

**Anlage 1**

**Verallgemeinerte Methoden zur Bewertung von Energieeffizienzmaßnahmen**

**27.11.2015**

# 1 Inhaltsverzeichnis

<b>2</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>HEIZSYSTEME UND WARMWASSER</b>	<b>5</b>
3.1	Zentrale Raumwärmebereitstellung in einem Nichtwohngebäude	7
3.2	Zentralheizgeräte in Bestandswohngebäuden	13
3.3	Brennwertkessel für Nutzungseinheiten im Gebäudebestand	20
3.4	Gaskombitherme für Nutzungseinheiten im Gebäudebestand	25
3.5	Brennwertkessel für Nutzungseinheiten im Neubau	30
3.6	Fernwärmeanschluss in Bestandswohngebäuden	35
3.7	Fernwärmeanschluss in neuerrichteten Wohngebäuden	40
3.8	Wärmepumpe im neuerrichteten Wohngebäude	44
3.9	Wärmepumpe im sanierten Bestandswohngebäude	49
3.10	Brauchwasser-Wärmepumpe im Gebäudebestand	54
3.11	Dämmung der Wärmeverteilungsrohre im Bestandsgebäude	57
3.12	Einbau effizienter Umwälzpumpen	62
3.13	Dämmung von Warmwasserspeichern	65
3.14	Wassersparende Armaturen und Durchflussbegrenzer	69
<b>4</b>	<b>THERMISCH VERBESSERTE GEBÄUDEHÜLLE</b>	<b>74</b>
4.1	Neuerrichtung von Wohngebäuden	75
4.2	Sanierung von Wohngebäuden	80
4.3	Sanierung einzelner Bauteile	85
4.4	Neuerrichtung von Nicht-Wohngebäuden	88
4.5	Sanierung von Nicht-Wohngebäuden	93
<b>5</b>	<b>KÜHLUNG UND KLIMATISIERUNG</b>	<b>98</b>
5.1	Zentrale Kompressionskältemaschinen	98
5.2	Raumklimageräte < 12 kW Kälteleistung für Anwendungen in Nicht-Wohngebäuden	102
<b>6</b>	<b>BELEUCHTUNG</b>	<b>105</b>
6.1	Effiziente Straßenbeleuchtung	105
6.2	Effiziente Beleuchtung bei Haushalten	108
6.3	Effiziente Beleuchtung in Bürogebäuden	111
6.4	Effiziente Beleuchtung in Gastronomie- und Hotellerie-Betrieben und anderen Dienstleistungsgebäuden	114
<b>7</b>	<b>MOBILITÄT</b>	<b>117</b>
7.1	Alternative Fahrzeugtechnologien bei Pkw	117
7.2	Spritspar-Trainings	123
7.3	Reinigungs- und Reinhaltadditive für Dieselmotoren	131
7.4	Flottenerneuerung	137
<b>8</b>	<b>BEWUSSTSEINSBILDENDE MAßNAHMEN</b>	<b>141</b>
8.1	Energieberatung für private Haushalte	141
8.2	Energieberatung für KMU	149
8.3	Intelligente Zähler (Smart Meter) und informative Abrechnungen in Haushalten	153

<b>9</b>	<b>WEIßWARE (HAUSHALTSGERÄTE)</b>	<b>158</b>
9.1	Weißware	158
<b>10</b>	<b>STAND-BY VERBRAUCHSREDUKTION</b>	<b>165</b>
10.1	Stand-By Verbrauchsreduktion in Haushalten	165
<b>11</b>	<b>SOLARTHERMISCHE ANLAGEN</b>	<b>169</b>
11.1	Teilsolare Raumheizung	169
11.2	Solare Warmwasserbereitung	173
<b>12</b>	<b>PHOTOVOLTAIKANLAGEN</b>	<b>177</b>
12.1	Photovoltaikanlagen	177
<b>13</b>	<b>KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG</b>	<b>182</b>
13.1	KWK-Anlagen bei Endenergieverbrauchern	182
<b>14</b>	<b>DEFINITION BEISPIELGEBÄUDE – WOHNGBÄUDE</b>	<b>187</b>
14.1	Wohngebäude	187
<b>15</b>	<b>DEFINITION BEISPIELGEBÄUDE – NICHTWOHNGBÄUDE</b>	<b>191</b>
15.1	Bürogebäude	191
<b>16</b>	<b>LITERATUR</b>	<b>196</b>

## 2 Einleitung

Im vorliegenden Dokument sind Methoden für die Bewertung von Maßnahmen im Haushaltssektor und anderen Sektoren definiert.

Die in diesem Dokument verwendeten Funktionsbezeichnungen sind geschlechtsneutral zu verstehen.

### 3 Heizsysteme und Warmwasser

Die Bewertung der Energieeinsparungen durch effiziente Heizsysteme orientiert sich am durchschnittlichen Energieverbrauch der Referenzgebäude und stützt sich auf die folgenden Normen:

- ÖNORM B 1800
- ÖNORM B 8110
- ÖNORM EN ISO 13790
- ÖNORM EN 13829
- ÖNORM H 5056
- ÖNORM H 5057
- ÖNORM H 5058
- ÖNORM H 5059

Diese Normen finden in der OIB Richtlinie 6 Anwendung (OIB, 2011); diese Richtlinie dient als Basis für die Harmonisierung der bautechnischen Vorschriften in Österreich. Durch Verwendung der oben angeführten Normen sind die Gebäude hinsichtlich Energiekennwerten, Nutzungsprofilen und klimatischen Bedingungen definiert.

Für die Berechnungen der Default-Werte wurde die Software „Gebäudeprofi Duo“ (ETU GmbH, 2014) verwendet, in der sowohl die OIB Richtlinie 6 als auch die angeführten Normen zur Anwendung kommen.

Die normgerecht ermittelten Bedarfswerte wurden mit Daten zu verfügbaren Endenergieverbrauchswerten der Gebäude abgeglichen. Daher kann bei den Methoden zu Heizsystemen von einer Berücksichtigung der drei Korrekturfaktoren  $r_b$ ,  $s_o$ ,  $c_z$  Abstand genommen werden. Ausnahme ist die Methode zum „Einbau effizienter Umwälzpumpen“.

Die im Kapitel „Heizsysteme“ für Erdgas ausgewiesenen Werte können auch für Heizsysteme auf der Basis von Flüssiggas angewandt werden.

Anlagen zur Bereitstellung von Wärme und/oder Strom, sind in dem Ausmaß dem Endenergieverbrauch zuzuordnen, als die produzierte Energie gleichzeitig am Standort oder in der Nähe erzeugt und verbraucht wird und kein öffentliches Netz beliefert wird.

Die Endenergieeinsparung basiert auf der Berechnung des Heizenergiebedarfs. Die Umrechnung von Heizwärmebedarf auf Heizenergiebedarf erfolgt mit der sogenannten Aufwandszahl (AZ). Die Aufwandszahl ist wie folgt definiert:

$$AZ = \frac{HEB}{HWB + WWWB}$$

AZ Aufwandszahl des Heizsystems [ - ]

HEB Heizenergiebedarf [ kWh/m<sup>2</sup>a ]

HWB Heizwärmebedarf [ kWh/m<sup>2</sup>a ]

WWWB Warmwasserbedarf [ kWh/m<sup>2</sup>a ]

Die Aufwandszahl dient daher der Umrechnung von Nutzenergiebedarf auf Endenergiebedarf.

Die Default-Werte sind wie folgt anzuwenden:

- Die EFH-Werte für Gebäude mit 1 oder 2 Nutzungseinheiten
- Die MFH-Werte für Gebäude mit 3 bis 10 Nutzungseinheiten
- Die GVWB-Werte für Gebäude ab 11 Nutzungseinheiten

Ein Gebäude gilt als thermisch saniertes Gebäude, wenn in den letzten 10 Jahren vor dem Tausch des Heizsystems zwei der folgenden drei Maßnahmen umgesetzt wurden:

- Dämmung der obersten Geschoßdecke
- Dämmung der Außenwände
- Tausch der Fenster

Alle anderen Gebäude gelten als unsaniert.

## 3.1 Zentrale Raumwärmebereitstellung in einem Nichtwohngebäude

### 3.1.1 Beschreibung der Maßnahme

Das bestehende Heizgerät in einem Nichtwohngebäude wird durch eine effizientere Wärmebereitstellung ersetzt. Die Warmwasserbereitung erfolgt durch elektrisch betriebene dezentrale Kleinstspeicher und wird im Rahmen dieser Maßnahme nicht verändert.

Für die Nichtwohngebäude-Kategorie „Bürogebäude“ liegen Default-Werte für den Heizwärmebedarf, die Aufwandszahlen der bestehenden Heizsysteme, sowie für die Aufwandszahlen der effizienten Heizsysteme mit Fernwärme, Wärmepumpe, Heizöl- oder Erdgas-Brennwertkessel vor. Die Berechnungen basieren auf dem Referenzgebäude gemäß Kapitel 15.

Voraussetzungen für die Anwendung der Default-Werte sind:

- Für Wärmepumpen die Erreichung einer Jahresarbeitszahl von  $\geq 4$  (Grundwasser und Erdwärme) bzw.  $\geq 3$  (Luft).
- Für Heizkessel, dass es sich bei dem Neugerät (Erdgas und Heizöl) um ein Brennwertgerät handelt.
- Im Zuge der Modernisierung des Heizsystems werden alle technischen Vorkehrungen für den optimalen Betrieb der angeführten Technologien getroffen (z.B. Anpassung der Heizkörper).

<b>Anwendung der Methode</b>	
Projektspezifische Eingabe	Für diese Methode ist eine projektspezifische Eingabe möglich. Für die Bewertung von Einsparungen durch Biomassekessel kann der im Anhang IX.1 (b) der Delegierten Verordnung (EU) 2015/1187 der Kommission vom 27.4.2015 definierte Wert für die Berechnung der Gesamteinsparung angewandt werden. Für die Bewertung von Einsparungen durch Fernwärmeanschlüsse kann der im Anhang IX.1 (e) der Delegierten Verordnung (EU) 2015/1187 der Kommission vom 27.4.2015 definierte Wert für die Berechnung der Gesamteinsparung angewandt werden.
Anwendung der Methode	Diese Methode ist für Maßnahmen ab 1.1.2014 anzuwenden, soweit keine individuelle Bewertung durchgeführt wurde.
Haushaltsquote	Diese Maßnahme ist keinesfalls auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEffG anrechenbar.
Abschluss der Maßnahme	Diese Maßnahme beginnt mit folgenden Zeitpunkten ihre Einsparwirkung zu entfalten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmepumpen: Datum, ab dem die Anlage betriebsbereit ist</li> <li>• Fernwärmeanschluss: Datum der sekundärseitigen Einbindung des Fernwärmeanschlusses</li> <li>• Brennwertkessel: Datum, ab dem die Anlage betriebsbereit ist</li> </ul>

### 3.1.2 Formel für die Bewertung der Maßnahme

$$EE_{ges} = BGF \cdot (HWB \cdot AZ_{RH,Ref} - HWB \cdot AZ_{RH,Eff})$$

$EE_{ges}$	Gesamte Endenergieeinsparung der Maßnahme [ kWh/a ]
BGF	Beheizte Bruttogrundfläche des Nichtwohngebäudes [ m <sup>2</sup> ]
HWB	Heizwärmebedarf [ kWh/m <sup>2</sup> /a ]
$AZ_{RH,Ref}$	Aufwandszahl des Heizsystems für Raumheizung zur Umrechnung von Nutzenergie in Endenergie im Referenzfall [ - ]
$AZ_{RH,Eff}$	Aufwandszahl des Heizsystems für Raumheizung zur Umrechnung von Nutzenergie des effizienten Heizsystems [ - ]

### 3.1.3 Default-Werte für Bürogebäude

Lebensdauer für Heizgeräte und Heizkessel: 20 Jahre <sup>1</sup>

Lebensdauer für Luft/Wasser-Wärmepumpen: 18 Jahre <sup>2</sup>

Lebensdauer für Erdwärme- und Grundwasser-Wärmepumpen: 20 Jahre <sup>3</sup>

Lebensdauer für Fernwärmeanschlüsse: 30 Jahre <sup>4</sup>

Tabelle 3.1-1: Default-Werte für Bürogebäude

Variable	Beschreibung	Wert	Einheit
HWB	Heizwärmebedarf für ein Bürogebäude der folgenden Klassifizierung:		
	Altbau (vor 1919)	133	kWh/m <sup>2</sup> a
	Bestand (1919-2000)	110	kWh/m <sup>2</sup> a
	Bestand (ab 2001)	43	kWh/m <sup>2</sup> a

<sup>1</sup> Obere Grenze der Nutzungsdauer gem. ÖNORM M 7140:2013 für Heizwert- und Brennwertgeräte für flüssige und gasförmige Brennstoffe

<sup>2</sup> Rechnerische Nutzungsdauer gem. VDI 2067 Blatt 1 (2012) für elektrische Luft/Wasser-Wärmepumpen

<sup>3</sup> Rechnerische Nutzungsdauer gem. VDI 2067 Blatt 1 (2012) für elektrische Sole/Wasser- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen

<sup>4</sup> Obere Grenze der Nutzungsdauer gem. ÖNORM M 7140:2013 für Fernwärmeanschlüsse

Variable	Beschreibung	Wert	Einheit
$AZ_{RH,Ref}$	Aufwandszahl des Referenz-Heizsystems für Raumheizung für ein Bürogebäude der folgenden Klassifizierung:		
	Altbau (vor 1919)	1,23	-
	Bestand (1919-2000)	1,28	-
	Bestand (ab 2001)	1,38	-
$AZ_{RH,Eff}$	Aufwandszahl des effizienten Heizsystems für Raumheizung für ein Bürogebäude der folgenden Klassifizierung:		
	Altbau (vor 1919)		
	Grundwasser-Wärmepumpe	0,27	-
	Erdwärme-Wärmepumpe	0,32	-
	Luft-Wärmepumpe	0,37	-
	Fernwärmeanschluss	1,04	-
	Erdgas-Brennwertkessel	0,98	-
	Heizöl-Brennwertkessel	1,05	-
	Bestand (1919-2000)		
	Grundwasser-Wärmepumpe	0,29	-
	Erdwärme-Wärmepumpe	0,32	-
	Luft-Wärmepumpe	0,38	-
	Fernwärmeanschluss	1,05	-
	Erdgas-Brennwertkessel	1,00	-
	Heizöl-Brennwertkessel	1,07	-
	Bestand (ab 2001)		
	Grundwasser-Wärmepumpe	0,30	-
	Erdwärme-Wärmepumpe	0,35	-
	Luft-Wärmepumpe	0,41	-
	Fernwärmeanschluss	1,08	-
	Erdgas-Brennwertkessel	1,02	-
	Heizöl-Brennwertkessel	1,10	-

Tabelle 3.1-2: Endenergieeinsparung für ein Bürogebäude [ kWh/m<sup>2</sup>a ]

<b>Altbau (vor 1919)</b>	
Grundwasser-Wärmepumpe	127,7
Erdwärme-Wärmepumpe	121,0
Luft-Wärmepumpe	114,4
Fernwärmeanschluss	25,3
Erdgas-Brennwertkessel	33,3
Heizöl-Brennwertkessel	23,9
<b>Bestand (1919-2000)</b>	
Grundwasser-Wärmepumpe	108,9
Erdwärme-Wärmepumpe	105,6
Luft-Wärmepumpe	99,0
Fernwärmeanschluss	25,3
Erdgas-Brennwertkessel	30,8
Heizöl-Brennwertkessel	23,1
<b>Bestand (ab 2001)</b>	
Grundwasser-Wärmepumpe	46,4
Erdwärme-Wärmepumpe	44,3
Luft-Wärmepumpe	41,7
Fernwärmeanschluss	12,9
Erdgas-Brennwertkessel	15,5
Heizöl-Brennwertkessel	12,0

### 3.1.4 Methodischer Ansatz und zugrunde liegende Daten

#### Heizwärmebedarf und Aufwandszahl des Referenz-Heizsystems

Die Entwicklung von Default-Werten erfordert die Definition eines durchschnittlichen Bürogebäudes. Kapitel 15.1 beschreibt den methodischen Ansatz, sowie die Eigenschaften des definierten Beispiel-Bürogebäudes. Der Heizwärmebedarf und die Aufwandszahl für das Referenz-Heizsystem sind ebenfalls in Kapitel 15.1 zu finden.

#### Aufwandszahl der effizienten Wärmebereitstellung

Die Berechnungen der Aufwandszahlen beruhen auf den einleitend in Kapitel 15 angeführten ÖNORMEN und der OIB Richtlinie 6. Für die Simulationen wurde die Software „Gebäudeprofi Duo“ (ETU GmbH, 2014) herangezogen. Die Einstellungen für das energietechnische System sind in Kapitel 15.1 beschrieben. Die Nennleistung und Wirkungsgrade des Heizkessels wurden nach ÖNORM H 5056 bestimmt.

### 3.1.5 Anwendungsbeispiel

#### Fernwärmeanschluss für Bürogebäude

Ausgangslage	Der bestehende Heizkessel eines Gründerzeit-Gebäudes (Baujahr vor 1919) mit ausschließlicher Büronutzung soll durch einen Fernwärmeanschluss getauscht werden.
Vergleichsmaßnahme	Der bestehende Heizkessel wird nicht getauscht, sondern weiterhin betrieben.
Berechnung der Endenergieeinsparung	Das Bürogebäude hat eine Bruttogrundfläche von 2.445,3 m <sup>2</sup> . Der jährliche Heizwärmebedarf beträgt 133 kWh/m <sup>2</sup> . Das Heizsystem muss eine Wärmemenge von 325.225 kWh/Jahr für Heizung bereitstellen. Der bestehende Heizkessel benötigt eine zugeführte Energiemenge in Form von Brennstoff von 400.027 kWh/Jahr, um die erforderliche Wärmemenge abgeben zu können (Aufwandszahl des bestehenden Heizsystems = 1,23). Der neue Fernwärmeanschluss benötigt 338.234 kWh/Jahr in Form von Wärmeenergie, um die erforderliche Wärmemenge für das Bürogebäude bereitstellen zu können (Aufwandszahl des Heizsystems = 1,04).
Endenergieeinsparung/Jahr	Die gesamte jährliche Endenergieeinsparung für das Bürogebäude beträgt 61.793 kWh.

### 3.1.6 Dokumentation der Maßnahme

§ 27 EEffG legt die Dokumentationsanforderungen für Energieeffizienzmaßnahmen grundsätzlich fest. Für die vorliegende Methode gelten die folgenden Anforderungen:

- (3) 1.: die Art der Energieeffizienzmaßnahme, die Art des eingesparten Energieträgers, nicht jedoch eine eindeutige Kennnummer (diese vergibt die Nationale Energieeffizienz-Monitoringstelle);
- (3) 2.: die genaue Bezeichnung des Unternehmens gemäß § 9 oder des Energielieferanten gemäß § 10 oder § 11, dem die Energieeffizienzmaßnahme zuzurechnen ist;
- (3) 3.: die genaue Bezeichnung der juristischen oder natürlichen Person, bei der die Maßnahme gesetzt wurde;
- (3) 4.: den Zeitpunkt (Datum der Fertigstellung) und den Ort der Energieeffizienzmaßnahme;
- (3) 6.: Art und Umfang von erhaltenen Förderungen für die Energieeffizienzmaßnahme, sowie die Angabe des Anreizes, der Aufwendungen, Investitionen oder sonstiger Maßnahmen, die für das Setzen der Effizienzmaßnahme erforderlich waren;
- (3) 7.: den Beleg, dass die Energieeffizienzmaßnahme tatsächlich gesetzt wurde; Dazu ist ein Beleg notwendig, mit Hilfe dessen der Tausch des Heizsystems nachgewiesen werden kann, z. B. Kopie der Installateurrechnung inkl. Typenbezeichnung der Anlage;
- (3) 8.: das Datum der Dokumentation.

Die zusätzlichen Dokumentationsanforderungen bei Verwendung dieser Methode sind:

- Bei Verwendung der Default-Werte für Bürogebäude der Nachweis, dass es sich bei dem Gebäude um ein Bürogebäude handelt, sowie das Baujahr des Gebäudes;
- Bei Verwendung der Default-Werte für Altbauten (vor 1919) der Nachweis, dass das Wärmeabgabesystem im effizienten Heizsystem angepasst wurde;
- Für Heizkessel (Erdgas, Heizöl) der Nachweis, dass es sich bei dem Neugerät um ein Brennwertgerät handelt;
- Nachweis über die konditionierte Bruttogrundfläche des Nicht-Wohngebäudes;
- Für Wärmepumpen der Nachweis, dass die Anforderungen an die Jahresarbeitszahl von  $\geq 4$  (Grundwasser und Erdwärme) bzw.  $\geq 3$  (Luft) erreicht werden.

Bei projektspezifischer Eingabe sind die verwendeten Werte nachweisbar zu dokumentieren und zu belegen.

## 3.2 Zentralheizgeräte in Bestandswohngebäuden

### 3.2.1 Beschreibung der Maßnahme

In einem Wohngebäude wird das bestehende Heizsystem für die kombinierte Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser durch eine effizientere Anlage ersetzt. Die Gebäudehülle (Wärmedämmung, Fenster etc.) wird nicht verändert. Für die Gebäudetypen Einfamilienhaus (EFH), Mehrfamilienhaus (MFH) und großvolumiger Wohnbau (GVWB) liegen Default-Werte für den Gebäudestandard „unsaniert“ und für den Gebäudestandard „thermisch saniert“ vor.

Für den Sonderfall, dass nachweislich ein veraltetes Heizsystem mit einem Festbrennstoffkessel gegen ein effizientes Heizsystem getauscht wird, liegen für die Gebäudetypen Einfamilienhaus (EFH), Mehrfamilienhaus (MFH) und großvolumiger Wohnbau (GVWB) Default-Werte für den Gebäudestandard „unsaniert“ und für den Gebäudestandard „thermisch saniert“ vor.

Voraussetzungen für die Anwendung der Default-Werte sind:

- Für Biomassekessel die Erreichung der Wirkungsgrade für Heizkessel aus den Umweltzeichen-Richtlinien.<sup>5</sup> Zudem sind Kessel und Öfen, die nicht an das Heizungssystem angeschlossen sind, wie z.B. Einzelraumöfen, aus der Methode ausgenommen.
- Für andere Heizkessel, dass es sich bei dem Neugerät (Erdgas und Heizöl) um ein Brennwertgerät handelt.
- Im Zuge der Modernisierung des Heizsystems werden alle technischen Vorkehrungen für den optimalen Betrieb der angeführten Technologien getroffen (z.B. Anpassung der Heizkörper).

Die Berechnungen basieren auf den Beispielgebäuden gemäß Kapitel 14.

Anwendung der Methode	
Projektspezifische Eingabe	Für diese Methode ist eine projektspezifische Eingabe möglich. Für die Bewertung von Einsparungen durch Biomassekessel kann der im Anhang IX.1 (b) der Delegierten Verordnung (EU) 2015/1187 der Kommission vom 27.4.2015 definierte Wert für die Berechnung der Gesamteinsparung angewandt werden.
Anwendung der Methode	Diese Methode ist für Maßnahmen anzuwenden, die ab dem in §14 (2) der Richtlinienverordnung definierten Zeitpunkt umgesetzt werden.
Haushaltsquote	Diese Maßnahme ist vollständig auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEffG anrechenbar.
Abschluss der Maßnahme	Diese Maßnahme beginnt ihre Einsparwirkung mit dem Datum, ab dem die Anlage betriebsbereit ist, zu entfalten.

<sup>5</sup> (Österreichisches Umweltzeichen, 2015)

### 3.2.2 Formel für die Bewertung der Maßnahme

#### Für Einfamilienhäuser

$$EE_{ges} = BGF \cdot \left( (HWB + WWWB) \cdot AZ_{Ref} - (HWB + WWWB) \cdot AZ_{Eff} \right)$$

$EE_{ges}$  Gesamte Endenergieeinsparung der Maßnahme [ kWh/a ]

$BGF$  Beheizte Bruttogrundfläche des Einfamilienhauses [ m<sup>2</sup> ]

$HWB$  Flächenspezifischer Heizwärmebedarf [ kWh/m<sup>2</sup>a ]

$WWWB$  Flächenspezifischer Warmwasser-Wärmebedarf [ kWh/m<sup>2</sup>a ]

$AZ_{Ref}$  Aufwandszahl des bestehenden Heizsystems [ - ]

$AZ_{Eff}$  Aufwandszahl des effizienten Heizsystems [ - ]

#### Für Mehrfamilienhäuser und großvolumigen Wohnbau

$$EE_{ges} = n \cdot BGF_{WE} \cdot \left( (HWB + WWWB) \cdot AZ_{Ref} - (HWB + WWWB) \cdot AZ_{Eff} \right)$$

$EE_{ges}$  Gesamte Endenergieeinsparung der Maßnahme [ kWh/a ]

$n$  Anzahl der von der Maßnahme betroffenen Wohneinheiten [ - ]

$BGF_{WE}$  Beheizte Bruttogrundfläche der Wohneinheit im jeweiligen Wohngebäude [ m<sup>2</sup> ]

$HWB_{SK}$  Flächenspezifischer Heizwärmebedarf [ kWh/m<sup>2</sup>a ]

$WWWB$  Flächenspezifischer Warmwasser-Wärmebedarf [ kWh/m<sup>2</sup>a ]

$AZ_{Ref}$  Aufwandszahl des bestehenden Heizsystems [ - ]

$AZ_{Eff}$  Aufwandszahl des effizienten Heizsystems [ - ]

### 3.2.3 Default-Werte

Lebensdauer für Heizgeräte und Heizkessel: 20 Jahre <sup>6</sup>

Die Default-Werte sind wie folgt anzuwenden:

- Die EFH-Werte für Gebäude mit 1 oder 2 Wohneinheiten
- Die MFH-Werte für Gebäude mit 3 bis 10 Wohneinheiten
- Die GVWB-Werte für Gebäude ab 11 Wohneinheiten

Ein Gebäude gilt als thermisch saniertes Gebäude, wenn in den letzten 10 Jahren vor dem Tausch des Heizsystems mindestens zwei der folgenden drei Maßnahmen umgesetzt wurden:

- Dämmung der obersten Geschoßdecke
- Dämmung der Außenwände
- Tausch der Fenster

Alle anderen Gebäude gelten als unsaniert.

Tabelle 3.2-1: Default-Werte für Einfamilienhäuser oder Wohneinheiten in unsaniertem Zustand

	<b>EFH (Gebäude)</b>	<b>MFH (Wohneinheit)</b>	<b>GVWB (Wohneinheit)</b>	
BGF / BGF <sub>WE</sub>	172,2	101,1	86,1	m <sup>2</sup>
HWB	170,2	130,7	89,6	kWh/m <sup>2</sup> a
WWWB	12,8	12,8	12,8	kWh/m <sup>2</sup> a
AZ <sub>Ref</sub>	1,69	1,75	1,79	-
AZ <sub>Ref</sub> <i>Festbrennstoffkessel</i>	2,15	2,57	2,67	
AZ <sub>Eff</sub>				
Biomassekessel	1,34	1,41	1,43	-
Erdgas-Brennwertkessel	1,11	1,19	1,22	-
Heizöl-Brennwertkessel	1,16	1,25	1,28	-

Tabelle 3.2-2: Default-Werte für Einfamilienhäuser oder Wohneinheiten in thermisch saniertem Zustand

	<b>EFH (Gebäude)</b>	<b>MFH (Wohneinheit)</b>	<b>GVWB (Wohneinheit)</b>	
BGF / BGF <sub>WE</sub>	172,2	101,1	86,1	m <sup>2</sup>
HWB	67,0	58,0	46,6	kWh/m <sup>2</sup> a
WWWB	12,8	12,8	12,8	kWh/m <sup>2</sup> a
AZ <sub>Ref</sub>	2,25	2,35	2,30	-
AZ <sub>Ref</sub> <i>Festbrennstoffkessel</i>	3,13	3,89	3,81	
AZ <sub>Eff</sub>				
Biomassekessel	1,53	1,72	1,66	-
Erdgas-Brennwertkessel	1,25	1,44	1,38	-
Heizöl-Brennwertkessel	1,35	1,52	1,45	-

<sup>6</sup> Obere Grenze der Nutzungsdauer gem. ÖNORM M 7140:2013 für Heizwert- und Brennwertgeräte für flüssige und gasförmige Brennstoffe sowie für Kessel für feste biogene Brennstoffe.

