheizgeräte mit Kraft-Wärme-Kopplung (Abb. 21)
- Etikett I für Kombiheizgeräte mit Heizkessel (Abb. 22)
- Etikett II für Kombiheizgeräte mit Heizkessel (Abb. 23)
- Etikett für Verbundanlagen aus Raumheizgeräten, Temperaturreglern und Solareinrichtungen (Abb. 16)
- Etikett für Verbundanlagen aus Kombiheizgeräten, Temperaturreglern und Solareinrichtungen (Abb. 17)

Label für Raumheizgeräte mit Heizkessel

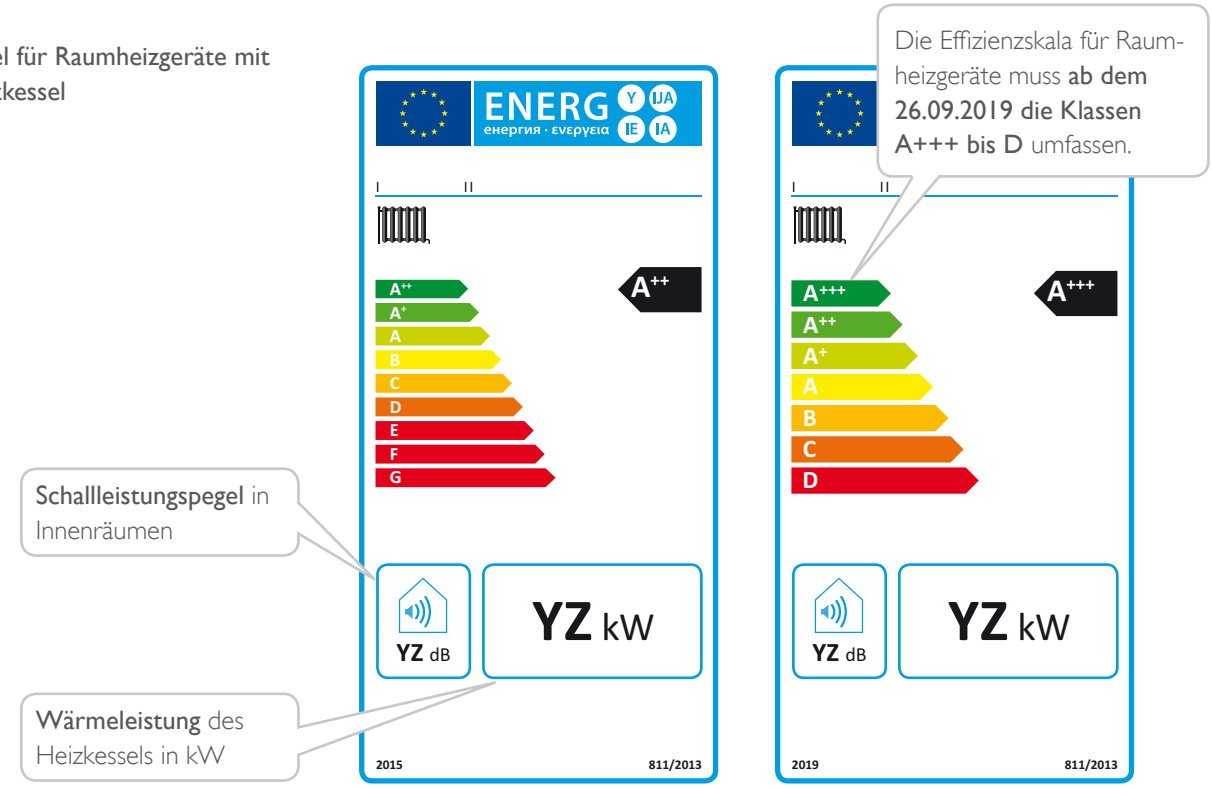


Abb.18 und 19: Etiketten I und II für Raumheizgeräte mit Heizkessel[1]

[1] Diese Etiketten sind nur Muster, aus physikalischen Gründen können Heizkessel die dargestellten Effizienzklassen A++ und A+++ nicht erreichen.

6. Energiekennzeichnung von Wärmeerzeugern

Label für Raumheizgeräte mit Kraft-Wärme-Kopplung

zusätzliche **Stromerzeugungsfunktion** der KWK-Anlage

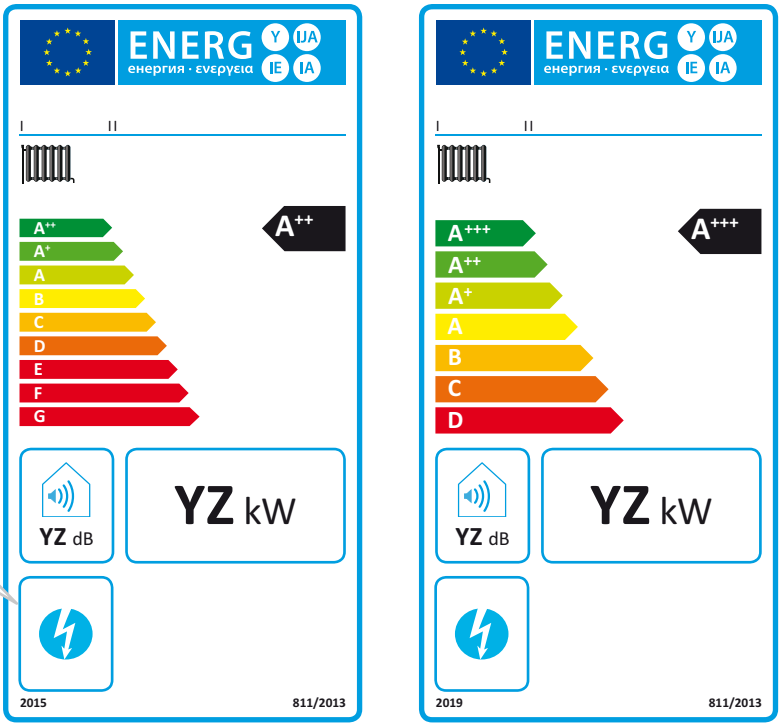


Abb.20 und 21: Etiketten I und II für Raumheizgeräte mit KWK

Label für Kombiheizgeräte mit Heizkessel

Bei Kombiheizgeräten: Spalte für **Warmwasserbereitungsfunktion und -energieeffizienz**

Die Effizienzskala für Kombiheizgeräte muss **ab dem 26.09.2019 die Klassen A+++ bis D** (Raumheizung) **bzw. A+ bis F** (Warmwasserbereitung) umfassen.

