Klimaschutzstiftung Jena-Thüringen
Fachtagung Energieberatung 2021 15. Juni 2021

Das GEG und der neue Energieausweis

Prof. Dr. Anton Maas

Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG)

vom 8. August 2020

- **Das Gesetz dient der Umsetzung der Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden, der Richtlinie über Energieeffizienz und der Richtlinie zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen**

- **Das Gesetz trat am 1. November 2020 in Kraft**

Neuerungen im Überblick

Unterschiede zwischen EnEV 2016 und GEG 2020 - Überblick

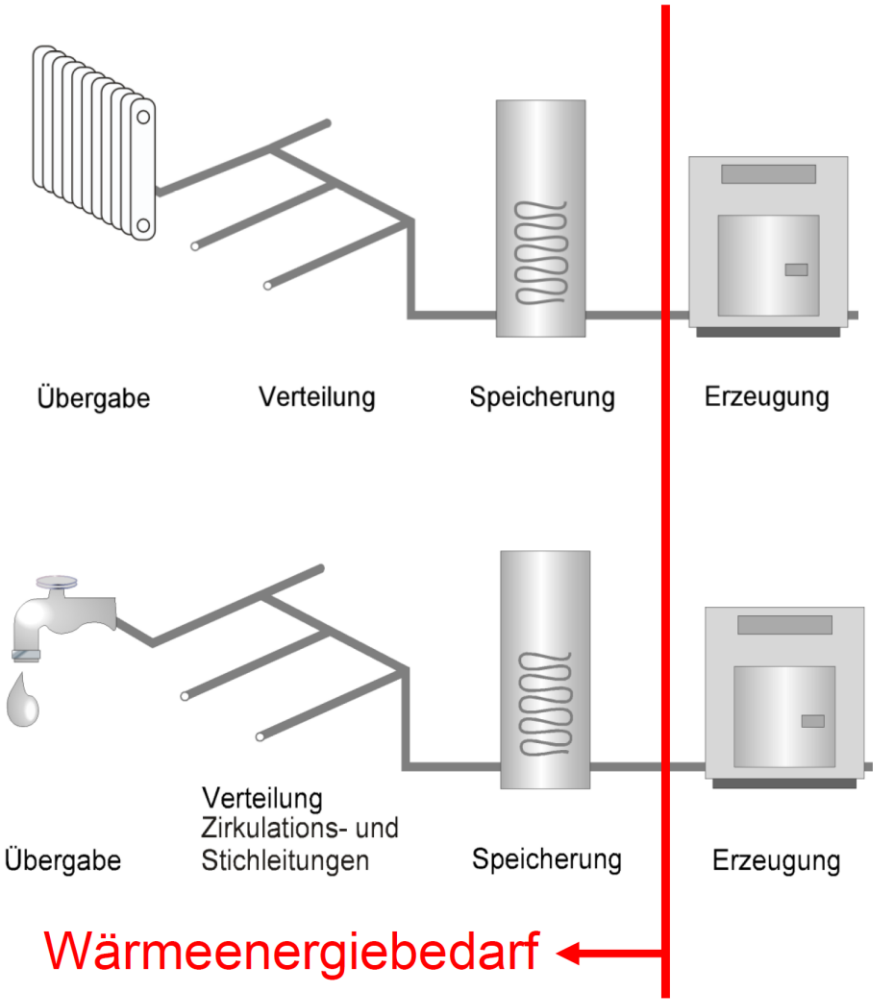
Inhalte	EnEV 2016	GEG 2020
Anforderungen Neubau	maximal zulässiger Jahres-Primärenergiebedarf entsprechend dem 0,75-fachen Jahres-Primärenergiebedarf eines Referenzgebäudes	
	maximal zulässiger Transmissionswärmeverlust entsprechend dem 1,0-fachen Transmissionswärmeverlust eines Referenzgebäudes	
	Deckelung des maximal zulässigen Transmissionswärmeverlusts (EnEV 2016, Anlage 1, Tabelle 2)	**entfällt**
Nachweis-verfahren Neubau	Wohn- und Nichtwohngebäude nach DIN V 18599:2011-12	Wohn- und Nichtwohngebäude nach DIN V 18599:**2018-09**
	Wohngebäude alternativ nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10	**Bis zum 31. Dezember 2023** Wohngebäude alternativ nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10
	Berücksichtigung von Wärmebrücken nach DIN 4102, Beiblatt 2:2006-03	Berücksichtigung von Wärmebrücken nach DIN 4102, Beiblatt 2:**2019-06**
	Wohngebäude: Gebäudeautomation im Nachweis: Klasse C	Wohngebäude: Gebäudeautomation im Nachweis: **Klasse A, B oder C**
		Innovationsklausel: Nachweis über Einhaltung von CO_2-Emissionen

Unterschiede zwischen EnEV 2016 und GEG 2020 - Überblick

Inhalte	EnEV 2016	GEG 2020
Dokumentation Neubau	Energieausweis mit Angabe der energetischen Qualität in kWh/(m²a)	
		Zusätzlich verpflichtende **Angabe von CO_2-Emissionen**
Anforderungen Bestand	Einhaltung zulässiger Wärmedurchgangskoeffizienten bei baulichen Maßnahmen und Einzelanforderungen an die Anlagentechnik; bei umfangreichen Maßnahmen Nachweis wie bei Neubauten	
		Innovationsklausel: Nachweis über Einhaltung von CO_2-Emissionen
		Innovationsklausel: „Quartiersansatz“
Dokumentation Bestand	Energieausweis mit Angabe der energetischen Qualität in kWh/(m²a)	
		Zusätzlich verpflichtende **Angabe von CO_2-Emissionen**

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs

Anteile erneuerbarer Energien gem. GEG



Deckung des Wärmeenergiebedarfs

Bei Nutzung von:

Solarenergie:	15%
Gasförmige Biomasse:	30%
Flüssige/feste Biomasse:	50%
Geothermie/Umweltwärme:	50%

Pauschalisierung bei therm. Solaranlagen:
EFH/ZFH: mind. 0,04 m² Aperturfläche
je m² Nutzfläche
MFH: mind. 0,03 m² Aperturfläche
je m² Nutzfläche

Pauschalisierung bei PV-Anlagen:
Nennleistung mindestens 0,03 kW je m² Nutzfläche geteilt durch die Anzahl der beheizten oder gekühlten Geschosse

Anteile erneuerbarer Energien gem. GEG

Des Weiteren besteht die Möglichkeit „Ersatzmaßnahmen“ zu ergreifen:

- Nutzung von Abwärme (beispielsweise Abwärmenutzung durch Wärmepumpen oder Wärmerückgewinnung).
- Nutzung von Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen mit einem Deckungsanteil des Wärmeenergiebedarfs von mind. 50 %.
- Anschluss an ein Netz der Nah- oder Fernwärmeversorgung, das auf Basis erneuerbaren Energien über Kraft-Wärme-Kopplung oder Abwärme betrieben wird.
- Auch mit **verbessertem Wärmeschutz, der zu einer Unterschreitung der GEG-Anforderungen um mindestens 15 %** führt, werden die Anforderungen des Gesetzes im Sinne einer Ersatzmaßnahme erfüllt.