Tabelle 3.2-3: Endenergieeinsparung für Einfamilienhäuser oder Wohneinheiten [ kWh/a ]

<b>Unsanierete Wohngebäude</b>	<b>EFH (Gebäude)</b>	<b>MFH (Wohneinheit)</b>	<b>GVWB (Wohneinheit)</b>
Biomassekessel	11.029	4.933	3.174
Erdgas-Brennwertkessel	18.277	8.124	5.025
Heizöl-Brennwertkessel	16.702	7.254	4.496
<b>Thermisch sanierte Wohngebäude</b>			
Biomassekessel	9.894	4.509	3.273
Erdgas-Brennwertkessel	13.742	6.514	4.705
Heizöl-Brennwertkessel	12.367	5.941	4.347

Tabelle 3.2-4: Endenergieeinsparung für Einfamilienhäuser oder Wohneinheiten im Fall des Tausches eines Festbrennstoffkessels [ kWh/a ]

<b>Unsanierete Wohngebäude</b>	<b>EFH (Gebäude)</b>	<b>MFH (Wohneinheit)</b>	<b>GVWB (Wohneinheit)</b>
Biomassekessel	25.525	16.829	10.933
Erdgas-Brennwertkessel	32.773	20.021	12.784
Heizöl-Brennwertkessel	31.197	19.150	12.255
<b>Thermisch sanierte Wohngebäude</b>			
Biomassekessel	21.986	15.533	10.996
Erdgas-Brennwertkessel	25.834	17.537	12.428
Heizöl-Brennwertkessel	24.460	16.964	12.070

### 3.2.4 Methodischer Ansatz und zugrunde liegende Daten

Die Default-Werte zur Bruttogrundfläche und zum Referenzheizwärmebedarf werden den Beispielgebäuden aus Kapitel 14 entnommen.

Zur Bestimmung der Aufwandszahlen wurden in einem ersten Schritt die Verteilungen der Heizsysteme und der verwendeten Energieträger für die drei Gebäudetypen EFH, MFH und GVWB für alle verfügbaren Baualterklassen analysiert. Für die Referenzanlage wird davon ausgegangen, dass bereits ein gebäudezentraler Heizkessel vorhanden war. Daher wurden als Referenz gebäudezentrale Heizkessel von mindestens zwei Energieträgern angewandt, die einen Anteil von mehr als 10 % oder den nächstgrößten Anteil unter 10 % an der

Wärmeversorgung in Bestandsgebäuden<sup>7</sup> abdecken. Es ergeben sich für die Bestimmung der Referenzheizsysteme folgende Verteilungen:

Tabelle 3.2-5: Referenzheizsysteme

<b>EFH</b>	43 % gebäudezentrale Stückholzkessel 33 % gebäudezentrale Heizölkessel 24 % gebäudezentrale Erdgaskessel
<b>MFH</b>	64 % gebäudezentrale Heizölkessel 36 % gebäudezentrale Erdgaskessel
<b>GVWB</b>	59 % gebäudezentrale Heizölkessel 41 % gebäudezentrale Erdgaskessel

Tabelle 3.2-6: Referenzheizsystem im Fall des Tauschs eines Festbrennstoffkessels

<b>Alle Wohngebäude</b>	Gebäudezentraler Festbrennstoffkessel mit Baujahr 1978-1994
-------------------------	---

Basierend auf den Verteilungen wurden die Aufwandszahlen der Heizsysteme mithilfe der Software „Gebäudeprofi Duo“ (ETU GmbH, 2014) berechnet. Dazu wurden folgende Annahmen getroffen:

Tabelle 3.2-7: Heizungstechnische Annahmen

<b>Referenzanlagen</b>	
Gebäudezentraler Stückholzkessel	Entspricht dem System 2 „Niedertemperaturkessel“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011), unter der Annahme eines Standardkessels.
Gebäudezentraler Heizölkessel	Entspricht dem System 2 „Niedertemperaturkessel“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011), unter der Annahme eines Standardkessels.
Gebäudezentraler Erdgaskessel	Entspricht dem System 2 „Niedertemperaturkessel“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011), unter der Annahme eines Standardkessels.
Gebäudezentraler Festbrennstoffkessel	Entspricht dem System 1 „Standardkessel“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) ergänzt um einen separaten Pufferspeicher.
<b>Effiziente Anlagen</b>	
Gebäudezentraler Biomassekessel	Entspricht dem System 3 „Brennwertkessel“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011), unter der Annahme eines automatisch beschickten Festbrennstoffkessels mit Baujahr 2015, ergänzt um eine modulierende Betriebsweise des Kessels, eine gleitende Betriebsweise der Wärmeverteilung und einen separaten Pufferspeicher.
Gebäudezentraler Erdgas-Brennwertkessel bzw. Heizöl-Brennwertkessel	Entspricht dem System 3 „Brennwertkessel“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) ergänzt um eine modulierende Betriebsweise des Kessels und eine gleitende Betriebsweise der Wärmeverteilung.

Die Wärmeverteilungsleitungen der effizienten Anlagen wurden mit einer Dämmstärke von 2/3 des Rohrdurchmessers angesetzt, da dies in der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) für neu errichtete heizungstechnische Anlagen gefordert ist. Die errechneten Aufwandszahlen des Referenzheizsystems wurden mit der Verteilung der Heizsysteme zu einem gewichteten Mittelwert für jeden Gebäudetyp zusammengefasst.

<sup>7</sup> Quelle: STATISTIK AUSTRIA, Energiestatistik: Mikrozensus.

Für die Aufwandszahlen der effizienten Heizsysteme mit gebäudezentralen Erdgas- und Heizöl-Brennwertkesseln wurden je Gebäudetyp die Aufwandszahlen von Heizsystemen mit realen Brennwertkesseln der marktstärksten Kesselhersteller gemittelt. Für die effizienten Biomassekessel wurden zur Berechnung der Aufwandszahlen Kesselwirkungsgrade herangezogen, die die Mindestanforderungen der Umweltzeichen-Richtlinie für Holzheizungen erfüllen (Österreichisches Umweltzeichen, 2015).

### 3.2.5 Anwendungsbeispiel

#### Erdgas-Brennwertkessel im sanierten Einfamilienhaus

Ausgangslage	Der bestehende Heizkessel eines thermisch sanierten Einfamilienhauses soll durch ein modernes Erdgas-Brennwertgerät getauscht werden.
Vergleichsmaßnahme	Der bestehende Heizkessel wird nicht getauscht, sondern weiterhin betrieben.
Berechnung der Endenergieeinsparung	Das Einfamilienhaus hat eine Bruttogrundfläche von 172,2 m <sup>2</sup> . Der jährliche Heizwärmebedarf beträgt 67 kWh/m <sup>2</sup> und der jährliche Warmwasserwärmebedarf beträgt 12,8 kWh/m <sup>2</sup> . Das Heizsystem muss eine Wärmemenge von 13.742 kWh/Jahr für Heizung und Warmwasser bereitstellen. Der bestehende Heizkessel benötigt eine zugeführte Energiemenge in Form von Brennstoff von 30.920 kWh/Jahr, um die erforderliche Wärmemenge abgeben zu können (Aufwandszahl des bestehenden Heizsystems = 2,25). Der Erdgaskessel benötigt 17.178 kWh/Jahr in Form von Wärmeenergie, um die erforderliche Wärmemenge für das Einfamilienhaus bereitstellen zu können (Aufwandszahl des Heizsystems = 1,25).
Endenergieeinsparung/Jahr	Die gesamte jährliche Endenergieeinsparung für das Einfamilienhaus beträgt 13.742 kWh.

### 3.2.6 Dokumentation der Maßnahme

§ 27 EEffG legt die Dokumentationsanforderungen für Energieeffizienzmaßnahmen grundsätzlich fest. Für die vorliegende Methode gelten die folgenden Anforderungen:

- (3) 1.: die Art der Energieeffizienzmaßnahme, die Art des eingesparten Energieträgers, nicht jedoch eine eindeutige Kennnummer (diese vergibt die Nationale Energieeffizienz-Monitoringstelle);
- (3) 2.: die genaue Bezeichnung des Unternehmens gemäß § 9 oder des Energielieferanten gemäß § 10 oder § 11, dem die Energieeffizienzmaßnahme zuzurechnen ist;
- (3) 3.: die genaue Bezeichnung der juristischen oder natürlichen Person, bei der die Maßnahme gesetzt wurde;
- (3) 4.: den Zeitpunkt (Datum der Fertigstellung) und den Ort der Energieeffizienzmaßnahme (Adresse- und Hausnummer, PLZ, Ort);
- (3) 6.: Art und Umfang von erhaltenen Förderungen für die Energieeffizienzmaßnahme sowie die Angabe des Anreizes, der Aufwendungen, Investitionen oder sonstiger Maßnahmen, die für das Setzen der Effizienzmaßnahme erforderlich waren;

- (3) 7.: den Beleg, dass die Energieeffizienzmaßnahme tatsächlich gesetzt wurde; Dazu ist ein Beleg notwendig, mit Hilfe dessen der Tausch des Heizsystems nachgewiesen werden kann, z. B. Kopie der Installateurrechnung inkl. Typenbezeichnung der Anlage;
- (3) 8.: das Datum der Dokumentation.

Die zusätzlichen Dokumentationsanforderungen bei Verwendung dieser Methode sind:

- Für Heizkessel (Erdgas, Heizöl) der Nachweis, dass es sich bei dem Neugerät um ein Brennwertgerät handelt;
- Für Biomassekessel der Nachweis für die Erreichung der Wirkungsgrade für Heizkessel aus den Umweltzeichen-Richtlinien;
- Bei Verwendung der Default-Werte für den unsanierten Bestand der Nachweis, dass das Wärmeabgabesystem im effizienten Heizsystem angepasst wurde;
- Im Fall des Tauschs eines alten Festbrennstoffkessels der Nachweis über das Altgerät;
- Nachweis, dass es sich um ein saniertes oder unsaniertes Gebäude handelt;
- Nachweis über die Anzahl der Wohneinheiten.

Bei projektspezifischer Eingabe sind die verwendeten Werte nachweisbar zu dokumentieren und zu belegen.

### 3.3 Brennwertkessel für Nutzungseinheiten im Gebäudebestand

#### 3.3.1 Beschreibung der Maßnahme

Ein Heizkessel, der einen eigenständigen konditionierten Gebäudebereich (Nutzungseinheit) mit Wärme und Warmwasser versorgt, wird durch ein Brennwertgerät ersetzt. Für Wohnungen in Mehrfamilienhäusern (MFH) und großvolumigen Wohngebäuden (GVWB) sind Default-Werte vorhanden. Die Verwendung der Bewertungsmethode für andere Nutzungseinheiten als Wohnungen bedingt die Eingabe der entsprechenden Bruttogrundfläche<sup>8</sup> und des Heizwärmebedarfs der Nutzungseinheit und kann projektspezifisch mit der gleichen Formel berechnet werden.

Die Nutzung dieser Bewertungsmethode bedingt, dass alle technischen Vorkehrungen für den optimalen Betrieb des Brennwertgerätes getroffen wurden.<sup>9</sup>

Für Erdgas-Brennwertgeräte liegen Defaultwerte vor.

<b>Anwendung der Methode</b>	
Projektspezifische Eingabe	Für diese Methode ist eine projektspezifische Eingabe möglich.
Anwendung der Methode	Diese Methode ist für Maßnahmen ab 1.1. 2014 anzuwenden, soweit keine individuelle Bewertung durchgeführt wurde.
Haushaltsquote	<p><b>Für Wohnungen</b> Diese Maßnahme ist vollständig auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEffG anrechenbar.</p> <p><b>Für andere Nutzungseinheiten</b> Diese Maßnahme ist keinesfalls auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEffG anrechenbar.</p>
Abschluss der Maßnahme	Diese Maßnahme beginnt ihre Einsparwirkung mit dem Datum, ab dem die Anlage betriebsbereit ist, zu entfalten.

<sup>8</sup> Falls nur die Nutzfläche bekannt ist, kann diese mit dem Faktor 1,25 multipliziert werden, um die BGF zu erhalten.

<sup>9</sup> Beispielsweise wird der Kamin für Kondensation umgerüstet, Wärmeabgabeflächen wie Radiatoren werden bei Bedarf durch Niedertemperaturheizsysteme ersetzt.

### 3.3.2 Formel für die Bewertung der Maßnahme

$$EE_{ges} = n \cdot BGF \cdot \left( (HWB + WWWB) \cdot AZ_{Ref} - (HWB + WWWB) \cdot AZ_{Eff} \right)$$

$EE_{ges}$  Endenergieeinsparung der Maßnahme [ kWh/a ]

$n$  Anzahl der getauschten Altgeräte [ - ]

$BGF$  Bruttogrundfläche der beheizten Nutzungseinheit [ m<sup>2</sup> ]

$HWB$  Heizwärmebedarf der Nutzungseinheit [ kWh/m<sup>2</sup>a ]

$WWWB$  Warmwasser-Wärmebedarf der Nutzungseinheit [ kWh/m<sup>2</sup>a ]

$AZ_{Ref}$  Aufwandszahl des Heizsystems zur Umrechnung von Nutzenergie in Endenergie im Referenzfall [ - ]

$AZ_{Eff}$  Aufwandszahl des Heizsystems zur Umrechnung von Nutzenergie im Fall eines Brennwertgeräts [ - ]

### 3.3.3 Default-Werte für Wohnungen

Lebensdauer für Heizgeräte und Heizkessel: 20 Jahre <sup>10</sup>

Die Default-Werte sind wie folgt anzuwenden:

- Die MFH-Werte für Gebäude mit 3 bis 10 Wohneinheiten
- Die GVWB-Werte für Gebäude ab 11 Wohneinheiten

Ein Gebäude gilt als thermisch saniertes Gebäude, wenn in den letzten 10 Jahren vor dem Tausch des Heizsystems mindestens zwei der folgenden drei Maßnahmen umgesetzt wurden:

- Dämmung der obersten Geschossdecke
- Dämmung der Außenwände
- Tausch der Fenster

Alle anderen Gebäude gelten als unsaniert.

Tabelle 3.3-1: Default-Werte für Wohnungen

Variable			Einheit
BGF	Bruttogrundfläche einer durchschnittlichen Wohnung in Österreich		
	MFH	101,1	m <sup>2</sup>
	GVWB	86,1	m <sup>2</sup>
WWWB	Warmwasser-Wärmebedarf	12,8	kWh/m <sup>2</sup> a
HWB	Heizwärmebedarf für ein Gebäude der folgenden Klassifizierung:		
	MFH, unsaniert	130,7	kWh/m <sup>2</sup> a

<sup>10</sup> Obere Grenze der Nutzungsdauer gem. ÖNORM M 7140:2013 für Heizwert- und Brennwertgeräte für flüssige und gasförmige Brennstoffe.

	MFH, saniert	58,0	kWh/m <sup>2</sup> a
	GVWB, unsaniert	89,6	kWh/m <sup>2</sup> a
	GVWB, saniert	46,6	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>AZ<sub>Ref</sub></b>	<b>Aufwandszahl des Referenzkessels für ein Gebäude der folgenden Klassifizierung:</b>		
	MFH, unsaniert	1,42	-
	MFH, saniert	1,93	-
	GVWB, unsaniert	1,60	-
	GVWB, saniert	2,22	-
<b>AZ<sub>Eff</sub></b>	<b>Aufwandszahl des Erdgas-Brennwertgerätes für ein Gebäude der folgenden Klassifizierung:</b>		
	MFH, unsaniert	1,16	-
	MFH, saniert	1,25	-
	GVWB, unsaniert	1,20	-
	GVWB, saniert	1,31	-

Tabelle 3.3-2: Endenergieeinsparung für eine Wohnung bei Einsatz von Erdgas-Brennwertgeräten [ kWh/a ]

MFH, unsaniert	3.772
MFH, saniert	4.867
GVWB, unsaniert	3.527
GVWB, saniert	4.654

### 3.3.4 Methodischer Ansatz und zugrunde liegende Daten

#### Bruttogrundfläche, Heizwärmebedarf und Warmwasser-Wärmebedarf

Die Bruttogrundfläche (BGF), der Heizwärmebedarf (HWB) und der Warmwasserwärmebedarf (WWWB) werden dem Beispielgebäude aus Kapitel 14 entnommen.

#### Aufwandszahlen

Für die Referenzanlage wird davon ausgegangen, dass bereits eine Gaskombitherme im Bestandsgebäude vorhanden war. Die Aufwandszahlen der Heizsysteme wurden mithilfe der Software „Gebäudeprofi Duo“ (ETU GmbH, 2014) berechnet. Dazu wurden folgende Annahmen getroffen:

Tabelle 3.3-3: Heizungstechnische Annahmen

<b>Referenzanlagen</b>	
Gaskombitherme	Entspricht dem System 4 „Gaskombitherme“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) ergänzt um eine gleitende Betriebsweise der Wärmeverteilung.
<b>Effiziente Anlagen</b>	
Dezentraler Erdgas-Brennwertkessel	Entspricht dem System 3 „Brennwertkessel“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) ergänzt um eine gleitende Betriebsweise der Wärmeverteilung und eine modulierende Betriebsweise des Kessels. Der Kessel und die Wärmeverteilungen befinden sich im

	beheizten Bereich des Gebäudes.
--	---------------------------------

Die Wärmeverteilung der effizienten Anlagen wurde mit einer Dämmstärke von 2/3 des Rohrdurchmessers angesetzt, da dies in der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) für neu errichtete heizungstechnische Anlagen gefordert ist.

Die Nennleistung und Wirkungsgrade des Heizkessels wurden nach ÖNORM H 5056 bestimmt.

### 3.3.5 Anwendungsbeispiel

#### Brennwertkessel für Nutzungseinheiten in einem bestehenden Wohngebäude

Ausgangslage	Alte Gas-Kombithermen in insgesamt 14 Wohnungen sollen aufgrund ihres ineffizienten Betriebs gegen neue Erdgas-Brennwertgeräte ausgetauscht werden. Die Wohnungen befinden sich in einem unsanierten großvolumigen Wohnbau.
Vergleichsmaßnahme	Die bestehenden Gas-Kombithermen werden nicht getauscht, sondern weiterhin betrieben.
Berechnung der Endenergieeinsparung	Jede der 14 Wohnungen verfügt über eine Bruttogrundfläche von 86,1 m <sup>2</sup> . Der jährliche Heizwärmebedarf im unsanierten großvolumigen Wohnbau beträgt 89,6 kWh/m <sup>2</sup> und der jährliche Warmwasserwärmebedarf 12,8 kWh/m <sup>2</sup> . Um die für eine Wohnung erforderliche Wärmemenge für Heizung und Warmwasser von 8.817 kWh/Jahr mit Gas-Kombithermen ohne Brennwerttechnik bereitzustellen, muss systembedingt eine Energiemenge von 14.107 kWh/Jahr in Form von Gas zugeführt werden (Aufwandszahl des bestehenden Heizsystems = 1,60). Heizsysteme mit Brennwertkesseln nutzen den Energiegehalt von Erdgas besser aus. In diesem Anwendungsfall müssen 10.580 kWh/Jahr in Form von Gas eingesetzt werden, um die benötigte Wärmemenge bereitzustellen (Aufwandszahl des Heizsystems mit Brennwertkessel = 1,20).
Endenergieeinsparung/Jahr	Die gesamte jährliche Endenergieeinsparung für die 14 Wohnungen beträgt 49.378 kWh. Je Wohnung ergibt sich eine jährliche Einsparung von 3.527 kWh.

### 3.3.6 Dokumentation der Maßnahme

§ 27 EEffG legt die Dokumentationsanforderungen für Energieeffizienzmaßnahmen grundsätzlich fest. Für die vorliegende Methode gelten die folgenden Anforderungen:

- (3) 1.: die Art der Energieeffizienzmaßnahme, die Art des eingesparten Energieträgers, nicht jedoch eine eindeutige Kennnummer (diese vergibt die Nationale Energieeffizienz-Monitoringstelle);
- (3) 2.: die genaue Bezeichnung des Unternehmens gemäß § 9 oder des Energielieferanten gemäß § 10 oder § 11, dem die Energieeffizienzmaßnahme zuzurechnen ist;

- (3) 3.: die genaue Bezeichnung der juristischen oder natürlichen Person, bei der die Maßnahme gesetzt wurde;
- (3) 4.: den Zeitpunkt (Datum der Fertigstellung ) und den Ort der Energieeffizienzmaßnahme;
- (3) 6.: Art und Umfang von erhaltenen Förderungen für die Energieeffizienzmaßnahme sowie die Angabe des Anreizes, der Aufwendungen, Investitionen oder sonstiger Maßnahmen, die für das Setzen der Effizienzmaßnahme erforderlich waren;
- (3) 7.: den Beleg, dass die Energieeffizienzmaßnahme tatsächlich gesetzt wurde;  
Dazu ist ein Beleg notwendig, mit Hilfe dessen der Tausch des Heizsystems nachgewiesen werden kann, z. B. Kopie der Installateurrechnung inkl. Typenbezeichnung der Anlage;
- (3) 8.: das Datum der Dokumentation.

Die zusätzlichen Dokumentationsanforderungen bei Verwendung dieser Methode sind:

- Der Nachweis, dass es sich bei dem Neugerät um ein Brennwertgerät handelt;
- Bei Verwendung der Default-Werte für den unsanierten Bestand der Nachweis, dass das Wärmeabgabesystem im effizienten Heizsystem angepasst wurde;
- Nachweis, dass es sich um ein saniertes oder unsaniertes Gebäude handelt;
- Nachweis über die Anzahl der Nutzungseinheiten;
- Nachweis über den Gebäudetyp (Wohngebäude, Nicht-Wohngebäude).

Bei projektspezifischer Eingabe sind die verwendeten Werte nachweisbar zu dokumentieren und zu belegen.

### 3.4 Gaskombitherme für Nutzungseinheiten im Gebäudebestand

#### 3.4.1 Beschreibung der Maßnahme

Eine bestehende Gaskombitherme zur dezentralen Wärmebereitstellung (Raumheizung und Warmwasser) wird getauscht und es wird ein neues Gerät installiert. Für Wohnungen in Mehrfamilienhäusern und großvolumigen Wohngebäuden sind Default-Werte vorhanden. Die Verwendung der Bewertungsmethode für andere Nutzungseinheiten als Wohnungen bedingt die Eingabe der entsprechenden Bruttogrundfläche<sup>11</sup> und des Heizwärmebedarfs der Nutzungseinheit und kann projektspezifisch mit der gleichen Formel berechnet werden.

Diese Methode ist nur dann anwendbar, wenn im Fall einer Mehrfachbelegung des Abgassystems die Installation eines Brennwertsystems nicht möglich ist. Für Brennwertgeräte ist die Methode „Brennwertkessel für Nutzungseinheiten im Gebäudebestand“ anzuwenden.

Die Nutzung dieser Bewertungsmethode bedingt, dass alle technischen Vorkehrungen für den optimalen Betrieb der effizienten Gaskombitherme getroffen wurden.

Anwendung der Methode	
Projektspezifische Eingabe	Für diese Methode ist eine projektspezifische Eingabe möglich.
Anwendung der Methode	<p><b>Für Wohnungen</b> Diese Methode ist für Maßnahmen anzuwenden, die ab dem in §14 (2) der Richtlinienverordnung definierten Zeitpunkt umgesetzt werden.</p> <p><b>Für andere Nutzungseinheiten</b> Diese Methode ist für Maßnahmen ab 1.1.2014 anzuwenden, soweit keine individuelle Bewertung durchgeführt wurde.</p>
Haushaltsquote	<p><b>Für Wohnungen</b> Diese Maßnahme ist vollständig auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEffG anrechenbar.</p> <p><b>Für andere Nutzungseinheiten</b> Diese Maßnahme ist keinesfalls auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEffG anrechenbar.</p>
Abschluss der Maßnahme	Diese Maßnahme beginnt ihre Einsparwirkung mit dem Datum, ab dem die Anlage betriebsbereit ist, zu entfalten.

<sup>11</sup> Falls nur die Nutzfläche bekannt ist, kann diese mit dem Faktor 1,25 multipliziert werden, um die BGF zu erhalten.

### 3.4.2 Formel für die Bewertung der Maßnahme

$$EE_{ges} = n \cdot BGF \cdot \left( (HWB + WWWB) \cdot AZ_{Ref} - (HWB + WWWB) \cdot AZ_{Eff} \right)$$

$EE_{ges}$	Endenergieeinsparung der Maßnahme [ kWh/a ]
$n$	Anzahl der getauschten Altgeräte [ - ]
$BGF$	Bruttogrundfläche der beheizten Nutzungseinheit [ m <sup>2</sup> ]
$HWB$	Heizwärmebedarf der Nutzungseinheit [ kWh/m <sup>2</sup> a ]
$WWWB$	Warmwasser-Wärmebedarf der Nutzungseinheit [ kWh/m <sup>2</sup> a ]
$AZ_{Ref}$	Aufwandszahl des Heizsystems zur Umrechnung von Nutzenergie in Endenergie im Referenzfall [ - ]
$AZ_{Eff}$	Aufwandszahl des Heizsystems zur Umrechnung von Nutzenergie im Fall eines effizienten Geräts [ - ]

### 3.4.3 Default-Werte

Lebensdauer für Heizgeräte und Heizkessel: 20 Jahre <sup>12</sup>

Die Default-Werte sind wie folgt anzuwenden:

- Die MFH-Werte für Gebäude mit 3 bis 10 Wohneinheiten
- Die GVWB-Werte für Gebäude ab 11 Wohneinheiten

Ein Gebäude gilt als thermisch saniertes Gebäude, wenn in den letzten 10 Jahren vor dem Tausch des Heizsystems mindestens zwei der folgenden drei Maßnahmen umgesetzt wurden:

- Dämmung der obersten Geschoßdecke
- Dämmung der Außenwände
- Tausch der Fenster

Alle anderen Gebäude gelten als unsaniert.

<sup>12</sup> Obere Grenze der Nutzungsdauer gem. ÖNORM M 7140:2013 für Heizwert- und Brennwertgeräte für flüssige und gasförmige Brennstoffe.

Tabelle 3.4-1: Default-Werte

Variable			Einheit
BGF	Bruttogrundfläche einer durchschnittlichen Wohnung in Österreich		
	MFH	101,1	m <sup>2</sup>
	GVWB	86,1	m <sup>2</sup>
WWWB	Warmwasser-Wärmebedarf	12,8	kWh/m <sup>2</sup> a
HWB	Heizwärmebedarf für ein Gebäude der folgenden Klassifizierung:		
	MFH, unsaniert	130,7	kWh/m <sup>2</sup> a
	MFH, saniert	58,0	kWh/m <sup>2</sup> a
	GVWB, unsaniert	89,6	kWh/m <sup>2</sup> a
	GVWB, saniert	46,6	kWh/m <sup>2</sup> a
AZ <sub>Ref</sub>	Aufwandszahl des Referenzheizsystems für ein Gebäude der folgenden Klassifizierung:		
	MFH, unsaniert	1,42	-
	MFH, saniert	1,93	-
	GVWB, unsaniert	1,60	-
	GVWB, saniert	2,22	-
AZ <sub>Eff</sub>	Aufwandszahl des Heizsystems mit Brennwertgerät für ein Gebäude der folgenden Klassifizierung:		
	MFH, unsaniert	1,38	-
	MFH, saniert	1,66	-
	GVWB, unsaniert	1,49	-
	GVWB, saniert	1,82	-

Tabelle 3.4-2: Endenergieeinsparung für eine Wohnung [ kWh/a ]

Endenergieeinsparung für eine Wohnung [ kWh/a ]	
MFH, unsaniert	580
MFH, saniert	1.933
GVWB, unsaniert	970
GVWB, saniert	2.046

### 3.4.4 Methodischer Ansatz und zugrunde liegende Daten

#### Bruttogrundfläche, Heizwärmebedarf und Warmwasser-Wärmebedarf

Die Bruttogrundfläche (BGF), der Heizwärmebedarf (HWB) und der Warmwasserwärmebedarf (WWWB) werden dem Beispielgebäude aus Kapitel 14 entnommen.

#### Aufwandszahlen

Für die Referenzanlage wird davon ausgegangen, dass bereits eine Gaskombitherme im Bestandsgebäude vorhanden war. Basierend auf den Verteilungen wurden die Aufwandszahlen der Heizsysteme mithilfe der Software „Gebäudeprofi Duo“ (ETU GmbH, 2014) berechnet. Dazu wurden folgende Annahmen getroffen:

Tabelle 3.4-3: Heizungstechnische Annahmen

<b>Referenzanlagen</b>	
Gaskombitherme	Entspricht dem System 4 „Gaskombitherme“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) ergänzt um eine gleitende Betriebsweise der Wärmeverteilung.
<b>Effiziente Anlagen</b>	
Gaskombitherme	Entspricht dem System 4 „Gaskombitherme“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) ergänzt um eine gleitende Betriebsweise der Wärmeverteilung und eine modulierende Betriebsweise des Kessels.

Die Wärmeverteilung der effizienten Anlagen wurde mit einer Dämmstärke von 1/3 des Rohrdurchmessers angesetzt, da dies in der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) für neu errichtete heizungstechnische Anlagen gefordert ist.

Die Nennleistung und Wirkungsgrade des Heizkessels wurden nach ÖNORM H 5056 bestimmt.

### 3.4.5 Anwendungsbeispiel

#### Tausch einer Gaskombitherme im Mehrfamilienhaus

Ausgangslage	Die bestehende Gaskombitherme einer Wohneinheit in einem unsanierten Mehrfamilienhaus soll durch eine effizientere Gaskombitherme getauscht werden.
Vergleichsmaßnahme	Die bestehende Gaskombitherme wird nicht getauscht, sondern weiterhin betrieben.
Berechnung der Endenergieeinsparung	Die Wohneinheit im Mehrfamilienhaus hat eine Bruttogrundfläche von 101,1 m <sup>2</sup> . Der jährliche Heizwärmebedarf beträgt 130,7 kWh/m <sup>2</sup> , der jährliche Warmwasserwärmebedarf beträgt 12,8 kWh/m <sup>2</sup> . Das Heizsystem muss eine Wärmemenge von 14.508 kWh/Jahr für Heizung bereitstellen. Die bestehende Therme benötigt eine zugeführte Energiemenge in Form von Brennstoff von 20.601 kWh/Jahr, um die erforderliche Wärmemenge abgeben zu können (Aufwandszahl des bestehenden Heizsystems = 1,42). Die neue Gaskombitherme benötigt 20.021 kWh/Jahr in Form von Wärmeenergie, um die erforderliche Wärmemenge für die Wohneinheit bereitstellen zu können (Aufwandszahl des Heizsystems = 1,38).
Endenergieeinsparung/Jahr	Die gesamte jährliche Endenergieeinsparung pro Nutzeneinheit beträgt 580 kWh.

