

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

Bekanntmachung
der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung
im Wohngebäudebestand
Vom 30. Juli 2009

Im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie werden folgende Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand bekannt gemacht.

Diese Bekanntmachung ersetzt die „Bekanntmachung der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand“ vom 26. Juli 2007.

Berlin, den 30. Juli 2009

Bundesministerium
für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
Im Auftrag
Wolfgang Ornth

Inhaltsverzeichnis

1	Anwendungsbereich	3
2	Vereinfachungen beim geometrischen Aufmaß.....	4
3	Vereinfachte Ermittlung der energetischen Qualität bestehender Bauteile.....	5
3.1	Wärmedurchgangskoeffizienten von nicht nachträglich gedämmten Bauteilen.....	5
3.2	Wärmedurchgangskoeffizienten von nachträglich gedämmten opaken Bauteilen	7
3.3	Regionaltypische Bauweisen.....	7
4	Vereinfachte Ermittlung der energetischen Qualität der Anlagentechnik.....	8
4.1	Allgemeines.....	8
4.2	Pauschale Ansätze für die einzelnen Prozessbereiche der Anlagentechnik.....	8
4.3	Endenergiebedarf für ausgewählte Systemkombinationen.....	14
5	Bewertung der Anlagentechnik eines bestehenden Gebäudes im Zusammenhang mit der Ausstellung eines Energieausweises für einen als Wohngebäude genutzten Gebäudeteil bei Anwendung von § 22 Absatz 2 EnEV	16
6	Nichtberücksichtigung von sicherheitstechnischen Lüftungseinrichtungen	16
7	Anforderungsniveau der Wärmeschutzverordnung 1977	17

Allgemeiner Hinweis

Wenn in dieser Bekanntmachung auf Vorschriften der Energieeinsparverordnung (EnEV) verwiesen wird, ist damit die jeweils geltende EnEV gemeint, es sei denn, es wird ausdrücklich eine andere Fassung der EnEV zitiert. Wenn in dieser Bekanntmachung auf die Berechnungsregeln zur EnEV verwiesen wird, ist

- bei DIN V 18599 die Ausgabe Februar 2007,
- bei DIN V 4108-6 die Ausgabe Juni 2003, geändert durch Berichtigung 1 vom März 2004, und
- bei DIN V 4701-10 die Ausgabe August 2003, geändert durch A1 vom Dezember 2006,

gemeint.

1 Anwendungsbereich

Die Bekanntmachung enthält Vereinfachungen für die Aufnahme geometrischer Abmessungen und die Ermittlung energetischer Kennwerte für bestehende Bauteile und Anlagenkomponenten sowie gesicherte Erfahrungswerte für Bauteile und Anlagenkomponenten von bestehenden Wohngebäuden.

Die Bekanntmachung findet Anwendung, wenn

- a) der Jahres-Primärenergiebedarf Q_P und der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust H'_T ermittelt werden sollen, bei Anwendung des Berechnungsverfahrens nach DIN V 4108-6 und den Berechnungsansätzen gemäß Kapitel 4 der DIN V 4701-10
 - aa) im Zusammenhang mit der Vornahme von Änderungen im Sinne des § 9 Absatz 1 Satz 2 EnEV an Wohngebäuden (§ 9 Absatz 2 EnEV) oder
 - bb) zur Ausstellung von Energieausweisen für bestehende Wohngebäude auf der Grundlage des berechneten Energiebedarfs (§ 18 Absatz 2 i. V. m. § 9 Absatz 2 EnEV),
- b) ermittelt werden soll, ob ein Wohngebäude dem Anforderungsniveau der Wärmeschutzverordnung 1977 entspricht (§ 17 Absatz 2 Satz 4 i. V. m. § 9 Absatz 2 Satz 2 EnEV),
oder
- c) Modernisierungsempfehlungen für Wohngebäude ausgestellt werden sollen (§ 20 Absatz 1 Satz 3 i. V. m. § 9 Absatz 2 Satz 2 EnEV).

Die Vereinfachungen in den Nummern 2 und 3 dieser Bekanntmachung dürfen auch bei Anwendung des Berechnungsverfahrens nach DIN V 18599 bei bestehenden Wohngebäuden verwendet werden (siehe Anlage 1 Nummer 2.1 EnEV).

Voraussetzung für die Anwendung dieser Bekanntmachung in den oben genannten Fällen ist, dass im Rahmen des in § 9 Absatz 2 Satz 1 EnEV bezeichneten Berechnungsverfahrens oder in den Fällen des § 17 Absatz 2 Satz 4 EnEV (Anforderungsniveau der Wärmeschutzverordnung 1977) im Rahmen des Berechnungsverfahrens nach Nummer 10 dieser Bekanntmachung

- aa) Angaben zu geometrischen Abmessungen von Gebäuden fehlen und diese durch vereinfachtes Aufmaß ermittelt werden sollen oder
- bb) energetische Kennwerte für bestehende Bauteile und Anlagenkomponenten nicht vorliegen und gesicherte Erfahrungswerte für Bauteile und Anlagenkomponenten vergleichbarer Altersklassen verwendet werden sollen.

Hierbei können gemäß § 9 Absatz 2 Satz 2 Halbsatz 2 EnEV anerkannte Regeln der Technik verwendet werden. Werden die in dieser Bekanntmachung zugelassenen Vereinfachungen und Erfahrungswerte verwendet, wird die Einhaltung der anerkannten Regeln der Technik vermutet (§ 9 Absatz 2 Satz 2 Halbsatz 3 EnEV).

2 Vereinfachungen beim geometrischen Aufmaß

Beim Aufmaß können Vereinfachungen gemäß Tabelle 1 genutzt werden. Fotometrische Methoden dürfen zum Einsatz kommen.

Tabelle 1: Geometrische Vereinfachungen und Korrekturen für den Rechengang

Lfd. Nr.	Maßnahme / Bauteil	zulässige Vereinfachung
1a	Fensteraufmaß	Die Fensterfläche darf mit 20 v.H. der Wohnfläche (§ 2 Nr. 12 EnEV) angenommen werden; die Fenster sind Ost / West orientiert anzunehmen.
1b	Aufmaß Außentüren	nicht erforderlich im Falle der Anwendung von Zeile 1a (Türen sind in dem Pauschalwert für die Fensterfläche – siehe 1a – enthalten).
1c	Rollladenkästen	Fläche: 10 v.H. der Fensterfläche
2	opake Vor- und Rücksprünge in den Fassaden bis zu 0,5 m	dürfen übermessen werden (Fensterbänder müssen aufgemessen werden)
3	innenliegende Treppenauf- und -abgänge zu unbeheizten Zonen	dürfen übermessen werden
4	Flächen der Heizkörpernischen	Fläche: ein Drittel der Fensterfläche
5	Lüftungsschächte	dürfen übermessen werden
6	Orientierung	Abweichungen von der Senkrechten auf die betrachtete Bauteilfläche von nicht mehr als 22,5 Grad von der jeweiligen Himmelsrichtung sind zulässig. In Grenzfällen ist die Haupthimmelsrichtung (Nord, Ost, Süd, West) zu wählen.
7	Neigung	Die Neigung von Flächen darf mathematisch auf 0°; 30°; 45°; 60°; 90° gerundet werden.

3 Vereinfachte Ermittlung der energetischen Qualität bestehender Bauteile

3.1 Wärmedurchgangskoeffizienten von nicht nachträglich gedämmten Bauteilen

Die Wärmedurchgangskoeffizienten von nicht nachträglich gedämmten Bauteilen können durch Verwendung von pauschalen Werten gemäß Tabelle 2 ermittelt werden. Wärmebrücken sind dabei zusätzlich gemäß EnEV¹ über einen pauschalen Zuschlag ΔU_{WB} zu berücksichtigen.