Anrechnung von Strom aus erneuerbaren Energien

Anrechnung von Strom aus erneuerbaren Energien

Wohngebäude

	Anrechenbarer Jahres-Primärenergiebedarf ΔQ_P	
	Nennleistung [kW_P/A_N] multipliziert mit der Anzahl der beheizten oder gekühlten Geschosse	
	< 0,03	≥ 0,03
ohne Stromspeicher $\Delta Q_{P,max} = 0,3 \times Q_{P,max}$	$\Delta Q_P = 150 \times P_{nenn}$	$\Delta Q_P = 150 \times P_{nenn} + 0,7 \times Q_{f,AT}$
mit Stromspeicher * $\Delta Q_{P,max} = 0,45 \times Q_{P,max}$	$\Delta Q_P = 200 \times P_{nenn}$	$\Delta Q_P = 200 \times P_{nenn} + 1,0 \times Q_{f,AT}$

dabei ist

ΔQ_P anrechenbarer Jahres-Primärenergiebedarf in kWh (vom Jahres-Primärenergiebedarf des auszuführenden Gebäudes in Abzug zu bringen)

P_{nenn} Nennleistung der PV-Anlage in kW_P

$Q_{f,AT}$ jährlicher absoluter elektrischer Endenergiebedarf der Anlagentechnik in kWh

$Q_{P,max}$ zulässiger Jahres-Primärenergiebedarf des Gebäudes in kWh ($0,75 \times Q_{P,Referenzgebäude}$)

* Der Stromspeicher muss mindestens eine Nennkapazität von 1 kWh je kW installierter Nennleistung aufweisen.

ibh INGENIEURBÜRO Prof. Dr. Hauser GmbH
GRE Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e. V.

Anrechnung von Strom aus erneuerbaren Energien

Wohngebäude

Beispiel 1:

- Gebäudenutzfläche A_N = 200 m²
- Geschossanzahl 2
- Anforderungswert Jahres-Primärenergiebedarf $Q_{P,max}$ = 52,5 kWh/(m²·a)
- Nennleistung der PV-Anlage P_{nenn} = 3 kW_P (entspricht Pauschalansatz für die Anforderungen an die Nutzung erneuerbarer Energien P_{nenn} = 0,03 x 200/2 = 3 kW_P)
- jährlicher absoluter elektrischer Endenergiebedarf der Anlagentechnik einer Gas-Brennwertheizung $Q_{f,AT}$ = 800 kWh
- mit Stromspeicher (Nennkapazität 3 kWh)

Die Nennleistung [kW/A_N] multipliziert mit der Anzahl der beheizten oder gekühlten Geschosse 3 kW_P/200 m² x 2 ergibt 0,03, d. h. der Endenergiebedarf der Anlagentechnik darf berücksichtigt werden (rechte Spalte in vorheriger Tabelle).

Die anrechenbare Korrektur des Jahres-Primärenergiebedarfs für das Gebäude beträgt

ΔQ_P = 200 x P_{nenn} + 1,0 x $Q_{e,AT}$

ΔQ_P = 200 x 3 + 1,0 x 800 = 1.400 kWh/a bzw. **7 kWh/(m²·a)**

Die maximal anrechenbare Höhe der Korrektur beträgt 45 % von $Q_{P,max}$
$\Delta Q_{P,max}$ = 52,5 *0,45, also 23,6 kWh/(m²·a). Somit darf der Wert **ΔQ_P = 7 kWh/(m²·a)** abgezogen werden.

INGENIEURBÜRO Prof. Dr. Hauser GmbH
GRE Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e. V.

Anrechnung von Strom aus erneuerbaren Energien

Wohngebäude

Beispiel 2:

- Gebäudenutzfläche A_N = 200 m²
- Geschossanzahl 2
- Anforderungswert Jahres-Primärenergiebedarf $Q_{P,max}$ = 52,5 kWh/(m²·a)
- Nennleistung der PV-Anlage P_{nenn} = 8 kW_P
- jährlicher absoluter elektrischer Endenergiebedarf der Anlagentechnik einer Luft/Wasser-Wärmepumpe $Q_{f,AT}$ = 5.500 kWh
- mit Stromspeicher (Nennkapazität 8 kWh)

Die Nennleistung [kW/A_N] multipliziert mit der Anzahl der beheizten oder gekühlten Geschosse 8 kW_P/200 m² x 2 ergibt 0,08, d. h. der Endenergiebedarf der Anlagentechnik darf berücksichtigt werden (rechte Spalte in vorheriger Tabelle).

Die anrechenbare Korrektur des Jahres-Primärenergiebedarfs für das Gebäude beträgt

$\Delta Q_P = 200 \times P_{nenn} + 1{,}0 \times Q_{e,AT}$

$\mathbf{\Delta Q_P}$ = 200 x 8 + 1,0 x 5.500 = 7.100 kWh/a bzw. **35,5 kWh/(m²·a)**

Die maximal anrechenbare Höhe der Korrektur beträgt 45 % von $Q_{P,max}$
$\Delta Q_{P,max}$ = 52,5 *0,45, also 23,6 kWh/(m²·a). Somit darf der Wert $\mathbf{\Delta Q_P}$ **= 23,6 kWh/(m²·a)** abgezogen werden.

ibh INGENIEURBÜRO Prof. Dr. Hauser GmbH
GRE Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e. V.

Excel-Tool zum Gebäudeenergiegesetz 2020

Nachweis der Anforderungen nach Gebäudeenergiegesetz gem. DIN V 4108-6/DIN V 4701-10

Wohngebäude - GEG 2020 - zu errichtendes Gebäude

Objekt (Bezeichnung) *Beispielgebäude Wohnhaus*

1 Gebäudedaten

Volumen (Außenmaß)		V_e [m³] =	669,00	f_G = 0,32 wenn 2,5 ≤ h_G ≤ 3 sonst = 1/h_G - 0,04 m^{-1}
Geschosshöhe		h_G [m] =	2,75	hier f_G = 0,32
Nutzfläche	$A_N = f_G * V_e$ [m²] =		214,08	
Anzahl Wohneinheiten		n_{WE} [-] =	1	
Anzahl Geschosse		n_G [-] =	2	beheizt/gekühlt; ganzzahlig, bei Teilgeschossen runden

