

HEIZLASTBERICHT · HEIZLASTBERECHNUNG

Heizlast des Gebäudes

153,3 m² · 13 Räume · θ_e -20 °C

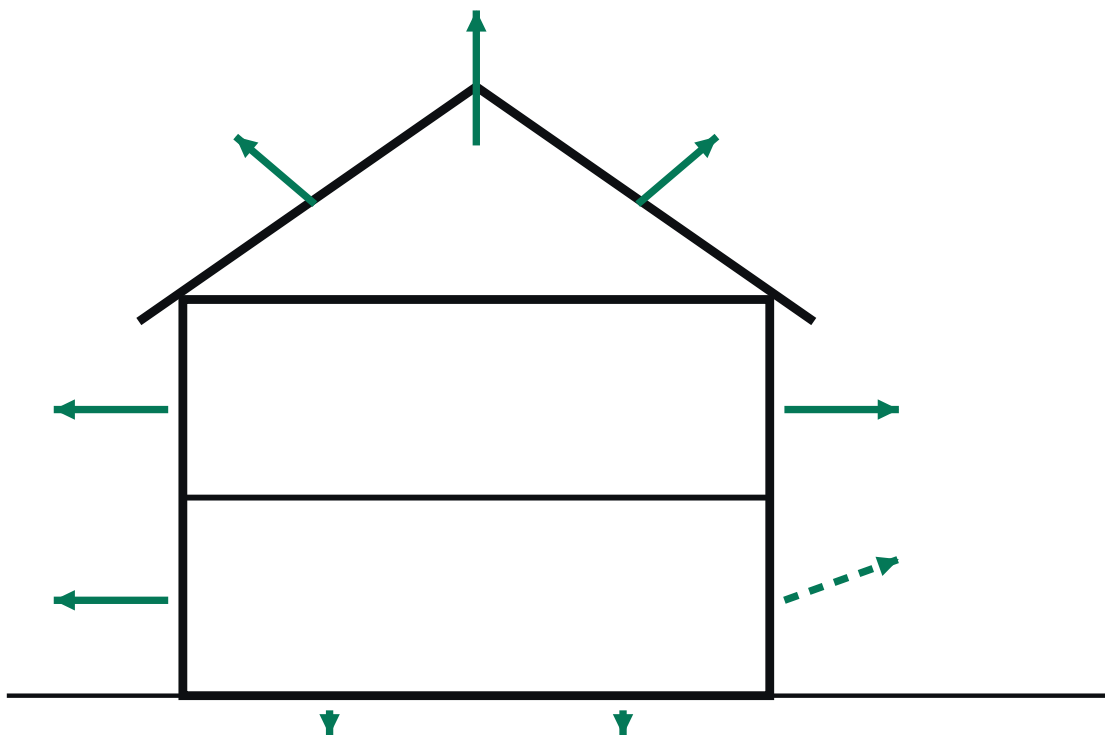
FÜR

Sabine Fuchs

Ebereschenweg 14, Kassel

FACHBETRIEB

Markus Keller



Norm-Heizlast

4,57 kW

Spezifisch

29,8 W/m²

Fläche

153,3 m²

Gebäudeübersicht

Das Gebäude braucht **4,57 kW** bei -20 °C außen. 72 % davon gehen über die Bauteile verloren, 17 % über die Lüftung.

Berechnung nach DIN EN 12831-1:2017

Berechnung nach DIN EN 12831-1:2017 für Wohngebäude mit durchgehender Beheizung oder mit unterbrochener Beheizung im Rahmen von Anhang F.2, mit freier Lüftung, mechanischer Lüftung oder KWL mit Wärmerückgewinnung, ohne Überströmungsdurchlässe (ATD) und ohne geplante Überströmung zwischen Räumen. U-Werte nach DIN EN ISO 6946; Wärmeübertragung über das Erdreich nach DIN EN ISO 13370 mit U_{equiv} und DIN EN 12831-1:2017, Formel (8); Wärmebrücken nach dem additiven Verfahren aus Anhang B.2.1.