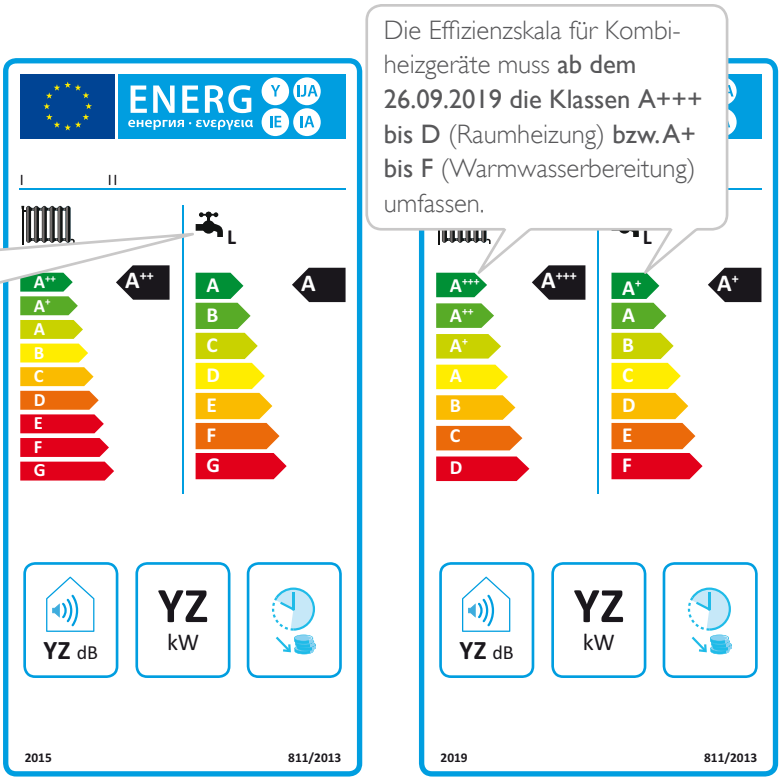


Abb.22 und 23: Etiketten I und II für Kombiheizgeräte mit Heizkessel

6. Energiekennzeichnung von Wärmeerzeugern

Die Zuordnung der unterschiedlichen Heizgeräte in die jeweiligen Energieeffizienzklassen erfolgt abhängig von der jahreszeitbedingten Raumheizungs-Energieeffizienz gemäß folgender Tabelle 11:

Klasse für jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz	jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz in η_s in %
A^{+++}	$\eta_s \geq 150$
A^{++}	$125 \leq \eta_s < 150$
A^{+}	$98 \leq \eta_s < 125$
A	$90 \leq \eta_s < 98$
B	$82 \leq \eta_s < 90$
C	$75 \leq \eta_s < 82$
D	$36 \leq \eta_s < 75$
E	$34 \leq \eta_s < 36$
F	$30 \leq \eta_s < 34$
G	$\eta_s < 30$

Tab.11: Effizienzklassen Heizgeräte

Tabelle 11 gilt für sämtliche Heizgeräte außer Niedertemperatur-Wärmepumpen. Für diese erfolgt die Zuordnung gemäß Tabelle 12:

Klasse für jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz	jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz in η_s in %
A^{+++}	$\eta_s \geq 175$
A^{++}	$150 \leq \eta_s < 175$
A^{+}	$123 \leq \eta_s < 150$
A	$115 \leq \eta_s < 123$
B	$107 \leq \eta_s < 115$
C	$100 \leq \eta_s < 107$
D	$61 \leq \eta_s < 100$
E	$59 \leq \eta_s < 61$
F	$55 \leq \eta_s < 59$
G	$\eta_s < 55$

Tab.12: Effizienzklassen Niedertemperatur-Wärmepumpen

6. Energiekennzeichnung von Wärmeerzeugern

Für Kombiheizgeräte wird die Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz abhängig von den angegebenen Lastprofilen den Effizienzklassen zugeordnet. Einen Überblick gibt Tabelle 13.

	3XS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL
A^{+++}	$\eta_{wh} \leq 62$	$\eta_{wh} \leq 62$	$\eta_{wh} \leq 69$	$\eta_{wh} \leq 90$	$\eta_{wh} \leq 163$	$\eta_{wh} \leq 188$	$\eta_{wh} \leq 200$	$\eta_{wh} \leq 213$
A^{++}	$53 \leq \eta_{wh} < 62$	$53 \leq \eta_{wh} < 62$	$61 \leq \eta_{wh} < 69$	$72 \leq \eta_{wh} < 90$	$130 \leq \eta_{wh} < 163$	$150 \leq \eta_{wh} < 188$	$160 \leq \eta_{wh} < 200$	$170 \leq \eta_{wh} < 213$
A^{+}	$44 \leq \eta_{wh} < 53$	$44 \leq \eta_{wh} < 53$	$53 \leq \eta_{wh} < 61$	$55 \leq \eta_{wh} < 72$	$100 \leq \eta_{wh} < 130$	$115 \leq \eta_{wh} < 150$	$123 \leq \eta_{wh} < 160$	$131 \leq \eta_{wh} < 170$
A	$35 \leq \eta_{wh} < 44$	$35 \leq \eta_{wh} < 44$	$38 \leq \eta_{wh} < 53$	$38 \leq \eta_{wh} < 55$	$65 \leq \eta_{wh} < 100$	$75 \leq \eta_{wh} < 115$	$80 \leq \eta_{wh} < 123$	$85 \leq \eta_{wh} < 131$
B	$32 \leq \eta_{wh} < 35$	$32 \leq \eta_{wh} < 35$	$35 \leq \eta_{wh} < 38$	$35 \leq \eta_{wh} < 38$	$39 \leq \eta_{wh} < 65$	$50 \leq \eta_{wh} < 75$	$55 \leq \eta_{wh} < 80$	$60 \leq \eta_{wh} < 85$
C	$29 \leq \eta_{wh} < 32$	$29 \leq \eta_{wh} < 32$	$32 \leq \eta_{wh} < 35$	$32 \leq \eta_{wh} < 35$	$36 \leq \eta_{wh} < 39$	$37 \leq \eta_{wh} < 50$	$38 \leq \eta_{wh} < 55$	$40 \leq \eta_{wh} < 60$
D	$26 \leq \eta_{wh} < 29$	$26 \leq \eta_{wh} < 29$	$29 \leq \eta_{wh} < 32$	$29 \leq \eta_{wh} < 32$	$33 \leq \eta_{wh} < 36$	$34 \leq \eta_{wh} < 37$	$35 \leq \eta_{wh} < 38$	$36 \leq \eta_{wh} < 40$
E	$22 \leq \eta_{wh} < 26$	$23 \leq \eta_{wh} < 26$	$26 \leq \eta_{wh} < 29$	$26 \leq \eta_{wh} < 29$	$30 \leq \eta_{wh} < 33$	$30 \leq \eta_{wh} < 34$	$30 \leq \eta_{wh} < 35$	$32 \leq \eta_{wh} < 36$
F	$19 \leq \eta_{wh} < 22$	$20 \leq \eta_{wh} < 23$	$23 \leq \eta_{wh} < 26$	$23 \leq \eta_{wh} < 26$	$27 \leq \eta_{wh} < 30$	$27 \leq \eta_{wh} < 30$	$27 \leq \eta_{wh} < 30$	$28 \leq \eta_{wh} < 32$
G	$\eta_{wh} < 19$	$\eta_{wh} < 20$	$\eta_{wh} < 23$	$\eta_{wh} < 23$	$\eta_{wh} < 27$	$\eta_{wh} < 27$	$\eta_{wh} < 27$	$\eta_{wh} < 28$

