

Energieeffizient Bauen (153) - Anlage zum Merkblatt 04/2016

# Anlage zum Merkblatt Energieeffizient Bauen (Programmnummer 153)

Bestellnummer 600 000 3465, Stand 04/2016

Technische Mindestanforderungen und ergänzende Informationen für den Neubau eines KfW-Effizienzhauses

Der energetische Standard eines KfW-Effizienzhaus wird durch bauliche und anlagentechnische Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz sowie die Einbindung erneuerbarer Energien erreicht. Die nachfolgenden Mindestanforderungen sind einzuhalten und die "Liste der Technischen FAQ" ist zu berücksichtigen.

## Anforderungen an ein KfW-Effizienzhaus

Der Nachweis für den energetischen Standard eines KfW-Effizienzhaus 40, 40 Plus oder 55 erfolgt über eine Energiebedarfsberechnung. Alternativ kann das KfW-Effizienzhaus 55 über die Einhaltung von Referenzwerten nachgewiesen werden.

Folgende Anforderungen sind einzuhalten

KfW-Effizienzhaus	40 Plus	40	55
$Q_P$ in % $Q_{P REF}$	40	40	55
$H'_T$ in % $H'_{T REF}$	55	55	70
Zusätzliche Anforderung	Plus Paket		

Für die Berechnung des energetischen Niveaus eines KfW-Effizienzhauses sind die Bilanzierungsvorschriften des § 3 Absatz 1 bis 3 Energieeinsparverordnung (EnEV) unter Berücksichtigung der Regelungen dieser Anlage und der "Liste der Technischen FAQ" anzuwenden. § 3 Absatz 5 (EnVEasy) ist nicht anwendbar.

Die Auslegungen der Fachkommission "Bautechnik" der Bauministerkonferenz zur EnEV ([www.bbsrenergieeinsparung.de](http://www.bbsrenergieeinsparung.de), siehe dort unter "Energieeinsparverordnung, Auslegungen") sind bei der Berechnung eines KfW-Effizienzhauses anzuwenden, soweit nach dieser Anlage und der "Liste der Technischen FAQ" keine gesonderten Regelungen bestehen.

- Der Jahres-Primärenergiebedarf ( $Q_P$ ) und der auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche des Gebäudes bezogene Transmissionswärmeverlust ( $H'_T$ ) des Neubauobjekts sind auf der Grundlage

der geplanten Maßnahmen nach EnEV zu berechnen. Die entsprechenden energetischen Kennwerte des Referenzgebäudes ( $Q_{P REF}$  ;  $H'_{T REF}$  ) sind nach Anlage 1, Tabelle 1 (ohne Anwendung von Zeile 1.0) EnEV zu ermitteln.

- Die Berechnungsregel für das Referenzgebäude bei elektrischer Trinkwarmwasserbereitung gemäß Anlage 1, Nummer 1.1, Absatz 2 EnEV ist seit dem 01.01.2016 weder für die EnEV noch für ein KfW-Effizienzhaus anzuwenden.
- Die errechneten Werte für den Jahres-Primärenergiebedarf ( $Q_p$  ) und den Transmissionswärmeverlust ( $H'_T$  ) für das Neubaubjekt dürfen im Verhältnis zu den jeweiligen Werten des entsprechenden Referenzgebäudes ( $Q_{P REF}$  ;  $H'_{T REF}$  ) die in der obenstehenden Tabelle angegebenen prozentualen Maximalwerte nicht überschreiten.
- Gleichzeitig darf der Transmissionswärmeverlust des Neubaubjekts nicht höher sein, als nach Anlage 1 Tabelle 2 EnEV zulässig.