Sind in Außenwänden Heizkörpernischen vorhanden, so darf der Wärmedurchgangskoeffizient für die Fläche der Heizkörpernische wie folgt vereinfacht angenommen werden:

$$U_{\text{Heizkörpernische}} = 2 \cdot U_{\text{Außenwand}}$$

¹ EnEV 2007: Anlage 1 Nr. 2.5 i. V. m. Anlage 3 Nr. 8.1.1;
EnEV 2009: § 7 Absatz 3
i. V. m. Anlage 3 Nr. 8.1 und DIN V 4108-6 oder
i. V. m. DIN V 18599

Table 2: Pauschalwerte für den Wärmedurchgangskoeffizienten nicht nachträglich gedämmter Bauteile im Urzustand

Bauteil	Konstruktion	Baualtersklasse ¹								
		bis 1918	1919 bis 1948	1949 bis 1957	1958 bis 1968	1969 bis 1978	1979 bis 1983	1984 bis 1994	ab 1995	
		Pauschalwerte für den Wärmedurchgangskoeffizienten in W/(m ² ·K)								
Dach (auch Wände zwischen beheiztem und unbeheiztem Dachgeschoss)	Massive Konstruktion (insbes. Flachdächer)	2,1	2,1	2,1	2,1	0,6	0,5	0,4	0,3	
	Holzkonstruktion (insbes. Steildächer)	2,6	1,4	1,4	1,4	0,8	0,5	0,4	0,3	
oberste Geschossdecke (auch Fußboden gegen außen, z.B. über Durchfahrten)	Massive Decke	2,1	2,1	2,1	2,1	0,6	0,5	0,4	0,3	
	Holzbalkendecke	1,0	0,8	0,8	0,8	0,6	0,4	0,3	0,3	
Außenwand (auch Wände zum Erdreich oder zu unbeheizten (Keller-) Räumen)	Massive Konstruktion (Mauerwerk, Beton, oder ähnlich)	1,7	1,7	1,4	1,4	1,0	0,8	0,6	0,5	
	Holzkonstruktion (Fachwerk, Fertighaus, oder ähnlich)	2,0	2,0	1,4	1,4	0,6	0,5	0,4	0,4	
sonstige Bauteile gegen Erdreich oder zu unbeheizten (Keller-) Räumen	Massive Bauteile	1,2	1,2	1,5	1,0	1,0	0,8	0,6	0,6	
	Holzbalkendecke	1,0	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,4	0,4	
Fenster, Fenstertüren	Holzfenster, einfach verglast	$g = 0,87^3$	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	–	–
	Holzfenster, zwei Scheiben ²	$g = 0,75^3$	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	1,8
	Kunststofffenster, Isolierverglasung ²	$g = 0,75^3$	–	–	–	3,0	3,0	3,0	3,0	1,8
	Alu- oder Stahlfenster, Isolierverglasung ²	$g = 0,75^3$	–	–	–	4,3	4,3	4,3	4,3	1,8
Rollladenkästen	neu, gedämmt	1,8								
	alt, ungedämmt	3,0								
Türen		3,5								

¹ Baualtersklasse des Gebäudes (bzw. des Bauteils bei neu eingebauten Bauteilen, insbes. Fenster). Die Baualtersklasse 1984 bis 1994 betrifft Gebäude, die nach der Wärmeschutzverordnung vom 24. Februar 1982 (Inkrafttreten 1.1.1984) errichtet wurden.

² Isolierverglasung, Kastenfenster oder Verbundfenster, nach 1995 Wärmeschutzverglasung

³ g = Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung

3.2 Wärmedurchgangskoeffizienten von nachträglich gedämmten opaken Bauteilen

Wurde ein opakes Bauteil nachträglich gedämmt, kann der pauschale U-Wert aus Tabelle 2 entsprechend korrigiert werden. Dabei wird vereinfacht davon ausgegangen, dass das Dämmmaterial eine Wärmeleitfähigkeit von 0,04 W/(m·K) aufweist. Es muss also lediglich die Stärke der nachträglichen Dämmung d_D erhoben werden:

$$U_D = \frac{1}{\frac{1}{U_0} + \frac{d_D}{0,04 \frac{W}{m \cdot K}}} \quad \text{in } W/(m^2 \cdot K)$$

mit

U_D pauschaler U-Wert für das nachträglich gedämmte Bauteil in W/(m²·K)

U_0 pauschaler U-Wert für das Bauteil im Urzustand aus Tabelle 2 in W/(m²·K)

d_D Dicke der nachträglichen Dämmung in m

Als Wärmedurchgangskoeffizienten von nachträglich gedämmten opaken Bauteilen können alternativ die pauschalen Werte nach Tabelle 3 verwendet werden. Zwischenwerte der Tabelle dürfen nicht interpoliert werden.

Tabelle 3: Wärmedurchgangskoeffizienten für nachträglich gedämmte opake Bauteile

Urzustand	zusätzliche Dämmung							
	2 cm	5 cm	8 cm	12 cm	16 cm	20 cm	30 cm	40 cm
Pauschalwerte für den Wärmedurchgangskoeffizienten in W/(m²·K)								
> 2,5	1,20	0,63	0,43	0,30	0,23	0,19	0,13	0,10
>2,0 ... 2,5	1,11	0,61	0,42	0,29	0,23	0,19	0,13	0,10
>1,5 ... 2,0	1,00	0,57	0,40	0,29	0,22	0,18	0,13	0,10
>1,0 ... 1,5	0,86	0,52	0,38	0,27	0,21	0,18	0,12	0,09
>0,7 ... 1,0	0,67	0,44	0,33	0,25	0,20	0,17	0,12	0,09
>0,5 ... 0,7	0,52	0,37	0,29	0,23	0,18	0,16	0,11	0,09
≤ 0,5	0,40	0,31	0,25	0,20	0,17	0,14	0,11	0,08

3.3 Regionaltypische Bauweisen

Alternativ zu Nr. 3.1 dürfen – auch in Verbindung mit Nr. 3.2 – die Wärmedurchgangskoeffizienten von Außenbauteilen regionaltypischer Bauweisen vereinfacht unter Verwendung der Erkenntnisse aus der folgenden Untersuchung ermittelt werden, die durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung aus Mitteln der Wohnungsbauforschung gefördert wurde:

S. Klauß, W. Kirchhof, J. Gissel: „Erfassung regionaltypischer Materialien im Gebäudebestand mit Bezug auf die Baualtersklasse und Ableitung typischer Bauteilaufbauten“, ZUB Kassel April 2009 (BBR-Förderkennzeichen Z6 - 10.07.03-06.13 / II 2 – 80 01 06-13)

4 Vereinfachte Ermittlung der energetischen Qualität der Anlagentechnik

4.1 Allgemeines

Für die Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs nach dem in DIN V 4701-10 Abschnitt 4 beschriebenen Verfahren¹ dürfen für die Heizungs-, Lüftungs- und Warmwassersysteme die Pauschalwerte nach Tabelle 4 bis 6 verwendet werden. Die Pauschalwerte dürfen auch in Kombination mit nach DIN V 4701-10 (für die Baualtersklasse ab 1995) oder nach DIN V 4701-12 in Verbindung mit PAS 1027 (für alle Baualtersklassen bis 1994) berechneten Werten verwendet werden. Für ausgewählte, häufig auftretende Systemkombinationen gibt Tabelle 7 pauschalierte Werte an.

Die Tabellen enthalten jeweils Werte für drei verschiedene Gebäudenutzflächen A_N (150, 500 und 2500 m²). Bei anderen Gebäudenutzflächen zwischen 100 m² und 10000 m² sind die Werte durch Interpolation bzw. Extrapolation zu berechnen. In Tabelle 7 ist eine Interpolation auch hinsichtlich des Heizwärmebedarfs zulässig.