Tab. 13: Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz Kombiheizgeräte

7. Energiekennzeichnung Warmwasserbereiter und Warmwasserspeicher

Die Vorschriften für die Energiekennzeichnung gelten für Warmwasserbereiter mit einer Wärmenennleistung bis 70 kW und für Warmwasserspeicher mit einem Speichervolumen von höchstens 500 Litern. Außerdem gelten sie für Verbundanlagen aus Warmwasserbereitern mit einer Wärmenennleistung bis 70 kW und Solareinrichtungen.

Die Verordnung enthält zwei Stufen:

Ab dem 26. September 2015 haben die Etiketten Klassen von A bis G, ab dem 26. September 2017 von A+ bis F. Für Verbundanlagen gibt es nur eine Stufe, die ab dem 26. September 2015 greift und Labelklassen zwischen A+++ und G beinhaltet.

7.1. Erläuterung der Label für Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe

In Abbildung 24 ist das Etikett I für Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe dargestellt und erläutert. Etikett II (Abbildung 25) unterscheidet sich lediglich durch die andere Effizienzskala.

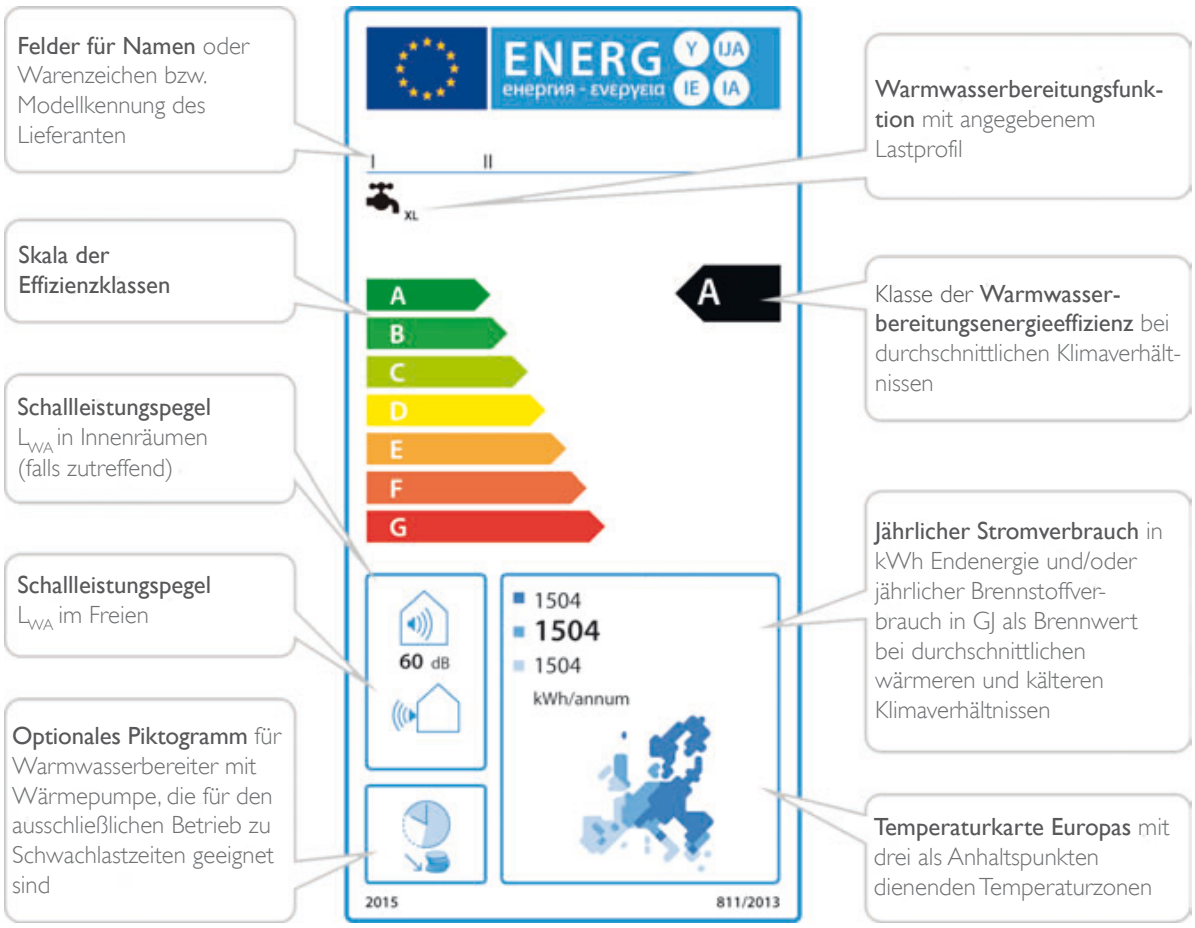


Abb.24: Etikett I für Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe ab 2015