Für ein Passivhaus ist der Nachweis gemäß den Bilanzierungsvorschriften für KfW-Effizienzhäuser zu führen. D. h. dass der Jahres-Primärenergiebedarf ( $Q_p$  ) und der auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche des Gebäudes bezogene Transmissionswärmeverlust ( $H'_T$  ) des Neubaubjekts auf Grundlage der Bilanzierungsvorschriften für ein KfW-Effizienzhaus 40, 40 Plus oder 55 zu ermitteln sind. Alternativ kann für ein Passivhaus auch das KfW-Effizienzhaus 55 nach Referenzwerten nachgewiesen werden.

Beim Neubau eines KfW-Effizienzhauses ist stets ein hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage durchzuführen. Die Durchführung ist auf dem aktuellen Bestätigungsformular des VdZ - Forum für Energieeffizienz in der Gebäudetechnik e. V. ([www.intelligent-heizen.info/broschueren](http://www.intelligent-heizen.info/broschueren)) nachzuweisen und die Dokumentation aufzubewahren.

Anforderungen an die Luftdichtheit der Gebäudehülle nach Anlage 4 EnEV bestehen nicht, sofern keine Lüftungsanlage eingebaut wird und kein reduzierter Luftwechsel im Effizienzhausnachweis angesetzt wird. Die Luftdichtheit der Gebäudehülle eines KfW-Effizienzhauses muss jedoch messtechnisch bestimmt werden. Sofern eine mechanische Lüftungsanlage eingebaut wird, ist die Luftdichtheit der Gebäudehülle nach Anlage 4 EnEV messtechnisch nachzuweisen.

## Alternativer Nachweis eines KfW-Effizienzhaus 55 nach Referenzwerten

Die Anforderungen an ein KfW-Effizienzhaus 55 werden erfüllt, wenn die nachfolgend genannten baulichen und anlagentechnischen Anforderungen (Referenzwerte) umgesetzt werden. In diesem Fall ist ein rechnerischer Nachweis für das KfW-Effizienzhaus 55 nicht erforderlich.

1.) Folgende Anforderungen an die jeweiligen einzelnen Bauteile der thermischen Gebäudehülle müssen eingehalten werden. Die Anforderungen an die Ausführung von Wärmebrücken sowie an die Luftdichtheit der Gebäudehülle müssen eingehalten werden.

Dachflächen, oberste Geschossdecke, Dachgauben	$U \leq 0,14 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
Fenster und sonstige transparente Bauteile	$U_w \leq 0,90 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
Außenwände, Geschossdecken nach unten gegen Außenluft	$U \leq 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
Sonstige opake Bauteile (Kellerdecken, Wände und Decken zu unbeheizten Räumen, Wand- und Bodenflächen gegen Erdreich etc.)	$U \leq 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
Türen (Keller- und Außentüren)	$U_D \leq 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

Vermeidung von Wärmebrücken	$U_{WB} \ 0,035 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
Luftdichtheit der Gebäudehülle	$n_{50} \ 1,5 \text{ h}^{-1}$

2.) Für die Anlagentechnik ist eines der 6 nachfolgenden Anlagenkonzepte umzusetzen. Der Aufstellungsort des Wärmeerzeugers bzw. der Wärmeübergabestation muss innerhalb der thermischen Gebäudehülle liegen und es muss eine zentrale Trinkwarmwasser-Bereitung vorhanden sein. Eine Trinkwarmwasserzirkulation ist zulässig.

1. Brennwertkessel, solare Trinkwarmwasser-Bereitung (Standardwerte nach DIN V 4701-10) , zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (Wärmebereitstellungsgrad > 80 %)
2. Fernwärme mit zertifiziertem Primärenergiefaktor  $f_p \ 0,7$ , zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (Wärmebereitstellungsgrad > 80 %)
3. Zentrale Biomasse-Heizungsanlage auf Basis von Holzpellets, Hackschnitzel oder Scheitholz, zentrale Abluftanlage
4. Sole-Wasser Wärmepumpe mit Flächenheizsystem zur Wärmeübergabe, zentrale Abluftanlage
5. Wasser-Wasser Wärmepumpe mit Flächenheizsystem zur Wärmeübergabe, zentrale Abluftanlage
6. Luft-Wasser Wärmepumpe mit Flächenheizsystem zur Wärmeübergabe, zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (Wärmebereitstellungsgrad > 80 %)