### 3.4.6 Dokumentation der Maßnahme

§ 27 EEffG legt die Dokumentationsanforderungen für Energieeffizienzmaßnahmen grundsätzlich fest. Für die vorliegende Methode gelten die folgenden Anforderungen:

- (3) 1.: die Art der Energieeffizienzmaßnahme, die Art des eingesparten Energieträgers, nicht jedoch eine eindeutige Kennnummer (diese vergibt die Nationale Energieeffizienz-Monitoringstelle);
- (3) 2.: die genaue Bezeichnung des Unternehmens gemäß § 9 oder des Energielieferanten gemäß § 10 oder § 11, dem die Energieeffizienzmaßnahme zuzurechnen ist;
- (3) 3.: die genaue Bezeichnung der juristischen oder natürlichen Person, bei der die Maßnahme gesetzt wurde;
- (3) 4.: den Zeitpunkt (Datum der Fertigstellung) und den Ort der Energieeffizienzmaßnahme;
- (3) 6.: Art und Umfang von erhaltenen Förderungen für die Energieeffizienzmaßnahme sowie die Angabe des Anreizes, der Aufwendungen, Investitionen oder sonstiger Maßnahmen, die für das Setzen der Effizienzmaßnahme erforderlich waren;
- (3) 7.: den Beleg, dass die Energieeffizienzmaßnahme tatsächlich gesetzt wurde; Dazu ist ein Beleg notwendig, mit Hilfe dessen der Tausch des Heizsystems nachgewiesen werden kann, z. B. Kopie der Installateurrechnung inkl. Typenbezeichnung der Anlage;
- (3) 8.: das Datum der Dokumentation.

Die zusätzlichen Dokumentationsanforderungen bei Verwendung dieser Methode sind:

- Nachweis, dass es sich um ein saniertes oder unsaniertes Gebäude handelt;
- Nachweis über die Anzahl der Nutzungseinheiten;
- Nachweis über den Gebäudetyp (Wohngebäude, Nicht-Wohngebäude).

Bei projektspezifischer Eingabe sind die verwendeten Werte nachweisbar zu dokumentieren und zu belegen.

## 3.5 Brennwertkessel für Nutzungseinheiten im Neubau

### 3.5.1 Beschreibung der Maßnahme

In einem neu errichteten Gebäude (MFH, GVWB) werden dezentrale Heizgeräte installiert. Statt durchschnittlicher am Markt erhältlicher Geräte werden effiziente Brennwertgeräte für Nutzungseinheiten angeschafft. Für Erdgas-Brennwertgeräte in Wohnungen sind Default-Werte vorhanden. Die Verwendung der Bewertungsmethode für andere Nutzungsklassen als Wohnungen bedingt die Eingabe der entsprechenden Bruttogrundfläche<sup>13</sup> und des Heizwärmebedarfs der Nutzungseinheit und kann projektspezifisch mit der gleichen Formel berechnet werden.

Anwendung der Methode	
Projektspezifische Eingabe	Für diese Methode ist eine projektspezifische Eingabe möglich.
Anwendung der Methode	Diese Methode ist für Maßnahmen ab 1.1.2014 anzuwenden, soweit keine individuelle Bewertung durchgeführt wurde.
Haushaltsquote	<p><b>Für Wohnungen</b> Diese Maßnahme ist vollständig auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEffG anrechenbar.</p> <p><b>Für andere Nutzungseinheiten</b> Diese Maßnahme ist keinesfalls auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEffG anrechenbar.</p>
Abschluss der Maßnahme	Diese Maßnahme beginnt ihre Einsparwirkung mit dem Datum, ab dem die Anlage betriebsbereit ist, zu entfalten.

### 3.5.2 Formel für die Bewertung der Maßnahme

$$EE_{ges} = n \cdot BGF \cdot \left( (HWB + WWWB) \cdot AZ_{Ref} - (HWB + WWWB) \cdot AZ_{Eff} \right)$$

$EE_{ges}$  Endenergieeinsparung der Maßnahme [ kWh/a ]

$n$  Anzahl der getauschten Altgeräte [ - ]

$BGF$  Bruttogrundfläche der beheizten Nutzungseinheit [ m<sup>2</sup> ]

$HWB$  Heizwärmebedarf der Nutzungseinheit [ kWh/m<sup>2</sup>a ]

$WWWB$  Warmwasser-Wärmebedarf für die Nutzungseinheit [ kWh/m<sup>2</sup>a ]

$AZ_{Ref}$  Aufwandszahl des Heizsystems zur Umrechnung von Nutzenergie in Endenergie im Referenzfall [ - ]

$AZ_{Eff}$  Aufwandszahl des Heizsystems zur Umrechnung von Nutzenergie im Fall eines Brennwertgeräts [ - ]

<sup>13</sup> Falls nur die Nutzfläche bekannt ist, kann diese mit dem Faktor 1,25 multipliziert werden, um die BGF zu erhalten.

### 3.5.3 Default-Werte für Wohnungen

Lebensdauer für Heizgeräte und Heizkessel: 20 Jahre <sup>14</sup>

Die Default-Werte sind wie folgt anzuwenden:

- Die MFH-Werte für Gebäude mit 3 bis 10 Wohneinheiten
- Die GVWB-Werte für Gebäude ab 11 Wohneinheiten

Tabelle 3.5-1: Default-Werte

Variable			Einheit
BGF	Bruttogrundfläche einer durchschnittlichen Wohnung in Österreich	86,1	m <sup>2</sup>
WWWB	Warmwasser-Wärmebedarf	12,8	kWh/m <sup>2</sup> a
HWB	Heizwärmebedarf für ein neuerrichtetes Gebäude der folgenden Klassifizierung:		
	MFH	41	kWh/m <sup>2</sup> a
	GVWB	33	kWh/m <sup>2</sup> a
AZ <sub>Ref</sub>	Aufwandszahl des Heizsystems mit einem Referenzkessel für ein neuerrichtetes Gebäude der folgenden Klassifizierung:		
	MFH (gültig bis 25.9.2015)	1,38	-
	MFH (gültig ab 26.9.2015)	1,22	-
	GVWB (gültig bis 25.9.2015)	1,31	-
	GVWB (gültig ab 26.9.2015)	1,24	-
AZ <sub>Eff</sub>	Aufwandszahl des Heizsystems mit einem Erdgas-Brennwertgerät für ein neuerrichtetes Gebäude der folgenden Klassifizierung:		
	MFH	1,30	-
	GVWB	1,33	-

Tabelle 3.5-2: Endenergieeinsparung für Erdgas-Brennwertgeräte je Wohnung [ kWh/a ]

Gebäudetyp	gültig ab	Endenergieeinsparung für eine Wohnung [ kWh/a ]
MFH	01.01.2014	370
MFH	26.09.2015	0
GVWB	01.01.2014	0
GVWB	26.09.2015	0

<sup>14</sup> Obere Grenze der Nutzungsdauer gem. ÖNORM M 7140:2013 für Heizwert- und Brennwertgeräte für flüssige und gasförmige Brennstoffe sowie für Kessel für feste biogene Brennstoffe.

### 3.5.4 Methodischer Ansatz und zugrunde liegende Daten

#### Bruttogrundfläche und Warmwasser-Wärmebedarf

Für die Bruttogrundfläche (BGF) und den Warmwasserwärmebedarf (WWWB) werden die Default-Werte der bestehenden Methode „Tausch Gas-Kombitherme – dezentrale Wärmebereitstellung“ herangezogen.

#### Heizwärmebedarf

Als Heizwärmebedarf für den Neubau werden die Anforderungen der OIB Richtlinie 6 (OIB, 2011) herangezogen.

#### Aufwandszahl des Referenz-Heizsystems

Die Aufwandszahlen mit der Gültigkeit ab 1.1.2014 werden aus dem Leitfaden der OIB-Richtlinie 6 bezogen (OIB, 2011).<sup>15</sup>

Die Kesselwirkungsgrade zur Ermittlung der Aufwandszahlen ab 26.9.2015 werden durch die Ökodesign-Verordnung der Europäischen Kommission (Nr. 813/2013) vom 2.8.2013 vorgegeben. Für Kessel mit einer Heizleistung bis zu 70 kW wird ein Nutzungsgrad von 86 % (bezogen auf den Brennwert) vorgegeben. Dieser entspricht der jahreszeitbedingten Raumheizungs-Energieeffizienz im Betriebszustand gemäß Ökodesign-Verordnung. Die Nennleistung des Heizkessels wurde nach ÖNORM H 5056 bestimmt. Die Wirkungsgrade wurden an den heizwertbezogenen Nutzungsgrad gemäß Ökodesign-Verordnung angenähert.

#### Aufwandszahl des effizienten Heizsystems

Die Berechnungen der Aufwandszahlen beruhen auf den in Kapitel 14 angeführten ÖNORMEN und der OIB Richtlinie 6. Für die Simulationen wurde die Software „Gebäudeprofi Duo“ (ETU GmbH, 2014) herangezogen. Die Nennleistung und Wirkungsgrade des Heizkessels wurden nach ÖNORM H 5056 bestimmt. Die Betriebstemperaturen der Heizungsanlage werden auf Vorlauf 40°C/Rücklauf 30°C eingestellt.

---

<sup>15</sup> Vgl. 4.4.6 Energieaufwandszahlen S. 13 ff aus dem Leitfaden der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011).

### 3.5.5 Anwendungsbeispiel

#### Brennwertkessel für Nutzungseinheiten im Neubau

Ausgangslage	<p>6 von 8 Wohnungen eines im ersten Halbjahr 2015 neu errichteten Mehrfamilienhauses werden mit Erdgas-Brennwertkesseln zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser ausgestattet.</p> <p>Statt durchschnittlicher am Markt erhältlicher Kessel werden effiziente Brennwertgeräte angeschafft.</p>
Vergleichsmaßnahme	Die Wohnungen werden mit einem Heizsystem nach gesetzlichem Mindeststandard ausgestattet.
Berechnung der Endenergieeinsparung	<p>Jede der 6 Wohnungen verfügt über eine Bruttogrundfläche von 86,1 m<sup>2</sup>. Der jährliche Heizwärmebedarf im Neubau beträgt 41 kWh/m<sup>2</sup> und der jährliche Warmwasserwärmebedarf 12,8 kWh/m<sup>2</sup>.</p> <p>Um die für eine Wohnung benötigte Wärmemenge für Heizung und Warmwasser von 4.632 kWh/Jahr mit einem Heizsystem nach bautechnischen Mindeststandards bereit zu stellen, ist ein Energieeinsatz von 6.392 kWh/Jahr erforderlich (Aufwandszahl für ein Heizsystem gemäß bautechnischer Vorgaben = 1,38).</p> <p>Hingegen benötigt ein Heizsystem mit effizientem Brennwertkessel in diesem Anwendungsfall 6.022 kWh/Jahr, um die erforderliche Wärmemenge bereit zu stellen (Aufwandszahl für ein Heizsystem mit effizientem Brennwertkessel = 1,30).</p>
Endenergieeinsparung/Jahr	Die jährliche Endenergieeinsparung für dieses Mehrfamilienhaus beträgt 2.220 kWh. Je Wohnung beträgt die jährliche Endenergieeinsparung 370 kWh.

### 3.5.6 Dokumentation der Maßnahme

§ 27 EEffG legt die Dokumentationsanforderungen für Energieeffizienzmaßnahmen grundsätzlich fest. Für die vorliegende Methode gelten die folgenden Anforderungen:

- (3) 1.: die Art der Energieeffizienzmaßnahme, die Art des eingesparten Energieträgers, nicht jedoch eine eindeutige Kennnummer (diese vergibt die Nationale Energieeffizienz-Monitoringstelle);
- (3) 2.: die genaue Bezeichnung des Unternehmens gemäß § 9 oder des Energielieferanten gemäß § 10 oder § 11, dem die Energieeffizienzmaßnahme zuzurechnen ist;
- (3) 3.: die genaue Bezeichnung der juristischen oder natürlichen Person, bei der die Maßnahme gesetzt wurde;
- (3) 4.: den Zeitpunkt (Datum der Fertigstellung) und den Ort der Energieeffizienzmaßnahme;
- (3) 6.: Art und Umfang von erhaltenen Förderungen für die Energieeffizienzmaßnahme sowie die Angabe des Anreizes, der Aufwendungen, Investitionen oder sonstiger Maßnahmen, die für das Setzen der Effizienzmaßnahme erforderlich waren;
- (3) 7.: den Beleg, dass die Energieeffizienzmaßnahme tatsächlich gesetzt wurde; Dazu ist ein Beleg notwendig, mit Hilfe dessen der Tausch des Heizsystems nachgewiesen werden kann, z. B. Kopie der Installateurrechnung inkl. Typenbezeichnung der Anlage;
- (3) 8.: das Datum der Dokumentation.

Die zusätzlichen Dokumentationsanforderungen bei Verwendung dieser Methode sind:

- Der Nachweis, dass es sich bei dem Neugerät um ein Brennwertgerät handelt;
- Nachweis über die Anzahl der Nutzungseinheiten;
- Nachweis über den Gebäudetyp (Wohngebäude, Nicht-Wohngebäude).

Bei projektspezifischer Eingabe sind die verwendeten Werte nachweisbar zu dokumentieren und zu belegen.

## 3.6 Fernwärmeanschluss in Bestandswohngebäuden

### 3.6.1 Beschreibung der Maßnahme

In einem Wohngebäude wird das bestehende Heizsystem für die kombinierte Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser durch einen Fernwärmeanschluss ersetzt. Die Gebäudehülle (Wärmedämmung, Fenster etc.) wird nicht verändert. Für die Gebäudetypen Einfamilienhaus (EFH), Mehrfamilienhaus (MFH) und großvolumiger Wohnbau (GVWB) liegen Default-Werte für den Gebäudestandard „unsaniert“ und für den Gebäudestandard „thermisch saniert“ vor. Die Nutzung dieser Bewertungsmethode bedingt, dass im Zuge der Modernisierung des Heizsystems alle technischen Vorkehrungen für den optimalen Betrieb der angeführten Technologien getroffen wurden.

Die Berechnungen basieren auf den Beispielgebäuden gemäß Kapitel 14.

Anwendung der Methode	
Projektspezifische Eingabe	Für diese Methode ist eine projektspezifische Eingabe möglich. Für die Bewertung von Einsparungen durch Fernwärmeanschlüsse kann der im Anhang IX.1 (e) der Delegierten Verordnung (EU) 2015/1187 der Kommission vom 27.4.2015 definierte Wert für die Berechnung der Gesamteinsparung angewandt werden.
Anwendung der Methode	Diese Methode ist für Maßnahmen anzuwenden, die ab dem in §14 (2) der Richtlinienverordnung definierten Zeitpunkt umgesetzt werden.
Haushaltsquote	Diese Maßnahme ist vollständig auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEffG anrechenbar.
Abschluss der Maßnahme	Diese Maßnahme beginnt ihre Einsparwirkung mit dem Datum der sekundärseitigen Einbindung des Fernwärmeanschlusses zu entfalten.

### 3.6.2 Formel für die Bewertung der Maßnahme

#### Für Einfamilienhäuser

$$EE_{ges} = BGF \cdot \left( (HWB + WWWB) \cdot AZ_{Ref} - (HWB + WWWB) \cdot AZ_{Eff} \right)$$

$EE_{ges}$	Gesamte Endenergieeinsparung der Maßnahme [ kWh/a ]
$BGF$	Beheizte Bruttogrundfläche des Einfamilienhauses [ m <sup>2</sup> ]
$HWB_{SK}$	Flächenspezifischer Heizwärmebedarf bei Standortklima [ kWh/m <sup>2</sup> a ]
$WWWB$	Flächenspezifischer Warmwasser-Wärmebedarf [ kWh/m <sup>2</sup> a ]
$AZ_{Ref}$	Aufwandszahl des bestehenden Heizsystems [ - ]
$AZ_{Eff}$	Aufwandszahl des effizienten Heizsystems [ - ]

Für Mehrfamilienhäuser und großvolumigen Wohnbau

$$EE_{ges} = n \cdot BGF_{WE} \cdot \left( (HWB + WWWB) \cdot AZ_{Ref} - (HWB + WWWB) \cdot AZ_{Eff} \right)$$

$EE_{ges}$	Gesamte Endenergieeinsparung der Maßnahme [ kWh/a ]
$n$	Anzahl der von der Maßnahme betroffenen Wohneinheiten [ - ]
$BGF_{WE}$	Beheizte Bruttogrundfläche der Wohneinheit im jeweiligen Wohngebäude [ m <sup>2</sup> ]
$HWB$	Flächenspezifischer Heizwärmebedarf [ kWh/m <sup>2</sup> a ]
$WWWB$	Flächenspezifischer Warmwasser-Wärmebedarf [ kWh/m <sup>2</sup> a ]
$AZ_{Ref}$	Aufwandszahl des bestehenden Heizsystems [ - ]
$AZ_{Eff}$	Aufwandszahl des effizienten Heizsystems [ - ]

## 3.6.3 Default-Werte

Lebensdauer für Fernwärmeanschlüsse: 30 Jahre <sup>16</sup>

Die Default-Werte sind wie folgt anzuwenden:

- Die EFH-Werte für Gebäude mit 1 oder 2 Wohneinheiten
- Die MFH-Werte für Gebäude mit 3 bis 10 Wohneinheiten
- Die GVWB-Werte für Gebäude ab 11 Wohneinheiten

Ein Gebäude gilt als thermisch saniertes Gebäude, wenn in den letzten 10 Jahren vor dem Tausch des Heizsystems mindestens zwei der folgenden drei Maßnahmen umgesetzt wurden:

- Dämmung der obersten Geschoßdecke
- Dämmung der Außenwände
- Tausch der Fenster

Alle anderen Gebäude gelten als unsaniert.

Tabelle 3.6-1: Default-Werte für unsanierte Wohngebäude

	<b>EFH (Gebäude)</b>	<b>MFH (Wohneinheit)</b>	<b>GVWB (Wohneinheit)</b>	
$BGF / BGF_{WE}$	172,2	101,1	86,1	m <sup>2</sup>
$HWB$	170,2	130,7	89,6	kWh/m <sup>2</sup> a
$WWWB$	12,8	12,8	12,8	kWh/m <sup>2</sup> a
$AZ_{Ref}$	1,69	1,75	1,79	-
$AZ_{Eff}$ Fernwärmeanschluss	1,09	1,21	1,26	-

<sup>16</sup> Obere Grenze der Nutzungsdauer gem. ÖNORM M 7140:2013 für Fernwärmeanschlüsse

Tabelle 3.6-2: Default-Werte für Wohngebäude in thermisch saniertem Zustand

	<b>EFH (Gebäude)</b>	<b>MFH (Wohneinheit)</b>	<b>GVWB (Wohneinheit)</b>	
BGF / BGF <sub>WE</sub>	172,2	101,1	86,1	m <sup>2</sup>
HWB	67,0	58,0	46,6	kWh/m <sup>2</sup> a
WWWB	12,8	12,8	12,8	kWh/m <sup>2</sup> a
AZ <sub>Ref</sub>	2,25	2,35	2,30	-
AZ <sub>Eff</sub> Fernwärmeanschluss	1,19	1,42	1,41	-

Tabelle 3.6-3: Endenergieeinsparung für Wohngebäude [ kWh/a ]

<b>Unsanierete Wohngebäude</b>	<b>EFH (Gebäude)</b>	<b>MFH (Wohneinheit)</b>	<b>GVWB (Wohneinheit)</b>
Fernwärmeanschluss	18.908	7.834	4.673
<b>Thermisch sanierte Wohngebäude</b>			
Fernwärmeanschluss	14.566	6.657	4.552

### 3.6.4 Methodischer Ansatz und zugrunde liegende Daten

Die Default-Werte zur Bruttogrundfläche und zum Referenzheizwärmebedarf werden dem Beispielgebäude aus Kapitel 14 entnommen.

Zur Bestimmung der Aufwandszahlen wurden in einem ersten Schritt die Verteilungen der Heizsysteme und der verwendeten Energieträger für die drei Gebäudetypen EFH, MFH und GVWB für alle verfügbaren Baualtersklassen analysiert. Für die Referenzanlage wird davon ausgegangen, dass bereits ein gebäudezentraler Heizkessel vorhanden war. Daher wurden als Referenz gebäudezentrale Heizkessel von mindestens zwei Energieträgern angewandt, die einen Anteil von mehr als 10 % oder den nächstgrößten Anteil unter 10 % an der Wärmeversorgung in Bestandsgebäuden<sup>17</sup> abdecken. Es ergeben sich für die Bestimmung der Referenzheizsysteme folgende Verteilungen:

Tabelle 3.6-4: Referenzheizsysteme

<b>EFH</b>	43 % gebäudezentrale Stückholzkessel 33 % gebäudezentrale Heizölkessel 24 % gebäudezentrale Erdgaskessel
<b>MFH</b>	64 % gebäudezentrale Heizölkessel 36 % gebäudezentrale Erdgaskessel
<b>GVWB</b>	59 % gebäudezentrale Heizölkessel 41 % gebäudezentrale Erdgaskessel

<sup>17</sup> Quelle: STATISTIK AUSTRIA, Energiestatistik: Mikrozensus - Energieeinsatz der Haushalte 2009/2010. Erstellt am: 13.11.2011.

Basierend auf den Verteilungen wurden die Aufwandszahlen der Heizsysteme mithilfe der Software „Gebäudeprofi Duo“ (ETU GmbH, 2014) berechnet. Dazu wurden folgende Annahmen getroffen:

Tabelle 3.6-5: Heizungstechnische Annahmen

<b>Referenzanlagen</b>	
Gebäudezentrale Stückholzkessel	Entspricht dem System 2 „Niedertemperaturkessel“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011), unter der Annahme eines Standardkessels, ergänzt um einen separaten Pufferspeicher.
Gebäudezentrale Heizölkessel	Entspricht dem System 2 „Niedertemperaturkessel“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011), unter der Annahme eines Standardkessels.
Gebäudezentrale Erdgaskessel	Entspricht dem System 2 „Niedertemperaturkessel“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011), unter der Annahme eines Standardkessels.
<b>Effiziente Anlagen</b>	
Fernwärmeanschluss	Entspricht dem System 5 „Fernwärme“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) ergänzt um eine gleitende Betriebsweise der Wärmeverteilung sowie einer angepassten Betriebstemperatur von 40°C im Vorlauf und 30°C im Rücklauf der Wärmeverteilung und einer Anpassung der Wärmeabgabe auf eine Raumthermostat-Zonenregelung mit Zeitsteuerung.

Die Wärmeverteilung der effizienten Anlagen wurde mit einer Dämmstärke von 2/3 des Rohrdurchmessers angesetzt, da dies in der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) für neu errichtete heizungstechnische Anlagen gefordert ist.

Die errechneten Aufwandszahlen des Referenzheizsystems wurden mit der Verteilung der Heizsysteme zu einem gewichteten Mittelwert für jeden Gebäudetyp zusammengefasst.

### 3.6.5 Anwendungsbeispiel

#### Fernwärmeanschluss im großvolumigen Wohnbau

Ausgangslage	Das bestehende Heizsystem eines thermisch sanierten großvolumigen Wohnbaus soll durch einen Fernwärmeanschluss ersetzt werden.
Vergleichsmaßnahme	Das bestehende Heizsystem wird nicht getauscht und weiterhin betrieben.
Berechnung der Endenergieeinsparung	Die Fläche einer Wohneinheit des sanierten Wohngebäudes beträgt 86,1 m <sup>2</sup> . Der jährliche Heizwärmebedarf beträgt 46,6 kWh/m <sup>2</sup> und Warmwasserwärmebedarf beträgt 12,8 kWh/m <sup>2</sup> . Das Heizsystem muss pro Wohneinheit eine Wärmemenge von 5.114 kWh/Jahr für Heizung bereitstellen. Das bestehende Heizsystem benötigt eine zugeführte Energiemenge in Form von Brennstoff von 11.763 kWh/Jahr, um die erforderliche Wärmemenge abgeben zu können (Aufwandszahl des bestehenden Heizsystems = 2,30). Der neue Fernwärmeanschluss benötigt 7.211 kWh/Jahr in Form von Wärmeenergie, um die erforderliche Wärmemenge für den Wohnbau bereitstellen zu können (Aufwandszahl des Heizsystems = 1,41).
Endenergieeinsparung/Jahr	Die gesamte jährliche Endenergieeinsparung pro Wohneinheit für den großvolumigen Wohnbau beträgt 4.552 kWh.

### 3.6.6 Dokumentation der Maßnahme

§ 27 EEffG legt die Dokumentationsanforderungen für Energieeffizienzmaßnahmen grundsätzlich fest. Für die vorliegende Methode gelten die folgenden Anforderungen:

- (3) 1.: die Art der Energieeffizienzmaßnahme, die Art des eingesparten Energieträgers, nicht jedoch eine eindeutige Kennnummer (diese vergibt die Nationale Energieeffizienz-Monitoringstelle);
- (3) 2.: die genaue Bezeichnung des Unternehmens gemäß § 9 oder des Energielieferanten gemäß § 10 oder § 11, dem die Energieeffizienzmaßnahme zuzurechnen ist;
- (3) 3.: die genaue Bezeichnung der juristischen oder natürlichen Person, bei der die Maßnahme gesetzt wurde;
- (3) 4.: den Zeitpunkt (Datum der Fertigstellung) und den Ort der Energieeffizienzmaßnahme;
- (3) 6.: Art und Umfang von erhaltenen Förderungen für die Energieeffizienzmaßnahme sowie die Angabe des Anreizes, der Aufwendungen, Investitionen oder sonstiger Maßnahmen, die für das Setzen der Effizienzmaßnahme erforderlich waren;
- (3) 7.: den Beleg, dass die Energieeffizienzmaßnahme tatsächlich gesetzt wurde; Dazu ist ein Beleg notwendig, mit Hilfe dessen der Tausch des Heizsystems nachgewiesen werden kann, z. B. Kopie der Installateurrechnung inkl. Typenbezeichnung der Anlage;
- (3) 8.: das Datum der Dokumentation.

Die zusätzlichen Dokumentationsanforderungen bei Verwendung dieser Methode sind:

- Bei Verwendung der Default-Werte für den unsanierten Bestand der Nachweis, dass das Wärmeabgabesystem im effizienten Heizsystem angepasst wurde;
- Nachweis, dass es sich um ein saniertes oder unsaniertes Gebäude handelt;
- Nachweis über die Anzahl der Wohneinheiten.

Bei projektspezifischer Eingabe sind die verwendeten Werte nachweisbar zu dokumentieren und zu belegen.

## 3.7 Fernwärmeanschluss in neuerrichteten Wohngebäuden

### 3.7.1 Beschreibung der Maßnahme

In einem neuerrichteten Wohngebäude wird statt eines durchschnittlichen Heizsystems für die kombinierte Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser ein Fernwärmeanschluss installiert. Für die Gebäudetypen Einfamilienhaus (EFH), Mehrfamilienhaus (MFH) und großvolumiger Wohnbau (GVWB) liegen Default-Werte vor. Die Nutzung dieser Bewertungsmethode bedingt, dass im Zuge der Installation des Heizsystems alle technischen Vorkehrungen für den optimalen Betrieb der angeführten Technologien getroffen wurden (z.B. Anpassung der Heizkörper).

Die Berechnungen basieren auf den Beispielgebäuden gemäß Kapitel 14.

Anwendung der Methode	
Projektspezifische Eingabe	Für diese Methode ist eine projektspezifische Eingabe möglich. Für die Bewertung von Einsparungen durch Fernwärmeanschlüsse kann der im Anhang IX.1 (e) der Delegierten Verordnung (EU) 2015/1187 der Kommission vom 27.4.2015 definierte Wert für die Berechnung der Gesamteinsparung angewandt werden.
Anwendung der Methode	Diese Methode ist für Maßnahmen anzuwenden, die ab dem in §14 (2) der Richtlinienverordnung definierten Zeitpunkt umgesetzt werden.
Haushaltsquote	Diese Maßnahme ist vollständig auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEffG anrechenbar.
Abschluss der Maßnahme	Diese Maßnahme beginnt ihre Einsparwirkung mit dem Datum der sekundärseitigen Einbindung des Fernwärmeanschlusses zu entfalten.

