

EnEV 2004 - Anhang 1

Anforderungen an zu errichtende Gebäude mit normalen Innentemperaturen (zu § 3)

1. Höchstwerte des Jahres-Primärenergiebedarfs und des spezifischen Transmissionswärmeverlusts (zu § 3 Abs. 1)

1.1 Tabelle der Höchstwerte

Tabelle 1

Höchstwerte des auf die Gebäudenutzfläche und des auf das beheizte Gebäudevolumen bezogenen Jahres-Primärenergiebedarfs und des spezifischen, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlusts in Abhängigkeit vom Verhältnis A/V_e

Verhältnis A/V_e	Jahres-Primärenergiebedarf			Spezifischer, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogener Transmissionswärmeverlust	
	$Q_{p''}$ in kWh/(m ² ·a) bezogen auf die Gebäudenutzfläche		$Q_{p'}$ in kWh/(m ³ ·a) bezogen auf das beheizte Gebäudevolumen	H_T' in W/(m ² ·K)	
	Wohngebäude außer solchen nach Spalte 3	Wohngebäude mit überwiegender Warmwasserbereitung aus elektrischem Strom	andere Gebäude	Nichtwohngebäude mit einem Fensterflächenanteil ≤30% und Wohngebäude	Nichtwohngebäude mit einem Fensterflächenanteil >30%
1	2	3	4	5	6
≤0,2	$66,00 + 2600/(100+A_N)$	88,00	14,72	1,05	1,55
0,3	$73,53 + 2600/(100+A_N)$	95,53	17,13	0,80	1,15
0,4	$81,06 + 2600/(100+A_N)$	103,06	19,54	0,68	0,95
0,5	$88,58 + 2600/(100+A_N)$	110,58	21,95	0,60	0,83
0,6	$96,11 + 2600/(100+A_N)$	118,11	24,36	0,55	0,75
0,7	$103,64 + 2600/(100+A_N)$	125,64	26,77	0,51	0,69
0,8	$111,17 + 2600/(100+A_N)$	133,17	29,18	0,49	0,65
0,9	$118,70 + 2600/(100+A_N)$	140,70	31,59	0,47	0,62
1	$126,23 + 2600/(100+A_N)$	148,23	34,00	0,45	0,59
≥1,05	$130,00 + 2600/(100+A_N)$	152,00	35,21	0,44	0,58

1.2 Zwischenwerte zu Tabelle 1

Zwischenwerte zu den in Tabelle 1 festgelegten Höchstwerten sind nach folgenden Gleichungen zu ermitteln:

Spalte 2	$Q_p'' = 50,94 + 75,29 \cdot A/V_e + 2600/(100 + A_N)$	in kWh/(m ² ·a)
Spalte 3	$Q_p'' = 72,94 + 75,29 \cdot A/V_e$	in kWh/(m ² ·a)
Spalte 4	$Q_p' = 9,9 + 24,1 \cdot A/V_e$	in kWh/(m ³ ·a)
Spalte 5	$H_T' = 0,3 + 0,15/(A/V_e)$	in W/(m ² ·K)
Spalte 6	$H_T' = 0,35 + 0,24/(A/V_e)$	in W/(m ² ·K)

1.3 Definition der Bezugsgrößen

1.3.1 Die wärmeübertragende Umfassungsfläche A eines Gebäudes in m² ist nach Anhang B der DIN EN ISO 13789 : 1999-10, Fall "Außenabmessung"*) , zu ermitteln. Die zu berücksichtigenden Flächen sind die äußere Begrenzung einer abgeschlossenen beheizten Zone. Außerdem ist die wärmeübertragende Umfassungsfläche A so festzulegen, dass ein in DIN EN 832 : 2003-06 beschriebenes Ein-Zonen-Modell entsteht, das mindestens die beheizten Räume einschließt.

1.3.2 Das beheizte Gebäudevolumen V_e in m³ ist das Volumen, das von der nach Nr. 1.3.1 ermittelten wärmeübertragenden Umfassungsfläche A umschlossen wird.

1.3.3 Das Verhältnis A/V_e in m⁻¹ ist die errechnete wärmeübertragende Umfassungsfläche nach Nr. 1.3.1 bezogen auf das beheizte Gebäudevolumen nach Nr. 1.3.2.