2 Wärmeverluste

2.1 Spezifischer Transmissionswärmeverlust H_T [W/K]

Kürzel	Orientierung/ Einbausituation	Zuordnung [Kürzel]	Neigung [°]	Fläche A_i [m²]	Wärmedurchgangskoeffizient U_i [W/(m²K)]	Temperaturkorrekturfaktor $F_{x,i}$ [-]	Transmissionswärmeverlust $U_i * A_i * F_{x,i}$ [W/K]
2.1.1 Außenwände							
AW 1	Nord		90°	30,30	0,18	1,0	**5,45**
AW 2	Süd		90°	23,30	0,18	1,0	**4,19**
AW 3	Ost		90°	50,70	0,18	1,0	**9,13**
2.1.2 Fenster, Fenstertüren							
W 1	Nord	AW 1	90°	5,50	0,90	1,0	**4,95**
W 2	Süd	AW 2	90°	12,50	0,90	1,0	**11,25**
W 3	Ost	AW 3	90°	13,20	0,90	1,0	**11,88**
2.1.3 Haustür							
T 1	Ost	AW 3	90°	2,10	1,8	1,0	**3,78**
2.1.4 Dach							
D 1	Ost		45°	84,90	0,18	1,0	**15,28**
2.1.6 Oberste Geschossdecke							
OG 1	oberste Geschossdecke			36,00	0,18	0,8	**5,18**
2.1.9 Kellerdecke/-innenwand zum unbeheizten Keller, Fußboden auf Erdreich, Flächen des beheizten Kellers gegen Erdreich, aufgeständerter Fußboden							
Bodengrundfläche A_G [m²]			96	B' = A_G / (0,5 * P) [m] =			**4,80**
Umfang Bodengrundfläche P [m]			40				
G 1	Fußboden beheizter Keller			96,00	0,3	0,45	**12,96**
G 2	Wand beheizter Keller			100,00	0,3	0,6	**18,00**

Summe Hüllfläche $A = \Sigma A_i$ [m²] = **454,50**

Spezifischer Transmissionswärmeverlust Bauteilflächen $H_T = \Sigma U_i * A_i * F_{x,i}$ [W/K] = **102,06**

optimiert - mit Berücksichtigung DIN 4108 Bbl. 2 Kategorie B ΔU_{WB} = 0,03 [W/(m²K)]

detailliert - gem. DIN EN ISO 10211-2 ΔU_{WB} = Eingabe [W/(m²K)] = 0,025

ΔU_{WB} [W/(m²K)] = **0,025**

2.1.13 Berechnung spezifischer Transmissionwärmeverlust

Spezifischer Transmissionswärmeverlust $H_T = \Sigma U_i * A_i * F_{x,i} + \Delta U_{WB} * A$ [W/K] = **113,42**

4 Wirksame Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk} [Wh/K]

Auswahl: schwere Bauweise

für Ausnutzungsgrad	leichte Bauweise	Volumenbezug	$C_{wirk,\eta}'$ = 15 [Wh/(m³K)]	
	schwere Bauweise	Volumenbezug	$C_{wirk,\eta}'$ = 50 [Wh/(m³K)]	50
	detaillierte Berechnung	Volumenbezug	$C_{wirk,\eta}'$ = Eingabe [Wh/(m³K)]	
		absolut	$C_{wirk,\eta} = C_{wirk,\eta}' * V_e$ [Wh/K] =	33.450,00
bei Nachtabschaltung	leichte Bauweise	Volumenbezug	$C_{wirk,NA}'$ = 12 [Wh/(m³K)]	
	schwere Bauweise	Volumenbezug	$C_{wirk,NA}'$ = 18 [Wh/(m³K)]	18
	detaillierte Berechnung	Volumenbezug	$C_{wirk,NA}'$ = Eingabe [Wh/(m³K)]	
		absolut	$C_{wirk,NA} = C_{wirk,NA}' * V_e$ [Wh/K] =	12.042,00

5 Jahres-Heizwärmebedarf Q_h [kWh/a] bzw. flächenbezogen Q_h'' [kWh/(m²a)]

Wärmeverlust ohne Nachtabschaltung	$Q_{l,M} = 0{,}024 * (H_T + H_V) * (19\,°C - \theta_{e,M}) * t_M$ [kWh/a] =	17.984,76
Wärmeverlust bei 7 h Nachtabschaltung	gemäß DIN V 4108-6 Anhang C $Q_{l,NA,M}$ [kWh/a] =	17.471,76
Wärmeverlust abzüglich solare Gewinne opake Bauteile	$Q_{l^*,M} = Q_{l,NA,M} - Q_{s,op,M}$ [kWh/a] =	17.249,46
Summe Wärmegewinn transparente Bauteile und intern	$Q_{g,M} = Q_{s,t,M} + Q_{i,M}$ [kWh/a] =	16.179,02
Wärmegewinn-/-verlustverhältnis	$\gamma_M = Q_{g,M} / Q_{l^*,M}$ [-] =	Monatswerte
numerischer Parmeter	$a = a_0 + \tau / \tau_0 = 1 + (C_{wirk,\eta} / (H_T + H_V)) / (16\,h)$ [-] =	10,6278
Ausnutzungsgrad Wärmegewinne	$\eta_M = (1 - \gamma_M^a) / (1 - \gamma_M^{a+1})$ [-] wenn $\gamma \neq 1$	Monatswerte
	$\eta_M = a / (a + 1)$ [-] wenn $\gamma = 1$	
Jahres-Heizwärmebedarf	$Q_{h,M} = Q_{l,NA,M} - Q_{s,op,M} - \eta_M * (Q_{s,t,M} + Q_{i,M})$ [kWh/a] =	**7.725,94**
Flächenbezogener Jahres-Heizwärmebedarf	$Q_h'' = q_h = Q_h / A_N$ [kWh/(m²a)] =	**36,09**

6 Spezifischer flächenbezogener Transmissionswärmeverlust H_T' [W/(m²K)]

vorhandener spezifischer auf die Hüllfläche bezogener Transmissionswärmeverlust	$H_T'_{vorh} = H_T / A$ [W/(m²K)] =	**0,250**
spez. flächenbez. Transmissionswärmeverlust des **Referenzgebäudes** und **Nebenanforderung** $H_{T',max}$	$H_T'_{Ref} = H_T'_{max}$ [W/(m²K)] =	0,341
Anforderung an den baulichen Wärmeschutz	$H_T'_{vorh} <= H_T'_{max}$	**erfüllt**

7 Auswahl Anlagentechnik und Primärenergieaufwandszahl gemäß DIN V 4701-10 e_P [-]

Verfahren gemäß DIN V 4701-10	Auswahl: Musteranlage	
Musteranlage		
Auswahl: Anlage 3 - Brennwert-Kessel und Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und solare Trin		
Anlagen-Aufwandszahl	e_P [-]	**0,84**
Berechnung gemäß Tabellenverfahren - siehe Blatt "Technik"		
- nicht ausgewählt	e_P [-]	
Musteranlage aus Beiblatt 1, Eingabe Kennwerte - Nachweise und Berechnungen liegen bei		
Anlagen-Aufwandszahl	e_P [-]	

Jahres-Hilfsenergiebedarf $q_{HE,E} = Q_{HE,E}''$ [kWh/(m²a)] = 2,08

Treibhausgasemissionen CO_2-Äquivalent x_{CO2} [kg/(m²a)] = 9,79

https://www.uni-kassel.de/fb06/institute/architektur/fachgebiete/bauphysik/downloads