7. Energiekennzeichnung Warmwasserbereiter und Warmwasserspeicher

- Für alle betrachteten Technologien gleich ist die **Skala der Effizienzklassen**, ab dem 26.09.2015 von A bis G und ab dem 26.09.2017 von A+ bis F.
- Ebenfalls identisch sind die Felder für **Namen oder Warenzeichen** bzw. die **Modellkennung** des Lieferanten.
- Der zwischen Skala und Namensfeld abgebildete **Wasserhahn** zeigt, dass es sich um einen Warmwasserbereiter handelt – dies ist auch für sämtliche Technologien gleich und entspricht der Symbolik der Kombiheizgeräte in Los 1. Zusätzlich ist der Buchstabe für das angegebene Lastprofil vorhanden.
- Rechts von der Effizienzskala ist ein **schwarzer Pfeil** mit der Effizienzklasse des jeweiligen Gerätes einzutragen, dessen Spitze auf derselben Höhe sein muss wie die Spitze des entsprechenden Skalenpfeiles.
- Auf der linken Seite des Etiketts (unterhalb der Effizienzskala) sind die **Schallleistungspegel** der Wärmepumpe anzugeben: zum einen der Schallleistungspegel im Freien, zum anderen (falls zutreffend) der Schallleistungspegel in Innenräumen.
- Unterhalb der Piktogramme für die Schallleistungspegel befindet sich Platz für ein optional hinzuzufügendes Piktogramm für den Fall eines Warmwasserbereiters mit Wärmepumpe, der für den Betrieb ausschließlich zu Schwachlastzeiten geeignet ist. Entsprechendes ist auch bei konventionellen Warmwasserbereitern möglich.
- Ganz rechts unten auf dem Label befindet sich eine **Karte Europas** mit einer groben Einteilung in drei Temperaturzonen (warm, durchschnittlich und kalt), diese sind nicht konkret festgelegt, die Karte soll als Anhaltspunkt dienen.
- Über der Karte befindet sich das Feld für den **jährlichen Stromverbrauch** in kWh Endenergie und/oder den jährlichen Brennstoffverbrauch in GJ als Brennwert bei durchschnittlichen, wärmeren und kälteren Klimaverhältnissen.

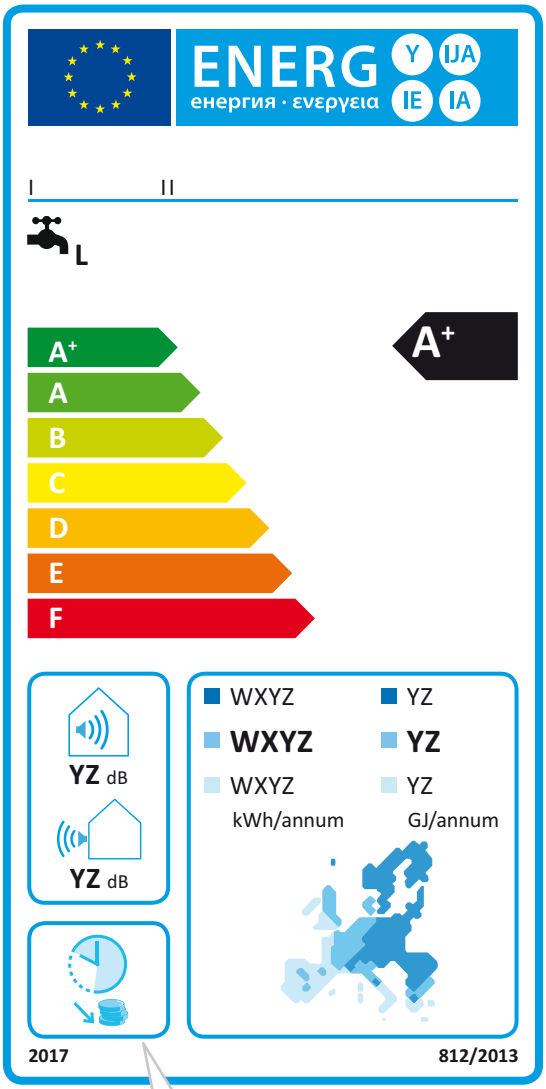


Abb.25: Etikett II für Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe ab 2017

7. Energiekennzeichnung Warmwasserbereiter und Warmwasserspeicher

7.2. Weitere Etiketten für Warmwasserbereiter

Insgesamt sind in der Durchführungsverordnung für Warmwasserbereiter sechs unterschiedliche Label enthalten:

- Etikett I für Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe (Abb. 24)
- Etikett II für Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe (Abb. 25)
- Etikett I für konventionelle Warmwasserbereiter (Abb. 26)
- Etikett II für konventionelle Warmwasserbereiter (Abb. 27)
- Etikett I für solarbetriebene Warmwasserbereiter (Abb. 28)
- Etikett II für solarbetriebene Warmwasserbereiter (Abb. 29)

Label für konventionelle Warmwasserbereiter

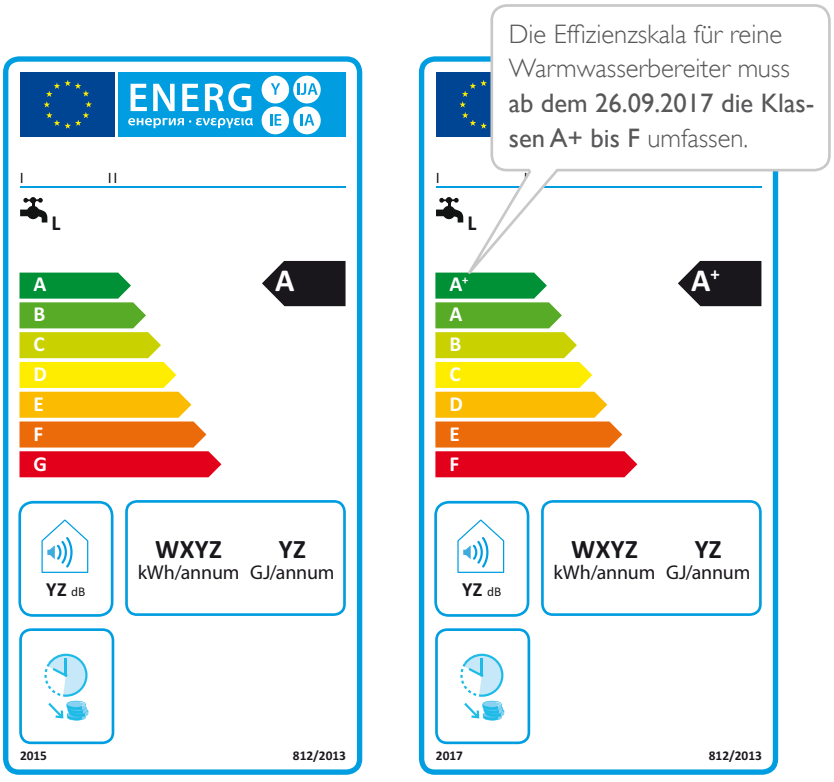
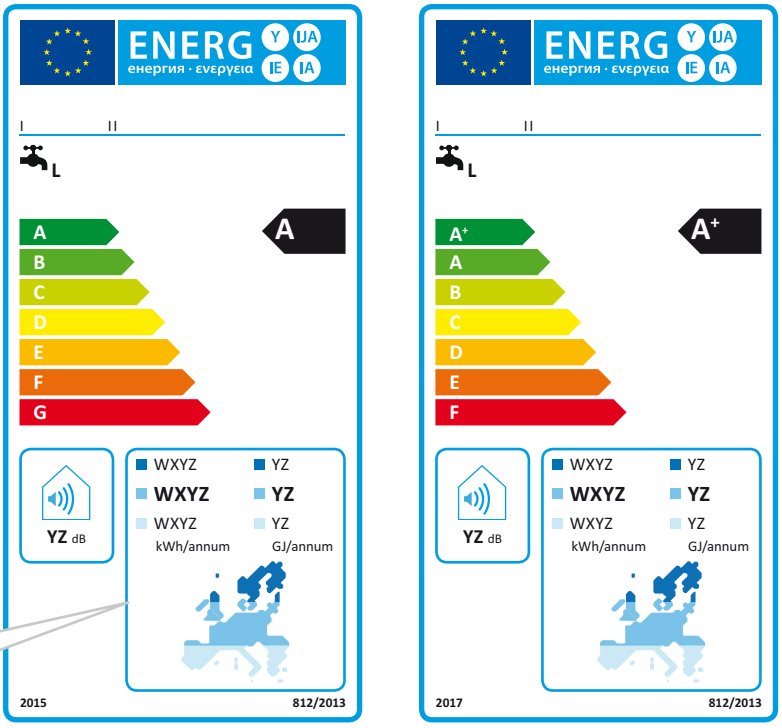