Alle Angaben – Erzeuger-Aufwandszahlen, spezifische Verlust-Kennwerte und Heizwärmegutschriften – sind auf Endenergie (unterer Heizwert) bezogen; für die Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs ist demzufolge eine Multiplikation mit dem jeweils zutreffenden Primärenergiefaktor erforderlich. Für bestehende Gebäude gelten dieselben Primärenergiefaktoren wie für neue Gebäude, diese finden sich in DIN V 4701-10 (Anhang C 4 sowie Abschnitt 5.4), in DIN V 18599 Teil 1 sowie in der Anlage 1 Nr. 2.1.1 und 2.1.2 EnEV für bestimmte Anwendungsfälle nach deren Inkrafttreten.

4.2 Pauschale Ansätze für die einzelnen Prozessbereiche der Anlagentechnik

Die Baualtersklasse ergibt sich aus dem Alter der wesentlichen zum jeweiligen Prozessbereich gehörigen Bauteile.

¹ Werden die Berechnungen nach DIN V 18599 durchgeführt, so sind die in den Abschnitten 4.2 und 4.3 angegebenen pauschalen Ansätze aus systematischen Gründen nicht anwendbar. Die energetischen Eigenschaften der Komponenten bestehender Anlagen sind unmittelbar den entsprechenden Teilen der DIN V 18599 zu entnehmen.

Table 4: Pauschale Ansätze für die Anlagentechnik – Warmwasser nach Prozessbereichen -

Prozessbereich Verteilung Warmwasser			Kennwerte bezogen auf die Gebäudenutzfläche A _N								
			Wärmeverluste			Heizwärme- gutschrift			Hilfsenergiebedarf		
			[kWh/(m ² ·a)]			[kWh/(m ² ·a)]			[kWh/(m ² ·a)]		
			Nr.	Bezeichnung	Baualtersklasse	Nutzfläche [m ²]			Nutzfläche [m ²]		
150	500	2500				150	500	2500	150	500	2500
1.1	zentrale Verteilung mit Zirkulation ¹	bis 1978	68,6	47,4	38,9	12,4	14,6	15,9	1,4	0,8	0,6
1.2		bis 1978, ² nachtr. gedämmt	41,9	35,4	33,2	12,4	14,6	15,9	1,4	0,8	0,6
1.3		Ab 1979 bis 1994	27,3	22,6	21,0	8,2	9,3	9,9	1,4	0,8	0,6
1.4		Ab 1995	11,6	7,6	6,6	1,7	1,9	2,2	0,8	0,3	0,1
2.1	zentrale Verteilung ohne Zirkulation ¹	bis 1978	17,0	10,4	8,1	3,5	3,5	3,5	0	0	0
2.2		bis 1978, ² nachtr. gedämmt	12,6	8,8	7,4	3,5	3,5	3,5	0	0	0
2.3		Ab 1979 bis 1994	10,8	8,3	7,5	3,7	3,7	3,7	0	0	0
2.4		Ab 1995	5,4	3,4	2,8	1,0	1,0	1,0	0	0	0
3.1	dezentrales System	bis 1994	3,8	3,8	3,8	2,0	2,0	2,0	0	0	0
3.2		Ab 1995	1,5	1,5	1,5	0,7	0,7	0,7	0	0	0
Prozessbereich Speicherung Warmwasser			Kennwerte bezogen auf die Gebäudenutzfläche A _N								
			Wärmeverluste			Heizwärme- gutschrift			Hilfsenergiebedarf		
			[kWh/(m ² ·a)]			[kWh/(m ² ·a)]			[kWh/(m ² ·a)]		
			Nr.	Bezeichnung	Baualtersklasse	Nutzfläche [m ²]			Nutzfläche [m ²]		
150	500	2500				150	500	2500	150	500	2500
4	zentrale Warmwasser- Speicher außerhalb thermischer Hülle	alle	5,1	1,8	0,5	0	0	0	0,2	0,2	0,3
5	zentrale Warmwasser- Speicher innerhalb thermischer Hülle		4,2	1,4	0,4	2,2	0,8	0,2	0,2	0,2	0,3
6	gasbefeuerter Speicher		18,0	11,9	³	0	0		0	0	
7	Elektro-Kleinspeicher ⁴		1,5	1,5	1,5	0,8	0,8	0,8	0	0	0
Prozessbereich Wärmeerzeugung Warmwasser			Kennwerte bezogen auf die Gebäudenutzfläche A _N								
			Erzeuger- Aufwandszahl			Heizwärme- gutschrift			Hilfsenergiebedarf		
			[-]			[kWh/(m ² ·a)]			[kWh/(m ² ·a)]		
			Nr.	Bezeichnung	Baualtersklasse	Nutzfläche [m ²]			Nutzfläche [m ²]		
150	500	2500				150	500	2500	150	500	2500
	zentrale Wärmeerzeugung ⁵										
8.1	Konstanttemperatur- Kessel	bis 1986	2,05	1,64	1,33	0	0	0	0,1	0,1	0,1
8.2		Ab 1987 bis 1994	1,90	1,57	1,31	0	0	0	0,2	0,1	0,1
8.3		Ab 1995	1,71	1,46	1,26	0	0	0	0,2	0,1	0,1

¹ Kann nicht beurteilt werden, ob eine Zirkulation vorhanden ist, so ist bei einer zentralen Anlage vom Vorhandensein einer Zirkulation auszugehen.

² nachträglich gedämmt = Kellerverteilung nachträglich mit Dämmung gemäß jeweils gültiger Verordnung versehen

³ graue Tabellenfelder = keine Angaben für diese Ausführung

⁴ Gilt für das Gesamtgebäude bei Vorhandensein von Kleinspeichern in der Mehrzahl der Wohnungen

⁵ Kann anhand der verfügbaren Unterlagen (Schornsteinfeger-Protokoll, Betriebsanleitung, Typenschild, o.ä.) die Art des Kessels nicht beurteilt werden, so ist von einem NT-Kessel auszugehen. Kann nicht beurteilt werden, ob die Quelle einer Wärmepumpe Erdreich oder Grundwasser ist, ist von Erdreich auszugehen.

(Tabelle 4 – Fortsetzung)