Bestandsgebäude

Übersicht Anforderungen
Wohngebäude - Bestand

Änderung, Ersatz und Erneuerung von Außenbauteilen

- max. Wärmedurchgangskoeffizienten

Bauteil	**U_{max} in W/(m²K)**
Außenwände	$U_{AW} \leq 0{,}24$
Fenster Verglasungen	$U_W \leq 1{,}3$ bis $1{,}4$ $U_g \leq 1{,}1$
Außentüren	$U_T \leq 1{,}8$
Decken, Dächer	$U_D \leq 0{,}20$ bis $0{,}24$
Decken und Wände gegen unbeheizte Räume oder Erdreich	U_u bzw. $U_G \leq 0{,}30$ bis $0{,}50$
Decken nach unten an Außenluft	$U_G \leq 0{,}24$

Übersicht Anforderungen
Wohngebäude - Bestand

Änderung, Ersatz und Erneuerung von Außenbauteilen

- max. Wärmedurchgangskoeffizienten

oder

- Primärenergiebedarf $Q_{P,max,Bestand}$ = 1,4 $Q_{P,\ Referenzgebäude}$

und

- hüllflächenbezogener Transmissionswärmeverlust * $H_T{}'_{,max,Bestand}$ = 1,4 $H_T{}'_{,Höchstwert}$

Gebäudetyp		Höchstwerte des spezifischen Transmissionswärmeverlusts
freistehendes Wohngebäude	mit $A_N \leq 350$ m²	$H_T{}' = 0{,}40$ W/(m²K)
	mit $A_N > 350$ m²	$H_T{}' = 0{,}50$ W/(m²K)
einseitig angebautes Wohngebäude		$H_T{}' = 0{,}45$ W/(m²K)
alle anderen Wohngebäude		$H_T{}' = 0{,}65$ W/(m²K)

ibh INGENIEURBÜRO Prof. Dr. Hauser GmbH
GRE Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e. V.

Innovationsklausel Abs. 3 - "Quartiersansatz"

Wohngebäude im Bestand

Eine Vereinbarung über die gemeinsame Erfüllung der Anforderungen nach § 50 Absatz 1 (140 %-Regel) stellt sicher, dass die von der Vereinbarung erfassten geänderten Gebäude in ihrer Gesamtheit die Anforderungen nach § 50 Absatz 1 erfüllen.

Jedes geänderte Gebäude, das von der Vereinbarung erfasst wird, muss eine Mindestqualität der Anforderungen an die wärmeübertragende Umfassungsfläche einhalten. Die Mindestqualität gilt als erfüllt, wenn die Wärmedurchgangskoeffizienten der geänderten Außenbauteile jedes einzelnen Gebäudes die Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten nach § 48 in Verbindung mit Anlage 7 um nicht mehr als 40 Prozent überschreiten.

Alle Gebäude gemeinsam:

$Q_{P,max,Bestand} = 1{,}4\ Q_{P,Referenzgebäude}$

$H_T'_{max,Bestand} = 1{,}4\ H_T'_{Höchstwert}$ (Höchstwert s. Folie 16)

Jedes Gebäude mindestens:

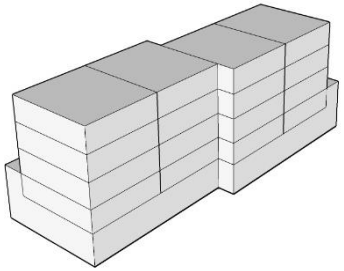
$U_{max} = 1{,}4\ U_{Höchstwert\ Anlage\ 7}$ (Höchstwert s. Folie 15)

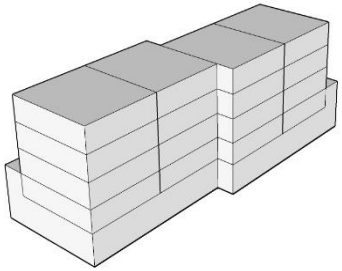
ibh INGENIEURBÜRO Prof. Dr. Hauser GmbH
GRE Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e. V.

Innovationsklausel § 103 Abs. 3 - "Quartiersansatz"

Wohngebäude im Bestand

Beispiel: Betrachtung von zwei MFH





Anforderungen Gebäude 1

$Q_{P,max,Bestand} = 1{,}4\ Q_{P,Referenzgebäude}$

$H_T'_{max,Bestand} = 1{,}4\ H_T'_{Höchstwert}$

Nachweis Gebäude 1

$Q_{P,Bestand} = 1{,}8\ Q_{P,Referenzgebäude}$

$H_T'_{Bestand} = 1{,}6\ H_T'_{Höchstwert}$

(die U-Werte der geänderten Außenbauteile jedes einzelnen Gebäudes dürfen die Werte in Anlage 7 um nicht mehr als 40 Prozent überschreiten)

Anforderungen Gebäude 2

$Q_{P,max,Bestand} = 1{,}4\ Q_{P,Referenzgebäude}$

$H_T'_{max,Bestand} = 1{,}4\ H_T'_{Höchstwert}$

Nachweis Gebäude 2

$Q_{P,Bestand} = 1{,}0\ Q_{P,Referenzgebäude}$

$H_T'_{Bestand} = 1{,}2\ H_T'_{Höchstwert}$

ibh INGENIEURBÜRO Prof. Dr. Hauser GmbH
GRE Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e. V.

Übersicht Anforderungen
Wohngebäude - Bestand

Änderung, Ersatz und Erneuerung von Außenbauteilen

- max. Wärmedurchgangskoeffizienten

oder

- Primärenergiebedarf $Q_{P,max,Bestand} = 1{,}4 \times Q_{P,\ Referenzgebäude}$

und

- hüllflächenbezogener Transmissionswärmeverlust * $H_T{}'_{,max,Bestand} = 1{,}4 \times H_T{}'_{Höchstwert}$

Erweiterung und Ausbau eines Gebäudes um beheizte oder gekühlte Räume

hüllflächenbezogener Transmissionswärmeverlust

$H_T{}'_{,max,Erweiterung} = 1{,}2 \times H_T{}'_{,Referenzgebäude}$

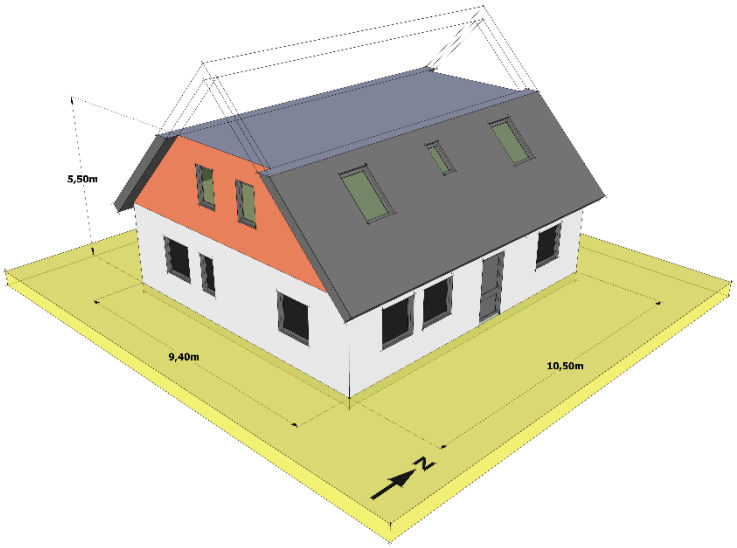
Bei Erweiterung um mehr als 50 m² zusammenhängende Nutzfläche

Anforderungen an sommerlichen Wärmeschutz sind einzuhalten

INGENIEURBÜRO Prof. Dr. Hauser GmbH
GRE Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e. V.