Abb.26 und 27: Etiketten I und II für konventionelle Warmwasserbereiter

7. Energiekennzeichnung Warmwasserbereiter und Warmwasserspeicher

Label für solarbetriebene Warmwasserbereiter

Die beiden Label für solarbetriebene Warmwasserbereiter enthalten eine Solarkarte Europas mit drei als Anhaltspunkt dienenden Gesamtsonneneinstrahlungszonen.

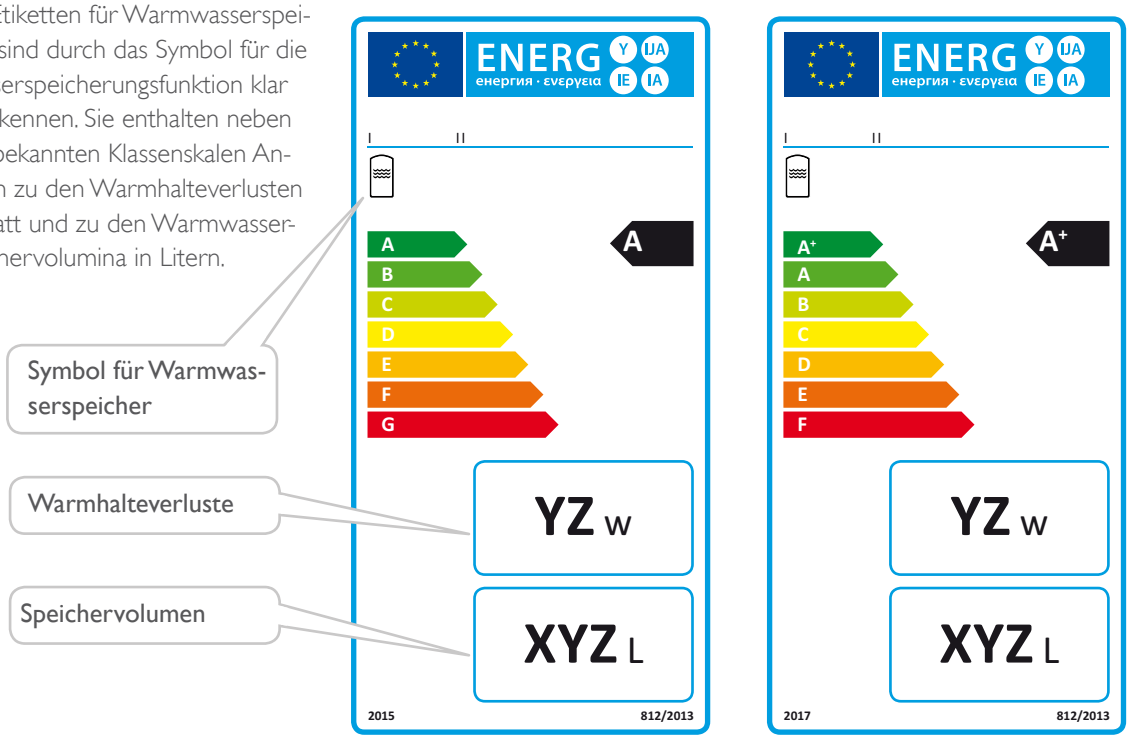


Solarkarte Europas: nur bei solarbetriebenen Warmwasserbereitern

Abb.28 und 29: Etiketten I und II für solarbetriebene Warmwasserbereiter

7.3. Label für Warmwasserspeicher

Die Etiketten für Warmwasserspeicher sind durch das Symbol für die Wasserspeicherungsfunktion klar zu erkennen. Sie enthalten neben den bekannten Klassenskalen Angaben zu den Warmhalteverlusten in Watt und zu den Warmwasserspeichervolumina in Litern.



Symbol für Warmwasserspeicher

Warmhalteverluste

Speichervolumen

Abb.30 und 31: Etiketten I und II für Warmwasserspeicher

7.4. Label für Verbundanlagen aus Warmwasserbereitern und Solareinrichtungen

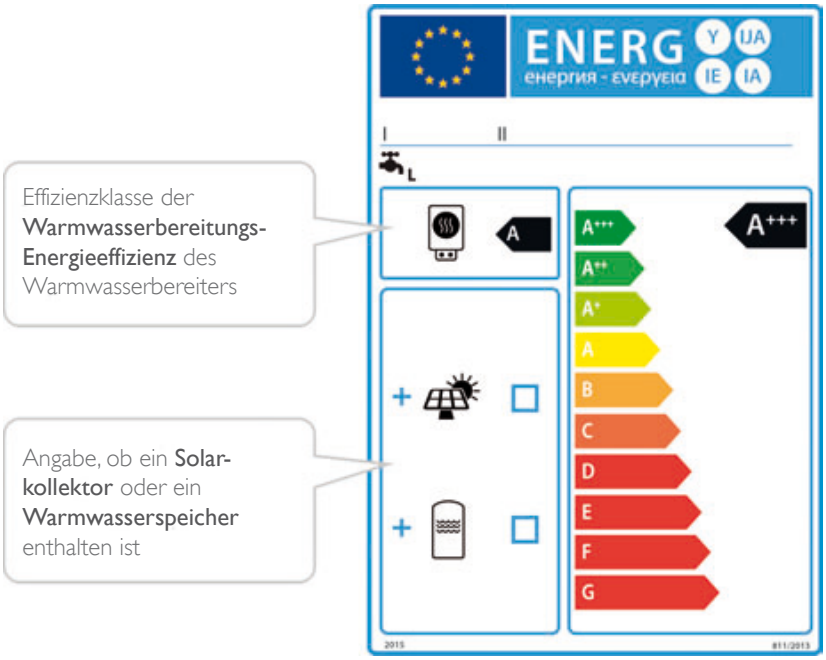


Abb.32: Etikett für Verbundanlagen aus Warmwasserbereitern und Solareinrichtungen