4,57 kW

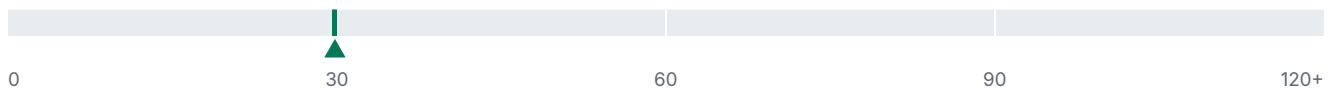
Norm-Heizlast des Gebäudes · Wert vom Deckblatt

29,8 W/m²

Spezifische Norm-Heizlast

Beheizte Fläche	153,3 m ²	Norm-Außentemperatur	-20 °C
Lüftungsart	Mechanisch mit Wärmerückgewinnung (KWL)		

Wo der Wert auf der W/m²-Achse liegt



Norm-Heizlast je m² beheizter Fläche nach DIN EN 12831-1. Das ist nicht die Effizienzklasse aus einem Energieausweis, die den jährlichen Energiebedarf in kWh/(m²·a) bewertet.

Verteilung der Wärmeverluste



Anteil	Heizlast W	Prozent
■ Transmission	3.285	72%
■ Lüftung	779	17%
▨ Wärmebrücken	507	11%
Summe (Deckblatt)	4.570	100%

Raumübersicht

Jeder Raum hat seine eigene Norm-Heizlast - danach legst du Heizkörper oder Heizkreise aus. Am meisten braucht Wohnzimmer: **793 W**.

RAUM			VERLUSTE W			ERGEBNIS	
Raum	T °C	V m³	Transm.	Lüftung	WB	Summe W	
Küche mit Essbereich	20,0	46,1	482	32	49	563	
Gäste-WC	20,0	8,9	111	6	4	120	
Hauswirtschaftsraum	20,0	21,8	257	21	36	314	
Windfang	20,0	6,9	114	47	9	170	
Diele	20,0	28,4	74	193	0	267	
Wohnzimmer	20,0	60,1	581	161	51	793	
Gästezimmer	20,0	35,6	338	87	40	464	
Kinderzimmer	20,0	40,4	251	89	69	409	
Badezimmer *	24,0	21,0	267	11	28	305	
Arbeitszimmer	20,0	21,0	229	80	46	354	
Flur OG	20,0	24,1	63	164	25	252	
Elternschlafzimmer	20,0	49,0	360	114	79	553	
Schlafzimmer	20,0	43,2	333	91	72	496	
SUMME			3.460	1.096	508	5.060	

Summe der Räume 5.060 W · Gebäude 4.570 W · Differenz 490 W - 316 W entfallen auf den Wind: Jeder Raum wird mit dem Wind auf seiner eigenen Seite gerechnet, das Gebäude mit dem Wind nur einmal; 174 W entfallen auf Innenbauteile zu anderen beheizten Räumen (mit * markiert), die zur Raumheizlast zählen, nicht zur Gebäudeheizlast. [2]

* Enthält Innenbauteile zu anderen beheizten Räumen. Sie zählen nur für diesen Raum und gehören nicht zur Gebäudeheizlast auf dem Deckblatt.

[2] DIN EN 12831-1:2017, Gleichung (2) - die Gebäudeheizlast ohne Bauteile zu anderen beheizten Räumen.

Details der Bauteile

SUMME ist derselbe Wert wie in der Raumübersicht und im Import in die Fußbodenheizung.
[1] und [2] beim U eines Bodens verweisen auf die Fußnoten in Abschnitt #06.