Prozessbereich Wärmeerzeugung Warmwasser			Kennwerte bezogen auf die Gebäudenutzfläche A _N								
			Erzeuger- Aufwandszahl			Heizwärme- gutschrift			Hilfsenergiebedarf		
			[-]			[kWh/(m ² ·a)]			[kWh/(m ² ·a)]		
			Nr.	Bezeichnung	Baualtersklasse	Nutzfläche [m ²]			Nutzfläche [m ²]		
150	500	2500				150	500	2500	150	500	2500
9.1	NT-Kessel	bis 1986	1,30	1,23	1,18	0	0	0	0,1	0,1	0,1
9.2		Ab 1987 bis 1994	1,31	1,23	1,17	0	0	0	0,2	0,1	0,1
9.3		Ab 1995	1,19	1,15	1,12	0	0	0	0,2	0,1	0,1
10.1	Brennwert-Kessel	bis 1986	1,24	1,17	1,13	0	0	0	0,1	0,1	0,1
10.2		Ab 1987 bis 1994	1,25	1,17	1,12	0	0	0	0,2	0,1	0,1
10.3		Ab 1995	1,15	1,12	1,09	0	0	0	0,2	0,1	0,1
11	Brennwertkessel verbessert ⁶	Ab 1999	1,13	1,10	1,07	0	0	0	0,2	0,1	0,1
11.1	Elektro-Wärmepumpe (Luft; mit Heizstab)	Ab 1979 bis 1994	0,37	0,37	0,37	0	0	0	0	0	0
11.2		Ab 1995	0,34	0,34	0,34	0	0	0	0	0	0
12.1	Elektro-Wärmepumpe (Erdreich; monovalent)	Ab 1979 bis 1994	0,32	0,32	0,32	0	0	0	0,3	0,3	0,2
12.2		Ab 1995	0,27	0,27	0,27	0	0	0	0,3	0,3	0,2
13.1	Elektro-Wärmepumpe (Grundwasser, monovalent)	Ab 1979 bis 1994	0,26	0,26	0,26	0	0	0	0,5	0,4	0,4
13.2		Ab 1995	0,23	0,23	0,23	0	0	0	0,5	0,4	0,4
14	Fernwärme- Übergabestation	alle	1,14	1,14	1,14	0	0	0	0,4	0,4	0,4
15	zentraler elektr. Speicher		1,00	1,00	1,00	0	0	0	0	0	0
16	gasbefeuerter Speicher		1,22	1,22		0	0		0	0	
wohnungswise Warmwasserversorgung ohne Zirkulation											
17.1	Therme (Umlauf- wasserheizer)	bis 1994	1,32	1,32		0	0		0,2	0,2	
17.2		Ab 1995	1,32	1,32		0	0		0,2	0,2	
18	Brennwert-Therme	Ab 1995	1,28	1,28		0	0		0,2	0,2	
19	dezentraler elektr. Kleinspeicher ⁴	alle	1,00	1,00	1,00	0	0	0	0	0	0
20	dezentraler elektr. Durchlauferhitzer		1,00	1,00	1,00	0	0	0	0	0	0
21.1	dezentraler Gas- Durchlauferhitzer	bis 1994	1,19	1,19	1,19	0	0	0	0	0	
21.2		Ab 1995	1,16	1,16	1,16	0	0	0	0	0	
solargestützte Warmwasserbereitung			von der Solaranlage bereitgestellte Wärme						Hilfsenergiebedarf		
			[kWh/(m ² ·a)]						[kWh/(m ² ·a)]		
22	thermische Solaranlage	alle	11,3	8,0	6,0				0,8	0,4	0,3

⁶ Bei Verwendung der Daten für "Brennwert verbessert" muss sichergestellt sein, dass der eingebaute Kessel die vorgegebenen Wirkungsgrade (DIN V 4701-10, Abschnitt 5.1.4.2.1) erfüllt. Zur Ermittlung des Kesselwirkungsgrades bei 100% Leistung können die Angaben auf dem Typenschild herangezogen werden.

Tabelle 5: Pauschale Ansätze für die Anlagentechnik – Heizung nach Prozessbereichen –

Prozessbereich Übergabe Heizung				Kennwerte bezogen auf die Gebäudenutzfläche A_N					
				Wärmeverluste			Hilfsenergiebedarf		
				[kWh/(m ² ·a)]			[kWh/(m ² ·a)]		
Nr.	Bezeichnung	Heizkreis- temperatur ¹	Baualtersklasse	Nutzfläche [m ²]			Nutzfläche [m ²]		
				150	500	2500	150	500	2500
1	Zentralheizung, thermo- statisch geregelt	alle	alle	3,3	3,3	3,3	0	0	0
2	Einzelfeuerstätte ²	---		0	0	0	0	0	0
Prozessbereich Verteilung Heizung				Kennwerte bezogen auf die Gebäudenutzfläche A_N					
				Wärmeverluste			Hilfsenergiebedarf		
				[kWh/(m ² ·a)]			[kWh/(m ² ·a)]		
Nr.	Bezeichnung	Heizkreis- temperatur ¹	Baualtersklasse	Nutzfläche [m ²]			Nutzfläche [m ²]		
				150	500	2500	150	500	2500
3.1	zentrale Verteilung	70/55 °C	bis 1978	75,1	43,5	32,7	2,3	1,0	0,5
3.2			bis 1978, ³ nachtr. gedämmt	40,9	28,2	23,9	2,3	1,0	0,5
3.3			ab 1979 bis 1994	20,2	13,8	11,6	1,9	0,8	0,4
3.4			ab 1995	9,3	5,4	4,1	1,6	0,7	0,3
4.1	zentrale Verteilung	55/45 °C	bis 1978	57,4	32,9	24,4	2,5	1,2	0,7
4.2			bis 1978, ³ nachtr. gedämmt	30,8	21,0	17,6	2,5	1,2	0,7
4.3			ab 1979 bis 1994	15,3	10,3	8,5	2,0	0,9	0,5
4.4			ab 1995	9,3	3,9	2,9	1,7	0,8	0,5
5.1	Wohnungsweise Verteilung	alle	bis 1978	8,4	8,4	8,4	3,41	3,41	3,41
5.2			ab 1979 bis 1994	5,4	5,4	5,4	2,73	2,73	2,73
5.3			ab 1995	1,3	1,3	1,3	2,3	2,3	2,3
6	dezentrales System (ohne Verteilung)	---	alle	0	0	0	0	0	0
Prozessbereich Speicherung Heizung				Kennwerte bezogen auf die Gebäudenutzfläche A_N					
				Wärmeverluste			Hilfsenergiebedarf		
				[kWh/(m ² ·a)]			[kWh/(m ² ·a)]		
Nr.	Bezeichnung	Heizkreis- temperatur ¹	Baualtersklasse	Nutzfläche [m ²]			Nutzfläche [m ²]		
				150	500	2500	150	500	2500
7.1	El.-Zentralspeicher	70/55 °C	bis 1994	3,2	1,3	0,4	0,5	0,2	0,1
7.2			ab 1995	2,5	1,0	0,3	0,4	0,2	0,1
8.1	Pufferspeicher	55/45 °C	bis 1994	2,5	1,0	0,3	0,5	0,2	0,1
8.2	El.-Wärmepumpe		ab 1995	1,9	0,7	0,2	0,4	0,2	0,1
9.1	Pufferspeicher für Holzkessel	70/55 °C	bis 1994	4,4	1,8	1,1	0,5	0,2	0,1
9.2			ab 1995	3,4	1,4	0,8	0,4	0,2	0,1

¹ Kann die Heizkreisauslegungstemperatur nicht ermittelt werden, so ist von 70/55°C auszugehen.

² Abweichend von der Norm wird bei Einzelöfen der Übergabeverlust zu Null gesetzt, weil davon ausgegangen wird, dass hier die mittlere Raumtemperatur auf einem niedrigeren Temperaturniveau gehalten wird.

³ nachträglich gedämmt = Kellerverteilung nachträglich mit Dämmung gemäß jeweils gültiger Verordnung versehen

(Tabelle 5 – Fortsetzung)