### 3.7.2 Formel für die Bewertung der Maßnahme

Für Einfamilienhäuser

$$EE_{ges} = BGF \cdot \left( (HWB + WWWB) \cdot AZ_{Ref} - (HWB + WWWB) \cdot AZ_{Eff} \right)$$

$EE_{ges}$  Gesamte Endenergieeinsparung der Maßnahme [ kWh/a ]

$BGF$  Beheizte Bruttogrundfläche des Einfamilienhauses [ m<sup>2</sup> ]

$HWB_{SK}$  Flächenspezifischer Heizwärmebedarf [ kWh/m<sup>2</sup>a ]

$WWWB$  Flächenspezifischer Warmwasser-Wärmebedarf [ kWh/m<sup>2</sup>a ]

$AZ_{Ref}$  Aufwandszahl des Heizsystems im Referenzfall [ - ]

$AZ_{Eff}$  Aufwandszahl des effizienten Heizsystems [ - ]

Für Mehrfamilienhäuser und großvolumigen Wohnbau

$$EE_{ges} = n \cdot BGF_{WE} \cdot \left( (HWB_{SK} + WWWB) \cdot AZ_{Ref} - (HWB_{SK} + WWWB) \cdot AZ_{Eff} \right)$$

$EE_{ges}$	Gesamte Endenergieeinsparung der Maßnahme [ kWh/a ]
$n$	Anzahl der von der Maßnahme betroffenen Wohneinheiten [ - ]
$BGF_{WE}$	Beheizte Bruttogrundfläche der Wohneinheit im jeweiligen Wohngebäude [ m <sup>2</sup> ]
$HWB$	Flächenspezifischer Heizwärmebedarf [ kWh/m <sup>2</sup> a ]
$WWWB$	Flächenspezifischer Warmwasser-Wärmebedarf [ kWh/m <sup>2</sup> a ]
$AZ_{Ref}$	Aufwandszahl des bestehenden Heizsystems [ - ]
$AZ_{Eff}$	Aufwandszahl des effizienten Heizsystems [ - ]

### 3.7.3 Default-Werte

Lebensdauer für Fernwärmeanschlüsse: 30 Jahre<sup>18</sup>

Die Default-Werte sind wie folgt anzuwenden:

- Die EFH-Werte für Gebäude mit 1 oder 2 Wohneinheiten
- Die MFH-Werte für Gebäude mit 3 bis 10 Wohneinheiten
- Die GVWB-Werte für Gebäude ab 11 Wohneinheiten

Tabelle 3.7-1: Default-Werte für neuerrichtete Wohngebäude

	<b>EFH (Gebäude)</b>	<b>MFH (Wohneinheit)</b>	<b>GVWB (Wohneinheit)</b>	
$BGF / BGF_{WE}$	172,2	101,1	86,1	m <sup>2</sup>
$HWB_{RK}$	52,7	45,0	35,6	kWh/m <sup>2</sup> a
$WWWB$	12,8	12,8	12,8	kWh/m <sup>2</sup> a
$AZ_{Ref}$	1,74	1,69	1,61	-
$AZ_{Eff}$ Fernwärmeanschluss	1,23	1,52	1,50	-

Tabelle 3.7-2: Endenergieeinsparung für neuerrichtete Wohngebäude [ kWh/a ]

<b>Neuerrichtete Wohngebäude</b>	<b>EFH (je Gebäude)</b>	<b>MFH (je Wohneinheit)</b>	<b>GVWB (je Wohneinheit)</b>
Fernwärmeanschluss	5.752	993	458

<sup>18</sup> Obere Grenze der Nutzungsdauer gem. ÖNORM M 7140:2013 für Fernwärmeanschlüsse.

### 3.7.4 Methodischer Ansatz und zugrunde liegende Daten

Die Default-Werte zur Bruttogrundfläche und zum Referenzheizwärmebedarf werden dem Beispielgebäude aus Kapitel 14 entnommen.

Zur Bestimmung der Aufwandszahlen wurden in einem ersten Schritt die Verteilungen der Heizsysteme und der verwendeten Energieträger für die drei Gebäudetypen EFH, MFH und GVWB für die letztverfügbare Baualtersklasse (ab 2001) analysiert. Für die Referenzanlage wird davon ausgegangen, dass ein gebäudezentraler Heizkessel installiert wird. Daher wurden als Referenz gebäudezentrale Heizkessel von mindestens zwei Energieträgern angewandt, die einen Anteil von mehr als 10 % oder den nächstgrößten Anteil unter 10 % an der Wärmeversorgung in Bestandsgebäuden<sup>19</sup> abdecken. Es ergeben sich für die Bestimmung der Referenzheizsysteme folgende Verteilungen:

Tabelle 3.7-3: Referenzheizsysteme

<b>EFH</b>	59 % gebäudezentrale Erdgaskessel 41 % gebäudezentrale Stückholzkessel
<b>MFH</b>	72 % gebäudezentrale Erdgaskessel 28 % gebäudezentrale Heizölkessel
<b>GVWB</b>	77 % gebäudezentrale Erdgaskessel 23 % gebäudezentrale Heizölkessel

Basierend auf den Verteilungen wurden die Aufwandszahlen der Heizsysteme mithilfe der Software „Gebäudeprofi Duo“ (ETU GmbH, 2014) berechnet. Dazu wurden folgende Annahmen getroffen:

Tabelle 3.7-4: Heizungstechnische Annahmen

<b>Referenzanlagen</b>	
Gebäudezentrale Stückholzkessel	Entspricht dem System 3 „Brennwertkessel“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) ergänzt um eine gleitende Betriebsweise der Wärmeverteilung und einen separaten Pufferspeicher.
Gebäudezentrale Heizölkessel	Entspricht dem System 3 „Brennwertkessel“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) ergänzt um eine gleitende Betriebsweise der Wärmeverteilung.
Gebäudezentrale Erdgaskessel	Entspricht dem System 3 „Brennwertkessel“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) ergänzt um eine gleitende Betriebsweise der Wärmeverteilung.
<b>Effiziente Anlagen</b>	
Fernwärmeanschluss	Entspricht dem System 5 „Fernwärme“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) ergänzt um eine gleitende Betriebsweise der Wärmeverteilung, sowie einer angepassten Betriebstemperatur von 40°C im Vorlauf und 30°C im Rücklauf der Wärmeverteilung und einer Anpassung der Wärmeabgabe auf eine Raumthermostat-Zonenregelung mit Zeitsteuerung.

Die Wärmeverteilung der effizienten Anlagen wurde mit einer Dämmstärke von 2/3 des Rohrdurchmessers angesetzt, da dies in der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) für neu errichtete heizungstechnische Anlagen gefordert ist.

Die errechneten Aufwandszahlen des Referenzheizsystems wurden mit der Verteilung der Heizsysteme zu einem gewichteten Mittelwert für jeden Gebäudetyp zusammengefasst.

<sup>19</sup> Quelle: STATISTIK AUSTRIA, Energiestatistik: Mikrozensus - Energieeinsatz der Haushalte 2009/2010. Erstellt am: 13.11.2011.

### 3.7.5 Anwendungsbeispiel

#### Fernwärmeanschluss in einem neuerrichteten Mehrfamilienhaus

Ausgangslage	Statt mit einem gebäudezentralen Heizkessel wird ein neuerrichtetes Mehrfamilienhaus mit einem Fernwärmeanschluss versehen.
Vergleichsmaßnahme	Statt einer Versorgung mit Fernwärme wird ein moderner Zentralheizkessel installiert.
Berechnung der Endenergieeinsparung	Eine Nutzeinheit des Mehrfamilienhauses hat eine Bruttogrundfläche von 101,1 m <sup>2</sup> . Der jährliche Heizwärmebedarf beträgt 45 kWh/m <sup>2</sup> und der Warmwasserwärmebedarf beträgt 12,8 kWh/m <sup>2</sup> . Das Heizsystem muss eine Wärmemenge von 5.844 kWh/Jahr für Heizung bereitstellen. Der zentrale Heizkessel benötigt eine zugeführte Energiemenge in Form von Brennstoff von 9.876 kWh/Jahr, um die erforderliche Wärmemenge abgeben zu können (Aufwandszahl des zentralen Heizkessels = 1,69). Der neue Fernwärmeanschluss benötigt 8.883 kWh/Jahr in Form von Wärmeenergie, um die erforderliche Wärmemenge für das Mehrfamilienhaus bereitstellen zu können (Aufwandszahl des Heizsystems = 1,52).
Endenergieeinsparung/Jahr	Die gesamte jährliche Endenergieeinsparung für eine Nutzeinheit des Mehrfamilienhauses beträgt 993 kWh.

### 3.7.6 Dokumentation der Maßnahme

§ 27 EEffG legt die Dokumentationsanforderungen für Energieeffizienzmaßnahmen grundsätzlich fest. Für die vorliegende Methode gelten die folgenden Anforderungen:

- (3) 1.: die Art der Energieeffizienzmaßnahme, die Art des eingesparten Energieträgers, nicht jedoch eine eindeutige Kennnummer (diese vergibt die Nationale Energieeffizienz-Monitoringstelle);
- (3) 2.: die genaue Bezeichnung des Unternehmens gemäß § 9 oder des Energielieferanten gemäß § 10 oder § 11, dem die Energieeffizienzmaßnahme zuzurechnen ist;
- (3) 3.: die genaue Bezeichnung der juristischen oder natürlichen Person, bei der die Maßnahme gesetzt wurde;
- (3) 4.: den Zeitpunkt (Datum der Fertigstellung) und den Ort der Energieeffizienzmaßnahme;
- (3) 6.: Art und Umfang von erhaltenen Förderungen für die Energieeffizienzmaßnahme sowie die Angabe des Anreizes, der Aufwendungen, Investitionen oder sonstiger Maßnahmen, die für das Setzen der Effizienzmaßnahme erforderlich waren;
- (3) 7.: den Beleg, dass die Energieeffizienzmaßnahme tatsächlich gesetzt wurde; Dazu ist ein Beleg notwendig, mit Hilfe dessen der Tausch des Heizsystems nachgewiesen werden kann, z. B. Kopie der Installateurrechnung inkl. Typenbezeichnung der Anlage;
- (3) 8.: das Datum der Dokumentation.

Das zusätzliche Dokumentationserfordernis bei Verwendung dieser Methode ist:

- Nachweis über die Anzahl der Wohneinheiten.

Bei projektspezifischer Eingabe sind die verwendeten Werte nachweisbar zu dokumentieren und zu belegen.

## 3.8 Wärmepumpe im neuerrichteten Wohngebäude

### 3.8.1 Beschreibung der Maßnahme

In einem neuerrichteten Wohngebäude wird statt eines durchschnittlichen Heizsystems für die kombinierte Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser eine Wärmepumpe installiert. Für die Gebäudetypen Einfamilienhaus (EFH), Mehrfamilienhaus (MFH) und großvolumiger Wohnbau (GVWB) liegen Default-Werte vor.

Voraussetzungen für die Anwendung der Default-Werte sind:

- Die installierte Luft-Wärmepumpe muss eine jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz ( $\eta_s$ ) bei mittlerem Klima von 110% (55°C) bzw. 135% (35°C) aufweisen.
- Die installierte Grundwasser- oder Erdwärme-Wärmepumpe muss eine jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz ( $\eta_s$ ) bei mittlerem Klima von 125% (55°C) bzw. 150% (35°C) aufweisen.
- Im Zuge der Installation des Heizsystems werden alle technischen Vorkehrungen für den optimalen Betrieb der angeführten Technologien getroffen (z.B. Anpassung der Heizkörper).

Die Berechnungen basieren auf den Beispielgebäuden gemäß Kapitel 14.

Anwendung der Methode	
Projektspezifische Eingabe	Für diese Methode ist eine projektspezifische Eingabe möglich.
Anwendung der Methode	<p><b>Für EFH - Erdwärme- und Grundwasser-Wärmepumpen</b> Diese Methode ist für Maßnahmen anzuwenden, die ab dem in §14 (2) der Richtlinienverordnung definierten Zeitpunkt umgesetzt werden.</p> <p><b>Für EFH - Luft-Wärmepumpen</b> Diese Methode ist für Maßnahmen ab 1.1.2014 anzuwenden, soweit keine individuelle Bewertung durchgeführt wurde.</p> <p><b>Für MFH und GVWB – alle Wärmepumpen</b> Diese Methode ist für Maßnahmen ab 1.1.2014 anzuwenden, soweit keine individuelle Bewertung durchgeführt wurde.</p>
Haushaltsquote	Diese Maßnahme ist vollständig auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEffG anrechenbar.
Abschluss der Maßnahme	Diese Maßnahme beginnt ihre Einsparwirkung mit dem Datum, ab dem die Anlage betriebsbereit ist, zu entfalten.

### 3.8.2 Formel für die Bewertung der Maßnahme

#### Für Einfamilienhäuser

$$EE_{ges} = BGF \cdot \left( (HWB + WWWB) \cdot AZ_{Ref} - (HWB + WWWB) \cdot AZ_{Eff} \right)$$

$EE_{ges}$	Gesamte Endenergieeinsparung der Maßnahme [ kWh/a ]
BGF	Beheizte Bruttogrundfläche des Einfamilienhauses [ m <sup>2</sup> ]
HWB	Flächenspezifischer Heizwärmebedarf [ kWh/m <sup>2</sup> a ]
WWWB	Flächenspezifischer Warmwasser-Wärmebedarf [ kWh/m <sup>2</sup> a ]
$AZ_{Ref}$	Aufwandszahl des Heizsystems im Referenzfall [ - ]
$AZ_{Eff}$	Aufwandszahl des effizienten Heizsystems [ - ]

#### Für Mehrfamilienhäuser und großvolumigen Wohnbau

$$EE_{ges} = n \cdot BGF_{WE} \cdot \left( (HWB + WWWB) \cdot AZ_{Ref} - (HWB + WWWB) \cdot AZ_{Eff} \right)$$

$EE_{ges}$	Gesamte Endenergieeinsparung der Maßnahme [ kWh/a ]
n	Anzahl der von der Maßnahme betroffenen Wohneinheiten [ - ]
$BGF_{WE}$	Beheizte Bruttogrundfläche der Wohneinheit im jeweiligen Wohngebäude [ m <sup>2</sup> ]
HWB	Flächenspezifischer Heizwärmebedarf [ kWh/m <sup>2</sup> a ]
WWWB	Flächenspezifischer Warmwasser-Wärmebedarf [ kWh/m <sup>2</sup> a ]
$AZ_{Ref}$	Aufwandszahl des bestehenden Heizsystems [ - ]
$AZ_{Eff}$	Aufwandszahl des effizienten Heizsystems [ - ]

### 3.8.3 Default-Werte

Lebensdauer für Luft-Wärmepumpe: 18 Jahre <sup>20</sup>

Lebensdauer für Erdwärme- und Grundwasser-Wärmepumpen: 20 Jahre <sup>21</sup>

Die Default-Werte sind wie folgt anzuwenden:

- Die EFH-Werte für Gebäude mit 1 oder 2 Wohneinheiten
- Die MFH-Werte für Gebäude mit 3 bis 10 Wohneinheiten

<sup>20</sup> Rechnerische Nutzungsdauer gem. VDI 2067 Blatt 1 (2012) für elektrische Luft/Wasser-Wärmepumpen.

<sup>21</sup> Rechnerische Nutzungsdauer gem. VDI 2067 Blatt 1 (2012) für elektrische Sole/Wasser- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen.

- Die GVWB-Werte für Gebäude ab 11 Wohneinheiten

Tabelle 3.8-1: Default-Werte für neuerrichtete Wohngebäude

	<b>EFH (Gebäude)</b>	<b>MFH (Wohneinheit)</b>	<b>GVWB (Wohneinheit)</b>	
BGF / BGF <sub>WE</sub>	172,2	101,1	86,1	m <sup>2</sup>
HWB <sub>RK</sub>	52,7	45,0	35,6	kWh/m <sup>2</sup> a
WWWB	12,8	12,8	12,8	kWh/m <sup>2</sup> a
AZ <sub>Ref</sub>	1,11	1,69	1,61	-
AZ <sub>Eff</sub>				
Luft-Wärmepumpe	0,38	0,52	0,50	-
Erdwärme-Wärmepumpe	0,32	0,43	0,41	-
Grundwasser-Wärmepumpe	0,29	0,42	0,40	-

Tabelle 3.8-2: Endenergieeinsparung für neuerrichtete Wohngebäude [ kWh/a ]

<b>Neuerrichtete Wohngebäude</b>	<b>EFH (Gebäude)</b>	<b>MFH (Wohneinheit)</b>	<b>GVWB (Wohneinheit)</b>
Luft-Wärmepumpe	8.234	6.837	4.626
Erdwärme-Wärmepumpe	8.910	7.363	5.001
Grundwasser-Wärmepumpe	9.249	7.421	5.042

### 3.8.4 Methodischer Ansatz und zugrunde liegende Daten

Die Default-Werte zur Bruttogrundfläche und zum Referenzheizwärmebedarf werden dem Beispielgebäude aus Kapitel 14 entnommen.

Zur Bestimmung der Aufwandszahlen wurden in einem ersten Schritt die Verteilungen der Heizsysteme und der verwendeten Energieträger für die drei Gebäudetypen EFH, MFH und GVWB für alle verfügbaren Baualterklassen analysiert. Für die Referenzanlage wird davon ausgegangen, dass ein gebäudezentraler Heizkessel oder eine Wärmepumpe installiert werden. Als Referenz wurden Wärmepumpen und/oder gebäudezentrale Heizkessel von mindestens zwei Energieträgern angewandt, die einen Anteil von mehr als 10 % oder den nächstgrößten Anteil unter 10 % an der Wärmeversorgung in Bestandsgebäuden<sup>22</sup> abdecken. Es ergeben sich für die Bestimmung der Referenzheizsysteme folgende Verteilungen:

Tabelle 3.8-3: Referenzheizsysteme

<b>EFH</b>	43 % gebäudezentrale Wärmepumpe (davon 58 % Luft-WP, 35 % Erdreich-WP, 7 % Wasser-WP) 34 % gebäudezentrale Erdgaskessel 23 % gebäudezentrale Stückholzkessel
<b>MFH</b>	72 % gebäudezentrale Erdgaskessel 28 % gebäudezentrale Heizölkessel
<b>GVWB</b>	77 % gebäudezentrale Erdgaskessel 23 % gebäudezentrale Heizölkessel

<sup>22</sup> Quelle: STATISTIK AUSTRIA, Energiestatistik: Mikrozensus - Energieeinsatz der Haushalte 2009/2010. Erstellt am: 13.11.2011.

Basierend auf den Verteilungen wurden die Aufwandszahlen der Heizsysteme mithilfe der Software „Gebäudeprofi Duo“ (ETU GmbH, 2014) berechnet. Dazu wurden folgende Annahmen getroffen:

Tabelle 3.8-4: Heizungstechnische Annahmen

<b>Referenzanlagen</b>	
Gebäudezentrale Wärmepumpe	Entspricht dem System 8 „Wärmepumpe“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) ergänzt um eine nicht-modulierende Betriebsweise der Wärmepumpe und eine gleitende Betriebsweise der Wärmeverteilung.
Gebäudezentrale Erdgaskessel bzw. Heizölkessel	Entspricht dem System 3 „Brennwertkessel“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) ergänzt um eine modulierende Betriebsweise des Kessels und eine gleitende Betriebsweise der Wärmeverteilung.
Gebäudezentrale Stückholzkessel	Entspricht dem System 2 „Niedertemperaturkessel“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) ergänzt um eine gleitende Betriebsweise der Wärmeverteilung und einen separaten Pufferspeicher.
<b>Effiziente Anlagen</b>	
Gebäudezentrale Wärmepumpe	Entspricht dem System 8 „Wärmepumpe“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) ergänzt um eine nicht-modulierende Betriebsweise der Wärmepumpe und eine gleitende Betriebsweise der Wärmeverteilung.

Die Wärmeverteilung der effizienten Anlagen wurde mit einer Dämmstärke von  $\frac{2}{3}$  des Rohrdurchmessers angesetzt, da dies in der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) für neu errichtete heizungstechnische Anlagen gefordert ist.

Die thermodynamischen Gütegrade der effizienten Wärmepumpen wurden mit Hilfe von durchschnittlichen COP-Werten von am Markt erhältlichen Wärmepumpen bestimmt.

Die errechneten Aufwandszahlen des Referenzheizsystems wurden mit der Verteilung der Heizsysteme zu einem gewichteten Mittelwert für jeden Gebäudetyp zusammengefasst.

### 3.8.5 Anwendungsbeispiel

#### Luftwärmepumpe im neuerrichteten Einfamilienhaus

**Ausgangslage** Ein neu errichtetes Einfamilienhaus soll mit einer Luftwärmepumpe statt eines modernen Heizkessels ausgestattet werden.

**Vergleichsmaßnahme** Ein moderner Heizkessel wird statt einer Luftwärmepumpe installiert.

Berechnung der Endenergieeinsparung	<p>Das Einfamilienhaus hat eine Bruttogrundfläche von 172,2 m<sup>2</sup>. Der jährliche Heizwärmebedarf beträgt 52,7 kWh/m<sup>2</sup> und der jährliche Warmwasserwärmebedarf beträgt 12,8 kWh/m<sup>2</sup>.</p> <p>Das Heizsystem muss eine Wärmemenge von 11.279 kWh/Jahr für Heizung bereitstellen. Ein moderner Heizkessel benötigt eine zugeführte Energiemenge in Form von Brennstoff von 12.520 kWh/Jahr, um die erforderliche Wärmemenge abgeben zu können (Aufwandszahl des modernen Heizkessels = 1,11).</p> <p>Die Luftwärmepumpe benötigt 4.286 kWh/Jahr in Form von Wärmeenergie, um die erforderliche Wärmemenge für das Einfamilienhaus bereitstellen zu können (Aufwandszahl des Heizsystems = 0,38).</p>
Endenergieeinsparung/Jahr	Die gesamte jährliche Endenergieeinsparung für das Einfamilienhaus beträgt 8.234 kWh.

### 3.8.6 Dokumentation der Maßnahme

§ 27 EEffG legt die Dokumentationsanforderungen für Energieeffizienzmaßnahmen grundsätzlich fest. Für die vorliegende Methode gelten die folgenden Anforderungen:

- (3) 1.: die Art der Energieeffizienzmaßnahme, die Art des eingesparten Energieträgers, nicht jedoch eine eindeutige Kennnummer (diese vergibt die Nationale Energieeffizienz-Monitoringstelle);
- (3) 2.: die genaue Bezeichnung des Unternehmens gemäß § 9 oder des Energielieferanten gemäß § 10 oder § 11, dem die Energieeffizienzmaßnahme zuzurechnen ist;
- (3) 3.: die genaue Bezeichnung der juristischen oder natürlichen Person, bei der die Maßnahme gesetzt wurde;
- (3) 4.: den Zeitpunkt (Datum der Fertigstellung) und den Ort der Energieeffizienzmaßnahme;
- (3) 6.: Art und Umfang von erhaltenen Förderungen für die Energieeffizienzmaßnahme sowie die Angabe des Anreizes, der Aufwendungen, Investitionen oder sonstiger Maßnahmen, die für das Setzen der Effizienzmaßnahme erforderlich waren;
- (3) 7.: den Beleg, dass die Energieeffizienzmaßnahme tatsächlich gesetzt wurde; Dazu ist ein Beleg notwendig, mit Hilfe dessen die Installation der Wärmepumpe nachgewiesen werden kann, z. B. Kopie der Installateurrechnung inkl. Typenbezeichnung der Anlage;
- (3) 8.: das Datum der Dokumentation.

Die zusätzlichen Dokumentationsanforderungen bei Verwendung dieser Methode sind:

- Der Nachweis, dass die Anforderungen an die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz ( $\eta_s$ ) erreicht werden. Für Maßnahmen, die bis 31.12.2015 gesetzt werden, kann alternativ eine Jahresarbeitszahl von  $\geq 4$  (Grundwasser und Erdwärme) bzw.  $\geq 3$  (Luft) nachgewiesen werden;
- Nachweis über die Anzahl der Wohneinheiten.

Bei projektspezifischer Eingabe sind die verwendeten Werte nachweisbar zu dokumentieren und zu belegen.

### 3.9 Wärmepumpe im sanierten Bestandswohngebäude

#### 3.9.1 Beschreibung der Maßnahme

In einem thermisch sanierten Wohngebäude wird das bestehende Heizsystem für die kombinierte Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser durch eine Wärmepumpe ersetzt. Die Gebäudehülle (Wärmedämmung, Fenster etc.) wird nicht verändert. Für die Gebäudetypen Einfamilienhaus (EFH), Mehrfamilienhaus (MFH) und großvolumiger Wohnbau (GVWB) liegen Default-Werte vor.

Voraussetzungen für die Anwendung der Default-Werte sind:

- Die installierte Luft-Wärmepumpe muss eine jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz ( $\eta_s$ ) bei mittlerem Klima von 110% (55°C) bzw. 135% (35°C) aufweisen.
- Die installierte Grundwasser- oder Erdwärme-Wärmepumpe muss eine jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz ( $\eta_s$ ) bei mittlerem Klima von 125% (55°C) bzw. 150% (35°C) aufweisen.
- Im Zuge der Modernisierung des Heizsystems werden alle technischen Vorkehrungen für den optimalen Betrieb der angeführten Technologien getroffen (z.B. Anpassung der Heizkörper).

Die Berechnungen basieren auf den Beispielgebäuden gemäß Kapitel 14.

Anwendung der Methode	
Projektspezifische Eingabe	Für diese Methode ist eine projektspezifische Eingabe möglich.
Anwendung der Methode	Diese Methode ist für Maßnahmen ab 1.1.2014 anzuwenden, soweit keine individuelle Bewertung durchgeführt wurde.
Haushaltsquote	Diese Maßnahme ist vollständig auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEffG anrechenbar.
Abschluss der Maßnahme	Diese Maßnahme beginnt ihre Einsparwirkung mit dem Datum, ab dem die Anlage betriebsbereit ist, zu entfalten.

#### 3.9.2 Formel für die Bewertung der Maßnahme

##### Für Einfamilienhäuser

$$EE_{ges} = BGF \cdot \left( (HWB + WWWB) \cdot AZ_{Ref} - (HWB + WWWB) \cdot AZ_{Eff} \right)$$

$EE_{ges}$  Gesamte Endenergieeinsparung der Maßnahme [ kWh/a ]

$BGF$  Beheizte Bruttogrundfläche des Einfamilienhauses [ m<sup>2</sup> ]

$HWB_{SK}$  Flächenspezifischer Heizwärmebedarf [ kWh/m<sup>2</sup>a ]

$WWWB$  Flächenspezifischer Warmwasser-Wärmebedarf [ kWh/m<sup>2</sup>a ]

$AZ_{Ref}$  Aufwandszahl des bestehenden Heizsystems [ - ]

$AZ_{Eff}$  Aufwandszahl des effizienten Heizsystems [ - ]

Für Mehrfamilienhäuser und großvolumigen Wohnbau

$$EE_{ges} = n \cdot BGF_{WE} \cdot \left( (HWB + WWWB) \cdot AZ_{Ref} - (HWB + WWWB) \cdot AZ_{Eff} \right)$$

$EE_{ges}$  Gesamte Endenergieeinsparung der Maßnahme [ kWh/a ]

$n$  Anzahl der von der Maßnahme betroffenen Wohneinheiten [ - ]

$BGF_{WE}$  Beheizte Bruttogrundfläche der Wohneinheit im jeweiligen Wohngebäude [ m<sup>2</sup> ]

$HWB_{SK}$  Flächenspezifischer Heizwärmebedarf [ kWh/m<sup>2</sup>a ]

$WWWB$  Flächenspezifischer Warmwasser-Wärmebedarf [ kWh/m<sup>2</sup>a ]

$AZ_{Ref}$  Aufwandszahl des bestehenden Heizsystems [ - ]

$AZ_{Eff}$  Aufwandszahl des effizienten Heizsystems [ - ]

### 3.9.3 Default-Werte

Lebensdauer für Luft/Wasser-Wärmepumpen: 18 Jahre<sup>23</sup>

Lebensdauer für Erdwärme- und Grundwasser-Wärmepumpen: 20 Jahre<sup>24</sup>

Die Default-Werte sind wie folgt anzuwenden:

- Die EFH-Werte für Gebäude mit 1 oder 2 Wohneinheiten
- Die MFH-Werte für Gebäude mit 3 bis 10 Wohneinheiten
- Die GVWB-Werte für Gebäude ab 11 Wohneinheiten

Ein Gebäude gilt als thermisch saniertes Gebäude, wenn in den letzten 10 Jahren vor dem Tausch des Heizsystems mindestens zwei der folgenden drei Maßnahmen umgesetzt wurden:

- Dämmung der obersten Geschoßdecke
- Dämmung der Außenwände
- Tausch der Fenster

Alle anderen Gebäude gelten als unsaniert.

<sup>23</sup> Rechnerische Nutzungsdauer gem. VDI 2067 Blatt 1 (2012) für elektrische Luft/Wasser-Wärmepumpen.

<sup>24</sup> Rechnerische Nutzungsdauer gem. VDI 2067 Blatt 1 (2012) für elektrische Sole/Wasser- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen.