1.3.4 Die Gebäudenutzfläche A_N in m² wird bei Wohngebäuden wie folgt ermittelt: $A_N = 0,32 V_e$.

2. Rechenverfahren zur Ermittlung der Werte des zu errichtenden Gebäudes (zu § 3 Abs. 2 und 4)

2.1 Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs

2.1.1 Der Jahres-Primärenergiebedarf Q_p für Gebäude ist nach DIN EN 832 : 2003-06 in Verbindung mit DIN V 4108-6 : 2003-06 und DIN V 4701-10 : 2003-08 zu ermitteln; § 15 Abs. 3 bleibt unberührt. Der in diesem Rechengang zu bestimmende Jahres-Heizwärmebedarf Q_h ist nach dem Monatsbilanzverfahren nach DIN EN 832 : 2003-06 mit den in DIN V 4108 - 6: 2003-06 Anhang D genannten Randbedingungen zu ermitteln. In DIN V 4108 - 6: 2003-06 angegebene Vereinfachungen für den Berechnungsgang nach DIN EN 832 : 2003-06 dürfen angewandt werden. Zur Berücksichtigung von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sind die methodischen Hinweise unter Nr. 4.1 der DIN V 4701-10: 2003-08 zu beachten.

2.1.2 Bei Gebäuden, die zu 80 vom Hundert oder mehr durch elektrische Speicherheizsysteme beheizt werden, darf der Primärenergiefaktor bei den Nachweisen nach § 3 Abs. 2 für den für Heizung und Lüftung bezogenen Strom für die Dauer von acht Jahren ab dem Inkrafttreten dieser Verordnung abweichend von der DIN V 4701-10: 2003-08 mit 2,0 angesetzt werden. Soweit bei diesen Gebäuden eine dezentrale elektrische Warmwasserbereitung vorgesehen wird, darf die Regelung nach Satz 1 auch auf den von diesem System bezogenen Strom an-

*) Alle zitierten DIN-Normen sind im Beuth-Verlag GmbH, Berlin, veröffentlicht.

gewandt werden. Die Regelungen nach Satz 1 und 2 erstrecken sich nicht auf die Angaben nach § 13 Abs. 1. Elektrische Speicherheizsysteme im Sinne des Satzes 1 sind Heizsysteme mit unterbrechbarem Strombezug in Verbindung mit einer lufttechnischen Anlage mit einer Wärmerückgewinnung, die nur in den Zeiten außerhalb des unterbrochenen Betriebes durch eine Widerstandsheizung Wärme in einem geeigneten Speichermedium speichern.

2.1.3 Werden Ein- und Zweifamilienhäuser mit Niedertemperaturkesseln ausgestattet, deren Systemtemperatur 55/45 °C überschreitet, erhöht sich bei monolithischer Außenwandkonstruktion der Höchstwert des zulässigen Jahres-Primärenergiebedarfs Q_p'' in Tabelle 1 jeweils um 3 vom Hundert. Diese Regelung gilt für die Dauer von fünf Jahren ab dem 1. Februar 2002.

2.2 Berücksichtigung der Warmwasserbereitung bei Wohngebäuden

Bei Wohngebäuden ist der Energiebedarf für Warmwasser in der Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs zu berücksichtigen. Als Nutz-Wärmebedarf für die Warmwasserbereitung Q_W im Sinne von DIN V 4701-10: 2003-08 sind 12,5 kWh/(m²·a) anzusetzen.

2.3 Berechnung des spezifischen Transmissionswärmeverlusts

Der spezifische Transmissionswärmeverlust H_T ist nach DIN EN 832 : 2003-06 mit den in DIN V 4108 - 6: 2003-06 Anhang D genannten Randbedingungen zu ermitteln. In DIN V 4108 - 6: 2003-06 angegebene Vereinfachungen für den Berechnungsgang nach DIN EN 832 : 2003-06 dürfen angewandt werden.

