

• Häuser nach geltender Energieeinsparverordnung (EnEV 2014)

Die Anforderungen der EnEV wurden so bemessen, dass sich die Investitionen in den Wärmeschutz bei weiterhin moderat steigenden Energiepreisen in einem überschaubaren Zeitraum amortisieren. Belange des Umweltschutzes und eine Vorsorge für mögliche kommende Preissprünge werden von diesem Standard nicht berücksichtigt. Wer langfristig denkt, sollte deshalb bei Neubau oder Sanierung mehr tun.

• KfW Effizienzhäuser Neubau 70, 55 und 40

Die Zahlen stehen für Prozentwerte des nötigen Primärenergieeinsatzes, bezogen auf das Referenzgebäude der EnEV. D. h. der Bedarfswert des Effizienzhauses 70 liegt 30% unter dem der EnEV, und das Effizienzhaus 40 kommt mit weniger als der Hälfte des gesetzlich vorgeschriebenen Standards aus.

• KfW Effizienzhäuser Bestand 115, 100, 85, 70 und 55

Für die Sanierung von Bestandsgebäuden gelten verglichen mit dem Neubau verminderte Anforderungen an den Wärmeschutz. Daher werden im Bestand auch die KfW-Effizienzhausstandards 115 (in der Tabelle nicht berücksichtigt), 100 und 85 gefördert. So wird der Tatsache Rechnung getragen, dass es im Altbau eine Reihe von Punkten gibt, die sich kaum auf heutigen Neubaustandard bringen lassen. Dazu zählen im Wesentlichen die Wärmebrückenwirkungen der Wände im Übergang zum Keller sowie durch angebaute „kalte“ Gebäudeteile wie Garagen, Nebengebäude, Balkone, Terrassen...

• Passivhäuser...

werden ebenfalls von der KfW gefördert (je nach verwendeter Heiztechnik als Effizienzhäuser 40 oder 55). Sie setzen konsequent auf einen exzellenten Wärmeschutz und eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung statt auf eine besondere Technik bei der Wärmeversorgung. Weitere Schwerpunkte sind eine sorgfältige Planung und Qualitätssicherung auf der Baustelle.

• KfW-Effizienzhäuser

Die Kreditanstalt für Wiederaufbau unterstützt den Neubau und die Sanierung von Gebäuden, die besser sind als die gesetzlichen Mindestanforderungen, durch direkte Zuschüsse oder verbilligte Kredite. Näheres zu den aktuellen Programmen und deren Bedingungen erfahren Sie auf der Internetseite www.kfw.de

• Der Primärenergiebedarf (Q_p)...

ist die entscheidende Messlatte für die Energieeinsparverordnung und der Förderprogramme der KfW. Er beschreibt die rechnerisch nötige Menge an nicht erneuerbarer Energie für Heizung, Warmwasser inklusive aller Aufwendungen, die für Gewinnung, Aufbereitung und Transport der verwendeten Energieträger (Gas, Öl, Strom...) nötig sind. Beim Brennstoff Holz zählt nur der Verbrauch an Treibstoffen für Gewinnung und Transport als „nicht erneuerbar“. Der zulässige Wert wird für jedes Haus individuell ermittelt, indem eine Energiebilanzrechnung mit Standardbauteilen und einem Standardheizungssystem durchgeführt wird (Referenzgebäudeverfahren). Bezogen wird dieser Wert übrigens nicht auf die reale Wohnfläche, sondern auf die durch die EnEV definierte „Gebäudenutzfläche A_N “.

• Der Transmissionswärmeverlust (H_T) ...

beschreibt die Qualität der Wärmedämmung von Wänden, Dach, Kellerdecke und Fenstern. Er ist ein Maß für die Wärmemenge, die durch die Bauteile eines Gebäudes an die Umgebung abgegeben wird. Die absolute Obergrenze der EnEV 2014 liegt für den Neubau je nach Größe des Gebäudes und der Anbausituation in einem Bereich von 0,4 bis 0,65 W/(m²K). Um bei einem Heizsystem mit überwiegend fossilen Brennstoffen den vorgegebenen Primärenergiekennwert einzuhalten, muss man diese Werte deutlich unterschreiten.