Eine zentrale Abluftanlage kann durch eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ersetzt werden. Darüber hinausgehende Abweichungen von den genannten Anforderungen an die Bauteile und den aufgeführten Anlagenkonzepten sind für dieses Nachweisverfahren nicht zulässig. Weitere Wärmeerzeuger für Heizung oder Trinkwarmwasser sind nicht zulässig, auch nicht als ergänzender Wärmeerzeuger. Soweit sinnvoll können die Konzepte um solarthermische Anlagen ( Heizungsunterstützung, Trinkwarmwasserbereitung) oder Photovoltaik-Anlagen ergänzt werden.

## Zusätzliche Anforderungen an ein KfW-Effizienzhaus 40 Plus

Ein KfW-Effizienzhaus 40 Plus erfüllt die Anforderungen an ein KfW-Effizienzhaus 40 und verfügt über folgendes Plus Paket:

- Eine stromerzeugende Anlage auf Basis erneuerbarer Energien
- Ein stationäres Batteriespeichersystem (Stromspeicher)
- Eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
- Eine Visualisierung von Stromerzeugung und Stromverbrauch über ein entsprechendes Benutzerinterface

Der in der Bilanz anrechenbare Strom aus erneuerbaren Energien muss auf dem Grundstück im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang mit dem Gebäude oder dessen Nebengebäuden (Garage, Carport, Schuppen etc.) erzeugt werden. Das sind z. B. Strom aus Photovoltaikanlagen oder kleinen Windkraftanlagen oder Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, die zu 100 % mit erneuerbaren Energien betrieben werden.

Der am Gebäude oder dessen Nebengebäuden erzeugte Strom sollte überwiegend im Gebäude selbst genutzt werden. Die Eigennutzung von Strom muss durch eine Vorrangschaltung gewährleistet sein. Zwischen Erzeugern, Speichern und Verbrauchern (Heizung, Lüftung, Beleuchtung, Haushaltsprozesse und Haushaltsgeräte) muss eine physische Verbindung bestehen. Bei netzeinspeisenden Photovoltaikanlagen ist die maximale Leistungsabgabe am Netzanschlusspunkt auf 60 % der installierten Leistung zu begrenzen.

Die Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung muss einen Wärmebereitstellungsgrad von mindestens 80 % aufweisen. Die Lüftungsanlage muss in der Lage sein, die in der DIN 1946-6 genannten planmäßigen Außenluftvolumenströme (Nennlüftung) für die gesamte bilanzierte Gebäudenutzfläche sicher zu stellen. Die Lüftungsanlage muss einreguliert werden. Die Luftdichtheit der Gebäudehülle ist mit  $n_{50} 1,5 \text{ h}^{-1}$  messtechnisch nachzuweisen (Empfehlung:  $n_{50} 0,6 \text{ h}^{-1}$ ).

Der jährliche zu erzeugende Stromertrag ist in Abhängigkeit von der Anzahl der Wohneinheiten und der Gebäudenutzfläche zu bestimmen und beträgt mindestens die Summe aus 500 kWh/a je Wohneinheit und 10 kWh/(m<sup>2</sup>-a) bezogen auf die Gebäudenutzfläche. Der Stromertrag der stromerzeugenden Anlage muss nach DIN V 18599: 2011-12 und den weiteren Maßgaben des § 5 EnEV bilanziert werden.