Anforderungswerte bei Erweiterung und des Ausbaus von Gebäuden - Wohngebäude

Bei Wohngebäuden darf der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust (H_T'-Wert) der Außenbauteile des ausgebauten Bereichs das 1,2-fache des entsprechenden Wertes des Referenzgebäudes nicht überschreiten.



Bauteil	Fläche [m²]	U-Werte / ΔU_{WB}-Wert Referenzgebäude [W/(m²K)]	U-Werte / ΔU_{WB}-Wert Ausbau [W/(m²K)]
Außenwand Giebel Nord	16,5	0,28	0,6
Außenwand Giebel Süd	16,6	0,28	0,6
Fenster Giebel Nord	1,8	1,3	0,95
Fenster Giebel Süd	1,8	1,3	0,95
Dachflächenfenster Ost	4,0	1,4	1,3
Dachflächenfenster West	4,0	1,4	1,3
Dachschräge Ost	36,7	0,2	0,18
Dachschräge West	36,7	0,2	0,18
oberste Geschossdecke	40,8	0,2	18
Wärmebrückenzuschlag		0,05	0,1

$$H_{T,Anf.}' = 1{,}2 \times H_{T,Ref.}' = 0{,}35\ W/(m^2K) > H_{T,vorh.}' = 0{,}33\ W/(m^2K)$$

Übersicht Anforderungen
Wohngebäude - Bestand

Änderung, Ersatz und Erneuerung von Außenbauteilen

- max. Wärmedurchgangskoeffizienten

oder

- Primärenergiebedarf $Q_{P,max,Bestand}$ = 1,4 x $Q_{P,\ Referenzgebäude}$

und

- hüllflächenbezogener Transmissionswärmeverlust * $H_T{}'_{,max,Bestand}$ = 1,4 x $H_T{}'_{Höchstwert}$

Erweiterung und Ausbau eines Gebäudes um beheizte oder gekühlte Räume

hüllflächenbezogener Transmissionswärmeverlust

$H_T{}'_{,max,Erweiterung}$ = 1,2 x $H_T{}'_{,Referenzgebäude}$

Bei Erweiterung um mehr als 50 m² zusammenhängende Nutzfläche

Anforderungen an sommerlichen Wärmeschutz sind einzuhalten

Nachrüstung, Betriebsverbot

Fristen:
- Betriebsverbot für mehr als 30 Jahre alte Heizkessel
- eingeschränkte Möglichkeiten des Einbaus von Heizkesseln, die mit Heizöl oder mit festem fossilem Brennstoff beschickt werden ab 2026

sofort:
- Kesselregelung
- Raumtemperaturregelung
- Rohrleitungsdämmung
- Dämmung von obersten Geschossdecken

Innovationsklausel (§ 103)

Emissionsfaktoren
(auszugsweise aus Gebäudeenergiegesetz)

Kategorie	Energieträger	Emissionsfaktor (g CO_2-Äquivalent pro kWh)
Fossile Brennstoffe	Heizöl	310
	Erdgas	240
	Steinkohle	400
Biogene Brennstoffe	Biogas	140
	Bioöl	210
	Holz	20
Strom	netzbezogen	560
Nah-/Fernwärme aus Heizwerken	gasförmige und flüssige Brennstoffe	300
	erneuerbarer Brennstoff	60

Bei der Referenztechnik ist ein **Gas-**Brennwertkessel vorgesehen!

Innovationsklausel § 103 Abs. 1 - Wohngebäude Neubau

Die Anforderungen des GEG gelten als erfüllt, wenn ein Wohngebäude so errichtet wird, dass die Treibhausgasemissionen des Gebäudes gleichwertig (zum Jahres-Primärenergiebedarf) begrenzt werden und der Höchstwert des Jahres-Endenergiebedarfs für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und Kühlung das 0,75-fache des Referenzgebäudes nicht überschreitet.

Der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust (H_T') darf das 1,2-fache des entsprechenden Referenzgebäudes nicht überschreiten.

$X_{CO2,max} = 0{,}75\ X_{CO2,Referenzgebäude}$

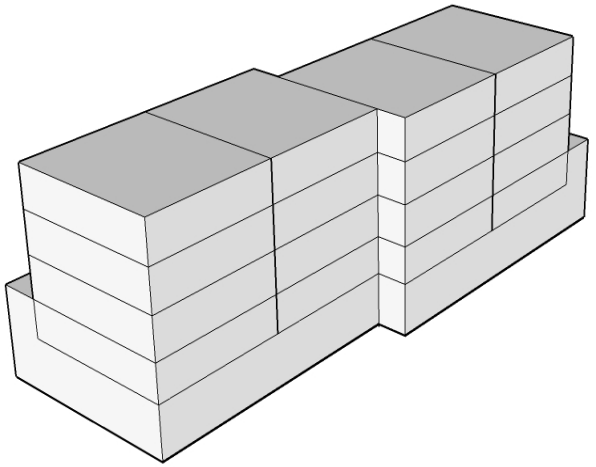
$Q_{f,max} = 0{,}75\ Q_{f,Referenzgebäude}$

$H_T'_{max} = 1{,}2\ H_T'_{,Referenzgebäude}$

INGENIEURBÜRO Prof. Dr. Hauser GmbH
GRE Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e. V.

Innovationsklausel § 103 Abs. 1 - Wohngebäude Neubau

Beispiel MFH
Berechnungen nach DIN V 4108-6/4701-10



Anforderungen

$Q_{P,max}$ = 41,6 kWh/(m²a)

$Q_{f,max}$ = 0,75 x $Q_{f,Ref.}$ = 0,75 x 49,1 = **36,83 kWh/(m²a)**
$X_{CO2,max}$ = 0,75 x $Q_{f,Ref.}$ x x_{CO2} = 0,75 x 49,1 kWh/(m²a) x 240 g/kWh = 8838 g/(m²a) = **8,84 kg/(m²a)**
$H_T'_{max}$ = 1,2 x $H_T'_{,Ref.}$ = 1,2 x 0,41 = **0,49 W/(m²K)**

Nachweis möglich mit Sole/Wasser-Wärmepumpe mit Jahresarbeitszahl von 5,3!