Prozessbereich Wärmeerzeugung Heizung				Kennwerte bezogen auf die Gebäudenutzfläche A _N					
				Erzeuger- Aufwandszahl			Hilfsenergiebedarf		
				[-]			[kWh/(m ² ·a)]		
Nr.	Bezeichnung	Heizkreis- temperatur	Baualtersklasse	Nutzfläche [m ²]			Nutzfläche [m ²]		
				150	500	2500	150	500	2500
zentrale Wärmeerzeugung⁴									
10.1	Konstanttemperatur- Kessel	70/55 °C	bis 1986	1,47	1,36	1,28	1,2	0,5	0,2
10.2			1987 - 1994	1,34	1,26	1,19	0,8	0,4	0,2
10.3			ab 1995	1,33	1,23	1,16	0,7	0,4	0,2
11.1	NT-Kessel		bis 1986	1,24	1,21	1,18	1,2	0,5	0,2
11.2			1987 - 1994	1,19	1,15	1,13	0,8	0,4	0,2
11.3			ab 1995	1,14	1,11	1,09	0,7	0,4	0,2
12.1	Brennwert-Kessel		bis 1986	1,11	1,09	1,07	1,2	0,5	0,2
12.2			1987 - 1994	1,09	1,06	1,04	0,8	0,4	0,2
12.3			ab 1995	1,07	1,05	1,04	0,7	0,4	0,2
13	Brennwertkessel verbessert ⁵	55/45 °C	ab 1999	0,99	0,98	0,97	0,7	0,4	0,2
14	Fernwärme- Übergabestation	alle	alle	1,02	1,02	1,02	0	0	0
15.1	Elektro-Wärmepumpe, Außenluft ^{6, 7}	55/45 °C	1979 bis 1994	0,41	0,41	0,41	0	0	0
15.2			ab 1995	0,39	0,39	0,39	0	0	0
16.1	Elektro-Wärmepumpe, Erdreich ^{7, 8}		1979 bis 1994	0,33	0,33	0,33	1,2	1,0	0,9
16.2			ab 1995	0,27	0,27	0,27	1,2	1,0	0,9
17.1	Elektro-Wärmepumpe, Grundwasser ^{7,8}		1979 bis 1994	0,27	0,27	0,27	1,9	1,7	1,5
17.2			ab 1995	0,23	0,23	0,23	1,9	1,7	1,5
18	zentraler Elektro-Speicher (Blockspeicher)	alle	alle	1,02	1,02		0	0	
wohnungszentrale Wärmeerzeuger									
19.1	Therme (Umlaufwasser- heizer)	alle	bis 1994	1,24	1,24	1,24	1,2	1,2	1,2
19.2			ab 1995	1,14	1,14	1,14	1,5	1,5	1,5
20	Brennwerttherme		ab 1995	1,07	1,07	1,07	1,5	1,5	1,5

⁴ Kann anhand der verfügbaren Unterlagen (Schornsteinfeger-Protokoll, Betriebsanleitung, Typenschild, o. ä.) die Art des Kessels nicht beurteilt werden, so ist von einem NT-Kessel auszugehen. Kann nicht beurteilt werden, ob die Quelle einer Wärmepumpe Erdreich oder Grundwasser ist, ist von Erdreich auszugehen.

⁵ Bei Verwendung der Daten für "Brennwert verbessert" muss sichergestellt sein, dass der eingebaute Kessel die vorgegebenen Wirkungsgrade (DIN V 4701-10, Abschnitt 5. 4.2.1) erfüllt. Zur Ermittlung des Kesselwirkungsgrades bei 100% Leistung können die Angaben auf dem Typenschild herangezogen werden.

⁶ Werden Elektro-Wärmepumpen mit Wärmequelle Außenluft monoenergetisch (ohne elektrischen Zusatzheizeinsatz) betrieben, so vermindert sich die Aufwandszahl um 9%.

⁷ Wird über 80% der beheizten Wohnfläche über eine Flächen- bzw. Fußbodenheizung versorgt, so kann mit einer um 12% verminderten Aufwandszahl gerechnet werden.

⁸ Werden Elektro-Wärmepumpen mit Wärmequellen Erdreich und Grundwasser monoenergetisch (mit Zusatzheizeinsatz) betrieben, so erhöht sich die Aufwandszahl um 9%.

(Tabelle 5 – Fortsetzung)

Prozessbereich Wärmeerzeugung Heizung				Kennwerte bezogen auf die Gebäudenutzfläche A_N					
				Erzeuger- Aufwandszahl			Hilfsenergiebedarf		
				[-]			[kWh/(m ² ·a)]		
Nr.	Bezeichnung	Heizkreis- temperatur	Baualtersklasse	Nutzfläche [m ²]			Nutzfläche [m ²]		
				150	500	2500	150	500	2500
Einzelheizgeräte⁹									
21	ölbefeuerte Einzelöfen mit Verdampfungsbrenner		alle	1,40	1,40		0	0	
22	Kohle- oder Holzofen			1,60	1,60		0	0	
23	Gasraumheizer			1,47	1,47		0	0	
24.1	Elektro-Nachtspeicherheizung		bis 1994	1,12	1,12		0	0	
24.2		ab 1995	1,05	1,05		0	0		
25	Elektro-Direktheizgerät		alle	1,02	1,02		0	0	

⁹ Übergabe, Verteilung und Erzeugung sind in einem Wert zusammengefasst.

Tabelle 6: Pauschale Ansätze für die Anlagentechnik – Lüftung nach Prozessbereichen –

Prozessbereich Übergabe Lüftung			Kennwerte bezogen auf die Gebäudenutzfläche A_N					
			Wärmeverluste			Hilfsenergiebedarf		
			[kWh/(m ² ·a)]			[kWh/(m ² ·a)]		
			Nutzfläche [m ²]			Nutzfläche [m ²]		
Nr.	Bezeichnung	Baualtersklasse	150	500	2500	150	500	2500
1	Wohnungslüftungsanlagen mit Zulufttemperaturen < 20 °C	alle	0	0		0	0	
Prozessbereich Verteilung Lüftung			Kennwerte bezogen auf die Gebäudenutzfläche A_N					
			Wärmeverluste			Hilfsenergiebedarf		
			[kWh/(m ² ·a)]			[kWh/(m ² ·a)]		
			Nutzfläche [m ²]			Nutzfläche [m ²]		
Nr.	Bezeichnung	Baualtersklasse	150	500	2500	150	500	2500
2.1	Abluftanlage	bis 1994	0,0	0,0	0,0	4,0	4,0	4,0
2.2	ohne Wärmerückgewinnung	ab 1995	0,0	0,0	0,0	2,6	2,6	2,6
3	Zu- Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung durch Wärmeübertrager (WÜT) $\eta_{WRG} \geq 60\%$							
3.1	- innerhalb der thermischen Hülle	alle	0,0	0,0		0	0	
3.2.1	- außerhalb der thermischen Hülle im Dach	bis 1989	5,2	2,5		0	0	
3.2.2		ab 1990 bis 1994	4,3	2,1		0	0	
3.2.3		ab 1995	3,5	1,7		0	0	
3.3.1	- außerhalb der thermischen Hülle im Keller	bis 1989	1,5	0,7		0	0	
3.3.2		ab 1990 bis 1994	1,2	0,6		0	0	
3.3.3		ab 1995	1,0	0,5		0	0	
Prozessbereich Wärmeerzeugung Lüftung			Kennwerte bezogen auf die Gebäudenutzfläche A_N					
			Wärmegutschrift ¹			Hilfsenergiebedarf		
			[kWh/(m ² ·a)]			[kWh/(m ² ·a)]		
			Nutzfläche [m ²]			Nutzfläche [m ²]		
Nr.	Bezeichnung	Baualtersklasse	150	500	2500	150	500	2500
4.1	Abluftanlage ohne Wärmerückgewinnung (Wärmegutschrift aus $n_x \cdot 0.05 \text{ h}^{-1}$)	vor 1994	3,5			0	0	0
4.2		ab 1995	3,2			0	0	0
5.1	Zu- Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung durch WÜT $\eta_{WRG} \geq 60\%$ (Wärmegutschrift aus $n_a \cdot (1 - \eta_V)$ bei $n_a = 0,4 \text{ h}^{-1}$)	bis 1989	16,7			5,3	5,3	
5.2		ab 1990 bis 1994	15,3			3,2	3,2	
5.3		ab 1995	13,5			2,2	2,2	

4.3 Endenergiebedarf für ausgewählte Systemkombinationen

Für die relevante Baualtersklasse ist das Alter der ältesten Bauteile der Anlage anzusetzen; dies ist im Regelfall das Wärmeverteilungssystem. Fußnote 4 (Tabelle 5) gilt entsprechend. Für Baualtersklassen nach 1995 sind entsprechende Kennwerte unmittelbar aus Beiblatt 1 der DIN V 4701-10 zu entnehmen – hier jeweils Tabellen/Diagramme „Flächenbezogene Endenergie“. Diese Werte sind anwendbar, wenn der Wärmeschutz des Gebäudes nicht wesentlich schlechter ist als bei Gebäuden nach der Wärmeschutzverordnung 1995 und für Heizung und Wassererwärmung derselbe Energieträger verwendet wird.