BAUTEIL		DATEN				ERGEBNIS
Name	Typ	A (m²)	U (W/m²K)	ΔT (K)	b_u	Q (W)
Küche mit Essbereich 20,0 °C · 46,1 m³ · ΔT 40,0 K						
Estrich + EPS 10 cm + XPS 15 cm	Bodenplatte gegen Erdreich	17,1	0,122 [1][2]	40,0	1,00	120,7
Porotherm 25 + Graphit-EPS 20 cm	Außenwand	17,6	0,134	40,0	1,00	94,2
Porenbeton 600, 12 cm + Putz	Wand zu unbeheiztem Raum	4,9	1,208	40,0	0,40	94,0
Fenster	Fenster / Tür	2,70	0,90	40,0	1,00	97,2
Fenster	Fenster / Tür	2,10	0,90	40,0	1,00	75,6
Transmission über Bauteile						482 W
Lüftung						32 W
Wärmebrücken						49 W
SUMME · Küche mit Essbereich						563 W
Gäste-WC 20,0 °C · 8,9 m³ · ΔT 40,0 K						
Estrich + EPS 10 cm + XPS 15 cm	Bodenplatte gegen Erdreich	3,3	0,122 [1][2]	40,0	1,00	23,3
Porenbeton 600, 12 cm + Putz	Wand zu unbeheiztem Raum	4,5	1,208	40,0	0,40	87,8
Transmission über Bauteile						111 W
Lüftung						6 W
Wärmebrücken						4 W
SUMME · Gäste-WC						120 W
Hauswirtschaftsraum 20,0 °C · 21,8 m³ · ΔT 40,0 K						
Estrich + EPS 10 cm + XPS 15 cm	Bodenplatte gegen Erdreich	8,1	0,122 [1][2]	40,0	1,00	57,0
Porotherm 25 + Graphit-EPS 20 cm	Außenwand	15,5	0,134	40,0	1,00	82,8
Porenbeton 600, 12 cm + Putz	Wand zu unbeheiztem Raum	4,9	1,208	40,0	0,40	94,0
Kleines Fenster	Fenster / Tür	0,64	0,90	40,0	1,00	23,0
Transmission über Bauteile						257 W
Lüftung						21 W
Wärmebrücken						36 W
SUMME · Hauswirtschaftsraum						314 W
Windfang 20,0 °C · 6,9 m³ · ΔT 40,0 K						
Estrich + EPS 10 cm + XPS 15 cm	Bodenplatte gegen Erdreich	2,6	0,122 [1][2]	40,0	1,00	18,1
Porotherm 25 + Graphit-EPS 20 cm	Außenwand	2,4	0,134	40,0	1,00	13,0
Haustür	Fenster / Tür	1,89	1,10	40,0	1,00	83,2

Transmission über Bauteile							114 W
Lüftung							47 W
Wärmebrücken							9 W
SUMME · Windfang							170 W
Diele 20,0 °C · 28,4 m³ · ΔT 40,0 K							
Estrich + EPS 10 cm + XPS 15 cm	Bodenplatte gegen Erdreich	10,5	0,122 [1][2]	40,0	1,00		74,2
Transmission über Bauteile							74 W
Lüftung							193 W
Wärmebrücken							0 W
SUMME · Diele							267 W
Wohnzimmer 20,0 °C · 60,1 m³ · ΔT 40,0 K							
Estrich + EPS 10 cm + XPS 15 cm	Bodenplatte gegen Erdreich	22,3	0,122 [1][2]	40,0	1,00		157,3
Porotherm 25 + Graphit-EPS 20 cm	Außenwand	17,6	0,134	40,0	1,00		94,5
Fenster	Fenster / Tür	2,70	0,90	40,0	1,00		97,2
Terrassentür	Fenster / Tür	5,28	1,10	40,0	1,00		232,3
Transmission über Bauteile							581 W
Lüftung							161 W
Wärmebrücken							51 W
SUMME · Wohnzimmer							793 W
Gästezimmer 20,0 °C · 35,6 m³ · ΔT 40,0 K							
Estrich + EPS 10 cm + XPS 15 cm	Bodenplatte gegen Erdreich	13,2	0,122 [1][2]	40,0	1,00		93,2
Porotherm 25 + Graphit-EPS 20 cm	Außenwand	15,4	0,134	40,0	1,00		82,4
Fenster	Fenster / Tür	2,10	0,90	40,0	1,00		75,6
Fenster	Fenster / Tür	2,40	0,90	40,0	1,00		86,4
Transmission über Bauteile							338 W
Lüftung							87 W
Wärmebrücken							40 W
SUMME · Gästezimmer							464 W
Kinderzimmer 20,0 °C · 40,4 m³ · ΔT 40,0 K							
Porotherm 25 + Graphit-EPS 20 cm	Außenwand	18,1	0,134	40,0	1,00		97,0
Teriva + Steinwolle 30 cm	Decke zu unbeheiztem Raum (Dachraum)	15,5	0,121	40,0	0,90		67,8
Fenster	Fenster / Tür	2,40	0,90	40,0	1,00		86,4
Transmission über Bauteile							251 W
Lüftung							89 W
Wärmebrücken							69 W
SUMME · Kinderzimmer							409 W
Badezimmer 24,0 °C · 21,0 m³ · ΔT 44,0 K							
Porotherm 25 + Graphit-EPS 20 cm	Außenwand	4,8	0,134	44,0	1,00		28,1