7. Energiekennzeichnung Warmwasserbereiter und Warmwasserspeicher

7.5. Effizienzklasseneinteilung

Die Effizienzklassen werden in Abhängigkeit von der Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz und dem angegebenen Lastprofil gemäß Tabelle 13 ermittelt. Bei Warmwasserbereitern mit Wärmepumpe und bei solarbetriebenen Warmwasserbereitern werden für die Berechnung jeweils mittlere Klimaverhältnisse angesetzt.

	3XS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL
A^{+++}	$\eta_{wh} \leq 62$	$\eta_{wh} \leq 62$	$\eta_{wh} \leq 69$	$\eta_{wh} \leq 90$	$\eta_{wh} \leq 163$	$\eta_{wh} \leq 188$	$\eta_{wh} \leq 200$	$\eta_{wh} \leq 213$
A^{++}	$53 \leq \eta_{wh} < 62$	$53 \leq \eta_{wh} < 62$	$61 \leq \eta_{wh} < 69$	$72 \leq \eta_{wh} < 90$	$130 \leq \eta_{wh} < 163$	$150 \leq \eta_{wh} < 188$	$160 \leq \eta_{wh} < 200$	$170 \leq \eta_{wh} < 213$
A^{+}	$44 \leq \eta_{wh} < 53$	$44 \leq \eta_{wh} < 53$	$53 \leq \eta_{wh} < 61$	$55 \leq \eta_{wh} < 72$	$100 \leq \eta_{wh} < 130$	$115 \leq \eta_{wh} < 150$	$123 \leq \eta_{wh} < 160$	$131 \leq \eta_{wh} < 170$
A	$35 \leq \eta_{wh} < 44$	$35 \leq \eta_{wh} < 44$	$38 \leq \eta_{wh} < 53$	$38 \leq \eta_{wh} < 55$	$65 \leq \eta_{wh} < 100$	$75 \leq \eta_{wh} < 115$	$80 \leq \eta_{wh} < 123$	$85 \leq \eta_{wh} < 131$
B	$32 \leq \eta_{wh} < 35$	$32 \leq \eta_{wh} < 35$	$35 \leq \eta_{wh} < 38$	$35 \leq \eta_{wh} < 38$	$39 \leq \eta_{wh} < 65$	$50 \leq \eta_{wh} < 75$	$55 \leq \eta_{wh} < 80$	$60 \leq \eta_{wh} < 85$
C	$29 \leq \eta_{wh} < 32$	$29 \leq \eta_{wh} < 32$	$32 \leq \eta_{wh} < 35$	$32 \leq \eta_{wh} < 35$	$36 \leq \eta_{wh} < 39$	$37 \leq \eta_{wh} < 50$	$38 \leq \eta_{wh} < 55$	$40 \leq \eta_{wh} < 60$
D	$26 \leq \eta_{wh} < 29$	$26 \leq \eta_{wh} < 29$	$29 \leq \eta_{wh} < 32$	$29 \leq \eta_{wh} < 32$	$33 \leq \eta_{wh} < 36$	$34 \leq \eta_{wh} < 37$	$35 \leq \eta_{wh} < 38$	$36 \leq \eta_{wh} < 40$
E	$22 \leq \eta_{wh} < 26$	$23 \leq \eta_{wh} < 26$	$26 \leq \eta_{wh} < 29$	$26 \leq \eta_{wh} < 29$	$30 \leq \eta_{wh} < 33$	$30 \leq \eta_{wh} < 34$	$30 \leq \eta_{wh} < 35$	$32 \leq \eta_{wh} < 36$
F	$19 \leq \eta_{wh} < 22$	$20 \leq \eta_{wh} < 23$	$23 \leq \eta_{wh} < 26$	$23 \leq \eta_{wh} < 26$	$27 \leq \eta_{wh} < 30$	$27 \leq \eta_{wh} < 30$	$27 \leq \eta_{wh} < 30$	$28 \leq \eta_{wh} < 32$
G	$\eta_{wh} < 19$	$\eta_{wh} < 20$	$\eta_{wh} < 23$	$\eta_{wh} < 23$	$\eta_{wh} < 27$	$\eta_{wh} < 27$	$\eta_{wh} < 27$	$\eta_{wh} < 28$

Tab.14: Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz

Die Energieeffizienzklassen von Warmwasserspeichern sind abhängig von den Warmhalteverlusten wie in Tabelle 14 dargestellt.

Energieeffizienzklasse	Warmhalteverluste S in Watt mit Speichervolumen V in Litern
A^{+}	$S < 5{,}5 + 3{,}16 \cdot V^{0{,}4}$
A	$5{,}5 + 3{,}16 \cdot V^{0{,}4} \leq S < 8{,}5 + 4{,}25 \cdot V^{0{,}4}$
B	$8{,}5 + 4{,}25 \cdot V^{0{,}4} \leq S < 12 + 5{,}93 \cdot V^{0{,}4}$
C	$12 + 5{,}93 \cdot V^{0{,}4} \leq S < 16{,}66 + 8{,}33 \cdot V^{0{,}4}$
D	$16{,}66 + 8{,}33 \cdot V^{0{,}4} \leq S < 21 + 10{,}33 \cdot V^{0{,}4}$
E	$21 + 10{,}33 \cdot V^{0{,}4} \leq S < 26 + 13{,}66 \cdot V^{0{,}4}$
F	$26 + 13{,}66 \cdot V^{0{,}4} \leq S < 31 + 16{,}66 \cdot V^{0{,}4}$
G	$S < 31 + 16{,}66 \cdot V^{0{,}4}$

Tab.15: Effizienzklassen Warmwasserspeicher

8. Marek Miara (Fraunhofer ISE) zur Energieeffizienz von Wärmepumpen

Herr Miara, seit 2005 führen Sie umfangreiche Feldtests über den Einsatz von Wärmepumpen durch. Was ist das Ziel dieser Untersuchungen?