Der Stromspeicher muss gemäß Herstellerangabe mindestens eine nutzbare Speicherkapazität aufweisen, die der Leistung der stromerzeugenden Anlage (z. B. Peakleistung  $P_{pk}$  der Photovoltaikanlage) multipliziert mit einer Stunde entspricht. Als Bemessungsgrundlage gilt dabei die Leistung, die zur Sicherstellung des geforderten Mindestertrags der stromerzeugenden Anlage für das Effizienzhaus 40 Plus erforderlich ist. Bei netzeinspeisenden, stromerzeugenden Anlagen müssen diese und der Speicher über eine geeignete und offen gelegte Schnittstelle zur Fernparametrierung und Fernsteuerung verfügen.

Die fachgerechte und sichere Inbetriebnahme ist durch eine geeignete Fachkraft zu bestätigen und ein Nachweis darüber vorzulegen (Fachunternehmererklärung). Alternativ kann die Bestätigung durch die geeignete Fachkraft auf Basis des Photovoltaik-Speicherpasses ("Speicherpass") erfolgen.

## Randbedingungen für die Berechnung zum KfW-Effizienzhaus

- Für die Berechnung eines KfW-Effizienzhauses nach der DIN V 18599: 2011-12 sind ausschließlich die unter dem Link [www.nachhaltigesbauen.de/leitfaeden-und-arbeitshilfenveroeffentlichungen/veroeffentlichungen-din-18599.html](http://www.nachhaltigesbauen.de/leitfaeden-und-arbeitshilfenveroeffentlichungen/veroeffentlichungen-din-18599.html) aufgeführten Softwareanwendungen sowie deren Folgeversionen zugelassen.
- In der "Liste der Technischen FAQ" werden für die Berechnung des Referenzgebäudes weitergehende Vorgaben in Bezug auf Bauteile der Gebäudehülle und die Anlagenbewertung gemacht.
- Werden in Wohngebäuden anlagentechnische Komponenten eingesetzt, für deren energetische Bewertung keine anerkannten Regeln der Technik oder gemäß § 9 Absatz 2 Satz 2 Halbsatz 3 EnEV bekannt gemachten gesicherten Erfahrungswerte vorliegen, so können alternativ zu Anlage 1, Nummer 2.1.3, EnEV hierfür Komponenten angesetzt werden, die gleichwertige oder schlechtere energetische Eigenschaften aufweisen.
- Erfolgt die Wärmeversorgung über Fernwärme, ist als Primärenergiefaktor für das Wärmenetz der Tabellenwert nach DIN V 18599-1: 2011-12 anzusetzen. Die Anwendung des in der Norm beschriebenen Berechnungsverfahrens zur Bestimmung von Primärenergiefaktoren ist in diesem Zusammenhang nicht zulässig. Alternativ kann ein Primärenergiefaktor verwendet werden, welcher nach dem AGFW-Arbeitsblatt FW-309 Teil 1 durch einen zertifizierten Gutachter bestätigt und auf der Internetseite der AGFW, Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V., veröffentlicht wurde.
- Ist eine Zentralheizungsanlage vorhanden, können handbeschickte Einzelöfen, die nicht in das Zirkulationssystem eingebunden sind, nicht berücksichtigt werden. Bei Zentralheizungsanlagen mit eingebundenen biomassebeschickten Einzelöfen sowie automatisch beschickten Pellet-Primäröfen kann ein maximaler Deckungsanteil von 10 % des Nutzenergiebedarfs angesetzt werden.
- Bei Berechnungen nach DIN V 4701-10 kann der Deckungsanteil einer Solaranlage für die Heizungsunterstützung ohne gesonderten Nachweis maximal 10 % betragen, wenn die Kollektorfläche den entsprechenden Anforderungen der DIN V 4701-10 genügt. Andernfalls sind die Deckungsanteile anhand einer solarthermischen Simulation für das entsprechende Gebäude unter Einhaltung der Randbedingungen für den öffentlich-rechtlichen Nachweis gemäß EnEV zu ermitteln.