Trennwand: Kalksandstein 12 cm + Putz *	Wand zu einem anderen beheizten Raum	10,1	1,704	44,0	0,09	68,8
Trennwand: Kalksandstein 12 cm + Putz *	Wand zu einem anderen beheizten Raum	10,1	1,704	44,0	0,09	68,8
Trennwand: Kalksandstein 12 cm + Putz *	Wand zu einem anderen beheizten Raum	5,4	1,704	44,0	0,09	36,9
Teriva + Steinwolle 30 cm	Decke zu unbeheiztem Raum (Dachraum)	8,1	0,121	44,0	0,90	38,8
Kleines Fenster	Fenster / Tür	0,64	0,90	44,0	1,00	25,3
Transmission über Bauteile						267 W
davon Innenbauteile *						174 W
Lüftung						11 W
Wärmebrücken						28 W
SUMME · Badezimmer						305 W
Arbeitszimmer 20,0 °C · 21,0 m³ · ΔT 40,0 K						
Porotherm 25 + Graphit-EPS 20 cm	Außenwand	11,9	0,134	40,0	1,00	63,8
Teriva + Steinwolle 30 cm	Decke zu unbeheiztem Raum (Dachraum)	8,1	0,121	40,0	0,90	35,3
Fenster	Fenster / Tür	1,50	0,90	40,0	1,00	54,0
Fenster	Fenster / Tür	2,10	0,90	40,0	1,00	75,6
Transmission über Bauteile						229 W
Lüftung						80 W
Wärmebrücken						46 W
SUMME · Arbeitszimmer						354 W
Flur OG 20,0 °C · 24,1 m³ · ΔT 40,0 K						
Porotherm 25 + Graphit-EPS 20 cm	Außenwand	4,2	0,134	40,0	1,00	22,3
Teriva + Steinwolle 30 cm	Decke zu unbeheiztem Raum (Dachraum)	9,3	0,121	40,0	0,90	40,6
Transmission über Bauteile						63 W
Lüftung						164 W
Wärmebrücken						25 W
SUMME · Flur OG						252 W
Elternschlafzimmer 20,0 °C · 49,0 m³ · ΔT 40,0 K						
Porotherm 25 + Graphit-EPS 20 cm	Außenwand	17,5	0,134	40,0	1,00	93,7
Teriva + Steinwolle 30 cm	Decke zu unbeheiztem Raum (Dachraum)	18,8	0,121	40,0	0,90	82,3
Fenster	Fenster / Tür	3,00	0,90	40,0	1,00	108,0
Fenster	Fenster / Tür	2,10	0,90	40,0	1,00	75,6
Transmission über Bauteile						360 W
Lüftung						114 W
Wärmebrücken						79 W
SUMME · Elternschlafzimmer						553 W
Schlafzimmer 20,0 °C · 43,2 m³ · ΔT 40,0 K						
Porotherm 25 + Graphit-EPS 20 cm	Außenwand	16,4	0,134	40,0	1,00	88,0

Teriva + Steinwolle 30 cm	Decke zu unbeheiztem Raum (Dachraum)	16,6	0,121	40,0	0,90	72,6
Fenster	Fenster / Tür	2,10	0,90	40,0	1,00	75,6
Fenster	Fenster / Tür	2,70	0,90	40,0	1,00	97,2
Transmission über Bauteile						333 W
Lüftung						91 W
Wärmebrücken						72 W
SUMME · Schlafzimmer						496 W