Tabelle 3.9-1: Default-Werte für Wohngebäude in thermisch saniertem Zustand

	<b>EFH</b> <b>(Gebäude)</b>	<b>MFH</b> <b>(Wohneinheit)</b>	<b>GVWB</b> <b>(Wohneinheit)</b>	
BGF / BGF <sub>WE</sub>	172,2	101,1	86,1	m <sup>2</sup>
HWB <sub>RK</sub>	67,0	58,0	46,6	kWh/m <sup>2</sup> a
WWWB	12,8	12,8	12,8	kWh/m <sup>2</sup> a
AZ <sub>Ref</sub>	2,25	2,35	2,30	-
AZ <sub>Eff</sub>				
Luft-Wärmepumpe	0,36	0,52	0,50	-
Erdwärme-Wärmepumpe	0,30	0,43	0,41	-
Grundwasser-Wärmepumpe	0,28	0,41	0,39	-

Tabelle 3.9-2: Endenergieeinsparung für thermisch sanierte Wohngebäude [ kWh/a ]

<b>Thermisch sanierte Wohngebäude</b>	<b>EFH</b> <b>(Gebäude)</b>	<b>MFH</b> <b>(Wohneinheit)</b>	<b>GVWB</b> <b>(Wohneinheit)</b>
Luft-Wärmepumpe	25.972	13.099	9.206
Erdwärme-Wärmepumpe	26.796	13.743	9.666
Grundwasser-Wärmepumpe	27.071	13.886	9.768

### 3.9.4 Methodischer Ansatz und zugrunde liegende Daten

Die Default-Werte zur Bruttogrundfläche und zum Referenzheizwärmebedarf werden aus dem Beispielgebäude aus Kapitel 14 entnommen.

Zur Bestimmung der Aufwandszahlen wurden in einem ersten Schritt die Verteilungen der Heizsysteme und der verwendeten Energieträger für die drei Gebäudetypen EFH, MFH und GVWB aller verfügbaren Baualtersklassen analysiert. Für die Referenzanlage wird davon ausgegangen, dass bereits ein gebäudezentraler Heizkessel vorhanden war. Daher wurden als Referenz gebäudezentrale Heizkessel von mindestens zwei Energieträgern angewandt, die einen Anteil von mehr als 10 % oder den nächstgrößten Anteil unter 10 % an der Wärmeversorgung in Bestandsgebäuden<sup>25</sup> abdecken. Es ergeben sich für die Bestimmung der Referenzheizsysteme folgende Verteilungen:

Tabelle 3.9-3: Referenzheizsysteme

<b>EFH</b>	43 % gebäudezentrale Stückholzkessel 33 % gebäudezentrale Heizölkessel 24 % gebäudezentrale Erdgaskessel
<b>MFH</b>	64 % gebäudezentrale Heizölkessel 36 % gebäudezentrale Erdgaskessel
<b>GVWB</b>	59 % gebäudezentrale Heizölkessel 41 % gebäudezentrale Erdgaskessel

<sup>25</sup> Quelle: STATISTIK AUSTRIA, Energiestatistik: Mikrozensus - Energieeinsatz der Haushalte 2009/2010. Erstellt am: 13.11.2011.

Basierend auf den Verteilungen wurden die Aufwandszahlen der Heizsysteme mithilfe der Software „Gebäudeprofi Duo“ (ETU GmbH, 2014) berechnet. Dazu wurden folgende Annahmen getroffen:

Tabelle 3.9-4: Heizungstechnische Annahmen

<b>Referenzanlagen</b>	
Gebäudezentrale Stückholzkessel	Entspricht dem System 2 „Niedertemperaturkessel“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011), unter der Annahme eines Standardkessels, ergänzt um einen separaten Pufferspeicher.
Gebäudezentrale Heizölkessel	Entspricht dem System 2 „Niedertemperaturkessel“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011), unter der Annahme eines Standardkessels.
Gebäudezentrale Erdgaskessel	Entspricht dem System 2 „Niedertemperaturkessel“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011), unter der Annahme eines Standardkessels.
<b>Effiziente Anlagen</b>	
Gebäudezentrale Wärmepumpe	Entspricht dem System 8 „Wärmepumpe“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011), ergänzt um eine nicht-modulierende Betriebsweise der Wärmepumpe und eine gleitende Betriebsweise der Wärmeverteilung.

Die Wärmeverteilung der effizienten Anlage wurde mit einer Dämmstärke von  $\frac{2}{3}$  des Rohrdurchmessers angesetzt, da dies in der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) für neu errichtete heizungstechnische Anlagen gefordert ist.

Die thermodynamischen Gütegrade der effizienten Wärmepumpen wurden mit Hilfe von durchschnittlichen COP-Werten von am Markt erhältlichen Wärmepumpen bestimmt.

Die errechneten Aufwandszahlen des Referenzheizsystems wurden mit der Verteilung der Heizsysteme zu einem gewichteten Mittelwert für jeden Gebäudetyp zusammengefasst.

### 3.9.5 Anwendungsbeispiel

#### Grundwasserwärmepumpe im sanierten Einfamilienhaus

Ausgangslage	Ein saniertes Einfamilienhaus soll statt mit einem modernen Heizungskessel mit einer Grundwasserwärmepumpe ausgestattet werden.
Vergleichsmaßnahme	Ein moderner Heizkessel wird statt einer Grundwasserwärmepumpe installiert.
Berechnung der Endenergieeinsparung	Das Einfamilienhaus hat eine Bruttogrundfläche von 172,2 m <sup>2</sup> . Der jährliche Heizwärmebedarf beträgt 67,0 kWh/m <sup>2</sup> und der jährliche Warmwasserwärmebedarf beträgt 12,8 kWh/m <sup>2</sup> . Das Heizsystem muss eine Wärmemenge von 13.742 kWh/Jahr für Heizung bereitstellen. Ein moderner Heizkessel benötigt eine zugeführte Energiemenge in Form von Brennstoff von 30.919 kWh/Jahr, um die erforderliche Wärmemenge abgeben zu können (Aufwandszahl des modernen Heizkessels = 2,25). Die Grundwasserwärmepumpe benötigt 3.848 kWh/Jahr in Form von Wärmeenergie um die erforderliche Wärmemenge für das Einfamilienhaus bereitstellen zu können (Aufwandszahl des Heizsystems = 0,28).
Endenergieeinsparung/Jahr	Die gesamte jährliche Endenergieeinsparung für das Einfamilienhaus beträgt 27.071 kWh.

### 3.9.6 Dokumentation der Maßnahme

§ 27 EEffG legt die Dokumentationsanforderungen für Energieeffizienzmaßnahmen grundsätzlich fest. Für die vorliegende Methode gelten die folgenden Anforderungen:

- (3) 1.: die Art der Energieeffizienzmaßnahme, die Art des eingesparten Energieträgers, nicht jedoch eine eindeutige Kennnummer (diese vergibt die Nationale Energieeffizienz-Monitoringstelle);
- (3) 2.: die genaue Bezeichnung des Unternehmens gemäß § 9 oder des Energielieferanten gemäß § 10 oder § 11, dem die Energieeffizienzmaßnahme zuzurechnen ist;
- (3) 3.: die genaue Bezeichnung der juristischen oder natürlichen Person, bei der die Maßnahme gesetzt wurde;
- (3) 4.: den Zeitpunkt (Datum der Fertigstellung) und den Ort der Energieeffizienzmaßnahme;
- (3) 6.: Art und Umfang von erhaltenen Förderungen für die Energieeffizienzmaßnahme sowie die Angabe des Anreizes, der Aufwendungen, Investitionen oder sonstiger Maßnahmen, die für das Setzen der Effizienzmaßnahme erforderlich waren;
- (3) 7.: den Beleg, dass die Energieeffizienzmaßnahme tatsächlich gesetzt wurde; Dazu ist ein Beleg notwendig, mit Hilfe dessen der Tausch des Heizsystems nachgewiesen werden kann, z. B. Kopie der Installateurrechnung inkl. Typenbezeichnung der Anlage;
- (3) 8.: das Datum der Dokumentation.

Die zusätzlichen Dokumentationsanforderungen bei Verwendung dieser Methode sind:

- Der Nachweis, dass die Anforderungen an die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz ( $\eta_s$ ) erreicht werden. Für Maßnahmen, die bis 31.12.2015 gesetzt werden, kann alternativ eine Jahresarbeitszahl von  $\geq 4$  (Grundwasser und Erdwärme) bzw.  $\geq 3$  (Luft) nachgewiesen werden;
- Nachweis über die Anzahl der Wohneinheiten;
- Nachweis, dass es sich um ein saniertes Gebäude handelt.

Bei projektspezifischer Eingabe sind die verwendeten Werte nachweisbar zu dokumentieren und zu belegen.

### 3.10 Brauchwasser-Wärmepumpe im Gebäudebestand

#### 3.10.1 Beschreibung der Maßnahme

In einem Bestandsgebäude wird ein Elektro-Boiler zur Warmwasserbereitung durch eine Brauchwasser-Wärmepumpe ersetzt. Als Wärmequelle für die Brauchwasser-Wärmepumpe dient die Raumluft am Aufstellungsort (z.B. Keller).

Für den Gebäudetyp Einfamilienhaus (EFH) im Gebäudebestand sind Default-Werte vorhanden.

Anwendung der Methode	
Projektspezifische Eingabe	Für diese Methode ist eine projektspezifische Eingabe möglich.
Anwendung der Methode	Diese Methode ist für Maßnahmen ab 1.1.2014 anzuwenden, sofern keine individuelle Bewertung durchgeführt wurde.
Haushaltsquote	<p><b>Für Wohngebäude</b> Diese Maßnahme ist vollständig auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEffG anrechenbar.</p> <p><b>Für Nichtwohngebäude</b> Diese Maßnahme ist keinesfalls auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEffG anrechenbar.</p>
Abschluss der Maßnahme	Diese Maßnahme beginnt ihre Einsparwirkung mit dem Datum, ab dem die Anlage betriebsbereit ist, zu entfalten.

#### 3.10.2 Formel für die Bewertung der Maßnahme

$$EE_{ges} = n \cdot BGF \cdot (WWWB \cdot AZ_{Ref} - WWWB \cdot AZ_{WP})$$

$EE_{ges}$  Gesamte Endenergieeinsparung [ kWh/a ]

$n$  Anzahl der installierten Wärmepumpen [ - ]

$BGF$  Bruttogrundfläche [ m<sup>2</sup> ]

$WWWB$  Warmwasser-Wärmebedarf pro m<sup>2</sup> BGF pro Jahr [ kWh/m<sup>2</sup>a ]

$AZ_{Ref}$  Aufwandszahl zur Umrechnung von Nutzenergie in Endenergie bei einem durchschnittlichen Warmwasserbereitstellungssystem mit einem Elektro-Boiler [ - ]

$AZ_{WP}$  Aufwandszahl zur Umrechnung von Nutzenergie in Endenergie bei einem durchschnittlichen Warmwasserbereitstellungssystem mit einer Brauchwasserwärmepumpe [ - ]

### 3.10.3 Default-Werte für Wohngebäude

Lebensdauer für Luft/Wasser-Wärmepumpen: 18 Jahre <sup>26</sup>

Tabelle 3.10-1: Default-Werte

<b>Einfamilienhaus</b>	
BGF [ m <sup>2</sup> ]	172,2
WWWB [ kWh/m <sup>2</sup> a ]	12,8
AZ <sub>Ref</sub> Elektro-Boiler	2,22
AZ <sub>WP</sub> Brauchwasser-Wärmepumpe (Wärmequelle Kellerluft)	1,06
<b>Endenergieeinsparung je Gebäude [ kWh/a ]</b>	
Einfamilienhaus	2.557

### 3.10.4 Methodischer Ansatz und zugrunde liegende Daten

Der Warmwasser-Wärmebedarf der Gebäude wird auf die m<sup>2</sup> Bruttogrundfläche und nicht auf die Personenanzahl im Haushalt bezogen, um die Kompatibilität dieser Methode mit den weiteren Methoden für Heizsysteme sicherzustellen (siehe zitierte ÖNORMEN in Kapitel 14 bzw. OIB Richtlinie 6).

Ausschlaggebend für die Endenergieeinsparung ist die Differenz zwischen der Aufwandszahl eines Referenzsystems und eines Systems nach der Effizienzmaßnahme sowie – bei der Berechnung der Energieeinsparung über Referenzgebäude – der durch die Gebäudespezifika determinierte Warmwasserenergiebedarf und die Bruttogrundfläche. Zur Berechnung der Endenergie-Einsparung durch verschiedene zu ergreifende Maßnahmen im Bereich der Heizungstechnik werden sogenannte Aufwandszahlen verwendet. Die Aufwandszahl beschreibt dabei das Verhältnis von Endenergie (für Warmwasser) zur Nutzenergie des Warmwasserwärmebedarfs.

#### Aufwandszahl des Referenzsystems (Elektro-Boiler) AZ<sub>Ref</sub>

Die Ausgangsdaten zur Berechnung der Default-Werte basieren auf dem Warmwasserbedarf der Beispielgebäude. Als Referenzsystem zur Warmwasserbereitung wurde ein Elektroboiler angenommen. Die detaillierte Beschreibung der Beispielgebäude findet sich in Kapitel 14, ebenso Werte für BGF und WWWB. Die Aufwandszahl für das Warmwasserbereitungssystem mit einem Elektro-Boiler wurde mit Hilfe der Software „Gebäudeprofi Duo“ (ETU GmbH, 2014), in der die OIB Richtlinie 6 (OIB, 2011) zur Anwendung kommt, generiert.

#### Aufwandszahl der Brauchwasser-Wärmepumpe AZ<sub>WP</sub>

Die Berechnungen der Aufwandszahlen beruhen auf den in Kapitel 14 angeführten ÖNORMEN und der OIB Richtlinie 6. Für die Simulationen wurde die Software „Gebäudeprofi Duo“ (ETU GmbH, 2014) herangezogen. Die Nennleistung und die Leistungszahl des Heizkessels wurden nach ÖNORM H 5056 bestimmt. Dabei wurde die Wärmepumpenanlage für das Beispielgebäude simuliert<sup>27</sup>, der Energiebedarf für die Warmwasserbereitung ermittelt und daraus die Aufwandszahl berechnet.

<sup>26</sup> Rechnerische Nutzungsdauer gem. VDI 2067 Blatt 1 (2012) für elektrische Luft/Wasser-Wärmepumpen.

<sup>27</sup> Unter Annahme der Betriebstemperaturen des Heizsystems: Vorlauf 40°C, Rücklauf 30°C.

### 3.10.5 Anwendungsbeispiel

#### Installation einer Brauchwasser-Wärmepumpe im Einfamilienhaus

Ausgangslage	In einem Einfamilienhaus wird der bestehende Elektro-Boiler zur Bereitstellung von Warmwasser durch eine Brauchwasser-Wärmepumpe ersetzt. Die Brauchwasser-Wärmepumpe wird im Keller des Hauses aufgestellt.
Vergleichsmaßnahme	Die Warmwasserbereitung erfolgt mit dem bestehenden Elektro-Boiler.
Berechnung der Endenergieeinsparung	Das Einfamilienhaus hat eine Bruttogrundfläche von 172,2 m <sup>2</sup> . Der jährliche Warmwasserwärmebedarf beträgt 12,8 kWh/m <sup>2</sup> .  Für die Warmwasserbereitung muss eine Wärmemenge von 2.204 kWh/Jahr bereitgestellt werden. Der bestehende Elektro-Boiler benötigt dafür eine Energiemenge in Form von elektrischem Strom von 4.893 kWh/Jahr (Aufwandszahl des bestehenden Elektro-Boilers = 2,22).  Die Brauchwasserwärmepumpe benötigt 2.336 kWh/Jahr in Form von elektrischem Strom um die erforderliche Wärmemenge für das Einfamilienhaus bereitstellen zu können (Aufwandszahl der Brauchwasser-Wärmepumpe = 1,06).
Endenergieeinsparung/Jahr	Die jährliche Endenergieeinsparung durch den Einsatz der Brauchwasser-Wärmepumpe beträgt 2.557 kWh.

### 3.10.6 Dokumentation der Maßnahme

§ 27 EEffG legt die Dokumentationsanforderungen für Energieeffizienzmaßnahmen grundsätzlich fest. Für die vorliegende Methode gelten die folgenden Anforderungen:

- (3) 1.: die Art der Energieeffizienzmaßnahme, die Art des eingesparten Energieträgers, nicht jedoch eine eindeutige Kennnummer (diese vergibt die Nationale Energieeffizienz-Monitoringstelle);
- (3) 2.: die genaue Bezeichnung des Unternehmens gemäß § 9 oder des Energielieferanten gemäß § 10 oder § 11, dem die Energieeffizienzmaßnahme zuzurechnen ist;
- (3) 3.: die genaue Bezeichnung der juristischen oder natürlichen Person, bei der die Maßnahme gesetzt wurde;
- (3) 4.: den Zeitpunkt (Datum der Fertigstellung) und den Ort der Energieeffizienzmaßnahme;
- (3) 6.: Art und Umfang von erhaltenen Förderungen für die Energieeffizienzmaßnahme sowie die Angabe des Anreizes, der Aufwendungen, Investitionen oder sonstiger Maßnahmen, die für das Setzen der Effizienzmaßnahme erforderlich waren;
- (3) 7.: den Beleg, dass die Energieeffizienzmaßnahme tatsächlich gesetzt wurde; Dazu ist ein Beleg notwendig, mit Hilfe dessen der Tausch des Heizsystems nachgewiesen werden kann, z. B. Kopie der Installateurrechnung inkl. Typenbezeichnung der Anlage;
- (3) 8.: das Datum der Dokumentation.

Das zusätzliche Dokumentationserfordernis bei Verwendung dieser Methode ist:

- Nachweis, dass es sich bei dem Gebäude um ein EFH handelt.

Bei projektspezifischer Eingabe sind die verwendeten Werte nachweisbar zu dokumentieren und zu belegen.

### 3.11 Dämmung der Wärmeverteilungsrohre im Bestandsgebäude

#### 3.11.1 Beschreibung der Maßnahme

Ein bestehendes Gebäude verfügt über ein zentrales Heizungssystem. Der Heizraum mit der zentralen Heizanlage befindet sich im unbeheizten Bereich des Gebäudes. Die Verteilleitungen für Heizung und Warmwasser, die im unbeheizten Bereich bis zu den Steigleitungen führen, sind ungedämmt. Die genannten Verteilleitungen werden mit einer Wärmedämmung versehen. Diese Bewertungsmethode beschränkt sich auf die Anwendung in Bestandsgebäuden. Die erzielte Endenergieeinsparung durch die Dämmung der Wärmeverteilungsrohre darf nur dieser Maßnahme angerechnet werden und kann z.B. nicht nochmals bei einem Kesseltausch miteinberechnet werden.

Für die Gebäudetypen Einfamilienhaus (EFH), Mehrfamilienhaus (MFH), großvolumiger Wohnbau (GVWB), sowie für Bürogebäude liegen Default-Werte vor.

Anwendung der Methode	
Projektspezifische Eingabe	Für diese Methode ist eine projektspezifische Eingabe möglich.
Anwendung der Methode	Diese Methode ist für Maßnahmen 1.1.2014 anzuwenden, soweit keine individuelle Bewertung durchgeführt wurde.
Haushaltsquote	<p><b>Für Wohngebäude</b> Diese Maßnahme ist vollständig auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEffG anrechenbar.</p> <p><b>Für Nichtwohngebäude</b> Diese Maßnahme ist keinesfalls auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEffG anrechenbar.</p>
Abschluss der Maßnahme	Diese Maßnahme beginnt ihre Einsparwirkung mit dem Datum der Montage des Dämmmaterials zu entfalten.

#### 3.11.2 Formel für die Bewertung der Maßnahme

$$EE_{ges} = n \cdot HEB \cdot f_{ee}$$

$EE_{ges}$  Endenergieeinsparung der Maßnahme [ kWh/a ]

$n$  Anzahl der Wohngebäude, in denen eine Wärmedämmung in den Verteilleitungen angebracht wurde [ - ]

$HEB$  Heizenergiebedarf des Wohngebäudes [ kWh/a ]<sup>28</sup>

$f_{ee}$  Faktor der Energieeinsparung durch die Rohrleitungsdämmung [ - ]

<sup>28</sup> Heizenergiebedarf gem. OIB-Richtlinie 6, beinhaltet den Heizwärmebedarf, den Warmwasserwärmebedarf und den Heiztechnikenergiebedarf.

### 3.11.3 Default-Werte

Die Lebensdauer der Maßnahme beträgt 25 Jahre (CEN, 2007).

Die Default-Werte sind wie folgt anzuwenden:

- Die EFH-Werte für Gebäude mit 1 oder 2 Wohneinheiten
- Die MFH-Werte für Gebäude mit 3 bis 10 Wohneinheiten
- Die GVWB-Werte für Gebäude ab 11 Wohneinheiten
- Die Altbau-Werte für Gebäude, die vor 1919 errichtet wurden und bisher keiner umfassenden thermischen Sanierung unterzogen wurden

Ein Gebäude gilt als thermisch saniertes Gebäude, wenn in den letzten 10 Jahren vor dem Tausch des Heizsystems mindestens zwei der folgenden drei Maßnahmen umgesetzt wurden:

- Dämmung der obersten Geschoßdecke
- Dämmung der Außenwände
- Tausch der Fenster

Alle anderen Gebäude gelten als unsaniert.

Tabelle 3.11-1: Default-Werte

Gebäudetyp	HEB [ kWh/a ]	f <sub>ee</sub> [ - ]
EFH – unsaniert	54.106	0,045
EFH – saniert	32.091	0,070
MFH – unsaniert	111.937	0,143
MFH – saniert	81.225	0,188
GVWB – unsaniert	334.452	0,145
GVWB – saniert	273.922	0,170
Bürogebäude – Altbau	373.108	0,062
Bürogebäude – Bestand 1919-2000	214.700	0,076
Bürogebäude – Bestand ab 2001	92.600	0,119

Altbau ... Gebäude, das vor 1919 errichtet wurde und bisher keiner umfassenden thermischen Sanierung unterzogen wurde

Tabelle 3.11-2: Endenergieeinsparung für ein Gebäude [ kWh/a ]

Endenergieeinsparung je Gebäudetyp [ kWh/a ]	
EFH – unsaniert	2.435
EFH – saniert	2.246
MFH – unsaniert	16.007
MFH – saniert	15.270
GVWB – unsaniert	48.496
GVWB – saniert	46.567
Bürogebäude – Altbau	23.133
Bürogebäude – Bestand 1919-2000	16.317
Bürogebäude – Bestand ab 2001	11.019

### 3.11.4 Methodischer Ansatz und zugrunde liegende Daten

Als Basis für den Heizenergiebedarf und die Gebäudegeometrie wurden die Beispielgebäude aus den Kapiteln 14 und 15 herangezogen. Für die Berechnungen der Energieeinsparungen durch die Installation der Wärmedämmung wurden das genannte Beispielgebäude und die heizungstechnischen Vorgaben basierend auf den in diesen Kapiteln angeführten ÖNORMEN bzw. der OIB Richtlinie 6 herangezogen. Die Simulationen wurden mit der Software „Gebäudeprofi Duo“ (ETU GmbH, 2014), in der die Anforderungen der OIB Richtlinie 6 (OIB, 2011) und der genannten ÖNORMEN zur Anwendung kommen, durchgeführt. Dabei wurden für jeden Gebäudetyp der Zustand mit und ohne Dämmung<sup>29</sup> der Verteilleitungen simuliert und miteinander verglichen. Der Faktor der Energieeinsparung ( $f_{ce}$ ) ist das Verhältnis des Zustandes mit Dämmung der Verteilleitungen, die im unbeheizten Bereich bis zu den Steigleitungen führen, im Vergleich zum Zustand ohne Dämmung der Verteilleitungen.

#### Ermittlung des Einsparfaktors in Wohngebäuden

Zur Bestimmung des Einsparfaktors wurden in einem ersten Schritt die Verteilungen der Heizsysteme und der verwendeten Energieträger für die drei Gebäudetypen EFH, MFH und GVWB für alle verfügbaren Baualtersklassen analysiert. Gebäudezentrale Heizsysteme, die einen Anteil von mehr als 10% oder den nächstgrößten Anteil unter 10 % an der Wärmeversorgung einnehmen, werden als Referenzheizsysteme angesehen. Es ergeben sich für die Bestimmung der Referenzheizsysteme folgende Verteilungen:

Tabelle 3.11-3: Verteilung der Referenzheizsysteme

<b>EFH</b>	43 % gebäudezentrale Stückholzkessel 33 % gebäudezentrale Heizölkessel 24 % gebäudezentrale Erdgaskessel
<b>MFH</b>	66 % gebäudezentrale Fernwärmeversorgung 34 % gebäudezentrale Erdgaskessel
<b>GVWB</b>	100% gebäudezentrale Fernwärmeversorgung

<sup>29</sup>Die Dämmstärke entspricht im gedämmten Zustand dem Rohrleitungsdurchmesser (3/3).

Basierend auf den Verteilungen wurden die Heizenergiebedarfe der Heizsysteme mithilfe der Software „Gebäudeprofi Duo“ (ETU GmbH, 2014) berechnet. Dazu wurden folgende Annahmen getroffen:

Tabelle 3.11-4: Heizungstechnische Annahmen

<b>Gebäudezentrale Stückholzkessel</b>	Entspricht dem System 2 „Niedertemperaturkessel“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011), unter der Annahme eines Standardkessels, ergänzt um eine gleitende Betriebsweise der Wärmeverteilung und einen separaten Pufferspeicher.
<b>Gebäudezentrale Heizölkessel</b>	Entspricht dem System 2 „Niedertemperaturkessel“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011), unter der Annahme eines Standardkessels, ergänzt um eine gleitende Betriebsweise der Wärmeverteilung.
<b>Gebäudezentrale Erdgaskessel</b>	Entspricht dem System 2 „Niedertemperaturkessel“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011), unter der Annahme eines Standardkessels, ergänzt um eine gleitende Betriebsweise der Wärmeverteilung.
<b>Gebäudezentrale Fernwärme</b>	Entspricht dem System 5 „Fernwärme“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) ergänzt um eine gleitende Betriebsweise der Wärmeverteilung und einer Dämmung der Rohrleitungen von 1/3 des Rohrdurchmessers.

Das heiztechnische System wird im Rahmen dieser Methode nicht verändert. Der Einsparfaktor ergibt sich aus dem Unterschied im Heizenergiebedarf eines Heizsystems zwischen gedämmten und ungedämmten Verteilungen. Die errechneten Heizenergiebedarfe und Einsparfaktoren wurden gemäß der Verteilung der Heizsysteme zu einem gewichteten Mittelwert für jeden Gebäudetyp zusammengefasst.

#### Ermittlung des Einsparfaktors in Bürogebäuden

Bei der Berechnung des Einsparfaktors in Bürogebäuden wurde ein gebäudezentrales Heizsystem mit einem Erdgas-Niedertemperaturkessel herangezogen (Annahmen zum Heizsystem siehe Kapitel 15). Die Nennleistung und Wirkungsgrade des Heizkessels wurden nach ÖNORM H 5056 bestimmt. Die Verteilungen befinden sich im nicht konditionierten Bereich.

### 3.11.5 Anwendungsbeispiel

#### Dämmung der Wärmeverteilungsrohre im Wohnbau

Ausgangslage	In einem thermisch sanierten Mehrfamilienhaus sind die freiliegenden Verteilungen des Heizsystems ohne thermische Dämmung ausgeführt. Diese Leitungen werden mit einer Wärmedämmung versehen.
Vergleichsmaßnahme	Die Wärmeverteilungsrohre verbleiben im ungedämmten Zustand.
Berechnung der Endenergieeinsparung	Der Heizenergiebedarf eines sanierten Mehrfamilienhauses beträgt 81.225 kWh/Jahr.  Durch eine Dämmung der Wärmeverteilungsleitungen wird ein Einsparungsfaktor von 0,188 erzielt. Das bedeutet eine Reduktion des Heizenergiebedarfes um 18,8 %.  Mit gedämmten Wärmeverteilungen beträgt der Heizenergiebedarf des Mehrfamilienhauses 65.985 kWh/Jahr.
Endenergieeinsparung/Jahr	Die jährliche Endenergieeinsparung bei Umsetzung der Maßnahme beträgt 15.270 kWh.

### 3.11.6 Dokumentation der Maßnahme

§ 27 EEffG legt die Dokumentationsanforderungen für Energieeffizienzmaßnahmen grundsätzlich fest. Für die vorliegende Methode gelten die folgenden Anforderungen:

- (3) 1.: die Art der Energieeffizienzmaßnahme, die Art des eingesparten Energieträgers, nicht jedoch eine eindeutige Kennnummer (diese vergibt die Nationale Energieeffizienz-Monitoringstelle);
- (3) 2.: die genaue Bezeichnung des Unternehmens gemäß § 9 oder des Energielieferanten gemäß § 10 oder § 11, dem die Energieeffizienzmaßnahme zuzurechnen ist;
- (3) 3.: die genaue Bezeichnung der juristischen oder natürlichen Person, bei der die Maßnahme gesetzt wurde;
- (3) 4.: den Zeitpunkt (Datum der Fertigstellung) und den Ort der Energieeffizienzmaßnahme;
- (3) 6.: Art und Umfang von erhaltenen Förderungen für die Energieeffizienzmaßnahme sowie die Angabe des Anreizes, der Aufwendungen, Investitionen oder sonstiger Maßnahmen, die für das Setzen der Effizienzmaßnahme erforderlich waren;
- (3) 7.: den Beleg, dass die Energieeffizienzmaßnahme tatsächlich gesetzt wurde; Dazu ist ein Beleg notwendig, mit Hilfe dessen die durchgeführte Dämmung nachgewiesen werden kann, z. B. Kopie der Installateurrechnung;
- (3) 8.: das Datum der Dokumentation.