2.4 Beheiztes Luftvolumen

Bei den Berechnungen gemäß Nr. 2.1 ist das beheizte Luftvolumen V nach DIN EN 832 :2003-06 zu ermitteln. Vereinfacht darf es wie folgt berechnet werden:

$$V = 0,76 V_e \quad \text{bei Gebäuden bis zu 3 Vollgeschossen}$$

$$V = 0,80 V_e \quad \text{in den übrigen Fällen.}$$

2.5 Wärmebrücken

Wärmebrücken sind bei der Ermittlung des Jahres-Heizwärmebedarfs auf eine der folgenden Arten zu berücksichtigen:

- a) Berücksichtigung durch Erhöhung der Wärmedurchgangskoeffizienten um $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ für die gesamte wärmeübertragende Umfassungsfläche,
- b) bei Anwendung von Planungsbeispielen nach DIN 4108 Beiblatt 2 : 2004-01 Berücksichtigung durch Erhöhung der Wärmedurchgangskoeffizienten um $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ für die gesamte wärmeübertragende Umfassungsfläche,
- c) durch genauen Nachweis der Wärmebrücken nach DIN V 4108 - 6: 2003-06 in Verbindung mit weiteren anerkannten Regeln der Technik.

Soweit der Wärmebrückeneinfluss bei Außenbauteilen bereits bei der Bestimmung des Wärmedurchlasskoeffizienten U berücksichtigt worden ist, darf die wärmeübertragende Umfassungsfläche A bei der Berücksichtigung des Wärmebrückeneinflusses nach Buchstabe a, b oder c um die entsprechende Bauteilfläche vermindert werden.

2.6 Ermittlung der solaren Warmegewinne bei Fertighäusern und vergleichbaren Gebäuden

Werden Gebäude nach Plänen errichtet, die für mehrere Gebäude an verschiedenen Standorten erstellt worden sind, dürfen bei der Berechnung die solaren Gewinne so ermittelt werden, als wären alle Fenster dieser Gebäude nach Osten oder Westen orientiert.

2.7 Aneinander gereihete Bebauung

Bei der Berechnung von aneinander gereihten Gebäuden werden Gebäudetrennwände

- a) zwischen Gebäuden mit normalen Innentemperaturen als nicht wärmedurchlässig angenommen und bei der Ermittlung der Werte A und A/V_e nicht berücksichtigt,
- b) zwischen Gebäuden mit normalen Innentemperaturen und Gebäuden mit niedrigen Innentemperaturen bei der Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten mit einem Temperatur-Korrekturfaktor F_{nb} nach DIN V 4108 - 6: 2003-06 gewichtet und
- c) zwischen Gebäuden mit normalen Innentemperaturen und Gebäuden mit wesentlich niedrigeren Innentemperaturen im Sinne von DIN 4108 - 2: 2003-07 bei der Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten mit einem Temperatur-Korrekturfaktor $F_u = 0,5$ gewichtet.

Werden beheizte Teile eines Gebäudes getrennt berechnet, gilt Satz 1 Buchstabe a sinngemäß für die Trennflächen zwischen den Gebäudeteilen. Werden aneinander gereihete Gebäude gleichzeitig erstellt, dürfen sie hinsichtlich der Anforderungen des § 3 wie ein Gebäude behandelt werden. § 13 bleibt unberührt.

Ist die Nachbarbebauung bei aneinander gereihter Bebauung nicht gesichert, müssen die Trennwände mindestens den Mindestwärmeschutz nach § 6 Abs. 1 aufweisen.

2.8 Fensterflächenanteil (zu § 3 Abs. 2 und 4 und zu Anhang 1 Nr. 1)

Der Fensterflächenanteil des gesamten Gebäudes f nach § 3 Abs. 2 und 4 ist wie folgt zu ermitteln:

$$f = \frac{A_w}{A_w + A_{AW}}$$

mit

A_w Fläche der Fenster

A_{AW} Fläche der Außenwände.

Wird ein Dachgeschoss beheizt, so sind bei der Ermittlung des Fensterflächenanteils die Fläche aller Fenster des beheizten Dachgeschosses in die Fläche A_w und die Fläche der zur wärmeübertragenden Umfassungsfläche gehörenden Dachschrägen in die Fläche A_{AW} einzubeziehen.