Die Effizienz von Wärmepumpen wurde von uns in einer Feldstudie im Rahmen der Projekte "Wärmepumpen-Effizienz" (2005 – 2010) und "WP im Gebäudebestand E.ON" (2006 – 2009) bereits eingehend untersucht.

Seit 2012 konzentrieren wir uns mit dem Projekt "WP Monitor" wieder auf Wärmepumpen im Neubau: Zwischen Juli 2012 und Juni 2013 hat das Fraunhofer ISE hier erneut Wärmepumpen unter realen Bedingungen vermessen. Ein wichtiges Ziel war dabei die Gewinnung von Hinweisen für die Optimierung der gesamten Wärmepumpensysteme. Auf diese Idee gründet auch unser aktuelles Projekt, der „WP Monitor +", in dessen Rahmen wir die Untersuchung von 50 Wärmepumpen aus dem Vorgängerprojekt fortsetzen. Diese Anlagen werden weiterhin optimiert und vermessen. Erste Ergebnisse dürfen wir im kommenden Winter erwarten.

Wer nahm an den Untersuchungen teil?

Ermöglicht wurden und werden diese Untersuchungen vor allem durch hunderte Privathaushalte, die sich bereit erklärt haben, ihre neu erworbenen Wärmepumpen-Heizungsanlagen messtechnisch untersuchen zu lassen und die daraus gewonnen Erkenntnisse der Forschung zur Verfügung zu stellen.

Nach welchen Kriterien wurden die an der Studie teilnehmenden Wärmepumpensysteme ausgewählt?

Wir wollten in allen Projekten einen repräsentativen Querschnitt des Gesamtmarktes abbilden, entsprechend ist die Verteilung der Wärmepumpentypen. Im „WP Monitor" und „WP Monitor +" mussten wir allerdings auf Wasser/Wasser-Anlagen verzichten, weil wir keine aussagekräftige Gesamtzahl an Anlagen rekrutieren konnten.

Was sind die zentralen Ergebnisse?

Im Rahmen unseres 2010 abgeschlossenen Projekts „WP Effizienz" wurden bei Wärmepumpen in Neubauten mittlere Arbeitszahlen von 2,9 für Luft-Wärmepumpen und 3,9 für erdgekoppelte Systeme ermittelt. Die Ergebnisse des „WP Monitors" haben gezeigt, dass die durchschnittlichen Jahresarbeitszahlen weiter steigen: Für neu installierte Erdwärmepumpen haben wir eine Arbeitszahl ermittelt, die im Durchschnitt mittlerweile bei 4,3 liegt. Die Effizienz von neu installierten Luft/Wärmepumpen stieg auf eine durchschnittliche JAZ von nun 3,2. Die enormen Verbesserungen spiegeln unter anderem die in den letzten Jahren vorgenommenen Anstrengungen der Wärmepumpenhersteller wider, die Effizienz ihrer Wärmepumpen zu verbessern.

Zu welchen Prognosen führen die Ergebnisse?

Wärmepumpen sind gut und werden immer besser. Großes Optimierungspotential besteht seitens der korrekten Planung und Installation und des ordnungsgemäßen Betriebs der Wärmepumpenanlagen. Das zeigt uns die enorme Bandbreite der tatsächlich erreichten Effizienzwerte: Selbst bei vergleichbaren Anlagen – also beispielsweise bei Sole/Wasser-Wärmepumpen, die alle mit einer Fußbodenheizung genutzt werden – ermittelten wir im Rahmen des „WP Monitors" Effizienzwerte von 3,0 bis 5,4.

Seitens der Hersteller und des Bundesverbands Wärmepumpe werden große Anstrengung in Sachen Ausbildung und Qualitätssicherung unternommen, entsprechend rechne ich mit weiterhin steigenden Effizienzwerten.

Wie schnitten die verschiedenen Wärmepumpentypen (Luft- / Wasser- /Erd-Wärmepumpen) im Test ab?

Lassen Sie es mich so zusammenfassen: Alle gut geplanten und sorgfältig installierten Systeme versprechen eine hohe Effizienz. In diesem Fall haben die Wärmepumpenanlagen klare ökologische und primärenergetische Vorteile gegenüber fossil betriebenen Heizsystemen und zwar unabhängig von der Wärmequelle. Naturgemäß erreichen die Sole/Wasser-Wärmepumpenanlagen eine höhere Effizienz

8. Marek Miara (Fraunhofer ISE) zur Energieeffizienz von Wärmepumpen

als Luftwärmepumpen. Bei der Beurteilung der Wärmepumpenanlagen im Hinblick auf eine nachhaltige Energieversorgung ist eine Betrachtung der Effizienz allein allerdings nicht ausreichend.

Sie halten die Aussagekraft der Arbeitszahlen also für begrenzt?

Genau. Arbeitszahlen sind wichtig, aber nicht immer entscheidend. Denn Effizienz ist gut, aber Effektivität ist besser: Effizienz ist eine gute Input/Output-Relation. Wichtiger ist aber die Effektivität, also das Maß der Zielerreichung.

Das Problem ist besser zu verstehen, wenn man den Heizenergiebedarf, speziell das Verhältnis zwischen Heizwärme- und Trinkwasserbedarf, betrachtet. Um den Heizwärmebedarf eines Gebäudes zu decken, kann an zwei Stellschrauben gedreht werden: Der wärmeübertragenden Fläche und der Heizkreistemperatur. Da sich letztere direkt in der Wärmepumpeneffizienz niederschlägt, sollte sie so gering wie möglich sein. Das ist beispielsweise in Passiv- oder Niedrigenergiehäusern mit Fußboden- oder Wandheizung der Fall. Dennoch erreichen Wärmepumpen in diesen Häusern selten eine hervorragende Arbeitszahl, was daran liegt, dass durch die extrem niedrigen Energiebedarfe für die Heizung der Energieanteil für die Trinkwassererwärmung besonders hoch liegt. Da für die Warmwasserbereitung ein höheres Temperaturniveau als zur Wohnraumheizung nötig ist, sinkt die JAZ also insgesamt. Dennoch ist die Kombination von Wärmepumpe und Passivhaus höchst effektiv. Wir lernen: Arbeitszahlen sind wichtig, aber nicht immer entscheidend. Es ist also nicht richtig, sich allein auf die Effizienz zu konzentrieren.