Die zusätzlichen Dokumentationsanforderungen bei Verwendung dieser Methode sind:

- Nachweis, dass es sich um ein saniertes oder unsaniertes Gebäude handelt;
- Nachweis über die Anzahl der Nutzungseinheiten;
- Nachweis über den Gebäudetyp (Wohngebäude, Nicht-Wohngebäude).

Bei projektspezifischer Eingabe sind die verwendeten Werte nachweisbar zu dokumentieren und zu belegen.

## 3.12 Einbau effizienter Umwälzpumpen

### 3.12.1 Beschreibung der Maßnahme

Mit Hilfe dieser Methode können die aus dem Einbau von effizienten Umwälzpumpen resultierenden Energieeinsparungen berechnet werden. Als „effizient“ gelten Umwälzpumpen, wenn diese einen Energieeffizienzindex (EEI) kleiner als 0,23 aufweisen und somit den Mindestvorgaben der Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG entsprechen, die seit 01.08.2015 für Heizungsumwälzpumpen einen  $EEI \leq 0.23$  vorschreibt. Je kleiner der EEI, desto weniger elektrische Energie verbraucht die Pumpe.

Die Energieeinsparung errechnet sich, unter Annahme einer mittleren jährlichen Einschaltdauer, bei Tausch einer bestehenden Umwälzpumpe aus der Differenz des Energieverbrauchs der bisher installierten Umwälzpumpe und dem Energieverbrauch der neuen effizienten Umwälzpumpe ( $EEI \leq 0.23$ ). Für die jährliche mittlere Einschaltdauer, sowie für das Lastprofil gemäß „Blauer Engel“ liegen Default-Werte vor. Die übrigen Parameter der Formel sind projektspezifisch einzugeben, da es eine große Bandbreite bei der elektrischen Leistungsaufnahme der Geräte gibt und somit eine projektspezifische Angabe dieser Werte sinnvoller ist.

<b>Anwendung der Methode</b>	
Projektspezifische Eingabe	Für diese Methode ist eine projektspezifische Eingabe möglich.
Anwendung der Methode	Diese Methode ist für Maßnahmen anzuwenden, die ab dem in §14 (2) der Richtlinienverordnung definierten Zeitpunkt umgesetzt werden.
Haushaltsquote	<p><b>Für Wohngebäude</b> Diese Maßnahme ist vollständig auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEffG anrechenbar.</p> <p><b>Für Nichtwohngebäude</b> Diese Maßnahme ist keinesfalls auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEffG anrechenbar.</p>
Abschluss der Maßnahme	Diese Maßnahme beginnt ihre Einsparwirkung mit dem Datum, ab dem die Anlage betriebsbereit ist, zu entfalten.

### 3.12.2 Formel zur Bewertung der Maßnahme

$$EE_{ges} = \frac{n \cdot (P_{Ref} \cdot t_a - P_{Eff} \cdot t_a \cdot f_{LPr})}{1000} \cdot rb \cdot so \cdot cz$$

$EE_{ges}$	Gesamte Energieeinsparung [ kWh/a ]
$n$	Anzahl installierter Umwälzpumpen [ - ]
$P_{Ref}$	Elektrische Leistung der bisher installierten Umwälzpumpe [ W ]
$P_{Eff}$	Elektrische Leistung einer neuen effizienten Umwälzpumpe [ W ]
$t_a$	Jährliche mittlere Einschaltdauer für Umwälzpumpen [ h ]
$f_{LPr}$	Faktor Lastprofil „Blauer Engel“ [ - ]
$rb$	Rebound Effekt, Erhöhung des Energieverbrauchs durch geringere Kosten des Energieservice [ - ]
$so$	Spill over Effekt = Multiplikatoreffekt der Maßnahme [ - ]
$cz$	Sicherheitszu-/abschlag [ - ]

### 3.12.3 Default-Werte

Jährliche Einschaltdauer $t_a$ [ h ] <sup>30</sup>	5.000
Faktor Lastprofil „Blauer Engel“ [ - ]	0,4575
Lebensdauer [ Jahre ]	15

### 3.12.4 Methodischer Ansatz und zugrunde liegende Daten

#### Lastprofil „Blauer Engel“

Förderstrom Q	Relative Lastzeit $t_{Q\ 25\% - 100\%}$
[ % ]	[ % ]
100	6
75	15
50	35
25	44

Aus dem Lastprofil ergibt sich ein Faktor für das Lastprofil von 0,4575.

$$f_{LPr} = t_{Q100\%} \cdot Q_{100\%} + t_{Q75\%} \cdot Q_{75\%} + t_{Q50\%} \cdot Q_{50\%} + t_{Q25\%} \cdot Q_{25\%} = 0,4575$$

<sup>30</sup>Quelle: (Grundfos A/S, 2001)

### 3.12.5 Anwendungsbeispiel

#### Einbau einer effizienten Umwälzpumpe

Ausgangslage	Die in einem thermisch sanierten Mehrfamilienhaus eingebaute Umwälzpumpe im Heizungskreis wird gegen eine effizientere Umwälzpumpe gemäß Ökodesignverordnung getauscht.
Vergleichsmaßnahme	Die Umwälzpumpe wird nicht getauscht.
Berechnung der Endenergieeinsparung	Die alte Umwälzpumpe hat eine Leistung von 85 Watt, die neue eine Leistung von 25 Watt. Durch die verminderte Lastaufnahme und das Lastprofil „Blauer Engel“ verbraucht die effizientere Umwälzpumpe nur mehr 57 kWh/Jahr. Die alte Pumpe verbraucht 425 kWh/Jahr.
Endenergieeinsparung/Jahr	Die jährliche Endenergieeinsparung bei Umsetzung der Maßnahme beträgt in diesem Fall 368 kWh.

### 3.12.6 Dokumentation der Maßnahme

§ 27 EEffG legt die Dokumentationsanforderungen für Energieeffizienzmaßnahmen grundsätzlich fest. Für die vorliegende Methode gelten die folgenden Anforderungen:

- (3) 1.: die Art der Energieeffizienzmaßnahme, die Art des eingesparten Energieträgers, nicht jedoch eine eindeutige Kennnummer (diese vergibt die Nationale Energieeffizienz-Monitoringstelle);
- (3) 2.: die genaue Bezeichnung des Unternehmens gemäß § 9 oder des Energielieferanten gemäß § 10 oder § 11, dem die Energieeffizienzmaßnahme zuzurechnen ist;
- (3) 3.: die genaue Bezeichnung der juristischen oder natürlichen Person, bei der die Maßnahme gesetzt wurde;
- (3) 4.: den Zeitpunkt (Datum der Fertigstellung) und den Ort der Energieeffizienzmaßnahme;
- (3) 6.: Art und Umfang von erhaltenen Förderungen für die Energieeffizienzmaßnahme sowie die Angabe des Anreizes, der Aufwendungen, Investitionen oder sonstiger Maßnahmen, die für das Setzen der Effizienzmaßnahme erforderlich waren;
- (3) 7.: den Beleg, dass die Energieeffizienzmaßnahme tatsächlich gesetzt wurde; Dazu ist ein Beleg notwendig, mit Hilfe dessen der Tausch auf eine hocheffiziente Umwälzpumpe nachgewiesen werden kann, z. B. Kopie der Installateurrechnung;
- (3) 8.: das Datum der Dokumentation.

Bei projektspezifischer Eingabe sind die verwendeten Werte nachweisbar zu dokumentieren und zu belegen.

## 3.13 Dämmung von Warmwasserspeichern

### 3.13.1 Beschreibung der Maßnahme

Speicher dienen zur Entkopplung der Last zwischen Energiebereitsteller und Verbraucher. Diese Methode beschreibt die Verbesserung der Energieeffizienz durch das Anbringen einer Wärmedämmung, welche den Wärmeverlust eines Warmwasserspeichers (für Brauchwasser und/oder Heizung) reduziert.

Folgende Eingabewerte werden für die unten angeführte Formel für die Bewertung der Maßnahme seitens des Anwenders benötigt:

- Anzahl der Speicher, die gedämmt wurden
- Volumen des Speichers (in Litern), der gedämmt wurde
- Dämmstärke des unsanierten bzw. des sanierten Speichers in cm
- Standort des Speichers (beheizter/unbeheizter Raum zur Auswahl)

Anwendung der Methode	
Projektspezifische Eingabe	Für diese Methode ist eine projektspezifische Eingabe möglich.
Anwendung der Methode	Diese Methode ist für Maßnahmen anzuwenden, die ab dem in §14 (2) der Richtlinienverordnung definierten Zeitpunkt umgesetzt werden.
Haushaltsquote	<p><b>Für Wohngebäude</b> Diese Maßnahme ist vollständig auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEffG anrechenbar.</p> <p><b>Für Nichtwohngebäude</b> Diese Maßnahme ist keinesfalls auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEffG anrechenbar.</p>
Abschluss der Maßnahme	Diese Maßnahme beginnt ihre Einsparwirkung mit dem Datum der Montage des Dämmmaterials zu entfalten.

### 3.13.2 Formel für die Bewertung der Maßnahme

Die Energieeinsparung wird über die Differenz der Wärmeverluste vor und nach der Sanierung ermittelt.

$$EE_{ges} = n \cdot (Q_{valt} - Q_{vneu}) \cdot AZ$$

$EE_{ges}$	Gesamte Endenergieeinsparung [ kWh/a ]
$n$	Anzahl der Speicher, die gedämmt wurden [ - ]
$Q_{valt}$	Jahreswärmeverlust des unsanierten Speichers [ kWh/a ]
$Q_{vneu}$	Jahreswärmeverlust des sanierten Speichers [ kWh ]
$AZ$	Aufwandszahl der Wärmebereitstellung, die den Speicher lädt [ - ]

### 3.13.3 Default-Werte

Lebensdauer Warmwasser-Speicher: 15 Jahre (CEN, 2007)

Im Zuge der Methodenentwicklung wurde vereinbart, dass zur Berechnung der Einsparungen eine empirische Näherungsformel herangezogen wird.

Der Jahreswärmeverlust des Speichers  $Q_V$  wird von folgenden Variablen abhängig gemacht:

- Speichervolumen
- Dämmstärke
- Umgebungstemperatur

Aus den Ergebnissen einer exakten Wärmeverlustberechnung<sup>31</sup> wurde folgende Näherungsfunktion bestimmt:

$$Q_{V,i} = 3,4291 \cdot f_{tu} \cdot V^{0,685} \cdot (1 - 0,103 \cdot \ln(654 \cdot s_i - 528))$$

$Q_{V,i}$  Jahreswärmeverlust vor/nach der Speichersanierung [ kWh/a ]

$f_{tu}$  Wärmeverlustfaktor in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur [ - ]

$V$  Speichervolumen [ l ]

$s_i$  Wärmedämmstärke vor/nach der Speichersanierung [ cm ]

Tabelle 3.13-1: Weitere Default-Werte für Speicher

Aufwandszahl des Wärmebereitstellungssystems, das den Speicher lädt <sup>32</sup>	
Einfamilienhaus	1,69
Mehrfamilienhaus	1,52
Großvolumiger Wohnbau	1,57

<sup>31</sup> Berechnung nach (Recknagel, Sprenger, & Schramek, 2007) Kapitel 1.3.5

<sup>32</sup> Übernommen aus der Defaultmethode „Sanierung von Wohngebäuden“.

### 3.13.4 Methodischer Ansatz und zugrunde liegende Daten

Die Eingabe der Dämmstärke wird auf 1 bis 25 cm beschränkt, da die Formel außerhalb des Bereiches nicht mehr gültig ist. Die Variablen werden dimensionslos berechnet, müssen jedoch in der vorgegebenen Einheit eingegeben werden.

Folgende Annahmen wurden in der Ermittlung der exakten Berechnung getroffen und werden hier nur zum Zweck der Nachvollziehbarkeit angeführt:

Tabelle 3.13-2: Default-Werte für Speicher

Durchschnittliche Speichertemperatur [ °C ]	60
Betriebszeit des Speichers bei durchschnittlicher Temperatur [ h/a ] <sup>33</sup>	8760
Wärmedurchgangskoeffizient eines Stahlspeichers ohne Dämmung [ W/m <sup>2</sup> K ]	3,35
Wärmeleitfähigkeit des Dämmmaterials [ W/mK ]	0,035
Wärmeübergangskoeffizient zwischen Speicheroberfläche und Raumluft [ W/m <sup>2</sup> K ]	3,5
Strahlungsleistung eines schwarzen Körpers (Stefan-Boltzmann-Konstante) [ W/m <sup>2</sup> K <sup>4</sup> ]	5,67 x 10 <sup>-8</sup>
Strahlungsaustauschgrad der Speicheroberfläche gegenüber der Umgebung [ - ] <sup>34</sup>	0,871

Die Speicheroberfläche ergibt sich als Funktion des Speichervolumens:

$$O = 0,0611 \cdot V^{0,685}$$

Der Speicherwärmeverlust wurde sowohl mit dem konvektiven Anteil, als auch über den Strahlungswärmeverlust berechnet. Der Strahlungswärmeverlust kann im ungedämmten Fall mehr als die Hälfte des Gesamtwärmeverlusts ausmachen. Beide Wärmeverlustberechnungen beinhalten die Oberfläche nur vereinfacht. Die Oberfläche ist in der Berechnung abhängig vom Volumen, jedoch unabhängig von der Mantel- und Dämmstärke des Speichers.

Wärmeverlustfaktor in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur:  $f_{\text{U}}$

Tabelle 3.13-3: Temperatur des Warmwasserspeicher-Standortes

Installationsort	Temperatur [ °C ]	Faktor
Mittlere Innentemperatur in unbeheizten Räumen	13	66,4
Mittlere Innentemperatur in beheizten Räumen	20	57,7

<sup>33</sup> Annahme: Der Speicherinhalt muss aus hygienischen Gründen das ganze Jahr über 60°C überschreiten.

<sup>34</sup> Annahme: Flächenverhältnis von Speicher zur Umgebung 1:3 und Emissionsgrade beider Körper = 0,9

### 3.13.5 Anwendungsbeispiel

#### Dämmung eines Warmwasserspeichers

Ausgangslage	In einem Mehrfamilienhaus mit 3 Wohneinheiten ist der Warmwasserspeicher mit einer geringen thermischen Dämmung ausgeführt. Dieser Speicher wird mit einer besseren Wärmedämmung versehen.
Vergleichsmaßnahme	Der Warmwasserspeicher verbleibt im mäßig gedämmten Zustand.
Berechnung der Endenergieeinsparung	Durch eine Verbesserung der Dämmung können die Wärmeverluste eines 600 Liter fassenden Warmwasserspeichers in einem unbeheizten Aufstellungsraum reduziert werden. Bei einer 5 Zentimeter starken Dämmung entstehen jährliche Wärmeverluste in der Höhe von 5.514 kWh. Im Falle einer Verbesserung der Isolationsschicht auf 15 Zentimeter verringern sich die Verluste auf 1.763 kWh pro Jahr.
Endenergieeinsparung/Jahr	Die jährliche Endenergieeinsparung bei Umsetzung der Maßnahme beträgt in diesem Fall 3.751 kWh.

### 3.13.6 Dokumentation der Maßnahme

§ 27 EEffG legt die Dokumentationsanforderungen für Energieeffizienzmaßnahmen grundsätzlich fest. Für die vorliegende Methode gelten die folgenden Anforderungen:

- (3) 1.: die Art der Energieeffizienzmaßnahme, die Art des eingesparten Energieträgers, nicht jedoch eine eindeutige Kennnummer (diese vergibt die Nationale Energieeffizienz-Monitoringstelle);
- (3) 2.: die genaue Bezeichnung des Unternehmens gemäß § 9 oder des Energielieferanten gemäß § 10 oder § 11, dem die Energieeffizienzmaßnahme zuzurechnen ist;
- (3) 3.: die genaue Bezeichnung der juristischen oder natürlichen Person, bei der die Maßnahme gesetzt wurde;
- (3) 4.: den Zeitpunkt (Datum der Fertigstellung) und den Ort der Energieeffizienzmaßnahme;
- (3) 6.: Art und Umfang von erhaltenen Förderungen für die Energieeffizienzmaßnahme sowie die Angabe des Anreizes, der Aufwendungen, Investitionen oder sonstiger Maßnahmen, die für das Setzen der Effizienzmaßnahme erforderlich waren;
- (3) 7.: den Beleg, dass die Energieeffizienzmaßnahme tatsächlich gesetzt wurde; Dazu ist ein Beleg notwendig, mit Hilfe dessen die durchgeführte Dämmung nachgewiesen werden kann, z. B. Kopie der Installateurrechnung;
- (3) 8.: das Datum der Dokumentation.

Bei projektspezifischer Eingabe sind die verwendeten Werte nachweisbar zu dokumentieren und zu belegen.

### 3.14 Wassersparende Armaturen und Durchflussbegrenzer

#### 3.14.1 Beschreibung der Maßnahme

Als Maßnahme zur Endenergieeinsparung gilt die Montage von wassersparenden Armaturen, bzw. Aufsätzen für Wasserhähne, welche die Durchflussmenge des Warmwassers begrenzen. Die Methode findet Anwendung für folgende Produkte im Haushaltsbereich und in Hotelzimmern:

- Wasserentnahmestellen in Badezimmern
- Duschköpfe

Nicht betrachtet werden jene Warmwassermengen bzw. Entnahmestellen, die zum Befüllen eines beliebigen Gefäßes dienen, wie z.B. Badewannen oder Wasserentnahmestellen in Küchen zum Trinken und Kochen.

Wassersparende Armaturen bzw. Durchflussbegrenzer sind nur dann anrechenbar, wenn sie eine maximale Durchflussmenge von 10 Litern pro Minute nicht überschreiten.

<b>Anwendung der Methode</b>	
Projektspezifische Eingabe	Für diese Methode ist eine projektspezifische Eingabe möglich.
Anwendung der Methode	Diese Methode ist für Maßnahmen ab 1.1.2014 anzuwenden, soweit keine individuelle Bewertung durchgeführt wurde.
Haushaltsquote	<p><b>Für wassersparende Armaturen in Haushalten</b> Diese Maßnahme ist vollständig auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEffG anrechenbar.</p> <p><b>Für wassersparende Armaturen in Hotels</b> Diese Maßnahme ist keinesfalls auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEffG anrechenbar.</p>
Abschluss der Maßnahme	Diese Maßnahme beginnt ihre Einsparwirkung mit dem Datum des Kaufs der wassersparenden Armaturen bzw. der Durchflussbegrenzer zu entfalten.

## 3.14.2 Formel für die Bewertung der Maßnahme

$$EE_{ges} = n \cdot n_p \cdot (DFL_{Ref} - DFL_{Eff}) \cdot \rho_{H_2O} \cdot cp_{H_2O} \cdot (T_{warm} - T_{kalt}) \cdot rb \cdot so \cdot cz$$

$EE_{ges}$	Gesamte Energieeinsparung [ kWh/a ]
$n$	Anzahl der durch die Maßnahme getauschten wassersparenden Armaturen bzw. Durchflussbegrenzer [ - ]
$n_p$	Durchschnittliche Anzahl an Personen pro Haushalt bzw. an Personen pro Hotelzimmer [ - ]
$DFL_{Ref}$	Warmwasserdurchfluss des bestehenden Gerätes [ m <sup>3</sup> /a ]
$DFL_{Eff}$	Warmwasserdurchfluss des effizienten Gerätes [ m <sup>3</sup> /a ]
$\rho_{H_2O}$	Dichte von Wasser [ kg/m <sup>3</sup> ]
$cp_{H_2O}$	Wärmespeicherkapazität von Wasser [ kWh/kgK ]
$T_{warm}$	Warmwassertemperatur [ °C ]
$T_{kalt}$	Kaltwassertemperatur [ °C ]
$rb$	Rebound Effekte [ - ]
$so$	Spill over Effekte = Multiplikatoreffekte [ - ]
$cz$	Sicherheitszu-/abschlag [ - ]

## 3.14.3 Defaultwerte

Lebensdauer für wassersparende Armaturen und Durchflussbegrenzer: 15 Jahre<sup>35</sup>

Tabelle 3.14-1: Allgemeine Default-Werte

Haushalte		
Dichte von Wasser	998	kg/m <sup>3</sup>
Wärmespeicherkapazität von Wasser	1,163 10 <sup>-3</sup>	kWh/kgK
Warmwassertemperatur <sup>36</sup>	40	°C
Kaltwassertemperatur	10	°C

Tabelle 3.14-2: Default-Werte für Haushalte

Haushalte		
Durchschnittliche Anzahl an Personen pro Haushalt	2,23	-
Warmwasserdurchfluss des bestehenden Gerätes		
- Duschkopf	15,90	m <sup>3</sup> /a
- Badezimmer- und Küchenarmatur	7,94	m <sup>3</sup> /a
Warmwasserdurchfluss des effizienten Gerätes		

<sup>35</sup> Harmonisierter Wert entsprechend „Saving lifetimes of Energy Efficiency Improvement Measures in bottom-up calculations – Final CWA draft (CEN WS 27)“, 2007.

<sup>36</sup> "Taschenbuch für Heizung+Klimatechnik"; Recknagel; 2007; Seite 1730

- Duschkopf	9,08	m <sup>3</sup> /a
- Badezimmer- und Küchenarmatur	4,92	m <sup>3</sup> /a

Tabelle 3.14-3: Default-Werte für Hotelzimmer

<b>Hotelzimmer</b>		
Durchschnittliche Anzahl an Personen pro Hotelzimmer	1,15	-
Warmwasserdurchfluss des bestehenden Gerätes		
- Duschkopf	8,09	m <sup>3</sup> /a
- Badezimmerarmatur	3,23	m <sup>3</sup> /a
Warmwasserdurchfluss des effizienten Gerätes		
- Duschkopf	4,62	m <sup>3</sup> /a
- Badezimmerarmatur	2,00	m <sup>3</sup> /a

Tabelle 3.14-4: Endenergieeinsparung für Haushalte und Hotels je wassersparender Armatur bzw. je Durchflussbegrenzer [ kWh/a ]

	<b>Duschkopf</b>	<b>Badezimmerarmatur</b>
<b>Haushalte</b>	529	234
<b>Hotelzimmer</b>	139	49

### 3.14.4 Methodischer Ansatz und zugrunde liegende Daten

Als Grundlage für die Berechnung der Energieeinsparung bei wassersparenden Armaturen wurde folgende allgemeine Formel herangezogen:

$$Q = m \cdot c_p \cdot \Delta T$$

Die Wärmeenergie (Q) ergibt sich aus dem Produkt der Masse des Wassers (m) mit der spezifischen Wärmekapazität des Wassers (c<sub>p</sub>) und der Temperaturdifferenz ΔT. Die Verringerung des Warmwasserdurchflusses bewirkt eine Reduktion der erwärmten Masse des Wassers und resultiert damit in Energieeinsparungen.

#### Warmwasserverbrauch

Die verwendeten Werte leiten sich aus der Studie „Studie Wasserverbrauch und Wasserbedarf Teil 1: Literaturstudie zum Wasserverbrauch –Einflussfaktoren, Entwicklung und Prognosen<sup>37</sup> ab. Der durchschnittliche Warmwasserverbrauch liegt pro Duschkopf und Person bei 45 Litern, im Bereich der Küchen- und Badezimmerarmaturen werden täglich 15 Liter Warmwasser je Armatur verbraucht. Daraus ergibt sich eine durchschnittliche Dauer eines Duschkopfs von 4 Minuten sowie eine durchschnittliche Nutzung warmen Wassers bei Küchen- und Badezimmerarmaturen von 2 Minuten pro Tag.

Für Haushalte gilt: Da statistisch gesehen die Dusche pro Person 0,8-mal am Tag benutzt wird, ergeben sich 292 Duschköpfe pro Person und Jahr. Ein österreichischer Haushalt hat im Mittel eine Größe von 2,23 Personen<sup>38</sup>.

<sup>37</sup> Studie Wasserverbrauch und Wasserbedarf Teil 1: Literaturstudie zum Wasserverbrauch –Einflussfaktoren, Entwicklung und Prognosen

<sup>38</sup> [www.statistik.at/web\\_de/statistiken/menschen\\_und\\_gesellschaft/bevoelkerung/haushalte\\_familien\\_lebensformen/haushalte/023303.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bevoelkerung/haushalte_familien_lebensformen/haushalte/023303.html), abgerufen am 14.10. 2015.

Für Hotels gilt: Da in Österreich Zimmer in Hotels und ähnlichen Betrieben im Durchschnitt eine Auslastung von 40,7 %<sup>39</sup> aufweisen, ergeben sich durchschnittlich 148 Tage, an denen die Zimmer genutzt werden. Ein Hotelzimmer verfügt im Durchschnitt über 1,15 Betten.<sup>40</sup>

#### Durchfluss

Eine Marktrecherche ergab, dass ein durchschnittlicher Standardduschkopf einen Durchfluss von 13,62 Litern pro Minute aufweist. Ein neuwertiger und wassersparender Duschkopf weist einen Durchfluss von 7,78 Liter pro Minute auf. Bei Küchen- und Waschtischarmaturen wurden Werte von 10,88 Litern pro Minute für Bestandsarmaturen ermittelt, wassersparende Armaturen begrenzen den Wasserdurchfluss auf 6,74 Liter pro Minute.

### 3.14.5 Anwendungsbeispiel

#### Wassersparende Armaturen in einem Haushalt

Ausgangslage	In einem Haushalt werden die Armaturen im Badezimmer und der Duschkopf gegen wassersparende Einrichtungen getauscht.
Vergleichsmaßnahme	Die bestehenden Armaturen werden nicht getauscht.
Berechnung der Endenergieeinsparung	Der beispielhafte Haushalt besteht aus 2 Personen, welche 0,8 mal am Tag für 4 Minuten duschen und täglich etwa 2 Minuten lang fließendes Wasser zum Händewaschen, Abwaschen und dergleichen benötigen. Durch den Ersatz der bestehenden Armaturen reduziert sich der jährliche Warmwasserverbrauch von gesamt jährlich 23,84 m <sup>3</sup> pro Person auf 14,01 m <sup>3</sup> pro Person.
Endenergieeinsparung/Jahr	Die gesamte jährliche Endenergieeinsparung für das den Haushalt beträgt 684 kWh.

### 3.14.6 Dokumentation der Maßnahme

§ 27 EEffG legt die Dokumentationsanforderungen für Energieeffizienzmaßnahmen grundsätzlich fest. Für die vorliegende Methode gelten die folgenden Anforderungen:

- (3) 1.: die Art der Energieeffizienzmaßnahme, die Art des eingesparten Energieträgers, nicht jedoch eine eindeutige Kennnummer (diese vergibt die Nationale Energieeffizienz-Monitoringstelle);
- (3) 2.: die genaue Bezeichnung des Unternehmens gemäß § 9 oder des Energielieferanten gemäß § 10 oder § 11, dem die Energieeffizienzmaßnahme zuzurechnen ist;
- (3) 3.: die genaue Bezeichnung der juristischen oder natürlichen Person, bei der die Maßnahme gesetzt wurde; dies ist bei dieser Maßnahme die Stelle, die die wassersparenden Armaturen an Endkunden abgegeben hat (z.B. Händler, Energielieferant)
- (3) 4.: den Zeitpunkt (Datum) und den Ort der Energieeffizienzmaßnahme;

<sup>39</sup> [http://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/wirtschaft/tourismus/beherbergung/ankuenfte\\_naechtigungen/index.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/wirtschaft/tourismus/beherbergung/ankuenfte_naechtigungen/index.html) abgerufen am 14.10.2015

<sup>40</sup> Statistik Austria, Zimmer in Ö 2014, Betten in Ö 2014, per mail am 15.10.2015

- (3) 6.: Art und Umfang von erhaltenen Förderungen für die Energieeffizienzmaßnahme sowie die Angabe des Anreizes, der Aufwendungen, Investitionen oder sonstiger Maßnahmen, die für das Setzen der Effizienzmaßnahme erforderlich waren;
- (3) 7.: den Beleg, dass die Energieeffizienzmaßnahme tatsächlich gesetzt wurde; Dazu ist ein Beleg notwendig, mit Hilfe dessen die Abgabe der wassersparenden Armaturen an Endkunden nachgewiesen werden kann;
- (3) 8.: das Datum der Dokumentation.

Bei projektspezifischer Eingabe sind die verwendeten Werte nachweisbar zu dokumentieren und zu belegen.

## 4 Thermisch verbesserte Gebäudehülle

Die Bewertung der Energieeinsparungen durch eine im Vergleich zu einem Referenzfall thermisch verbesserte Gebäudehülle stützt sich auf den durchschnittlichen Verbrauch in den Referenzgebäuden und auf die folgenden Normen:

- ÖNORM B 1800
- ÖNORM B 8110
- ÖNORM EN ISO 13790
- ÖNORM EN 13829
- ÖNORM H 5056
- ÖNORM H 5057
- ÖNORM H 5058
- ÖNORM H 5059

Diese Normen finden in der OIB Richtlinie 6 Anwendung (OIB, 2011); diese Richtlinie dient als Basis für die Harmonisierung der bautechnischen Vorschriften in Österreich. Durch Verwendung der oben angeführten Normen sind die Gebäude hinsichtlich Energiekennwerten, Nutzungsprofilen und klimatischen Bedingungen definiert.

Für die Berechnungen der Default-Werte wurde die Software „Gebäudeprofi Duo“ (ETU GmbH, 2014) verwendet, in der sowohl die OIB Richtlinie 6 als auch die angeführten Normen zur Anwendung kommen.