Q_P = 28,3 kWh/(m²a)

Q_f = **15,7 kWh/(m²a)**
X_{CO2} = 15,7 kWh/(m²a) x 560 g/kWh = 8792 g/(m²a) = **8,79 kg/(m²a)**
H_T' = **0,49 W/(m²K)**

ibh INGENIEURBÜRO Prof. Dr. Hauser GmbH
GRE Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e. V.

Innovationsklausel § 103 Abs. 2 - Wohngebäude Bestand

Die Anforderungen des GEG gelten als erfüllt, wenn ein Wohngebäude so geändert wird, dass die Treibhausgasemissionen des Gebäudes gleichwertig (zum Jahres-Primärenergiebedarf) begrenzt werden und der Höchstwert des Jahres-Endenergiebedarfs für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und Kühlung das 1,4-fache des Referenzgebäudes nicht überschreitet.

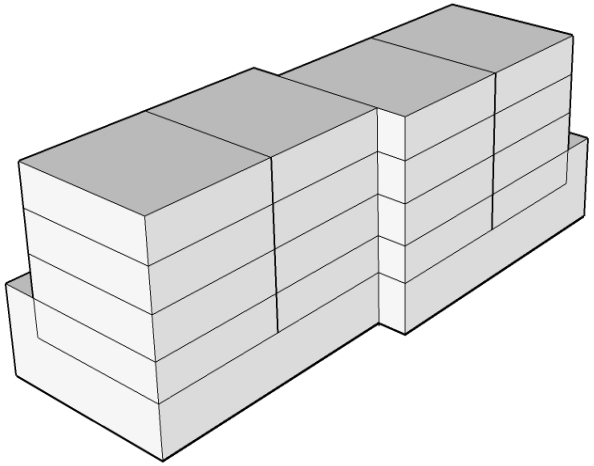
$X_{CO2,max} = 1{,}4\ X_{CO2,Referenzgebäude}$

$Q_{f,max} = 1{,}4\ Q_{f,Referenzgebäude}$

ibh INGENIEURBÜRO Prof. Dr. Hauser GmbH
GRE Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e. V.

Innovationsklausel § 103 Abs. 2 - Wohngebäude Bestand

Beispiel MFH
Berechnungen nach DIN V 4108-6/4701-10



Anforderungen

$Q_{P,max}$ = 77,7 kWh/(m²a)

$Q_{f,max}$ = 1,4 x $Q_{f,Ref.}$ = 1,4 x 49,1 = **68,7 kWh/(m²a)**

$X_{CO2,max}$ = 1,4 x $Q_{f,Ref.}$ x x_{CO2} = 1,4 x 49,1 kWh/(m²a) x 240 g/kWh = 16498 g/(m²a) = **16,5 kg/(m²a)**

Nachweis mit Gas-Brennwert und therm. Solartechnik (Referenztechnik)

Q_P = 77,3 kWh/(m²a)

Q_f = **68,7 kWh/(m²a)**

X_{CO2} = 68,7 kWh/(m²a) x 240 g/kWh = **16,5 kg/(m²a)**

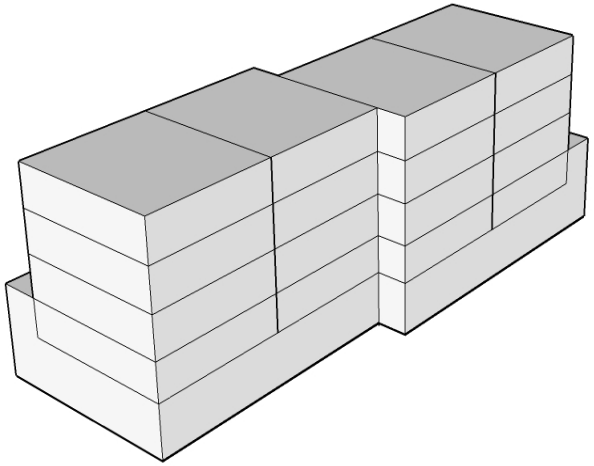
H_T' = **0,62 W/(m²K) < $H_T'_{max}$ = 0,7 W/(m²K) "normale Anforderung"**

=> kein Vorteil gegenüber "normaler" Bilanzierung

INGENIEURBÜRO Prof. Dr. Hauser GmbH
GRE Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e. V.

Innovationsklausel § 103 Abs. 2 - Wohngebäude Bestand

Beispiel MFH
Berechnungen nach DIN V 4108-6/4701-10



Anforderungen

$Q_{P,max}$ = 77,7 kWh/(m²a)

$Q_{f,max}$ = 1,4 x $Q_{f,Ref.}$ = 1,4 x 49,1 = **68,7 kWh/(m²a)**

$X_{CO2,max}$ = 1,4 x $Q_{f,Ref.}$ x x_{CO2} = 1,4 x 49,1 kWh/(m²a) x 240 g/kWh = 16498 g/(m²a) = **16,5 kg/(m²a)**

Nachweis mit Sole/Wasser-Wärmepumpe mit Jahresarbeitszahl von 3,3

Q_P = 77,3 kWh/(m²a)

Q_f = **29,4 kWh/(m²a)**

X_{CO2} = 29,4 kWh/(m²a) x 560 g/kWh = **16,5 kg/(m²a)**

H_T' = **0,88 W/(m²K) > $H_T'_{max}$ = 0,7 W/(m²K) "normale Anforderung"**

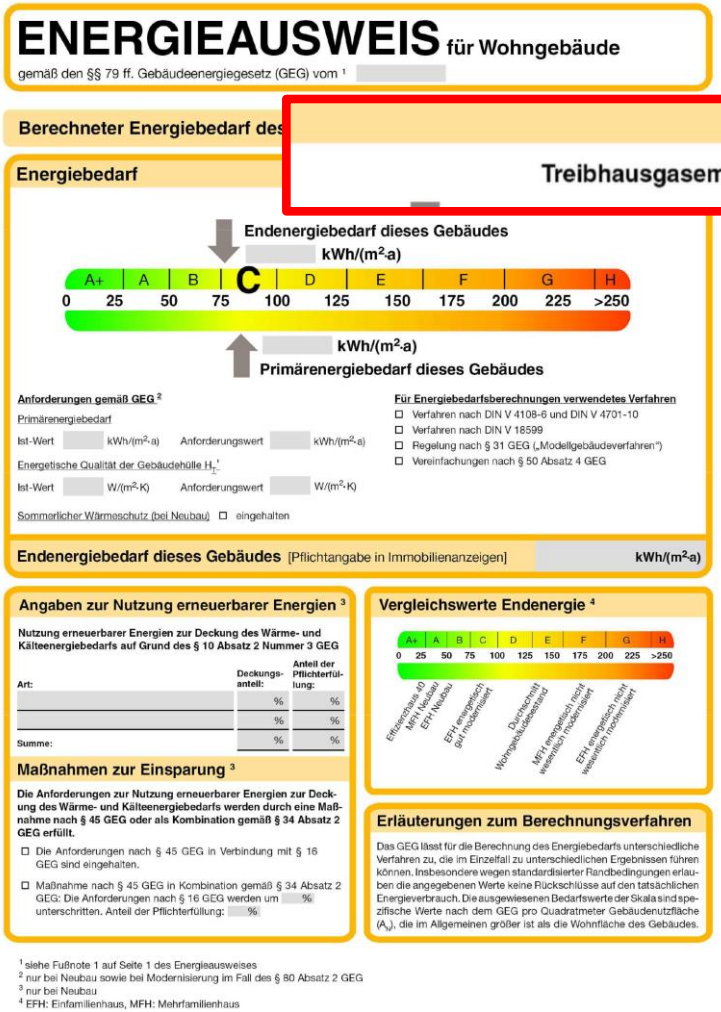
=> H_T' kann höher sein gegenüber "normaler" Bilanzierung

INGENIEURBÜRO Prof. Dr. Hauser GmbH
GRE Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e. V.