Hinsichtlich der Berechnung des auf die Gebäudenutzfläche bezogenen Jahres-Primärenergiebedarfs wird auf den dritten Absatz der Nummer 4.1 dieser Bekanntmachung verwiesen.

¹ Der Jahres-Heizwärmebedarf Q_h ist bei einer entsprechend vorliegenden Anlagenkonfiguration für die weitere Berechnung um die angegebene Wärmegutschrift zu reduzieren.

Tabelle 7: Endenergiebedarf für ausgewählte Systemkombinationen

Zentralheizungen mit zentraler Verteilung und Thermostatventilen (Proportionalbereich 2K)			Endenergiebedarf des Gebäudes für Heizung und Warmwasser ¹ [kWh/(m ² ·a)]					Strom / Hilfsenergie
			Gas / Heizöl EL					
Nr.	Bezeichnung	Baualtersklasse	Heizwärmebedarf q _H [kWh/(m ² ·a)] des Gebäudes					für alle Gebäude
			50	100	150	200	250	
Gebäudenutzfläche A_N = 150 m²								
1.11	NT-Kessel mit zentraler Wasserbereitung mit Zirkulation	bis 1986	256	318	380	442	504	5,3
1.12		ab 1987	136	196	255	315	374	4,5
2.11	NT-Kessel mit dezentraler elektrischer Wasserbereitung ohne Zirkulation	bis 1986	157	219	281	342	404	21,3
2.12		ab 1987	85	145	204	264	323	20,5
3.11	Brennwert-Kessel mit zentraler Wasserbereitung mit Zirkulation	bis 1986	215	270	325	380	435	5,3
3.12		ab 1987	121	175	228	282	336	4,5
4.11	Brennwert-Kessel mit dezentraler elektrischer Wasserbereitung ohne Zirkulation	bis 1986	120	175	230	285	340	21,3
4.12		ab 1987	72	125	179	233	287	20,5
Gebäudenutzfläche A_N = 500 m²								
1.21	NT-Kessel mit zentraler Wasserbereitung mit Zirkulation	bis 1986	175	235	296	356	416	2,6
1.22		ab 1987	112	170	228	285	343	2,3
2.21	NT-Kessel mit dezentraler elektrischer Wasserbereitung ohne Zirkulation	bis 1986	114	175	235	295	356	19,3
2.22		ab 1987	75	133	191	248	306	19,0
3.21	Brennwert-Kessel mit zentraler Wasserbereitung mit Zirkulation	bis 1986	150	204	258	312	366	2,6
3.22		ab 1987	101	153	206	259	312	2,3
4.21	Brennwert-Kessel mit dezentraler elektrischer Wasserbereitung ohne Zirkulation	bis 1986	91	145	199	254	308	19,3
4.22		ab 1987	65	118	171	223	276	19,0
Gebäudenutzfläche A_N = 2500 m²								
1.31	NT-Kessel mit zentraler Wasserbereitung mit Zirkulation	bis 1986	144	203	262	321	380	1,6
1.32		ab 1987	102	158	215	271	328	1,5
2.31	NT-Kessel mit dezentraler elektrischer Wasserbereitung ohne Zirkulation	bis 1986	99	158	217	276	336	18,5
2.32		ab 1987	71	128	184	241	297	18,4
3.31	Brennwert-Kessel mit zentraler Wasserbereitung mit Zirkulation	bis 1986	125	178	232	285	339	1,6
3.32		ab 1987	92	144	196	249	301	1,5
4.31	Brennwert-Kessel mit dezentraler elektrischer Wasserbereitung ohne Zirkulation	bis 1986	81	135	188	241	295	18,5
4.32		ab 1987	62	115	167	219	271	18,4

¹ Zugrunde liegt der Wasser-Wärmebedarf nach Anlage 1 Nr. 2.2 EnEV von 12,5 kWh/(m²·a).

5 Bewertung der Anlagentechnik eines bestehenden Gebäudes im Zusammenhang mit der Ausstellung eines Energieausweises für einen als Wohngebäude genutzten Gebäudeteil bei Anwendung von § 22 Absatz 2 EnEV

Ist bei der Ausstellung von Energieausweisen auf Grund von § 22 Absatz 2 der EnEV nur ein Teil eines Gebäudes Gegenstand von Berechnungen des Jahres-Primärenergiebedarfs nach DIN V 4701-10, so müssten in Anwendung dieser technischen Regel dennoch zum Zwecke der Bewertung von gemeinsam genutzten Wärmeerzeugern und zentralen Einrichtungen zur Warmwasserbereitung Bedarfsberechnungen für das gesamte Gebäude durchgeführt werden.

In diesen Fällen kann vereinfacht wie folgt vorgegangen werden:

Für den Gebäudeteil, für den die getrennte Berechnung als Wohngebäude durchgeführt werden soll, sind rein rechnerisch eigene zentrale Einrichtungen der Wärmeerzeugung (Wärmeerzeuger, Wärmespeicher, zentrale Warmwasserbereitung) anzunehmen, die hinsichtlich ihrer Bauart, ihres Baualters und ihrer Betriebsweise den gemeinsam genutzten Einrichtungen entsprechen, hinsichtlich ihrer Größe und Leistung jedoch nur auf den zu berechnenden Gebäudeteil ausgelegt sind. Die Eigenschaften dieser fiktiven zentralen Einrichtungen sind – auch unter Anwendung der Nummer 4 dieser Bekanntmachung – nach DIN V 4701-10 zu bestimmen.

6 Nichtberücksichtigung von sicherheitstechnischen Lüftungseinrichtungen

Sicherheitstechnische Einrichtungen (z. B. Überdruckbelüftungen für den Brandfall, Entrauchungsanlagen) sowie Lüfter zur Vermeidung von Überhitzungen der Gebäudetechnik (z.B. Aufzugstechnik) dürfen unberücksichtigt bleiben.

7 Anforderungsniveau der Wärmeschutzverordnung 1977

Ein Wohngebäude erfüllt das Anforderungsniveau der Wärmeschutzverordnung vom 11. August 1977 (vgl. § 17 Absatz 2 Satz 3 und 4 EnEV), wenn

- a) bei einer Änderung des Gebäudes die Anforderungen des § 8 Absatz 2 der EnEV 2002/2004, des § 9 Absatz 1 der EnEV 2007 oder des § 9 Absatz 1 Satz 2 der EnEV 2009 erfüllt wurden; dazu sind die geführten Berechnungen und Nachweise heranzuziehen,
- b) der mittlere Wärmedurchgangskoeffizient des Gebäudes den Höchstwert nach Tabelle 9 nicht überschreitet oder
- c) die Wärmedurchgangskoeffizienten aller Bauteile die Höchstwerte des Wärmedurchgangskoeffizienten der entsprechenden Bauteile nach Tabelle 10 nicht überschreiten.

Die Wärmedurchgangskoeffizienten von opaken Bauteilen sind unter sinngemäßer Anwendung der Fußnoten zur Tabelle 1 der Anlage 3 der EnEV zu ermitteln. Bei der Ermittlung von Wärmedurchgangskoeffizienten können die Vereinfachungen gemäß Nummer 3 dieser Bekanntmachung (vereinfachte Ermittlung der energetischen Qualität bestehender Bauteile) und die Tabelle 11 dieser Bekanntmachung verwendet werden.