Die Endenergieeinsparung basiert auf der Berechnung des Heizenergiebedarfs. Die Umrechnung von Heizwärmebedarf auf Heizenergiebedarf erfolgt mit der sogenannten Aufwandszahl (AZ). Die Aufwandszahl ist wie folgt definiert:

$$AZ = \frac{HEB}{HWB + WWWB}$$

AZ Aufwandszahl des Heizsystems [ - ]

HEB Heizenergiebedarf [ kWh/m<sup>2</sup>a ]

HWB Heizwärmebedarf [ kWh/m<sup>2</sup>a ]

WWWB Warmwasserwärmebedarf [ kWh/m<sup>2</sup>a ]

Die Aufwandszahl dient daher der Umrechnung von Nutzenergiebedarf auf Endenergiebedarf.

## 4.1 Neuerrichtung von Wohngebäuden

### 4.1.1 Beschreibung der Maßnahme

Ein neuerrichtetes Gebäude ist dann als effizientes Gebäude zu bewerten, wenn dieses einen niedrigeren Energiebedarf aufweist als es die OIB Richtlinie 6 vorschreibt. Die Endenergieeinsparung errechnet sich aus der Differenz der Mindestanforderungen der OIB Richtlinie 6 und einem Gebäude mit höherer thermischer Qualität. Für die Wohngebäude Einfamilienhaus (EFH), Mehrfamilienhaus (MFH) und großvolumiger Wohnbau (GVWB) sind mit Ausnahme des Heizwärmebedarfs des effizienten Gebäudes Default-Werte vorgegeben.

Anwendung der Methode	
Projektspezifische Eingabe	Für diese Methode ist eine projektspezifische Eingabe möglich.
Anwendung der Methode	Diese Methode ist für Maßnahmen anzuwenden, die ab dem in §14 (2) der Richtlinienverordnung definierten Zeitpunkt umgesetzt werden.
Haushaltsquote	Diese Maßnahme ist vollständig auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEffG anrechenbar.
Abschluss der Maßnahme	Diese Maßnahme beginnt ihre Einsparwirkung mit dem Datum der Fertigstellung des Gebäudes zu entfalten.

### 4.1.2 Formel für die Bewertung der Maßnahme

$$EE_{ges} = BGF \cdot (HWB_{Ref} - HWB_{Eff}) \cdot AZ_{Eff} \cdot rb \cdot so \cdot cz$$

$EE_{ges}$	Gesamte Endenergieeinsparung der Maßnahme [ kWh/a ]
$BGF$	Beheizte Bruttogrundfläche des Wohngebäudes [ m <sup>2</sup> ]
$HWB_{Ref}$	Flächenspezifischer Heizwärmebedarf (Standortklima) des Referenzgebäudes [ kWh/m <sup>2</sup> a ]
$HWB_{Eff}$	Flächenspezifischer Heizwärmebedarf (Standortklima) des effizienten Gebäudes [ kWh/m <sup>2</sup> a ]
$AZ_{Eff}$	Aufwandszahl des Heizsystems im effizienten Gebäude [ - ]
$rb$	Rebound Effekt, Erhöhung des Energieverbrauchs durch geringere Kosten des Energieservice [ - ]
$so$	Spill over Effekt = Multiplikatoreffekt der Maßnahme [ - ]
$cz$	Sicherheitszu-/abschlag [ - ]

### 4.1.3 Default-Werte

Die Maßnahme „thermisch verbesserte Gebäudehülle“ setzt sich aus der Wärmedämmung der Gebäudehülle und dem Tausch der Fenster bzw. deren Verglasung zusammen.

Laut Final CWA Draft (CEN, 2007) sind die Lebensdauern dieser Maßnahmen wie folgt anzusetzen:

- Wärmedämmung der Gebäudehülle: >25 Jahre
- Fenster / Verglasung: 24 Jahre

Die Lebensdauer der Maßnahme wird daher mit 25 Jahren angesetzt.

Tabelle 4.1-1: Default-Werte

	EFH	MFH	GVWB	
BGF	172,2	404,3	1.549,3	m <sup>2</sup>
HWB <sub>Ref</sub> (Referenzklima)	52,7	45,0	35,6	kWh/m <sup>2</sup> a
AZ <sub>Eff</sub>	1,14	1,54	1,51	-

Die in obiger Tabelle genannten HWB für das Referenzgebäude beziehen sich auf das Referenzklima (RK) und müssen daher in Standortklima (SK) umgerechnet werden. Nachfolgend ist die Umrechnung vom Referenzklima ins Standortklima beschrieben:

$$HWB_{SK} = HWB_{RK} \cdot \frac{HGT_{SK}}{HGT_{RK}}$$

HWB<sub>SK</sub> Heizwärmebedarf des Gebäudes bei Standortklima [ kWh/m<sup>2</sup>a ]

HGT<sub>SK</sub> Heizgradtage des Standortklimas [ Kh/a ]

HWB<sub>RK</sub> Heizwärmebedarf des Gebäudes bei Referenzklima [ kWh/m<sup>2</sup>a ]

HGT<sub>RK</sub> Heizgradtage des Referenzklimas [ Kh/a ]

Tabelle 4.1-2: Heizgradtage, Durchschnitt 2004-2013

Bundesland	HGT <sub>SK</sub>
Wien	3.004
Niederösterreich	3.225
Burgenland	3.062
Oberösterreich	3.354
Salzburg	3.521
Steiermark	3.339
Kärnten	3.454
Tirol	3.575
Vorarlberg	3.281
Referenzklima (HGT <sub>RK</sub> )	3.400

Quelle: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik

Tabelle 4.1-3: Endenergieeinsparung für die thermisch verbesserte Gebäudehülle neuerrichteter Wohngebäude

<b>Endenergieeinsparung je Gebäudefläche in m<sup>2</sup> und je Differenz in kWh/m<sup>2</sup>a des HWB<sub>Ref</sub> und HWB<sub>Eff</sub> [ kWh/m<sup>2</sup>a ]</b>	
EFH	1,14
MFH	1,54
GVWB	1,51

#### 4.1.4 Methodischer Ansatz und zugrunde liegende Daten

Die Default-Werte zur Bruttogrundfläche und zum Referenzheizwärmebedarf werden dem Beispielgebäude aus Kapitel 14 entnommen.

Zur Bestimmung der Aufwandszahlen wurden in einem ersten Schritt die Verteilungen der Heizsysteme und der verwendeten Energieträger für die drei Gebäudetypen EFH, MFH und GVWB der Bauperiode ab 2001 analysiert. Heizsysteme, die einen Anteil von mehr als 10% an der Wärmeversorgung einnehmen, werden als Referenzheizsysteme angesehen. Es ergeben sich für die Bestimmung der Referenzheizsysteme folgende Verteilungen:

Tabelle 4.1-4: Referenzheizsysteme

<b>EFH</b>	43 % gebäudezentrale Wärmepumpe (davon 58 % Luft-WP, 35 % Erdreich-WP, 7 % Wasser-WP) 34 % gebäudezentrale Erdgasbrennwertkessel 23 % gebäudezentrale Stückholzkessel
<b>MFH</b>	66 % gebäudezentrale Fernwärmeversorgung 24 % gebäudezentrale Erdgaskessel 10 % dezentrale Erdgasbrennwertkessel
<b>GVWB</b>	87 % gebäudezentrale Fernwärmeversorgung 13 % gebäudezentrale Erdgasbrennwertkessel

Basierend auf den Verteilungen wurden die Aufwandszahlen der Heizsysteme mithilfe der Software „Gebäudeprofi Duo“ (ETU GmbH, 2014) berechnet. Dazu wurden folgende Annahmen getroffen:

Tabelle 4.1-5: Heizungstechnische Annahmen

<b>Gebäudezentrale Wärmepumpe</b>	Entspricht dem System 8 „Wärmepumpe“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) ergänzt um eine modulierende Betriebsweise der Wärmepumpe und eine gleitende Betriebsweise der Wärmeverteilung.
<b>Gebäudezentrale Erdgaskessel</b>	Entspricht dem System 3 „Brennwertkessel“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) ergänzt um eine modulierende Betriebsweise des Kessels und eine gleitende Betriebsweise der Wärmeverteilung.
<b>Gebäudezentrale Stückholzkessel</b>	Entspricht dem System 2 „Niedertemperaturkessel“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) ergänzt um eine gleitende Betriebsweise der Wärmeverteilung und einen separaten Pufferspeicher.
<b>Gebäudezentrale Fernwärme</b>	Entspricht dem System 5 „Fernwärme“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) ergänzt um eine gleitende Betriebsweise der Wärmeverteilung sowie eine angepasste Betriebstemperatur von 40°C im Vorlauf und 30°C im Rücklauf der Wärmeverteilung und eine Anpassung der Wärmeabgabe auf eine Raumthermostat-Zonenregelung mit Zeitsteuerung.
<b>Dezentrale Erdgaskessel</b>	Entspricht dem System 3 „Brennwertkessel“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) ergänzt um eine modulierende Betriebsweise des Kessels und eine gleitende Betriebsweise der Wärmeverteilung, sowie einer Adaption zu einer dezentralen Wärmebereitstellung. Die Wärmeverteilung sowie das Heizgerät befinden sich im konditionierten Bereich.

Die Wärmeverteilung aller oben genannten Systeme wurde mit einer Dämmstärke von 2/3 des Rohrdurchmessers angesetzt, da dies in der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) für neu errichtete Anlagen gefordert ist. Die errechneten Aufwandszahlen wurden mit der Verteilung der Heizsysteme zu einem gewichteten Mittelwert für jeden Gebäudetyp zusammengefasst.

#### 4.1.5 Anwendungsbeispiel

##### Hohe thermische Qualität der Gebäudehülle eines neu errichteten Einfamilienhauses

Ausgangslage	Beim Neubau eines Einfamilienhauses soll die Gebäudehülle in einer hohen thermischen Qualität realisiert werden.
Vergleichsmaßnahme	Die Gebäudehülle wird entsprechend den Vorgaben der Bauordnung ausgeführt.
Berechnung der Endenergieeinsparung	Der Heizwärmebedarf des neu errichteten Gebäudes wird mittels einer hochwertigen Gebäudehülle von sonst durchschnittlichen 67 kWh/m <sup>2</sup> a auf 30 kWh/m <sup>2</sup> a gesenkt. Bei einem Heizwärmebedarf von 67 kWh/m <sup>2</sup> a entstehen jährliche Wärmeverluste in der Höhe von 13.153 kWh. Im Falle einer Verbesserung der thermischen Isolierung können die Verluste auf 5.889 kWh/Jahr gesenkt werden.
Endenergieeinsparung/Jahr	Die gesamte jährliche Endenergieeinsparung für ein Einfamilienhaus, welches in diesem Baustandard ausgeführt wird, beträgt verglichen mit dem Referenzheizwert in diesem Fall 7.263 kWh.

#### 4.1.6 Dokumentation der Maßnahme

§ 27 EEffG legt die Dokumentationsanforderungen für Energieeffizienzmaßnahmen grundsätzlich fest. Für die vorliegende Methode gelten die folgenden Anforderungen:

- (3) 1.: die Art der Energieeffizienzmaßnahme, die Art des eingesparten Energieträgers, nicht jedoch eine eindeutige Kennnummer (diese vergibt die Nationale Energieeffizienz-Monitoringstelle);
- (3) 2.: die genaue Bezeichnung des Unternehmens gemäß § 9 oder des Energielieferanten gemäß § 10 oder § 11, dem die Energieeffizienzmaßnahme zuzurechnen ist;
- (3) 3.: die genaue Bezeichnung der juristischen oder natürlichen Person, bei der die Maßnahme gesetzt wurde;
- (3) 4.: den Zeitpunkt (Datum der Fertigstellung) und den Ort der Energieeffizienzmaßnahme;
- (3) 6.: Art und Umfang von erhaltenen Förderungen für die Energieeffizienzmaßnahme sowie die Angabe des Anreizes, der Aufwendungen, Investitionen oder sonstiger Maßnahmen, die für das Setzen der Effizienzmaßnahme erforderlich waren;
- (3) 7.: den Beleg, dass die Energieeffizienzmaßnahme tatsächlich gesetzt wurde; Dazu ist ein Beleg notwendig, mit Hilfe dessen die Errichtung des Gebäudes nachgewiesen werden kann, z. B. Energieausweis;
- (3) 8.: das Datum der Dokumentation.

Das zusätzliche Dokumentationserfordernis bei Verwendung dieser Methode ist:

- Der Nachweis über den erreichten Heizwärmebedarf sowie über die neuerrichtete Bruttogrundfläche.

Bei projektspezifischer Eingabe sind die verwendeten Werte nachweisbar zu dokumentieren und zu belegen.

## 4.2 Sanierung von Wohngebäuden

### 4.2.1 Beschreibung der Maßnahme

Ein bestehendes Gebäude wird durch diverse bautechnische Maßnahmen (z.B. Fassadendämmung) auf einen besseren thermischen Standard saniert. Das heizungstechnische System wird nicht verändert. Für die Gebäudetypen Einfamilienhaus (EFH), Mehrfamilienhaus (MFH) und großvolumiger Wohnbau (GVWB) sind Default-Werte vorhanden. Sollten die tatsächlichen Energiekennzahlen vor und/oder nach der Sanierung bekannt sein, so können diese eingetragen werden. Bei der Verwendung der tatsächlichen Energiekennzahlen muss sowohl der tatsächlich erreichte HWB als auch die tatsächlich erreichte Aufwandszahl für die Gebäude herangezogen werden.

Anwendung der Methode	
Projektspezifische Eingabe	Für diese Methode ist eine projektspezifische Eingabe möglich.
Anwendung der Methode	Diese Methode ist für Maßnahmen anzuwenden, die ab dem in §14 (2) der Richtlinienverordnung definierten Zeitpunkt umgesetzt werden.
Haushaltsquote	Diese Maßnahme ist vollständig auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEffG anrechenbar.
Abschluss der Maßnahme	Diese Maßnahme beginnt ihre Einsparwirkung mit dem Datum der Fertigstellung der Sanierung des Gebäudes zu entfalten.

### 4.2.2 Formel für die Bewertung der Maßnahme

$$EE_{ges} = BGF \cdot \left( (HWB_{Ref} + WWWB) \cdot AZ_{Ref} - (HWB_{Eff} + WWWB) \cdot AZ_{Eff} \right) \cdot rb \cdot so \cdot cz$$

$EE_{ges}$	Gesamte Endenergieeinsparung der Maßnahme [ kWh/a ]
BGF	Beheizte Bruttogrundfläche des Wohngebäudes [ m <sup>2</sup> ]
$HWB_{Ref}$	Flächenspezifischer Heizwärmebedarf (Standortklima) des Referenzgebäudes [ kWh/m <sup>2</sup> a ]
$HWB_{Eff}$	Flächenspezifischer Heizwärmebedarf (Standortklima) des effizienten Gebäudes [ kWh/m <sup>2</sup> a ]
WWWB	Flächenspezifischer Warmwasserwärmebedarf [ kWh/m <sup>2</sup> a ]
$AZ_{Ref}$	Aufwandszahl des Heizsystems im Referenzgebäude [ - ]
$AZ_{Eff}$	Aufwandszahl des Heizsystems im effizienten Gebäude [ - ]
rb	Rebound Effekt, Erhöhung des Energieverbrauchs durch geringere Kosten des Energieservice [ - ]
so	Spill over Effekt = Multiplikatoreffekt der Maßnahme [ - ]
cz	Sicherheitszu-/abschlag [ - ]

### 4.2.3 Default-Werte

Die Maßnahme „thermisch verbesserte Gebäudehülle“ setzt sich aus der Wärmedämmung der Gebäudehülle und dem Tausch der Fenster bzw. deren Verglasung zusammen.

Laut Final CWA Draft (CEN WS 27) sind die Lebensdauern dieser Maßnahmen wie folgt anzusetzen:

- Wärmedämmung der Gebäudehülle: >25 Jahre
- Fenster / Verglasung: 24 Jahre

Die Lebensdauer der Maßnahme wird daher mit 25 Jahren angesetzt.

Tabelle 4.2-1: Default-Werte

	EFH	MFH	GVWB	
BGF	172,2	404,3	1.549,3	m <sup>2</sup>
HWB <sub>Ref</sub> (Referenzklima)	170,2	130,7	89,6	kWh/m <sup>2</sup> a
HWB <sub>Eff</sub> (Referenzklima)	67,0	58,0	46,6	kWh/m <sup>2</sup> a
WWWB	12,8	12,8	12,8	kWh/m <sup>2</sup> a
AZ <sub>Ref</sub>	1,69	1,52	1,57	-
AZ <sub>Eff</sub>	2,25	2,02	2,08	-

Die in obiger Tabelle genannten HWB für das Referenzgebäude beziehen sich auf das Referenzklima (RK) und müssen daher in Standortklima (SK) umgerechnet werden. Nachfolgend ist die Umrechnung von Referenzklima in Standortklima beschrieben:

$$HWB_{SK} = HWB_{RK} \cdot \frac{HGT_{SK}}{HGT_{RK}}$$

HWB<sub>SK</sub> Heizwärmebedarf des Gebäudes bei Standortklima [ kWh/m<sup>2</sup>a ]

HGT<sub>SK</sub> Heizgradtage des Standortklimas [ Kh/a ]

HWB<sub>RK</sub> Heizwärmebedarf des Gebäudes bei Referenzklima [ kWh/m<sup>2</sup>a ]

HGT<sub>RK</sub> Heizgradtage des Referenzklimas [ Kh/a ]

Tabelle 4.2-2: Heizgradtage, Durchschnitt 2004-2013

Bundesland	HGT <sub>SK</sub>
Wien	3.004
Niederösterreich	3.225
Burgenland	3.062
Oberösterreich	3.354
Salzburg	3.521
Steiermark	3.339
Kärnten	3.454
Tirol	3.575
Vorarlberg	3.281
Referenzklima (HGT <sub>RK</sub> )	3.400

Quelle: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik

Tabelle 4.2-3: Endenergieeinsparung für die Sanierung von Wohngebäuden [ kWh/a ]

Endenergieeinsparung je Gebäude [ kWh/a ]	
EFH	22.338
MFH	30.365
GVWB	57.659

#### 4.2.4 Methodischer Ansatz und zugrunde liegende Daten

Die Default-Werte zur Bruttogrundfläche und zum Referenzheizwärmebedarf werden dem Beispielgebäude aus Kapitel 14 entnommen.

Zur Bestimmung der Aufwandszahlen wurden in einem ersten Schritt die Verteilungen der Heizsysteme und der verwendeten Energieträger für die drei Gebäudetypen EFH, MFH und GVWB für alle verfügbaren Baualtersklassen analysiert. Heizsysteme, die einen Anteil von mehr als 10% oder den nächstgrößten Anteil unter 10 % an der Wärmeversorgung einnehmen, werden als Referenzheizsysteme angesehen. Es ergeben sich für die Bestimmung der Referenzheizsysteme folgende Verteilungen:

Tabelle 4.2-4: Verteilung der Referenzheizsysteme

<b>EFH</b>	43 % gebäudezentrale Stückholzkessel 33 % gebäudezentrale Heizölkessel 24 % gebäudezentrale Erdgaskessel
<b>MFH</b>	44 % gebäudezentrale Fernwärmeversorgung 33 % dezentrale Erdgaskessel 23 % gebäudezentrale Erdgaskessel
<b>GVWB</b>	61 % gebäudezentrale Fernwärmeversorgung 39 % dezentrale Erdgaskessel

Basierend auf den Verteilungen wurden die Aufwandszahlen der Heizsysteme mithilfe der Software „Gebäudeprofi Duo“ (ETU GmbH, 2014) berechnet. Dazu wurden folgende Annahmen getroffen:

Tabelle 4.2-5: Heizungstechnische Annahmen

<b>Gebäudezentrale Stückholzkessel</b>	Entspricht dem System 2 „Niedertemperaturkessel“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011), unter der Annahme eines Standardkessels, ergänzt um einen separaten Pufferspeicher.
<b>Gebäudezentrale Heizölkessel</b>	Entspricht dem System 2 „Niedertemperaturkessel“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011), unter der Annahme eines Standardkessels.
<b>Gebäudezentrale Erdgaskessel</b>	Entspricht dem System 2 „Niedertemperaturkessel“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011), unter der Annahme eines Standardkessels.
<b>Gebäudezentrale Fernwärme</b>	Entspricht dem System 5 „Fernwärme“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011) ergänzt um eine Dämmung der Rohrleitungen von 1/3 des Rohrdurchmessers.
<b>Dezentrale Erdgaskessel</b>	Entspricht dem System 4 „Gaskombitherme“ des Leitfadens der OIB-Richtlinie 6 (OIB, 2011). Die Wärmeverteilung sowie das Heizgerät befinden sich im konditionierten Bereich.

Das heiztechnische System wird im Rahmen dieser Methode nicht verändert. Daraus ergibt sich, dass die Heizleistung der Wärmebereitstellung im sanierten Fall überdimensioniert ist, was zu einer höheren Aufwandszahl beiträgt.

Die errechneten Aufwandszahlen wurden mit der Verteilung der Heizsysteme zu einem gewichteten Mittelwert für jeden Gebäudetyp zusammengefasst.

#### 4.2.5 Anwendungsbeispiel

##### Thermische Sanierung eines großvolumigen Wohnbaus

Ausgangslage	Durch eine thermische Sanierung der Außenfassade und dem Einbau neuer Fenster sinkt der Heizwärmebedarf des Wohngebäudes. Der Warmwasserwärmebedarf bleibt unverändert.
Vergleichsmaßnahme	Die thermische Sanierung wird nicht durchgeführt.
Berechnung der Endenergieeinsparung	Der großvolumige Wohnbau verfügt über eine Bruttogrundfläche von 1.549,3 m <sup>2</sup> . Der Heizwärmebedarf beträgt 89,6 kWh/m <sup>2</sup> a und der Warmwasserwärmebedarf 12,8 kWh/m <sup>2</sup> a. Das Heizsystem benötigt 249.078 kWh/Jahr an Endenergie um die erforderliche Wärmemenge bereit zu stellen (Aufwandszahl = 1,57). Der Warmwasserwärmebedarf bleibt durch die Sanierung unverändert. Durch die thermische Sanierung wird der Heizwärmebedarf auf 46,6 kWh/m <sup>2</sup> a gesenkt, sodass das Heizsystem nach der Sanierung (neue Aufwandszahl = 2,08) eine Gesamtwärmemenge von 191.419 kWh/Jahr produzieren muss.
Endenergieeinsparung/Jahr	Die gesamte jährliche Endenergieeinsparung für diesen großvolumigen Wohnbau beträgt 57.659 kWh.

#### 4.2.6 Dokumentation der Maßnahme

§ 27 EEffG legt die Dokumentationsanforderungen für Energieeffizienzmaßnahmen grundsätzlich fest. Für die vorliegende Methode gelten die folgenden Anforderungen:

- (3) 1.: die Art der Energieeffizienzmaßnahme, die Art des eingesparten Energieträgers, nicht jedoch eine eindeutige Kennnummer (diese vergibt die Nationale Energieeffizienz-Monitoringstelle);
- (3) 2.: die genaue Bezeichnung des Unternehmens gemäß § 9 oder des Energielieferanten gemäß § 10 oder § 11, dem die Energieeffizienzmaßnahme zuzurechnen ist;
- (3) 3.: die genaue Bezeichnung der juristischen oder natürlichen Person, bei der die Maßnahme gesetzt wurde;
- (3) 4.: den Zeitpunkt (Datum der Fertigstellung) und den Ort der Energieeffizienzmaßnahme;
- (3) 6.: Art und Umfang von erhaltenen Förderungen für die Energieeffizienzmaßnahme sowie die Angabe des Anreizes, der Aufwendungen, Investitionen oder sonstiger Maßnahmen, die für das Setzen der Effizienzmaßnahme erforderlich waren;
- (3) 7.: den Beleg, dass die Energieeffizienzmaßnahme tatsächlich gesetzt wurde; Dazu ist ein Beleg notwendig, mit Hilfe dessen die Sanierung des Gebäudes nachgewiesen werden kann, z. B. Energieausweis;
- (3) 8.: das Datum der Dokumentation.

Das zusätzliche Dokumentationserfordernis bei Verwendung dieser Methode ist:

- Der Nachweis über den erreichten Heizwärmebedarf sowie über die sanierte Bruttogrundfläche.

Bei projektspezifischer Eingabe sind die verwendeten Werte nachweisbar zu dokumentieren und zu belegen.

## 4.3 Sanierung einzelner Bauteile

### 4.3.1 Beschreibung der Maßnahme

Ein bestehendes Gebäude wird durch einzelne bautechnische Maßnahmen (z.B. Fassadendämmung) auf einen besseren thermischen Standard saniert. Das heizungstechnische System wird nicht verändert. Die Methode setzt die Bekanntgabe der Flächen und der U-Werte der verbesserten Bauteile voraus. Für die Aufwandszahlen der Heizsysteme sind Default-Werte vorhanden.

Anwendung der Methode	
Projektspezifische Eingabe	Für diese Methode ist eine projektspezifische Eingabe möglich.
Anwendung der Methode	Diese Methode ist für Maßnahmen anzuwenden, die ab dem in §14 (2) der Richtlinienverordnung definierten Zeitpunkt umgesetzt werden.
Haushaltsquote	<p><b>Für Wohngebäude</b> Diese Maßnahme ist vollständig auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEffG anrechenbar.</p> <p><b>Für Nichtwohngebäude</b> Diese Maßnahme ist keinesfalls auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEffG anrechenbar.</p>
Abschluss der Maßnahme	Diese Maßnahme beginnt ihre Einsparwirkung mit dem Datum der Fertigstellung der Sanierung des Bauteils zu entfalten.

### 4.3.2 Formel zur Bewertung der Maßnahme

$$EE_{ges} = (U_{Ref} - U_{Eff}) \cdot BTF \cdot HGT_{RK} \cdot f_U \cdot AZ_{Ref} \cdot rb \cdot so \cdot cz$$

$EE_{ges}$	Gesamte Endenergieeinsparung der Maßnahme [ kWh/a ]
$U_{Ref}$	Wärmedurchgangskoeffizient des Referenzfalls [ W/m <sup>2</sup> K ]
$U_{Eff}$	Wärmedurchgangskoeffizient des verbesserten Bauteils [ W/m <sup>2</sup> K ]
BTF	Fläche des verbesserten Bauteils [ m <sup>2</sup> ]
$HGT_{RK}$	Heizgradtage des Referenzklimas [ Kd/a ]
$f_U$	Faktor zur Umrechnung in Kilowattstunden [ kh/d ]
$AZ_{Ref}$	Aufwandszahl des Heizsystems im Referenzgebäude [ - ]
rb	Rebound Effekt, Erhöhung des Energieverbrauchs durch geringere Kosten des Energieservice [ - ]
so	Spill over Effekt = Multiplikatoreffekt der Maßnahme [ - ]
cz	Sicherheitszu-/abschlag [ - ]

### 4.3.3 Default-Werte

Die Maßnahme „thermisch verbesserte Gebäudehülle“ setzt sich aus der Wärmedämmung der Gebäudehülle und dem Tausch der Fenster bzw. deren Verglasung zusammen.

Laut Final CWA Draft (CEN WS 27) sind die Lebensdauern dieser Maßnahmen wie folgt anzusetzen:

- Wärmedämmung der Gebäudehülle: >25 Jahre
- Fenster / Verglasung: 24 Jahre

Die Lebensdauer der Maßnahme „thermische Verbesserung der Gebäudehülle“ wird daher mit 25 Jahren angesetzt.

Tabelle 4.3-1: Default-Werte

	EFH	MFH	GVWB	
$AZ_{\text{Ref}}$	1,69	1,52	1,57	[ - ]
$HGT_{\text{RK}}$	3.400			[ Kd/a ]
$f_U$	0,024			[ kh/d ]

### 4.3.4 Methodischer Ansatz und zugrunde liegende Daten

Die Aufwandszahlen werden dem Kapitel 4.2 „Sanierung von Wohngebäuden“ entnommen.

### 4.3.5 Anwendungsbeispiel

#### Fenstertausch im Mehrfamilienhaus

Ausgangslage	In einem Mehrfamilienhaus werden die alten Fenster durch neue ersetzt.
Vergleichsmaßnahme	Die alten Fenster verbleiben an Ort und Stelle.
Berechnung der Endenergieeinsparung	Die zu tauschenden Fensterflächen haben eine Gesamtfläche von 63 m <sup>2</sup> . Der U-Wert der bestehenden Fenster beträgt 2,52 W/m <sup>2</sup> K und somit entstehen Wärmeverluste in einer Höhe von 19.691 kWh/Jahr. Die neuen Fenster verfügen nun über einen U-Wert von 1,08 W/m <sup>2</sup> K. Die Wärmeverluste durch die Fenster können somit auf 8.439 kWh/Jahr reduziert werden.
Endenergieeinsparung/Jahr	Die gesamte jährliche Endenergieeinsparung beim Tausch der Fenster in einem Mehrfamilienhaus beträgt 11.252 kWh.