Energieausweise, Bekanntmachungen

Bekanntmachung zum Gebäudeenergiegesetz

Muster Energiebedarfsausweis Wohngebäude



ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom [1]

Berechneter Energiebedarf des

Energiebedarf

Endenergiebedarf dieses Gebäudes

kWh/(m²·a)

A+ | A | B | C | D | E | F | G | H

0 25 50 75 100 125 150 175 200 225 >250

kWh/(m²·a)

Primärenergiebedarf dieses Gebäudes

Anforderungen gemäß GEG [2]

Primärenergiebedarf

Ist-Wert kWh/(m²·a) Anforderungswert kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_T'

Ist-Wert W/(m²·K) Anforderungswert W/(m²·K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) ☐ eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

☐ Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10

☐ Verfahren nach DIN V 18599

☐ Regelung nach § 31 GEG („Modellgebäudeverfahren")

☐ Vereinfachungen nach § 50 Absatz 4 GEG

Endenergiebedarf dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen] kWh/(m²·a)

Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien [3]

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs auf Grund des § 10 Absatz 2 Nummer 3 GEG

Art:	Deckungsanteil:	Anteil der Pflichterfüllung:
	%	%
	%	%
Summe:	%	%

Maßnahmen zur Einsparung [3]

Die Anforderungen zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs werden durch eine Maßnahme nach § 45 GEG oder als Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG erfüllt.

☐ Die Anforderungen nach § 45 GEG in Verbindung mit § 16 GEG sind eingehalten.

☐ Maßnahme nach § 45 GEG in Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG: Die Anforderungen nach § 16 GEG werden um % unterschritten. Anteil der Pflichterfüllung: %

Vergleichswerte Endenergie [4]

A+ | A | B | C | D | E | F | G | H

0 25 50 75 100 125 150 175 200 225 >250

Effizienzhaus 40 MFH Neubau EFH Neubau | EFH energetisch gut modernisiert | Durchschnitt Wohngebäudebestand | MFH energetisch nicht wesentlich modernisiert | EFH energetisch nicht wesentlich modernisiert

Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Das GEG lässt für die Berechnung des Energiebedarfs unterschiedliche Verfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte der Skala sind spezifische Werte nach dem GEG pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N), die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes.

[1] siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises
[2] nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall des § 80 Absatz 2 GEG
[3] nur bei Neubau
[4] EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

Pflicht gem. Gebäudeenergiegesetz

Treibhausgasemissionen kg CO_2-Äquivalent /(m²·a)

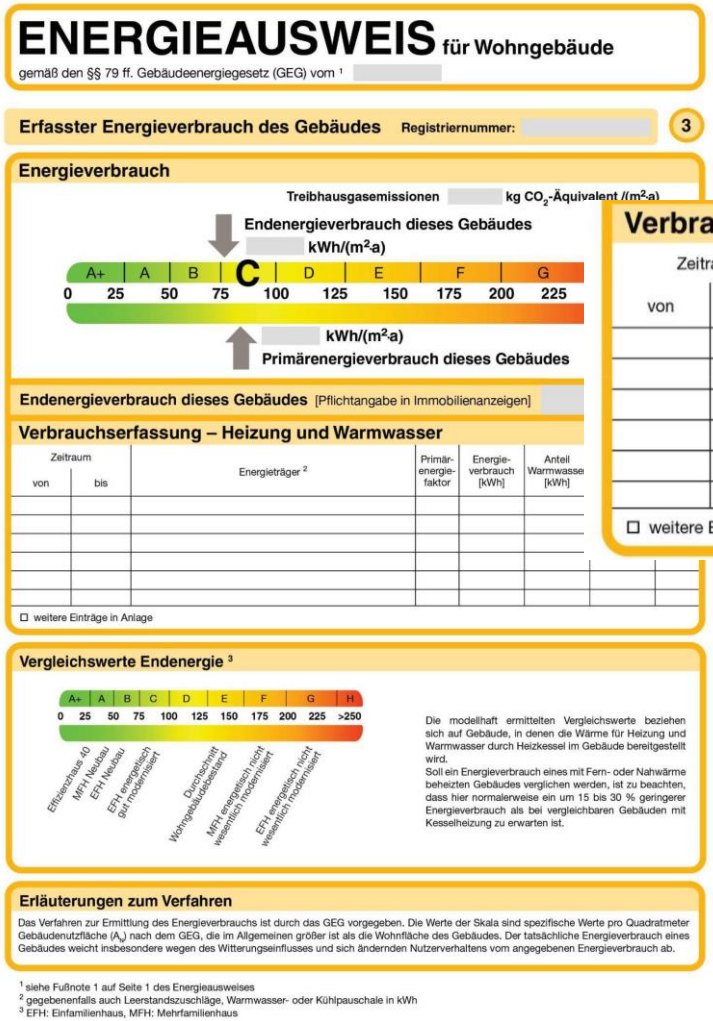
Energieträger	Emissionsfaktor [g CO_2-Äquivalent pro kWh]
Heizöl	310
Erdgas	240
Flüssiggas	270
Steinkohle	400
Braunkohle	430

Auszug aus dem Gebäudeenergiegesetz

ibh INGENIEURBÜRO Prof. Dr. Hauser GmbH
GRE Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e. V.