Das Erreichen des Anforderungsniveaus der Wärmeschutzverordnung 1977 gemäß Buchstabe c kann bei Gebäuden, die vor Inkrafttreten der Wärmeschutzverordnung 1977 errichtet wurden, für verschiedene seinerzeit gebräuchliche Ausführungen nach Tabelle 11 festgestellt werden. Liegen bei einem Gebäude nach Tabelle 11

- für die Fassade (Außenwand und Fenster) eine der Konstruktionen in Zeile 3 bis 5 oder 6 Variante 2 vor oder im Falle der Grundrissform 3 auch eine der übrigen Konstruktionen der Zeilen 1 bis 6 vor und
- für das Dach, soweit es beheizte Räume direkt gegen Außenluft abgrenzt, eine der Konstruktionen in Zeile 7 vor, ansonsten für die oberste Geschossdecke die Konstruktion nach Zeile 8 vor und
- für die Decke gegen unbeheizte Kellerräume eine der Konstruktionen nach Zeile 9 bis 11 vor,

gilt das Anforderungsniveau der Wärmeschutzverordnung 1977 als erreicht. In Spalte 3 der Tabelle 11 ist jeweils der maximale U-Wert angegeben, der bei der Konstruktion unter den Voraussetzungen der Spalte 2 auftreten kann.

Tabelle 9: Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten des Gebäudes

A/V_e (in m ⁻¹)	Höchstwert der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten $U_{m,max}$ (in W/m ² ·K)
≤0,24	1,40
0,30	1,24
0,40	1,09
0,50	0,99
0,60	0,93
0,70	0,88
0,80	0,85
0,90	0,82
1,00	0,80
1,10	0,78
≥1,20	0,77

Zwischenwerte dürfen nach folgender Gleichung ermittelt werden:

$$U_{m,max} = 0,61 + 0,19 \cdot \frac{1}{A/V_e}$$

Der mittlere Wärmedurchgangskoeffizient des Gebäudes ist wie folgt zu ermitteln:

$$U_m = \frac{U_{AW} \cdot A_{AW} + U_w \cdot A_w + 0,8 \cdot U_D \cdot A_D + 0,5 \cdot U_G \cdot A_G + U_{DL} \cdot A_{DL} + 0,5 \cdot U_{AB} \cdot A_{AB}}{A}$$

mit

U_i Wärmedurchgangskoeffizient des Bauteils i in kWh/(m²·a)

A_i Wärmeübertragende Fläche des Bauteils i in m²

U_m Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient in kWh/(m²·a)

V_e Bruttogebäudevolumen in m³

Indizes

i Bauteilindex i

AW Außenwand an Außenluft grenzend

W Fenster (window)

D Dach, oberste Geschossdecke

G Grundfläche (Bodenfläche auf Erdreich, Kellerdecke zum unbeheizten Keller, erdberührte Wandflächen bei beheizten Räumen)

DL Deckenfläche nach unten gegen Außenluft

AB Beheizte Räume gegen Räume mit wesentlich niedrigeren Innentemperaturen (z.B. Lagerräume etc.)

Tabelle 10: Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten für Bauteile

Lfd. Nr.	Bauteil	U_{\max} (in $W/m^2 \cdot K$)
1a)	Fassade 1 (Außenwand und Fenster) bei Grundrissform des Gebäudes gemäß Abb. 1	$U_{m,AW+w} \leq 1,45$
1b)	Fassade 2 (Außenwand und Fenster) bei Grundrissform des Gebäudes gemäß Abb. 2	$U_{m,AW+w} \leq 1,55$
1c)	Fassade 3 (Außenwand und Fenster) bei Grundrissform des Gebäudes gemäß Abb. 3	$U_{m,AW+w} \leq 1,75$
2	oberste Geschossdecke, Dächer	$U_D \leq 0,45$
3	Kellerdecken, Bauteile gegen unbeheizte Räume	$U_G \leq 0,80$
4	Decke, Wände gegen Erdreich	$U_G \leq 0,90$
5	Fenster	Mindestens Doppel- oder Isolierverglasung

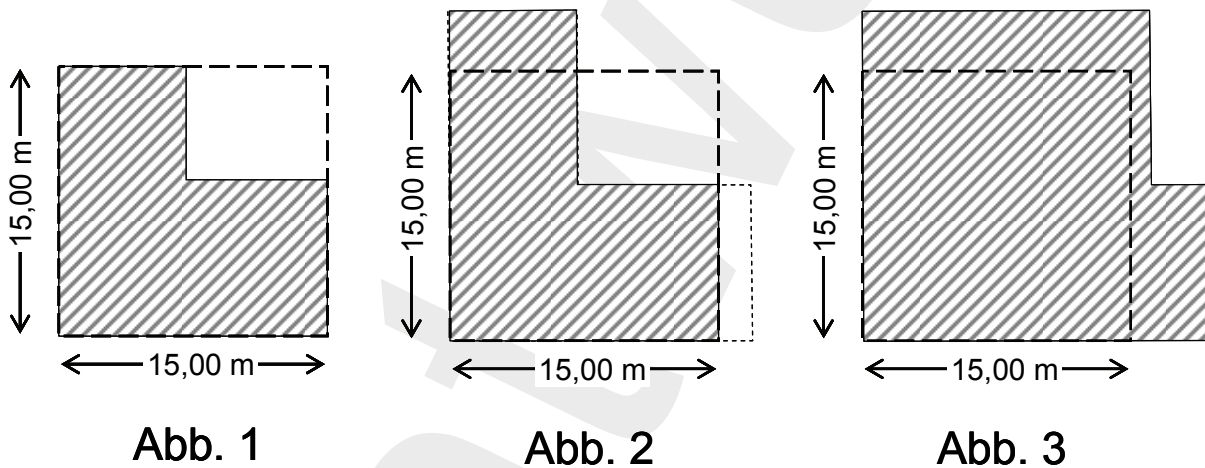
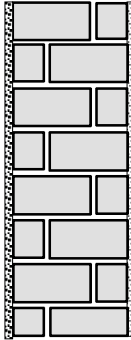
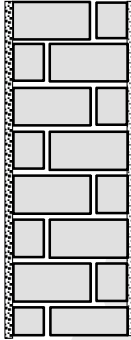
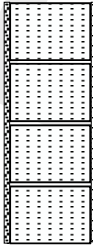
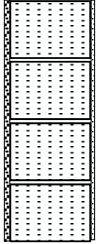
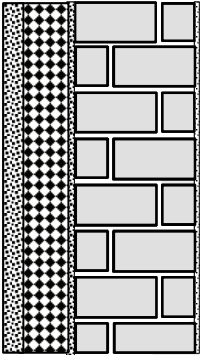
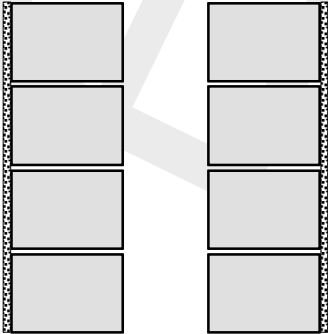


Abb. 1 - 3: Grundrissformen zur Bestimmung der Höchstwerte für Fassaden nach Tabelle 10

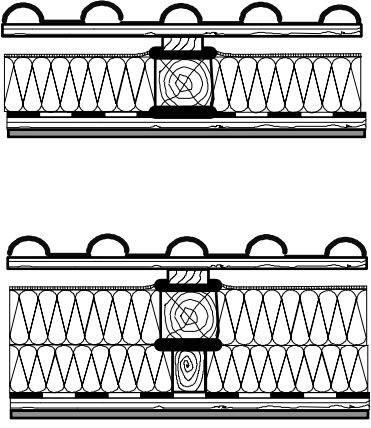
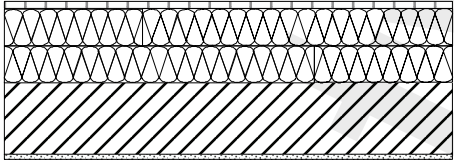
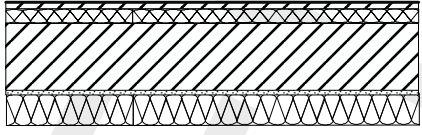
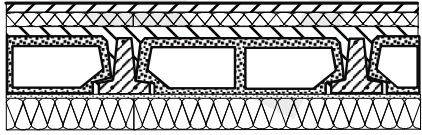
Tabelle 11: Beispiele zur Unterschreitung der Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten für Bauteile nach Tabelle 10