- Beim Nachweis zum KfW-Effizienzhaus kann die Regelung des § 5 EnEV zur Anrechnung von Strom aus erneuerbaren Energien angewendet werden. Der Systemleistungsfaktor  $f_{\text{Perf}}$  von Photovoltaikanlagen muss mindestens 75 % gemäß DIN V 18599-9: 2011-12 betragen.
- Bei Berechnungen nach DIN V 4108-6 / DIN V 4701-10 ist standardmäßig die Luftwechselrate  $n = 0,7 \text{ h}^{-1}$  anzusetzen. Der Ansatz eines reduzierten Luftwechsels mit  $n = 0,6 \text{ h}^{-1}$  bei freier Lüftung/ Fensterlüftung oder mit  $n = 0,6 \text{ h}^{-1}$  bzw.  $0,55 \text{ h}^{-1}$  bei Gebäuden mit Lüftungsanlage kann nur verwendet werden, wenn auch nach Abschluss des Bauvorhabens die nach Anlage 4 EnEV erforderliche Luftdichtheit des Gebäudes mit einer Luftdichtheitsmessung nachgewiesen wird. In diesem Fall muss auf die Luftdichtheit von der Planung an bis zur Bauausführung besonders geachtet werden.
- Für den Wärmebrückenzuschlag sind ausschließlich die Maßgaben des § 7 Absatz 2 EnEV einzuhalten, d. h. der Einfluss konstruktiver Wärmebrücken auf den Jahres-Heizwärmebedarf ist nach den Regeln der Technik und den im jeweiligen Einzelfall wirtschaftlich vertretbaren Maßnahmen so gering wie möglich zu halten. Der verbleibende Einfluss ist zu berücksichtigen.
- Wird ein Wärmebrückenzuschlag  $UWB < 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$  angesetzt, ist dieser gesondert nach den Regeln der Technik zu berechnen bzw. nachzuweisen. § 7 Absatz 3 EnEV ist nicht anwendbar. Die Erstellung eines Gleichwertigkeitsnachweises ist bei der Verwendung des pauschalen Wärmebrückenzuschlags von  $UWB = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$  stets erforderlich. Zusätzlich können die in dem Infoblatt "KfW-Wärmebrückenbewertung" beschriebenen Verfahren "Erweiterter Gleichwertigkeitsnachweis" und "KfW-Wärmebrückenkurzverfahren" angewendet werden.

## Leistungen des Sachverständigen

Der Sachverständige muss beim Neubau eines KfW-Effizienzhauses (inkl. KfW-Effizienzhaus 55 nach Referenzwerten) mindestens folgende Leistungen im Rahmen der energetischen Fachplanung und Begleitung der Baumaßnahme erbringen und deren programmgemäße Umsetzung bestätigen. Werden Teilleistungen durch Dritte (z. B. Fachplaner oder bauüberwachender Architekt) erbracht, sind diese vom Sachverständigen im Rahmen seiner Gesamtverantwortung zu überprüfen.

- Entwicklung und planerische Umsetzung eines energetischen Gesamtkonzepts für den baulichen Wärmeschutz und die energetische Anlagentechnik sowie Durchführung der Effizienzhausberechnung (Ausnahme: Umsetzung eines KfW-Effizienzhauses 55 nach Referenzwerten); ggf. Beratung zu Umsetzungsmöglichkeiten
- Die Planung zur Minimierung von Wärmebrücken (Wärmebrückenkonzept) und zur Gebäudeluftdichtheit (Luftdichtheitskonzept) erbringen
- Die Notwendigkeit lüftungstechnischer Maßnahmen prüfen (z. B. unter Anwendung der DIN 1946-6) und den Bauherrn über das Ergebnis informieren. Die Veranlassung der Umsetzung lüftungstechnischer Maßnahmen verantwortet der Bauherr.
- Das geplante energetische Niveau auf dem KfW-Formular "Bestätigung zum Antrag" bestätigen
- Bei Ausschreibung bzw. Angebotseinholung mitwirken sowie die Angebote auf Übereinstimmung mit Umfang und Qualität der geplanten energetischen Maßnahmen prüfen
- Vor Ausführung der Putzarbeiten bzw. Aufbringen späterer Verkleidungen mindestens eine Baustellenbegehung zur Sichtprüfung energetisch relevanter, insbesondere später nicht mehr zugänglicher Bauteile (wie z. B. wärmeschutztechnischer Bauteilaufbau) sowie der Umsetzung des Wärmebrückenkonzepts, des Luftdichtheitskonzepts und der Anlagenteile durchführen
- Die Umsetzung lüftungstechnischer Maßnahmen (sofern durchgeführt) prüfen
- Die Durchführung einer Luftdichtheitsmessung prüfen
- Die eingebauten Materialien, Produkte und Komponenten an der Gebäudehülle und der energetischen Anlagentechnik auf Übereinstimmung mit den nach der Effizienzhausberechnung geplanten energetischen Maßnahmen prüfen