• Der Endenergiebedarf...

ist die rechnerisch ermittelte nötige Menge an Brennstoff und Strom für Heizung plus Warmwasser für ein Jahr. Darin enthalten sind auch die Verluste von Warmwasserbereitung und Heizungssystem. Aus ihm lassen sich über die Energiepreise die voraussichtlichen Heizkosten berechnen.

• CO₂-Emission

Die von dem Heizsystem freigesetzte Menge des Treibhausgases Kohlendioxid unter Berücksichtigung der vorgelagerten Prozesskette. Abhängig vom Verbrauchsniveau, dem Anteil der regenerativen Energien und dem gewählten Energieträger.

Herausgeber

Institut Wohnen und Umwelt
Rheinstraße 65
64295 Darmstadt
Stand: 2014; Darstellung 7/2016

Tel.: 06151 - 2904-0
www.iwu.de
info@iwu.de
Andreas Enseling

Häuser sparsamer als verlangt -

Investive Mehrkosten bei Neubau und Sanierung

- Einfamilienhäuser -



Die Daten auf diesem Faltblatt sind das Ergebnis mehrerer Studien des Instituts Wohnen und Umwelt. Für den Bestand wurden Kostendaten zu ausgeführten Sanierungen verschiedener Standards ausgewertet. Die daraus entstandenen Kostenfunktionen ließen sich auf Modellgebäude anwenden. Im Neubaubereich wurden von Planungsbüros real entstandene Kosten verschiedener Projekte mit unterschiedlichen energetischen Standards ausgewertet und vom IWU in Kostenfunktionen überführt. Quellen: A. Enseling et. al.: Evaluierung und Fortentwicklung der EnEV 2009, BBSR (Hrsg.), 2011 E. Hinz et. al.: dena-Sanierungsstudie Teil 2, dena (Hrsg.), 2012 E. Hinz: Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile bei der energetischen Modernisierung von Wohngebäuden, BMVBS (Hrsg.), 2012

Einfamilienhäuser

Sanierung Bestand (Beispiel)

Neubau (Beispiel)

	KfW-Effizienzhaus 100	KfW-Effizienzhaus 85	KfW-Effizienzhaus 70	KfW-Effizienzhaus 55	EnEV 2014 (Neubau)	KfW-Effizienzhaus 70	KfW-Effizienzhaus 55	KfW-Effizienzhaus 40	KfW-Effizienzhaus 40*
Anforderung Primärenergiebedarf $Q_{p''}$ EnEV 2014 (Neubau) = 100%	100%	85%	70%	55%	100%	70%	55%	40%	40%
Primärenergiebedarf $Q_{p''}$ [kWh/(m²a)] maximal zulässig vom Modellgebäude erreicht	103 101	88 88	72 72	57 54	70 70	49 49	38 38	28 25	28 28
Anforderung Transmissionswärmeverlust H'_T Referenzgebäude Neubau = 100%	115%	100%	85%	70%	123% (siehe Hinweise)	85%	70%	55%	55%
Transmissionswärmeverlust H'_T [W/(m²K)] maximal zulässig vom Modellgebäude erreicht	0,43 0,34	0,37 0,28	0,32 0,32	0,26 0,26	0,45 0,40	0,31 0,24	0,25 0,25	0,20 0,20	0,20 0,17
Art der Lüftung	Abluftanlage	Abluftanlage	Wärmerückgewinnung	Wärmerückgewinnung	Abluftanlage	Abluftanlage	Wärmerückgewinnung	Abluftanlage	Wärmerückgewinnung
Solaranlage thermisch	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein	ja
Heiztechnik	Gas/Öl	Gas/Öl	Gas/Öl	Gas/Öl	Gas	Gas	Gas	Pellet	Gas
Endenergiebedarf für Heizung und Warmwasser [kWh/(m²a)] (Wohnfläche)	96	82	68	48	59	40	29	69	19
CO ₂ -Emission [kg/(m²a)] (Wohnfläche)	33	30	26	20	15	11	8,6	4,0	6,4
Gesamtkosten KG 300 + 400 im Mittel pro m² Wohnfläche	ca. 450 €/m²	ca. 470 €/m²	ca. 520 €/m²	ca. 590 €/m²	ca. 1.400 €/m²	ca. 1.465 €/m²	ca. 1.500 €/m²	ca. 1.545 €/m²	ca. 1.585 €/m²
Mehrkosten geg. EnEV 2014 Neubau						+ ca. 65 €/m²	+ ca. 100 €/m²	+ ca. 145 €/m²	+ ca. 185 €/m²