2.9 Sommerlicher Wärmeschutz (zu § 3 Abs. 4)

2.9.1 Als höchstzulässige Sonneneintragskennwerte nach § 3 Abs. 4 sind die in DIN 4108 - 2: 2003-07 Abschnitt 8 festgelegten Werte einzuhalten. Der Sonneneintragskennwert des zu errichtenden Gebäudes ist nach dem dort genannten Verfahren zu bestimmen.

2.9.2 Werden Gebäude mit Ausnahme von Wohngebäuden nutzungsbedingt mit Anlagen ausgestattet, die Raumluft unter Einsatz von Energie kühlen, so dürfen diese Gebäude abweichend von Nr. 2.9.1 auch so ausgeführt werden, dass die Kühlleistung bezogen auf das gekühlte Gebäudevolumen nach dem Stand der Technik und den im Einzelfall wirtschaftlich vertretbaren Maßnahmen so gering wie möglich gehalten wird. Dabei sind insbesondere die Maßnahmen zu berücksichtigen, die das unter Nr. 2.9.1 angegebene Berechnungsverfahren zur Verminderung des Sonneneintragskennwertes vorsieht.

2.10 Voraussetzungen für die Anrechnung mechanisch betriebener Lüftungsanlagen (zu § 3 Abs. 2)

Im Rahmen der Berechnung nach Nr. 2 ist bei mechanischen Lüftungsanlagen die Anrechnung der Wärmerückgewinnung oder einer regelungstechnisch verminderten Luftwechselrate nur zulässig, wenn

- a) die Dichtheit des Gebäudes nach Anhang 4 Nr. 2 nachgewiesen wird,
- b) in der Lüftungsanlage die Zuluft nicht unter Einsatz von elektrischer oder aus fossilen Brennstoffen gewonnener Energie gekühlt wird und
- c) der mit Hilfe der Anlage erreichte Luftwechsel § 5 Abs. 2 genügt.

Die bei der Anrechnung der Wärmerückgewinnung anzusetzenden Kennwerte der Lüftungsanlagen sind nach anerkannten Regeln der Technik zu bestimmen oder den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen der verwendeten Produkte zu entnehmen. Lüftungsanlagen müssen mit Einrichtungen ausgestattet sein, die eine Beeinflussung der Luftvolumenströme jeder Nutzeinheit durch den Nutzer erlauben. Es muss sichergestellt sein, dass die aus der Abluft gewonnene Wärme vorrangig vor der vom Heizsystem bereitgestellten Wärme genutzt wird.

3. Vereinfachtes Verfahren für Wohngebäude (zu § 3 Abs. 2 Nr. 1)

Der Jahres-Primärenergiebedarf ist vereinfacht wie folgt zu ermitteln:

$$Q_p = (Q_h + Q_w) \cdot e_p$$

Dabei bedeuten

Q_h der Jahres-Heizwärmebedarf

Q_w der Zuschlag für Warmwasser nach Nr. 2.2

e_p die Anlagenaufwandszahl nach DIN V 4701-10 : 2003-08 Nr. 4.2.6 in Verbindung mit Anhang C.5 (grafisches Verfahren); auch die ausführlicheren Rechengänge nach DIN V 4701-10 : 2003-08 dürfen zur Ermittlung von e_p angewandt werden; § 15 Abs. 3 bleibt unberührt.

Der Einfluss der Wärmebrücken ist durch Anwendung der Planungsbeispiele nach DIN 4108 Beiblatt 2 : 2004-01 zu begrenzen.

Die Nr. 2.1.2, 2.6 und 2.7 gelten entsprechend.

Der Jahres-Heizwärmebedarf ist nach den Tabellen 2 und 3 zu ermitteln:

Tabelle 2

Vereinfachtes Verfahren zur Ermittlung des Jahres-Heizwärmebedarfs

Zeile	Zu ermittelnde Größen	Gleichung	Zu verwendende Randbedingung										
	1	2	3										
1	Jahres-Heizwärmebedarf Q_h	$Q_h = 66 (H_T + H_V) - 0,95 (Q_s + Q_i)$											
2	Spezifischer Transmissionswärmeverlust H_T	$H_T = \Sigma (F_{xi} U_i A_i) + 0,05 A^{1)}$	Temperatur-Korrekturfaktoren F_{xi} nach Tabelle 3										
	bezogen auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche	$H_T' = \frac{H_T}{A}$											
3	Spezifischer Lüftungswärmeverlust H_V	$H_V = 0,19 V_e$	ohne Dichtheitsprüfung nach Anhang 4 Nr. 2										
		$H_V = 0,163 V_e$	mit Dichtheitsprüfung nach Anhang 4 Nr. 2										
4	Solare Gewinne Q_s	$Q_s = \Sigma (I_s)_{j,HP} \Sigma 0,567 g_i A_i^{2)}$	Solare Einstrahlung: <table><tr><td>Orientierung</td><td>$\Sigma(I_s)_{j,HP}$</td></tr><tr><td>Südost bis Südwest</td><td>270 kWh/(m²·a)</td></tr><tr><td>Nordwest bis Nordost</td><td>100 kWh/(m²·a)</td></tr><tr><td>übrige Richtungen</td><td>155 kWh/(m²·a)</td></tr><tr><td>Dachflächenfenster mit Neigungen < 30°³⁾</td><td>225 kWh/(m²·a)</td></tr></table> Die Fläche der Fenster A_i mit der Orientierung j (Süd, West, Ost, Nord und horizontal) ist nach den lichten Fassadenöffnungsmaßen zu ermitteln.	Orientierung	$\Sigma(I_s)_{j,HP}$	Südost bis Südwest	270 kWh/(m²·a)	Nordwest bis Nordost	100 kWh/(m²·a)	übrige Richtungen	155 kWh/(m²·a)	Dachflächenfenster mit Neigungen < 30° ³⁾	225 kWh/(m²·a)
Orientierung	$\Sigma(I_s)_{j,HP}$												
Südost bis Südwest	270 kWh/(m²·a)												
Nordwest bis Nordost	100 kWh/(m²·a)												
übrige Richtungen	155 kWh/(m²·a)												
Dachflächenfenster mit Neigungen < 30° ³⁾	225 kWh/(m²·a)												
5	Interne Gewinne Q_i	$Q_i = 22 A_N$	A_N : Gebäudenutzfläche nach Nr. 1.3.4										

¹⁾ Die Wärmedurchgangskoeffizienten der Bauteile U_i sind auf der Grundlage der nach den Landesbauordnungen bekannt gemachten energetischen Kennwerte für Bauprodukte zu ermitteln oder technischen Produkt-Spezifikationen (z.B. für Dachflächenfenster) zu entnehmen. Hierunter fallen insbesondere energetische Kennwerte aus europäischen technischen Zulassungen sowie energetische Kennwerte der Regelungen nach der Bauregelliste A Teil 1 und auf Grund von Festlegungen in allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen. Bei an das Erdreich grenzenden Bauteilen ist der äußere Wärmeübergangswiderstand gleich Null zu setzen.

²⁾ Der Gesamtenergiedurchlassgrad g_i (für senkrechte Einstrahlung) ist technischen Produkt-Spezifikationen zu entnehmen oder gemäß den nach den Landesbauordnungen bekannt gemachten energetischen Kennwerten für Bauprodukte zu bestimmen. Hierunter fallen insbesondere energetische Kennwerte aus europäischen technischen Zulassungen sowie energetische Kennwerte der Regelungen nach der Bauregelliste A Teil 1 und auf Grund von Festlegungen in allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen. Besondere energiegewinnende Systeme, wie z.B. Wintergärten oder transparente Wärmedämmung, können im vereinfachten Verfahren keine Berücksichtigung finden.

³⁾ Dachflächenfenster mit Neigungen $\geq 30^\circ$ sind hinsichtlich der Orientierung wie senkrechte Fenster zu behandeln.

Tabelle 3
Temperatur-Korrekturfaktoren F_{xi}

Wärmestrom nach außen über Bauteil i	Temperatur-Korrekturfaktor F_{xi}
Außenwand, Fenster	1
Dach (als Systemgrenze)	1
Oberste Geschossdecke (Dachraum nicht ausgebaut)	0,8
Abseitenwand (Drempelwand)	0,8
Wände und Decken zu unbeheizten Räumen	0,5
Unterer Gebäudeabschluss: - Kellerdecke/-wände zu unbeheiztem Keller - Fußboden auf Erdreich - Flächen des beheizten Kellers gegen Erdreich	0,6