- Die energetisch relevanten Gebäudeparameter dem Heizungsbauer zur Dimensionierung der Heizungsanlage (und ggf. der thermischen Solaranlage) übergeben, den Nachweis des hydraulischen Abgleichs und der Einregulierung der Anlage (ggf. Heizungs- und Lüftungsanlage) prüfen, die Übergabe der energetischen Anlagentechnik prüfen (ggf. mit ergänzender technischer Einweisung)
- Die energetische Fachplanung und die Begleitung der Baumaßnahme dokumentieren
- Die Umsetzung des geförderten Vorhabens auf dem KfW-Formular "Bestätigung nach Durchführung" bestätigen
- Den Energieausweis nach Abschnitt 5 EnEV für das fertig gestellte Gebäude ausstellen und dem Bauherren übergeben

## **Notwendige Nachweise und Dokumente für ein KfW-Effizienzhaus, die vom Bauherren aufzubewahren sind**

- Vollständige Dokumentation des Effizienzhausnachweises gemäß § 3 EnEV oder Nachweis der Umsetzung eines KfW-Effizienzhauses 55 nach Referenzwerten inklusive der detaillierten U-Wert-Berechnungen für die einzelnen Bauteile der thermischen Gebäudehülle und des vorhandenen /geplanten anlagentechnischen Systems Sämtliche Pläne des KfWEffizienzhauses (Grundrisse, Ansichten, Schnitte, Lageplan), auf deren Grundlage der Primärenergiebedarfsnachweis nach EnEV erstellt wurde; die der Berechnung zugrunde gelegte thermische Gebäudehülle ist zu markieren
- Sämtliche Pläne des KfW-Effizienzhauses (Grundrisse, Ansichten, Schnitte, Lageplan), die thermische Gebäudehülle ist zu markieren
- Sonstige Planungsunterlagen, soweit für den Effizienzhaus-Nachweis relevant (z. B. thermische Simulation von Solaranlagen, Nachweis produktspezifischer anlagentechnischer Kennwerte, Wärmebrücken-Nachweis, Zertifikat des Primärenergiefaktors bei Fernwärme nach AGFW-Arbeitsblatt FW-309 , etc.)
- Bestätigung eines Fachunternehmens über die Durchführung des hydraulischen Abgleichs unter Verwendung des Bestätigungsformular des VdZ - Forum für Energieeffizienz in der Gebäudetechnik e. V. ([www.intelligent-heizen.info/broschueren](http://www.intelligent-heizen.info/broschueren))
- Messprotokoll der Luftdichtheitsmessung
- Sonstige Unterlagen, die im Rahmen der energetischen Fachplanung und Baubegleitung erstellt wurden (z. B. Luftdichtheitskonzept, Lüftungskonzept)
- Energieausweis auf Grundlage des Energiebedarfs nach Abschnitt 5 EnEV für das fertig gestellte Gebäude