Hinweise zu den sanierten Gebäuden:

- ⇒ Bei den Bestandsgebäuden handelt sich um Mittelwerte von 6 Modellgebäuden.
- ⇒ Die Modellgebäude sind im Ausgangszustand weitgehend nicht modernisiert.
 $H'_T = 1,17 \text{ W/m}^2\text{K}$, Endenergiebedarf = 239 kWh/(m² a)
- ⇒ In den Kostenkennwerten sind auch Instandsetzungsanteile enthalten (z. B. Außenputzerneuerung). Nicht enthalten sind die Kosten für Architektenleistungen oder Maßnahmen in der Heizungsperipherie wie z. B. erstmalige oder neue Wärmeverteilungen im Haus, Fußbodenheizungen oder neue Heizkörper. Diese Kosten sind im Wesentlichen unabhängig von einer energietechnischen Modernisierung der Gebäudehülle und der Anlagentechnik.
- ⇒ Die Kostenkennwerte basieren auf dem Preisstand von 2009. Es wurde dem gegenüber ein mittlerer Anstieg der Baupreise von insgesamt 10 % angenommen.

Hinweise allgemein:

- ⇒ Die Angaben beziehen sich generell auf Gebäude in der Größenordnung von Ein- und Zweifamilienhäusern.
- ⇒ Die genannten Kosten sind ohne Fördermittel berechnet worden und sind inkl. MwSt. angegeben.
- ⇒ Die betrachteten Effizienzhausstandards können auch mit alternativen Heizsystemen (z.B. Fernwärme, Elektro-Wärmepumpe etc.) realisiert werden. Die Heizsysteme sind in dieser Darstellung wenig variiert worden, um den Zusammenhang zwischen Wärmeschutz und Energiekennwert besser zu zeigen.
- ⇒ Auf den ersten Blick steht die Variante mit dem Pelletkessel „KfW-Effizienzhaus 40“ bezüglich der CO₂-Emissionen sehr günstig da. Zu bedenken sind jedoch auch der relativ hohe Endenergiebedarf (Verbrauchskosten) und die begrenzte Verfügbarkeit von Pellets. Zudem macht sich die Tatsache, dass Pellets einen Lagerraum benötigen, in kleineren Gebäuden (bezogen auf die Kosten je m²) stärker preistreibend bemerkbar als in Mehrfamilienhäusern.

Hinweise zu den Neubauten:

- ⇒ In den Kostenkennwerten sind erhöhte Planungskosten nicht enthalten.
- ⇒ Die EnEV-Anforderung $H'_T = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$ bezieht sich (anders als bei den KfW-Effizienzhäusern) nicht auf das Referenzgebäude, sondern auf eine separate Tabelle in der Verordnung. Für das Referenzgebäude gilt $H'_T = 0,363 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- ⇒ Die Kostenkennwerte basieren auf dem Preisstand von 2011. Es wurde dem gegenüber ein mittlerer Anstieg der Baupreise von insgesamt 5 % angenommen.
- ⇒ 2016 wird die EnEV im Neubau verschärft. Insbesondere sinken die maximal zulässigen Werte für $Q_{p''}$ um 25%, im vorliegenden Beispiel also von 70 auf 52,5 kWh/(m²a). Außerdem ist dann für H'_T der Wert des Referenzgebäudes einzuhalten.
- *⇒ Das KfW-Effizienzhaus 40* mit einer sehr guten Dämmung und einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung erreicht in vielen Fällen auch den Passivhausstandard.