Zeile	Bauteil	Aufbau des Bauteils	U_{\max} (in $W/m^2 \cdot K$)
	1	2	3
1	<p>Beispielfassade 1 (80% massive Außenwand und 20% Fenster)</p> 	<p><u>Außenwand:</u> Außenputz 38 cm Vollziegel-Mauerwerk (1800 kg/m³) $\lambda = 0,81 W/(m \cdot K)$ Innenputz</p> <p><u>Fenster:</u> Holz- oder Kunststofffenster, Doppel- oder Isolierverglasung $U_w = 3,0 W/m^2 \cdot K$</p> <p><u>Bemerkung:</u> Für Kalksandstein- oder Leichtbeton- mauerwerk (Vollsteine, Zweikammer- steine, KS-Lochsteine) <u>siehe Zeile 5</u></p>	$U_{m,AW+w} = 1,73$
2	<p>Beispielfassade 2 (80% massive Außenwand und 20% Fenster)</p> 	<p><u>Außenwand:</u> Außenputz 30 cm Hochlochziegel-Mauerwerk (1400 kg/m³) $\lambda = 0,58 W/(m \cdot K)$ Innenputz</p> <p><u>Fenster:</u> Holz- oder Kunststofffenster, Doppel- oder Isolierverglasung $U_w = 3,0 W/m^2 \cdot K$</p> <p><u>Bemerkung:</u> Für Kalksandstein- oder Leichtbeton- mauerwerk (Vollsteine, Zweikammer- steine, KS-Lochsteine) <u>siehe Zeile 5</u></p>	$U_{m,AW+w} = 1,65$
3	<p>Beispielfassade 3 (80% massive Außenwand und 20% Fenster)</p> 	<p><u>Außenwand:</u> Außenputz 24 cm Bimsstein-Mauerwerk $\lambda = 0,30 W/(m \cdot K)$ Innenputz</p> <p><u>Fenster:</u> Holz- oder Kunststofffenster, Doppel- oder Isolierverglasung $U_w = 3,0 W/m^2 \cdot K$</p>	$U_{m,AW+w} = 1,37$

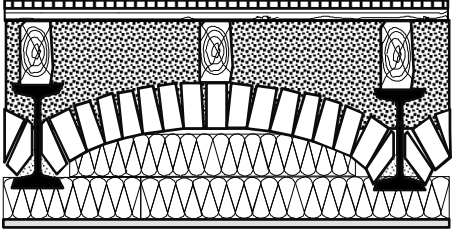
(Tabelle 10 – Fortsetzung)

Zeile	Bauteil	Aufbau des Bauteils	U_{\max} (in $W/m^2 \cdot K$)
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
4	<p>Beispielfassade 4 (80% massive Außenwand und 20% Fenster)</p> 	<p><u>Außenwand:</u> Außenputz 24 cm Porenbeton-Mauerwerk (700 kg/m³) Blocksteine mit Normalmörtel $\lambda = 0,27 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ Innenputz</p> <p><u>Fenster:</u> Holz- oder Kunststofffenster, Doppel- oder Isolierverglasung $U_w = 3,0 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$</p>	<p>$U_{m,AW+w} = 1,35$</p>
5	<p>Beispielfassade 5 (80% massive Außenwand und 20% Fenster)</p> 	<p><u>Außenwand:</u> Außenputz 38 cm Kalksandstein-Mauerwerk (1800 kg/m³) $\lambda = 0,81 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ mit äußerer Dämmschicht mit einer Dicke von 6 cm ($\lambda = 0,04 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$) Innenputz</p> <p><u>Fenster:</u> Holz- oder Kunststofffenster, Doppel- oder Isolierverglasung $U_w = 3,0 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$</p> <p><u>Bemerkung:</u> Ziegel- und Leichtbetonmauerwerke mit zusätzlicher Dämmung erreichen in der Regel noch kleinere U-Werte</p>	<p>$U_{m,AW+w} = 0,97$</p>
6	<p>Beispielfassade 6 (80% massive Außenwand und 20% Fenster)</p> 	<p><u>Außenwand:</u> zweischalig 2 cm Außenputz mit $\lambda = 0,87 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 12 cm Mauerwerk mit $\lambda = 0,68 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$</p> <p>Variante 1 8 cm Luftschicht ($R = 0,13 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$) oder Variante 2 8 cm Dämmung ($\lambda = 0,04 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$) 12 cm Mauerwerk mit $\lambda = 0,68 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 1,5 cm Innenputz mit $\lambda = 0,7 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$</p> <p><u>Fenster:</u> Holz- oder Kunststofffenster, Doppel- oder Isolierverglasung $U_w = 3,0 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$</p>	<p>Variante 1: $U_{m,AW+w} = 1,74$</p> <p>Variante 2: $U_{m,AW+w} = 0,91$</p>

(Tabelle 10 – Fortsetzung)

Zeile	Bauteil	Aufbau des Bauteils	U_{\max} (in $W/m^2 \cdot K$)
	1	2	3
7	<p>Steildach</p> 	<p>Dacheindeckung Dachlattung Unterspannbahn <u>Variante 1:</u> Dämmung / zwischen den Sparren (z.B. 15 cm) <u>Variante 2:</u> Aufdopplung des Sparrens bei zu geringem Hohlraum mit Dämmung (z.B. insgesamt 18 cm)</p> <p>Luftdichtheitsschicht Lattung Gipskartonplatte</p> <p><u>Bemerkung:</u> Es ist eine Dämmung von mindestens 10 cm zwischen den Sparren notwendig, dies gilt ebenfalls für Auf- oder Untersparrendämmungen und für Flachdächer.</p>	<p><u>Variante 1:</u> $U_D = 0,25$</p> <p><u>Varante 2:</u> $U_D = 0,17$</p>
8	<p>Oberste Geschossdecke</p> 	<p>Spanplatte Dämmstoff (8 cm) Betondecke (14 cm) Putzschicht (1,5 cm)</p> <p><u>Bemerkung:</u> Ungedämmte oberste Geschossdecken (Beton- als auch Holzdecken) können den Höchstwert nach Tabelle 9 nicht unterschreiten, eine Dämmung von 8 cm ist mindestens erforderlich.</p>	<p>$U_D = 0,44$</p>
9	<p>Kellerdecke – Beispiel 1</p> 	<p>Linoleum Magnesit-Estrich (4 cm) Mineralfasermatte (1,5 cm) Betondecke (15 cm) Putzschicht (1,5 cm) Zusätzlicher Dämmstoff (4 cm)</p>	<p>$U_G = 0,53$</p>
10	<p>Kellerdecke – Beispiel 2</p> 	<p>Linoleum Asphalt-Estrich (2 cm) Mineralfasermatte (1 cm) Rippendecke mit Füllkörpern aus Bimsbeton und Aufbeton (19 cm) Putzschicht (1,5 cm) Zusätzlicher Dämmstoff (4cm)</p>	<p>$U_G = 0,52$</p>

(Tabelle 10 – Fortsetzung)

Zeile	Bauteil	Aufbau des Bauteils	U_{\max} (in $W/m^2 \cdot K$)
	1	2	3
11	Kellerdecke – Beispiel 3 	Hobeldielen Kohleschlackefüllung Gemauertes Kappengewölbe Stahlträger Zusätzlicher Dämmstoff (ca. 8 cm zur Ausfüllung der Kappen)	$U_G = 0,34$