#### 4.3.6 Dokumentation der Maßnahme

§ 27 EEffG legt die Dokumentationsanforderungen für Energieeffizienzmaßnahmen grundsätzlich fest. Für die vorliegende Methode gelten die folgenden Anforderungen:

- (3) 1.: die Art der Energieeffizienzmaßnahme, die Art des eingesparten Energieträgers, nicht jedoch eine eindeutige Kennnummer (diese vergibt die Nationale Energieeffizienz-Monitoringstelle);
- (3) 2.: die genaue Bezeichnung des Unternehmens gemäß § 9 oder des Energielieferanten gemäß § 10 oder § 11, dem die Energieeffizienzmaßnahme zuzurechnen ist;
- (3) 3.: die genaue Bezeichnung der juristischen oder natürlichen Person, bei der die Maßnahme gesetzt wurde;
- (3) 4.: den Zeitpunkt (Datum der Fertigstellung) und den Ort der Energieeffizienzmaßnahme;
- (3) 6.: Art und Umfang von erhaltenen Förderungen für die Energieeffizienzmaßnahme sowie die Angabe des Anreizes, der Aufwendungen, Investitionen oder sonstiger Maßnahmen, die für das Setzen der Effizienzmaßnahme erforderlich waren;
- (3) 7.: den Beleg, dass die Energieeffizienzmaßnahme tatsächlich gesetzt wurde; Dazu ist ein Beleg notwendig, mit Hilfe dessen die Sanierung der Bauteile nachgewiesen werden kann;
- (3) 8.: das Datum der Dokumentation.

Das zusätzliche Dokumentationserfordernis bei Verwendung dieser Methode ist:

- Der Nachweis über die erreichten U-Werte sowie über die sanierte Bauteilfläche.

Bei projektspezifischer Eingabe sind die verwendeten Werte nachweisbar zu dokumentieren und zu belegen.

## 4.4 Neuerrichtung von Nicht-Wohngebäuden

### 4.4.1 Beschreibung der Maßnahme

Die Gebäudehülle bei Neubauten im Nicht-Wohngebäudebereich wird energetisch hochwertiger realisiert, als es die geltende Bauordnung vorsieht. Aufgrund der besseren Wärmedämmung kann eine Energieeinsparung erreicht werden. Folgende Gebäudekategorien werden unterschieden<sup>41</sup>:

- Bürogebäude
- Kindergärten und Pflichtschulen
- Höhere Schulen und Hochschulen
- Krankenhäuser
- Pflegeheime
- Pensionen
- Hotels
- Gaststätten
- Veranstaltungsstätten
- Sportstätten
- Verkaufsstätten
- Hallenbäder
- sonstige konditionierte Gebäude

<b>Anwendung der Methode</b>	
Projektspezifische Eingabe	Für diese Methode ist eine projektspezifische Eingabe möglich.
Anwendung der Methode	Diese Methode ist für Maßnahmen anzuwenden, die ab dem in §14 (2) der Richtlinienverordnung definierten Zeitpunkt umgesetzt werden.
Haushaltsquote	Diese Maßnahme ist keinesfalls auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEffG anrechenbar.
Abschluss der Maßnahme	Diese Maßnahme beginnt ihre Einsparwirkung mit dem Datum der Fertigstellung des Gebäudes zu entfalten.

<sup>41</sup> Aufteilung gemäß OIB-Richtlinie 6 (Ausg. Okt 2011)

#### 4.4.2 Formel für die Bewertung der Maßnahme

$$EE_{ges} = BGF \cdot (HWB_{Ref} - HWB_{Eff}) \cdot AZ_{Eff} \cdot rb \cdot so \cdot cz$$

$EE_{ges}$	Gesamte Endenergieeinsparung [ kWh/a ]
BGF	Konditionierte Bruttogrundfläche der Gebäude, auf die sich der durchschnittliche HWB bezieht [ m <sup>2</sup> ]
$HWB_{Ref}$	Flächenspezifischer Heizwärmebedarf (Standortklima) des Referenzgebäudes [ kWh/m <sup>2</sup> a ]
$HWB_{Eff}$	Flächenspezifischer Heizwärmebedarf (Standortklima) des effizienten Gebäudes [ kWh/m <sup>2</sup> a ]
$AZ_{Eff}$	Aufwandszahl zur Umrechnung von Nutzenergie auf Endenergie des effizienten Gebäudes [ - ]
rb	Rebound Effekt, Erhöhung des Energieverbrauchs durch geringere Kosten des Energieservice [ - ]
so	Spill over Effekt = Multiplikatoreffekt der Maßnahme [ - ]
cz	Sicherheitszu-/abschlag [ - ]

#### 4.4.3 Default-Werte

##### Lebensdauer der Maßnahme

Die Maßnahme „thermisch verbesserte Gebäudehülle“ setzt sich aus der Wärmedämmung der Gebäudehülle und dem Tausch der Fenster bzw. deren Verglasung zusammen.

Laut Final CWA Draft (CEN, 2007) sind die Lebensdauern dieser Maßnahmen wie folgt anzusetzen:

- Wärmedämmung der Gebäudehülle: > 25 Jahre
- Fenster / Verglasung: 24 Jahre

Die Lebensdauer der Maßnahme „thermische Verbesserung der Gebäudehülle“ wird daher mit 25 Jahren angesetzt.

##### Aufwandszahlen

Tabelle 4.4-1: Aufwandszahlen für Nicht-Wohngebäude

	$AZ_{Eff}$	Einheit
Bürogebäude – Bestand (ab 2001) <sup>42</sup>	1,38	[ - ]
Sonstige Nichtwohngebäude <sup>43</sup>	1,24	[ - ]

<sup>42</sup> Siehe Kapitel „Zentrale Raumwärmebereitstellung in einem Nichtwohngebäude“

<sup>43</sup> Berichtsformat nach Art. 16 gem 15a WBF; Quelle: Berichtsformat des Lebensministeriums für die Erfüllung der Berichtsvorgaben für die Jahre 2009 bis 2012 nach Art. 16 der Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG zwischen dem Bund und den Ländern über Maßnahmen im Gebäudesektor zum Zweck der Reduktion des Ausstoßes von Treibhausgasen (BGBI. II Nr. 251/2009).

Baseline Heizwärmebedarf

Default-Werte gemäß OIB Richtlinie 6 (2015)

Tabelle 4.4-2: Baseline Heizwärmebedarf Nicht-Wohngebäude

<b>Bis 2017</b>	$HWB_{Ref,RK} = 16 \cdot \left(1 + \frac{3,0}{l_c}\right)$	Höchstens jedoch 54,4 kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Ab 2017</b>	$HWB_{Ref,RK} = 14 \cdot \left(1 + \frac{3,0}{l_c}\right)$	Höchstens jedoch 47,6 kWh/m <sup>2</sup> a

$l_c$  charakteristische Länge in m gemäß OIB-Richtlinie 6

Wenn möglich werden gebäudespezifische Werte verwendet, d.h. der konkrete  $l_c$ -Wert wird in die Formel laut OIB Richtlinie 6 eingesetzt (Baseline Heizwärmebedarf). Ist dies nicht möglich, wird der Höchstwert als Standardwert angenommen.

Die in der obigen Tabelle genannten HWB für das Referenzgebäude beziehen sich auf das Referenzklima (RK) und müssen daher in Standortklima (SK) umgerechnet werden. Nachfolgend ist die Umrechnung vom Referenzklima ins Standortklima beschrieben:

$$HWB_{SK} = HWB_{RK} \cdot \frac{HGT_{SK}}{HGT_{RK}}$$

$HWB_{SK}$  Heizwärmebedarf des Gebäudes bei Standortklima [ kWh/m<sup>2</sup>a ]

$HGT_{SK}$  Heizgradtage des Standortklimas [ Kh/a ]

$HWB_{RK}$  Heizwärmebedarf des Gebäudes bei Referenzklima [ kWh/m<sup>2</sup>a ]

$HGT_{RK}$  Heizgradtage des Referenzklimas [ Kh/a ]

Tabelle 4.4-3: Heizgradtage, Durchschnitt 2004-2013

<b>Bundesland</b>	<b>HGT<sub>SK</sub></b>
Wien	3.004
Niederösterreich	3.225
Burgenland	3.062
Oberösterreich	3.354
Salzburg	3.521
Steiermark	3.339
Kärnten	3.454
Tirol	3.575
Vorarlberg	3.281
Referenzklima (HGT <sub>RK</sub> )	3.400

Quelle: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik

#### 4.4.4 Methodischer Ansatz und zugrunde liegende Daten

Die Default-Werte zur Bruttogrundfläche, zu den Aufwandszahlen und zum Referenzheizwärmebedarf werden für Bürogebäude dem Beispielgebäude aus Kapitel 15 entnommen. Für alle anderen Nichtwohngebäude existieren keine Default-Werte für Bruttogrundfläche und Referenzheizwärmebedarf, es müssen projektspezifische Werte angegeben werden. Die Aufwandszahl für sonstige Nichtwohngebäude wurde dem Berichtsformat des BMLFUW für die Erfüllung der Berichtsvorgaben für die Jahre 2009 bis 2012 nach Art. 16 der Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG zwischen dem Bund und den Ländern über Maßnahmen im Gebäudesektor zum Zweck der Reduktion des Ausstoßes von Treibhausgasen (BGBl. II Nr. 251/2009) entnommen.

#### 4.4.5 Anwendungsbeispiel

##### Neubau Bürogebäude

###### Ausgangslage

Die Gebäudehülle eines neu zu errichtenden Bürogebäudes wird energetisch hochwertiger realisiert, als es die geltende Bauordnung vorsieht. Aufgrund der besseren Wärmedämmung kann eine Energieeinsparung erreicht werden.

###### Vergleichsmaßnahme

Die Gebäudehülle wird laut geltender Bauordnung realisiert.

###### Berechnung der Endenergieeinsparung

Das neu errichtete Bürogebäude, dessen Bruttogrundfläche 1.710 m<sup>2</sup> und charakteristische Länge 2,99 m betragen, hat anstatt eines durchschnittlichen Heizwärmebedarfs von 32 kWh/m<sup>2</sup>a durch eine höherwertige Gebäudehülle einen Heizwärmebedarf von 28 kWh/m<sup>2</sup>a. Der jährliche Heizenergiebedarf bei einem Heizwärmebedarf von 32 kWh/m<sup>2</sup> beträgt 75.514 kWh, bei einer Senkung des Heizwärmebedarfs auf 28 kWh/m<sup>2</sup>a werden zur Beheizung desselben Gebäudes nur noch 66.074 kWh jährlich benötigt (Aufwandszahl des Heizsystems = 1,38).

###### Endenergieeinsparung/Jahr

Die gesamte jährliche Endenergieeinsparung durch eine hochwertigere Gebäudehülle beträgt 9.440 kWh.

#### 4.4.6 Dokumentation der Maßnahme

§ 27 EEffG legt die Dokumentationsanforderungen für Energieeffizienzmaßnahmen grundsätzlich fest. Für die vorliegende Methode gelten die folgenden Anforderungen:

- (3) 1.: die Art der Energieeffizienzmaßnahme, die Art des eingesparten Energieträgers, nicht jedoch eine eindeutige Kennnummer (diese vergibt die Nationale Energieeffizienz-Monitoringstelle);
- (3) 2.: die genaue Bezeichnung des Unternehmens gemäß § 9 oder des Energielieferanten gemäß § 10 oder § 11, dem die Energieeffizienzmaßnahme zuzurechnen ist;
- (3) 3.: die genaue Bezeichnung der juristischen oder natürlichen Person, bei der die Maßnahme gesetzt wurde;
- (3) 4.: den Zeitpunkt (Datum der Fertigstellung) und den Ort der Energieeffizienzmaßnahme;
- (3) 6.: Art und Umfang von erhaltenen Förderungen für die Energieeffizienzmaßnahme sowie die Angabe des Anreizes, der Aufwendungen, Investitionen oder sonstiger Maßnahmen, die für das Setzen der Effizienzmaßnahme erforderlich waren;

- (3) 7.: den Beleg, dass die Energieeffizienzmaßnahme tatsächlich gesetzt wurde; Dazu ist ein Beleg notwendig, mit Hilfe dessen die Errichtung des Gebäudes nachgewiesen werden kann, z. B. Energieausweis;
- (3) 8.: das Datum der Dokumentation.

Das zusätzliche Dokumentationsanfordernis bei Verwendung dieser Methode ist:

- Der Nachweis über den erreichten Heizwärmebedarf sowie über die neuerrichtete Bruttogrundfläche.

Bei projektspezifischer Eingabe sind die verwendeten Werte nachweisbar zu dokumentieren und zu belegen.

## 4.5 Sanierung von Nicht-Wohngebäuden

### 4.5.1 Beschreibung der Maßnahme

Die Sanierung der Gebäudehülle im Nicht-Wohngebäudebereich wird energetisch hochwertiger realisiert, als es die geltende Bauordnung vorsieht. Aufgrund der besseren Wärmedämmung kann eine Energieeinsparung erreicht werden. Folgende Gebäudekategorien werden unterschieden<sup>44</sup>:

- Bürogebäude
- Kindergärten und Pflichtschulen
- Höhere Schulen und Hochschulen
- Krankenhäuser
- Pflegeheime
- Pensionen
- Hotels
- Gaststätten
- Veranstaltungsstätten
- Sportstätten
- Verkaufsstätten
- Hallenbäder
- Sonstige konditionierte Gebäude

<b>Anwendung der Methode</b>	
Projektspezifische Eingabe	Für diese Methode ist eine projektspezifische Eingabe möglich.
Anwendung der Methode	Diese Methode ist für Maßnahmen anzuwenden, die ab dem in §14 (2) der Richtlinienverordnung definierten Zeitpunkt umgesetzt werden.
Haushaltsquote	Diese Maßnahme ist keinesfalls auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEffG anrechenbar.
Abschluss der Maßnahme	Diese Maßnahme beginnt ihre Einsparwirkung mit dem Datum der Fertigstellung der Sanierung des Gebäudes zu entfalten.

<sup>44</sup> Aufteilung gemäß OIB-Richtlinie 6 (Ausg. Okt 2011).

#### 4.5.2 Formel für die Bewertung der Maßnahme

$$EE_{ges} = BGF \cdot (HWB_{Ref} - HWB_{Eff}) \cdot AZ_{Eff} \cdot rb \cdot so \cdot cz$$

$EE_{ges}$	Gesamte Endenergieeinsparung [ kWh/a ]
BGF	Konditionierte Bruttogrundfläche der Gebäude, auf die sich der durchschnittliche HWB bezieht [ m <sup>2</sup> ]
$HWB_{Ref}$	Flächenspezifischer Heizwärmebedarf (Standortklima) des Referenzgebäudes [ kWh/m <sup>2</sup> a ]
$HWB_{Eff}$	Flächenspezifischer Heizwärmebedarf (Standortklima) des effizienten Gebäudes [ kWh/m <sup>2</sup> a ]
$AZ_{Eff}$	Aufwandszahl zur Umrechnung von Nutzenergie auf Endenergie des effizienten Gebäudes [ - ]
rb	Rebound Effekt, Erhöhung des Energieverbrauchs durch geringere Kosten des Energieservice [ - ]
so	Spill over Effekt = Multiplikatoreffekt der Maßnahme [ - ]
cz	Sicherheitszu-/abschlag [ - ]

#### 4.5.3 Default-Werte

##### Lebensdauer der Maßnahme

Die Maßnahme „thermisch verbesserte Gebäudehülle“ setzt sich aus der Wärmedämmung der Gebäudehülle und dem Tausch der Fenster bzw. deren Verglasung zusammen.

Laut Final CWA Draft (CEN WS 27) sind die Lebensdauern dieser Maßnahmen wie folgt anzusetzen:

- Wärmedämmung der Gebäudehülle: > 25 Jahre
- Fenster / Verglasung: 24 Jahre

Die Lebensdauer der Maßnahme „thermische Verbesserung der Gebäudehülle“ wird daher mit 25 Jahren angesetzt.

##### Aufwandszahl

Tabelle 4.5-1: Aufwandszahlen für Nicht-Wohngebäude

	$AZ_{Eff}$	Einheit
Bürogebäude – Altbau (vor 1919)	1,23	[ - ]
Bürogebäude – Bestand (1919-2000)	1,28	[ - ]
Sonstige Nichtwohngebäude <sup>45</sup>	1,24	[ - ]

<sup>45</sup> Berichtsformat nach Art. 16 gem 15a WBF; Quelle: Berichtsformat des Lebensministeriums für die Erfüllung der Berichtsvorgaben für die Jahre 2009 bis 2012 nach Art. 16 der Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG zwischen dem Bund und den Ländern über Maßnahmen im Gebäudesektor zum Zweck der Reduktion des Ausstoßes von Treibhausgasen (BGBI. II Nr. 251/2009).

Heizwärmebedarf im sanierten Zustand

Default-Werte gemäß OIB Richtlinie 6 (2015)

Tabelle 4.5-2: Heizwärmebedarf im sanierten Zustand für das Nicht-Wohngebäude

<b>Bis 2017</b>	$HWB_{Eff,RK} = 23 \cdot \left(1 + \frac{2,5}{l_c}\right)$	kein Maximalwert
<b>Ab 2017</b>	$HWB_{Eff,RK} = 21 \cdot \left(1 + \frac{2,5}{l_c}\right)$	kein Maximalwert

 $l_c$  charakteristische Länge in m

Die in der obigen Tabelle genannten HWB für das Referenzgebäude beziehen sich auf das Referenzklima (RK) und müssen daher in Standortklima (SK) umgerechnet werden. Nachfolgend ist die Umrechnung vom Referenzklima ins Standortklima beschrieben:

$$HWB_{SK} = HWB_{RK} \cdot \frac{HGT_{SK}}{HGT_{RK}}$$

 $HWB_{SK}$  Heizwärmebedarf des Gebäudes bei Standortklima [ kWh/m<sup>2</sup>a ] $HGT_{SK}$  Heizgradtage des Standortklimas [ Kh/a ] $HWB_{RK}$  Heizwärmebedarf des Gebäudes bei Referenzklima [ kWh/m<sup>2</sup>a ] $HGT_{RK}$  Heizgradtage des Referenzklimas [ Kh/a ]

Tabelle 4.5-3: Heizgradtage, Durchschnitt 2004-2013

Bundesland	HGT <sub>SK</sub>
Wien	3.004
Niederösterreich	3.225
Burgenland	3.062
Oberösterreich	3.354
Salzburg	3.521
Steiermark	3.339
Kärnten	3.454
Tirol	3.575
Vorarlberg	3.281
Referenzklima (HGT <sub>RK</sub> )	3.400

Quelle: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik

#### 4.5.4 Methodischer Ansatz und zugrunde liegende Daten

Die Default-Werte zur Bruttogrundfläche, Aufwandszahlen und zum Referenzheizwärmebedarf werden für Bürogebäude dem Beispielgebäude aus Kapitel 15 entnommen. Für alle anderen Nichtwohngebäude existieren keine Default-Werte für Bruttogrundfläche und Referenzheizwärmebedarf, es müssen projektspezifische Werte angegeben werden. Die Aufwandszahl für sonstige Nichtwohngebäude wurde dem Berichtsformat des BMLFUW für die Erfüllung der Berichtsvorgaben für die Jahre 2009 bis 2012 nach Art. 16 der Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG zwischen dem Bund und den Ländern über Maßnahmen im Gebäudesektor zum Zweck der Reduktion des Ausstoßes von Treibhausgasen (BGBI. II Nr. 251/2009) entnommen.

#### 4.5.5 Anwendungsbeispiel

##### Sanierung eines Bürogebäudes

Ausgangslage	Ein im Jahr 1980 errichtetes Bürogebäude wird thermisch gemäß den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 saniert.
Vergleichsmaßnahme	Das Bürogebäude wird nicht saniert und verbleibt im bisherigen energetischen Zustand.
Berechnung der Endenergieeinsparung	Das zu sanierende Gebäude verfügt über eine Bruttogrundfläche von 1.710 m <sup>2</sup> und eine charakteristische Länge von 2,99 m. Bei einem Heizwärmebedarf von 110 kWh/m <sup>2</sup> a entstehen jährlich thermische Verluste in der Höhe von 240.768 kWh (Aufwandszahl des Heizsystems = 1,28). Nach der Sanierung wird ein Heizwärmebedarf von 25 kWh/m <sup>2</sup> a angestrebt und die Verluste können auf 54.720 kWh/Jahr gesenkt werden.
Endenergieeinsparung/Jahr	Die gesamte jährliche Endenergieeinsparung durch die Sanierung des Bürogebäudes beträgt 186.048 kWh.

#### 4.5.6 Dokumentation der Maßnahme

§ 27 EEffG legt die Dokumentationsanforderungen für Energieeffizienzmaßnahmen grundsätzlich fest. Für die vorliegende Methode gelten die folgenden Anforderungen:

- (3) 1.: die Art der Energieeffizienzmaßnahme, die Art des eingesparten Energieträgers, nicht jedoch eine eindeutige Kennnummer (diese vergibt die Nationale Energieeffizienz-Monitoringstelle);
- (3) 2.: die genaue Bezeichnung des Unternehmens gemäß § 9 oder des Energielieferanten gemäß § 10 oder § 11, dem die Energieeffizienzmaßnahme zuzurechnen ist;
- (3) 3.: die genaue Bezeichnung der juristischen oder natürlichen Person, bei der die Maßnahme gesetzt wurde;
- (3) 4.: den Zeitpunkt (Datum der Fertigstellung) und den Ort der Energieeffizienzmaßnahme;
- (3) 6.: Art und Umfang von erhaltenen Förderungen für die Energieeffizienzmaßnahme sowie die Angabe des Anreizes, der Aufwendungen, Investitionen oder sonstiger Maßnahmen, die für das Setzen der Effizienzmaßnahme erforderlich waren;
- (3) 7.: den Beleg, dass die Energieeffizienzmaßnahme tatsächlich gesetzt wurde; Dazu ist ein Beleg notwendig, mit Hilfe dessen die Sanierung des Gebäudes nachgewiesen werden kann, z. B. Energieausweis;
- (3) 8.: das Datum der Dokumentation.

Das zusätzliche Dokumentationserfordernis bei Verwendung dieser Methode ist:

- Der Nachweis über den erreichten Heizwärmebedarf sowie über die sanierte Bruttogrundfläche.

Bei projektspezifischer Eingabe sind die verwendeten Werte nachweisbar zu dokumentieren und zu belegen.

## 5 Kühlung und Klimatisierung

### 5.1 Zentrale Kompressionskältemaschinen

#### 5.1.1 Beschreibung der Maßnahme

Bei der **Neuinstallation** einer Kältemaschine wird der  $ESEER_{\text{Eff}}$  Wert der neu installierten effizienten Kältemaschine mit dem  $ESEER_{\text{Ref}}$ -Wert einer durchschnittlichen am Markt befindlichen Kältemaschine verglichen. Für diesen Fall können die Default-Werte für die Neuinstallation entnommen werden.

Bei **Bestandsanlagen**, bei denen ein Austausch der Kompressionskältemaschine erfolgt, wird der ESEER-Wert der neu installierten effizienten Kältemaschine mit dem ESEER-Wert der bisherigen Kältemaschine verglichen. Sind diese ESEER- Werte nicht bekannt, sind sowohl für den Bestand als auch für das effiziente Raumklimagerät die angeführten Default-Werte zu verwenden.

Kann **nachgewiesen** werden, dass das **Altgerät defekt** war (siehe Hinweise zur Dokumentation der Maßnahme), kann die Energieeinsparung **wie die Einsparung einer Neuinstallation** berechnet werden.

Für Kaltwassersätze, worunter auch Kompressionskältemaschinen fallen, besteht eine freiwillige Klassifizierung nach den Eurovent-Klassen<sup>46</sup>, die nach der ESEER – European Seasonal Energy Efficiency Ratio (Jahresarbeitszahl für Kältemaschinen unter bestimmten Prüfbedingungen) – erfolgt.

Für die Berechnung der Einsparung der Kältemaschine sind folgende Inputparameter erforderlich:

- Kälteleistung
- Volllaststunden
- ESEER-Wert

Für die Verwendung dieser Methode müssen folgende Rahmenbedingungen gegeben sein:

- Die Kompressoren müssen elektrisch betrieben sein;
- Kühlsysteme mit freier Kühlung oder mit Wärmerückgewinnung sind nicht abgedeckt.

Die Methode beinhaltet den Ersatz einer bestehenden Kompressionskältemaschine (KKM) sowie die Installation einer neuen KKM für gebäudezentrale Anlagen in Nichtwohngebäuden.

Anwendung der Methode	
Projektspezifische Eingabe	Für diese Methode ist eine projektspezifische Eingabe möglich.
Anwendung der Methode	Diese Methode ist für Maßnahmen anzuwenden, die ab dem in §14 (2) der Richtlinienverordnung definierten Zeitpunkt umgesetzt werden.
Haushaltsquote	Diese Maßnahme ist keinesfalls auf die Haushaltsquote gemäß §10 (1) des EEEffG anrechenbar.
Abschluss der Maßnahme	Diese Maßnahme beginnt ihre Einsparwirkung mit dem Datum, ab dem die Anlage betriebsbereit ist, zu entfalten.

<sup>46</sup> (Eurovent Certita Certification, 2015a)

### 5.1.2 Formel für die Bewertung der Maßnahme

$$EE_{ges} = (P_K \cdot h_{Vlst}) \cdot \left( \frac{1}{ESEER_{Ref}} - \frac{1}{ESEER_{Eff}} \right) \cdot rb \cdot so \cdot cz$$

$EE_{ges}$	Endenergieeinsparung der Maßnahme [ kWh/a ]
$P_K$	Installierte Kälteleistung der Kältemaschine im Gebäude [ kW ]
$h_{Vlst}$	Volllaststunden bezogen auf die maximale installierte Kälteleistung [ h ]
$ESEER_{Ref}$	Jahresarbeitszahl (European Seasonal Energy Efficiency Ratio) der Referenz-Kompressionskältemaschine [ - ]
$ESEER_{Eff}$	Jahresarbeitszahl (European Seasonal Energy Efficiency Ratio) der neuen Kompressionskältemaschine [ - ]
$rb$	Rebound Effekt, Erhöhung des Energieverbrauchs durch geringere Kosten des Energieservice [ - ]
$so$	Spill over Effekt = Multiplikatoreffekt der Maßnahme [ - ]
$cz$	Sicherheitszu-/abschlag [ - ]

### 5.1.3 Default-Werte

Lebensdauer Kompressionskältemaschine: 15 Jahre (nach ÖNORM M 7140)

#### Wassergekühlt

Die nachfolgenden Default-Werte für wassergekühlte Kaltwassersätze beschränken sich auf Kältemaschinen mit Leistungen bis zu 1.500 kW<sup>47</sup>.

Tabelle 5.1-1: ESEER-Werte für wassergekühlte KKM

	<b>ESEER [ - ]</b>
$ESEER_{Eff}$	7,5
$ESEER_{Ref}$	5,6

<sup>47</sup> Anwendungsbereich des Eurovent-Zertifizierungsprogramms (Eurovent Certita Certification, 2015a)

Luftgekühlt

Die nachfolgenden Default-Werte für luftgekühlte Kaltwassersätze beschränken sich auf Kältemaschinen mit Leistungen bis zu 600 kW<sup>48</sup>.

Tabelle 5.1-2: ESEER-Werte für luftgekühlte KKM

	<b>ESEER [ - ]</b>
ESEER <sub>Eff</sub>	5,5
ESEER <sub>Ref</sub>	4

## 5.1.4 Methodischer Ansatz und zugrunde liegende Daten

Die Verwendung des ESEER stellt die durchschnittliche Effizienz der Kältemaschine bei unterschiedlichen Betriebspunkten dar. Dieser ist repräsentativer für die Ermittlung des Jahresenergieverbrauchs als der Wirkungsgrad der Anlage in nur einem Prüfpunkt. Für den SEER<sub>Ref</sub> wurde der Mittelwert aller am Markt verfügbaren Eurovent zertifizierten Geräte herangezogen. Für den SEER<sub>Eff</sub> wurde der Mittelwert aus allen Geräten, die eine höhere Effizienz als der Eurovent Marktdurchschnitt aufweisen, gebildet.<sup>49</sup>

Die Leistung und die Volllaststunden der Anlage(n) sind projektspezifisch einzutragen.

## 5.1.5 Anwendungsbeispiel

Austausch einer wassergekühlten Kompressionskältemaschine

Ausgangslage	Eine wassergekühlte Kompressionskältemaschine in einer bestehenden Anlage wird durch ein effizienteres Gerät getauscht.
Vergleichsmaßnahme	Die Kältemaschine wird nicht getauscht und wird weiterhin betrieben.
Berechnung der Endenergieeinsparung	Bei einer installierten Kälteleistung von 70 kW und 960 Volllaststunden/a wird eine wassergekühlte Kältemaschine mit einem ESEER-Wert von 5,6 gegen eine Kältemaschine mit einem Wert von 7,5 ersetzt. Die zu tauschende Kompressionskältemaschine hat einen jährlichen Energieverbrauch in der Höhe von 12.000 kWh, durch den Einbau des Neugeräts sinkt der jährliche Verbrauch auf 8.960 kWh.
Endenergieeinsparung/Jahr	Die gesamte jährliche Endenergieeinsparung beim Tausch der Kompressionskältemaschine beträgt 3.040 kWh.

<sup>48</sup> Anwendungsbereich des Eurovent-Zertifizierungsprogramms (Eurovent Certita Certification, 2015a)

<sup>49</sup> Eurovent Certita Certification: Zertifizierte Produkte (Eurovent Certita Certification, 2015b)