Bekanntmachung zum Gebäudeenergiegesetz

Muster Energieverbrauchsausweis Wohngebäude



ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom [1]

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes Registriernummer: 3

Energieverbrauch

Treibhausgasemissionen kg CO_2-Äquivalent /(m^2a)

Endenergieverbrauch dieses Gebäudes

kWh/(m^2a)

A+ | A | B | **C** | D | E | F | G

0 25 50 75 100 125 150 175 200 225

kWh/(m^2a)

Primärenergieverbrauch dieses Gebäudes

Endenergieverbrauch dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

Verbrauchserfassung – Heizung und Warmwasser

Zeitraum von	Zeitraum bis	Energieträger [2]	Primär-energie-faktor	Energie-verbrauch [kWh]	Anteil Warmwasse [kWh]

☐ weitere Einträge in Anlage

Vergleichswerte Endenergie [3]

A+ | A | B | C | D | E | F | G | H

0 25 50 75 100 125 150 175 200 225 >250

Effizienzhaus 40 · MFH Neubau · EFH Neubau · EFH energetisch gut modernisiert · Durchschnitt Wohngebäudebestand · MFH energetisch nicht wesentlich modernisiert · EFH energetisch nicht wesentlich modernisiert

Die modellhaft ermittelten Vergleichswerte beziehen sich auf Gebäude, in denen die Wärme für Heizung und Warmwasser durch Heizkessel im Gebäude bereitgestellt wird.
Soll ein Energieverbrauch eines mit Fern- oder Nahwärme beheizten Gebäudes verglichen werden, ist zu beachten, dass hier normalerweise ein um 15 bis 30 % geringerer Energieverbrauch als bei vergleichbaren Gebäuden mit Kesselheizung zu erwarten ist.

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung des Energieverbrauchs ist durch das GEG vorgegeben. Die Werte der Skala sind spezifische Werte pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N) nach dem GEG, die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes. Der tatsächliche Energieverbrauch eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens vom angegebenen Energieverbrauch ab.

[1] siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises
[2] gegebenenfalls auch Leerstandszuschläge, Warmwasser- oder Kühlpauschale in kWh
[3] EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

Verbrauchserfassung – Heizung und Warmwasser

Zeitraum von	Zeitraum bis	Energieträger [2]	Primär-energie-faktor	Energie-verbrauch [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Anteil Heizung [kWh]	Klima-faktor

☐ weitere Einträge in Anlage

Energieträger	Primärenergiefaktoren nicht erneuerbarer Anteil
Heizöl	1,1
Erdgas	1,1
Flüssiggas	1,1
Steinkohle	1,1
Braunkohle	1,2
Biogas	1,1
Bioöl	1,1
Holz	0,2

Auszug aus dem Gebäudeenergiegesetz

ibh INGENIEURBÜRO Prof. Dr. Hauser GmbH
GRE Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e. V.

Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung

Pauschalwerte für Wärmedurchgangskoeffizienten - Auszug

Bauteil	Konstruktion	Baualtersklasse								
		Bis 1918	1919 bis 1948	1949 bis 1957	1958 bis 1968	1969 bis 1978	1979 bis 1983	1984 bis 1994	1995 bis 2001	ab 2002
		Pauschalwert für den Wärmedurchgangskoeffizienten in W/(m²·K)								
Dach (auch Wände zwischen beheiztem und unbeheiztem Dachgeschoss)	Massive Konstruktion	2,1	2,1	2,1	1,3	1,3	0,60	0,40	0,30	0,20
	Holzkonstruktion	2,6	1,4	1,4	1,4	0,80	0,70	0,50	0,30	0,20
Oberste Geschossdecke (auch Geschossdecke nach unten gegen Außenluft, z.B. über Durchfahrten)	Massive Decke	2,1	2,1	2,1	2,1	0,60	0,60	0,30	0,30	0,20
	Holzbalkendecke	1,0	1,0	0,80	0,70	0,60	0,40	0,30	0,30	0,20

INGENIEURBÜRO Prof. Dr. Hauser GmbH
GRE Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e. V.

Regeln für Energieverbrauchswerte im Wohngebäudebestand

Darstellung von Leerstandszuschlägen im Energieausweis Wohngebäude (Beispiel)

Verbrauchserfassung – Heizung und Warmwasser

Zeitraum von	Zeitraum bis	Energieträger [2]	Primär-energie-faktor	Energie-verbrauch [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Anteil Heizung [kWh]	Klima-faktor
01.06.2018	31.05.2021	Erdgas	1,1	468.200,00	58.200,00	410.000,00	1,11
01.06.2018	31.05.2021	Leerstandszuschlag (witterungsbereinigt)	1,1	26.320,00	5.820,00	20.500,00	

☐ weitere Einträge in Anlage

Gesamtzeitraum, auf den sich die Leerstandskorrektur bezieht *(nicht:Dauer des Leerstandes)*

Primärenergiefaktor des „wesentlichen Energieträgers für Heizung und Warmwasser“

Berechnungsergebnisse nach „Bekanntmachung“

relevanter Klimafaktor für den angegebenen **Gesamtzeitraum**

Neuerungen bei der Leerstandskorrektur!

ibh INGENIEURBÜRO Prof. Dr. Hauser GmbH
GRE Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e. V.

Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand

Tabelle mit Teilenergiekennwerten nach Gebäudekategorien

Lfd.-Nr.	Gebäudekategorie	TEK Heizung	TEK Warm-wasser	TEK Lüftung	TEK einge-baute Be-leuchtung	Kühlung			TEK Sonstiges
						TEK Kälte	TEK Hilfs-energie für Kälte	TEK Be- und Entfeuch-tung	
1	2	3	4	5	6	7a	7b	7c	8
		kWh/(m²·a)							
1	Verwaltungsgebäude (allgemein)	48,5	6,9	3,2	10,7	2,6	3,1	0,1	2,8
2	Parlaments- und Gerichtsgebäude	49,9	6,8	3,0	9,5	1,2	0,9	1,7	0,6
3	Ministerien u. Ämter u. Behörden	48,3	7,4	3,7	10,8	1,5	1,2	1,0	0,7
4	Polizeidienstgebäude	52,4	7,4	2,5	10,4	0,5	0,4	0,0	0,7
5	Gebäude für öffentliche Bereitschaftsdienste	51,6	10,2	3,0	7,8	0,3	0,2	0,0	4,0

ibh INGENIEURBÜRO Prof. Dr. Hauser GmbH
GRE Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e. V.

Weiterentwicklung Gebäudeenergiegesetz und Normung

Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes werden im Jahr 2023 überprüft.

Die für Wohngebäude alternative Berechnungsmöglichkeit des Jahres-Primärenergiebedarfs nach DIN V 4108-6 in Verbindung mit DIN V 4701-10 ist nur noch bis zum 31. Dezember 2023 zulässig. An diese Stelle soll ein vereinfachtes Tabellenverfahren gemäß Teil 12 der Normenreihe DIN V 18599 treten.

Zur Umsetzung des vereinfachten Nachweisverfahrens für neu zu errichtende Nichtwohngebäude wird ebenfalls in 2020 ein Tabellenverfahren als Teil 13 der DIN V 18599 veröffentlicht.

Derzeit in Bearbeitung ist die „Untersuchung zu Energieausweisen für Effizienzhäuser Plus“.

Die Neufassung der DIN V 18599 ist als DIN TS 18599 für 2023 vorgesehen.

Derzeit erfolgt die Überarbeitung DIN 4108-2 mit dem Schwerpunkt "sommerlicher Wärmeschutz".

ibh INGENIEURBÜRO Prof. Dr. Hauser GmbH
GRE Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e. V.