Berechnungsmethode

Die Berechnung erfolgte nach DIN EN 12831-1 (raumweise Heizlast des Gebäudes), DIN EN ISO 6946 (Wärmedurchlasswiderstand von Bauteilen) und DIN EN ISO 13370 (Wärmeübertragung über das Erdreich). Der Bericht zeigt die Eingabedaten, die Annahmen und die Zwischenergebnisse jedes Rechenschritts.

$$\Phi_{HL,i} = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i} + \Phi_{hu,i} - \Phi_{gain,i}$$

DIN EN 12831-1:2017, 6.3.1.3, Gleichung (3)

Heizlast des Raums - Spalte Summe der Übersicht und SUMME in den Details. $\Phi_{T,i}$ sind Bauteile, Erdreich und Wärmebrücken, einschließlich der Trennbauteile zu anderen beheizten Räumen (*). $\Phi_{gain,i}$ ist standardmäßig 0 (Anhang B.2.18).

$$\Phi_{HL,BE} = \Sigma(\Phi_{T,ie} + \Phi_{T,iae} + \Phi_{T,iaBE} + \Phi_{T,ig}) + \Phi_{V,BE} + \Sigma\Phi_{hu,i} - \Sigma\Phi_{gain,i}$$

DIN EN 12831-1:2017, 6.3.1.2, Gleichung (2)

Heizlast des Gebäudes vom Deckblatt - danach legst du den Wärmeerzeuger aus. Trennbauteile zwischen beheizten Räumen ($\Phi_{T,ia}$) sind nicht enthalten, die Lüftung zählt den Wind einmal.

$$\Phi_{T,k} = A_k \cdot U_k \cdot \Delta T \cdot b_u$$

DIN EN 12831-1:2017, 6.3.2, Gleichungen (6)-(7); b_u nach 6.3.2.5; U nach DIN EN ISO 6946

Jede Zeile der Bauteildetails: Nettofläche (Fenster von der Wand abgezogen), U des Bauteils, Temperaturdifferenz und Faktor für den Raum dahinter.

$$\Phi_{TB} = \Delta U_{TB} \cdot A \cdot \Delta T \cdot b_u$$

DIN EN 12831-1:2017, Anhang B.2.1 (Zuschlagsverfahren)

Wärmebrücken für jedes Bauteil und jedes Fenster nach außen oder zu einem unbeheizten Raum (Gleichung (6)). Keine an der Bodenplatte gegen Erdreich (Gleichung (8) hat keinen Wärmebrückenterm) und an Bauteilen zu beheizten Räumen, Wohnungen und Gebäuden (Anmerkung zu Gleichung (7)).

$$\Phi_{V,i} = \rho c_p \cdot [\max(q_{v,env,i}; q_{v,min,i} - q_{v,techn,i}) \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e) + q_{v,sup,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_{rec,z})]$$

DIN EN 12831-1:2017, 6.3.3.3, Gleichung (17); $f_{dir,z} = 2$ in Gleichung (18), Anhang B.2.14

Lüftung des Raums: Infiltration aus n50 oder der Mindestvolumenstrom (Tabelle B.7) und die Zuluft, durch Wärmerückgewinnung vorgewärmt, wo vorhanden. $\rho c_p = 0,34 \text{ Wh}/(\text{m}^3 \cdot \text{K})$.

Wichtige Hinweise

- Der tatsächliche Wärmebedarf kann je nach Nutzerverhalten, Witterung und technischem Zustand des Gebäudes vom berechneten Wert abweichen.
- Die Wärmedurchgangskoeffizienten U stammen aus den Angaben des Erstellers der Berechnung. Es wird empfohlen, die Parameter der Bauteile während der Bauausführung zu prüfen.
- Die Norm-Außentemperatur wurde nach dem Standort des Gebäudes angesetzt. Eine Änderung dieses Werts beeinflusst das Ergebnis.