Worauf kommt es im Hinblick auf eine nachhaltige Energieversorgung dann an?

Zur Erinnerung, unsere Klimaziele bis 2020 lauten 20 % weniger CO_2-Ausstoß, 20 % Erneuerbare Energie, 20 % Energieeffizienzsteigerung. Mit jeder gut geplanten und installierten Wärmepumpe ist das problemlos machbar. Schon Wärmepumpensysteme mit einer JAZ von 3,0 emittieren gut 30 Prozent weniger CO_2 als ein

Gaskessel mit 90 Prozent Jahresnutzungsgrad. Steigt die Jahresarbeitszahl oder der Anteil erneuerbarer Energien im zugrunde gelegten Strommix, verbessert sich die Bilanz weiter. Weil Wärmepumpen einen hohen Anteil regenerativer Umweltenergie nutzen, gehen sie extrem sparsam mit den primärenergetischen Ressourcen um: Legt man für Strom einen Primärenergiefaktor von 2,4 zugrunde, verbrauchen Wärmepumpen schon ab einer Jahresarbeitszahl ab 2,0 weniger Primärenergie als ein Gaskessel mit 90 Prozent Jahresnutzungsgrad. Wenn der Primärenergiefaktor ab 2016 auf 1,8 sinkt, stehen Wärmepumpen noch besser dar.

Mehr Informationen zum Forschungsprojekt "WP Monitor"finden Sie unter:

http://wp-monitor.ise.fraunhofer.de

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Seite 5	Abb.1	Vorgaben für den Primärenergiebedarf von Neubauten
Seite 7	Abb.2	Vergleich EnEV 2009 - 2014 - 2016
Seite 8	Abb.3	Energieausweis für ein Beispielgebäude mit Sole/Wasser-WP
Seite 9	Abb.4	Effizienzklassen für ein Einfamilienhaus nach EnEV-Standard ab 2016
	Abb.5	Energieeffizienzklassen für ein Bestandsgebäude
Seite 10	Abb.6	Unterscheidungsmerkmale
Seite 11	Abb.7a	Zeitstrahl für Raumheizgeräte mit Wärmepumpe
	Abb.7b	Zeitstrahl für Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe
Seite 14	Abb.8	Ökodesign-Mindestanforderungen
Seite 19	Abb.9	Effizienzklassen und Heizsysteme
Seite 20	Abb.10	Etikett I für Wärmepumpen 2015
Seite 21	Abb.11	Etikett II für Wärmepumpen 2019
Seite 22	Abb.12	Etikett I für NT-Wärmepumpe 2015
	Abb.13	Etikett II für NT-Wärmepumpe 2019
Seite 23	Abb.14	Etikett I für Kombiheizgeräte mit Wärmepumpe 2015
	Abb.15	Etikett II für Kombiheizgeräte mit Wärmepumpe 2019
Seite 24	Abb.16	Etikett für Verbundanlagen aus Raumheizgeräten, Temp.-Reglern und Solar
Seite 25	Abb.17	Etikett für Verbundanlagen aus Kombiheizgeräten, Temp.-Reglern und Solar
Seite 26	Abb.18 und 19	Etikett I und II für Raumheizgeräte mit Heizkessel
Seite 27	Abb.20 und 21	Etikett I und II für Raumheizgeräte mit KWK
	Abb.22 und 23	Etikett I und II für Kombiheizgeräte mit Heizkessel
Seite 30	Abb.24	Etikett I für Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe ab 2015
Seite 31	Abb.25	Etikett II für Warmwasserbereiter mit Wärmepumpe ab 2017
Seite 32	Abb.26 und 27	Etikett I und II für konventionelle Warmwasserbereiter
Seite 33	Abb.28 und 29	Etikett I und II für solarbetriebene Warmwasserbereiter
	Abb.30 und 31	Etikett I und II für Warmwasserspeicher
Seite 34	Abb.32	Etikett I für NT-Wärmepumpe 2015

Seite 13	Tab.1	Schallleistungspegel
Seite 15	Tab.2	Anforderungen WW-Energieeffizienz Kombiheizgeräte 2015
	Tab.3	Anforderungen WW-Energieeffizienz Kombiheizgeräte 2019
Seite 16	Tab.4 / 5 / 6	Anforderungen Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz Ökodesign 2015 / 2017 / 2018
	Tab.7	Mindestvolumina 3XS-S
	Tab.8	Mindestvolumina M-4XL
Seite 17	Tab.9	Schallleistungspegel Warmwasserbereiter mit WP
	Tab.10	Anforderungen Stickoxidausstoß
Seite 28	Tab.11	Effizienzklassen Heizgeräte
	Tab.12	Effizienzklassen Niedertemperatur-Wärmepumpen
Seite 29	Tab.13	Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz
Seite 35	Tab.14	Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz
	Tab.15	Effizienzklassen Warmwasserspeicher

Impressum

Herausgeber

Bundesverband
Wärmepumpe e.V.

Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V.

Der Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V. ist ein Branchenverband mit Sitz in Berlin, der die gesamte Wertschöpfungskette umfasst: Im BWP sind rund 550 Handwerker, Planer und Architekten sowie Bohrfirmen, Heizungsindustrie und Energieversorgungsunternehmen organisiert, die sich für den verstärkten Einsatz effizienter Wärmepumpen engagieren.

Unsere Mitglieder beschäftigen im Wärmepumpen-Bereich rund 15.800 Mitarbeiter und erzielen über 1,2 Mrd. Euro Umsatz. Zurzeit sind 95 Prozent der deutschen Wärmepumpen-Hersteller, rund 30 Versorgungsunternehmen sowie rund 400 Handwerksbetriebe und Planer Mitglied im Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V.

Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V.

Französische Straße 47

10117 Berlin

www.waermepumpe.de

Kontakt:

E-Mail: info@waermepumpe.de

Telefon: +49 (0)30 208 799 711

Die Inhalte des Leitfadens wurden sorgfältig erarbeitet. Dabei wurde Wert darauf gelegt, zutreffende und aktuelle Information zur Verfügung zu stellen. Dennoch ist jegliche Haftung für Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der Informationen ausgeschlossen.

Redaktion: Alexander Sperr, Sanna Börgel (BWP)

Layout: Tony Krönert (BWP)

Grafiken: infotext-berlin.de / BWP

Stand: Mai 2014

Bundesverband
Wärmepumpe e.V.

Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V.
Französische Straße 47
10117 Berlin
Tel.: 030 208 799 711
Fax: 030 208 799 712
www.waermepumpe.de

© Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V.