Zur Methode: ein Referenzhaus, vollständig berechnet: heatalgo.com/de/referenzhaus

Annahmen und Fußnoten

QUELLEN

$$\Phi = A \cdot U_{\text{equiv}} \cdot \Delta T \cdot f_{\theta, \text{ann}} \cdot f_{\text{GW}} \cdot f_{\text{ig}}$$

DIN EN 12831-1:2017, Gleichung (8); U_{equiv} nach DIN EN ISO 13370

[1] Bodenplatte gegen Erdreich - U_{equiv} berechnet nach DIN EN ISO 13370 aus dem charakteristischen Bodenplattenmaß $B' = A / (0,5 \cdot P)$ und der wirksamen Dicke d_t (bei einer Bodenplatte unter Geländeniveau $d_t + 0,5 \cdot z$). Wärmeverlust über die Bodenplatte nach DIN EN 12831-1:2017, Formel (8): $\Phi = A \cdot U_{\text{equiv}} \cdot \Delta T \cdot f_{\theta, \text{ann}} \cdot f_{\text{GW}} \cdot f_{\text{ig}}$, wobei $f_{\theta, \text{ann}} = 1,45$ (Anhang B.2.3), $f_{\text{GW}} = 1,00$ oder $1,15$ je nach Grundwasserstand und $f_{\text{ig}} = 1,00$.

[2] B' des Gebäudes: $P = 37,96 \text{ m}$, $A = 76,93 \text{ m}^2$ - angesetzt für die mit [2] markierten Bodenplatten (Anhang E).

Raumheizlasten und Gebäudesumme (für den Installateur)

Die Werte in der Raumübersicht sind die Norm-Heizlasten der einzelnen Räume - lege danach den Heizkörper oder die Heizkreise der Fußbodenheizung des Raums aus. Nimm bei der Fußbodenheizung den ganzen Wert - der Verlust über den Boden bleibt in der Heizlast (DIN EN 1264-3, Formel 5) und wird beim Wasservolumenstrom separat addiert. Die Räume ergeben zusammen mehr als die Gebäudesumme auf dem Deckblatt, weil der Windzuschlag für jeden Raum separat angesetzt wird, mit dem Wind auf der Seite dieses Raums ($f_{\text{dir}, z} = 2$, DIN EN 12831-1, Anhang B.2.14). Das Gebäude erhält den Wind nur einmal, deshalb lege den Wärmeerzeuger (Wärmepumpe, Kessel) nach der Summe auf dem Deckblatt aus.

Innenbauteile zu anderen beheizten Räumen (die mit * markierten Räume in der Übersicht) zählen zur Raumheizlast - lege auch danach den Heizkörper oder die Heizkreise aus -, aber nicht zur Gebäudesumme (DIN EN 12831-1, Formel (2)), weil diese Wärme im Gebäude bleibt. Das ist der zweite Grund, warum die Räume von der Summe auf dem Deckblatt abweichen; ein Bauteil zu einem wärmeren Raum kann die Summe auch senken.

Zahlenannahmen und Berechnungsparameter

In der Berechnung verwendete Werte - damit kann ein technischer Prüfer (Installateur, Planer) das Ergebnis nachrechnen. Der Kunde muss sie nicht lesen.

Maßbezug A_{env}	Innenmaße	Wärmebrücken (ΔU_{TB})	0,05 W/(m ² ·K)
Luftdichtheit n_{50}	1,5 h ⁻¹	Luftwechsel	0,50 h ⁻¹
Wärmebereitstellungsgrad	82%	Lüftung - Gebäudeverlust ($\Phi_{\text{V, build}}$)	779 W

Worauf **dieser Bericht** beruht

DIN EN 12831-1	Heizlast der Räume (Gleichung 3) und des Gebäudes (Gleichung 2), Raum für Raum: Transmission, Lüftung, Wärmebrücken (Anhang B.2.1), Aufheizleistung.
-----------------------	--

DIN EN ISO 6946	Wärmedurchlasswiderstand und U-Wert jedes Bauteils.
------------------------	---

DIN EN ISO 13370	Wärmeübertragung über das Erdreich: U_{equiv} des Bodens aus B' und d_t (Fußnoten [1], [2]).
-------------------------	---

Art der Berechnung: vollständige ingenieurmäßige Berechnung mit nachvollziehbar dokumentierten Zwischenergebnissen
Software: HeatAlgo - Berechnungssystem. Gleichungen und Quellen der Zahlen: Seite #05.

FACHBETRIEB
Markus Keller