

Nachweis nach GEG 2024

Energetische Bewertung nach DIN V 18599

Projekt Nr. : 452-23

Datum: 23.01.2025

Bauvorhaben:

Neubau eines Feuerwehrhauses
Klein Hutberger Weg / Bundesstraße B 215
27283 Verden

Bauherr:

Stadt Verden
Große Straße 40
27283 Verden

Aufsteller:

Dr.- Ing. Philip C. Cohrs, MEng. – Büro Rotenburg

Bearbeiter:

Robert Vogt B.Eng. – Büro Rotenburg



INGENIEURGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
BERATENDE INGENIEURE VBI FÜR BAUWESEN
TRAGWERKSPLANUNG - BRANDSCHUTZ - BAUPHYSIK

27356 Rotenburg (Wümme)
Buhrfeindstrasse 58

■ Tel. 04261- 9393-0
■ Fax. 04261- 9393-655
■ E-Mail: info@ktc-ingenieure.de

27404 Zeven
Kastanienweg 20

■ Tel. 04281- 9374-0
■ Fax. 04281- 9374-14
■ E-Mail: ktc.zeven@ktc-ingenieure.de

www.ktc-ingenieure.de

Rotenburg, den 23.01.2025

Aufsteller:

Dr.-Ing. Philip C. Cohrs MEng.

Bearbeiter:

Robert Vogt B.Eng.

Inhaltsverzeichnis

Grundlagen, Randbedingungen, Begriffserklärung, Haftungsausschluß	Seite	2 - 3
U-Wert-Berechnungen der Bauteile	Seiten	4 - 23
Berechnung DIN 18599	Seiten	24 - 125
Vorläufiger Energieausweis	Seiten	126 - 130
Sommerlicher Wärmeschutz	Seiten	131 - 132
Übersicht Zonen	Seite	133

Grundlagen

GEG 2024 und mitgeltende Normen, insbesondere
DIN V 18599 1-10

Entwurfszeichnung von Architekturbüro Kaminski

25-01-20_Entwurf-FW Hönisch-Hutbergen-Ansichten

Stand: 20.01.2025

25-01-20_Entwurf-FW Hönisch-Hutbergen-GR

Stand: 20.01.2025

25-01-20_Entwurf-FW Hönisch-Hutbergen-Schnitt

Stand: 20.01.2025

Angaben zur Haustechnik:

TGW Planungsgesellschaft für Gebäudetechnik mbH

Herr Wentzel/Herr Podstawa

Bemerkungen

Randbedingungen

Gebäudedichtheit	Kategorie II: Dichtheitsprüfung nicht geplant
Wärmebrücken	pauschaler Wärmebrückenzuschlag 0,10 [W/m²K] unter Berücksichtigung von DIN 4102 Beibl. 2
U-Werte transparente BT U-Werte Türen	Fenster: $U_w = 1,0$; $g = 0.50$ Eingangstür $U_d = 1,0$;
Wärmerzeugung Heizung	Wärmepumpe
Wärmerzeugung Warmwasser	Dezentrale Durchlauferhitzer
Lüftung	Zentrales Lüftungsgerät
Eneuerbare Energien	Umweltwärme

Änderungen dieser Randbedingungen und der Gebäudetechnik haben Einfluss auf die energetische Gesamtbilanz.

Änderung

Anmerkungen

Anpassung der Nutzungsprofile

Gemäß DIN 18599-10:2018-09 Tabelle 5 Anmerkung „a“ ist die Übernahme der Nutzungs- und Betriebszeiten der übergeordneten Nutzung auf die andere Nutzungsprofile erlaubt.

Gemäß DIN 18599-10:2018-09 Tabelle 5 Anmerkung „n“ ist, wenn die Raum-Solltemperatur im Heizfall weniger als 19°C beträgt, $\Theta_{i,h,soll} = \Theta_{i,h,min} = 17^{\circ}\text{C}$ anzusetzen.

Sommerlicher Wärmeschutz:

Es ist immer der geringste erforderliche Sonnenschutz ausgewiesen, aus architektonischen Gründen kann höherer Sonnenschutz gewählt werden.

Es werden nur die kritischen Aufenthaltsräume nachgewiesen.

Vergleichbare Räume mit gleichen Sonnenschutz werden nicht extra nachgewiesen.

Für die Einhaltung des sommerlichen ist der Bauherr verantwortlich.

Begriffserklärung

Nutzenergie

beschreibt die Energiemenge, die vom Nutzer im Gebäude benötigt wird

z.B. Wärmeabgabe der Heizkörper in den Räumen, Warmwasser, Beleuchtung...

wird beeinflusst durch Transmissions- und Lüftungsverluste

Endenergie

ist die Energiemenge, die in Form von Energieträgern im Gebäude benötigt und bezahlt wird (Erdgas, Öl, el. Strom...). Sie beinhaltet die Verluste der Heizungsanlage, Lampen, Kühlung und die Verteilverluste inklusive der Hilfsenergien (Pumpenstrom, Ventilatoren).

Bewertungsgröße für Einsparberechnungen

Primärenergie

Endenergie, multipliziert mit einem Faktor (zB. Strom 1,8; Heizöl 1,1; Solarenergie 0) für die Verluste bei Gewinnung, Umwandlung und Transport des Energieträgers vor dem Gebäude

Bewertungsgröße für Energieausweise

Haftungsausschluß

Der Energiebedarf des Gebäudes wird nach DIN 18599 und den damit verbundenen Normen bilanziert.

Für das Berechnungsverfahren sind zum Teil Annahmen notwendig. Die klimatischen Bedingungen sind nach DIN 18599 festgelegt und die Bilanzierung erfolgt nach Monatsmittelwerten.

Die individuellen Nutzergewohnheiten und insbesondere die Ausnutzung der eingebauten Technik sind nicht im Einzelnen berechenbar.

Somit wird der Energiebedarf des Gebäudes möglichst genau ermittelt, eine Haftung bezüglich der tatsächlichen Energiekosten lässt sich aber hieraus nicht ableiten.

Flachdach

Schichtenaufbau (von warm nach kalt)

Nr.	Bezeichnung	Dicke cm	λ W/m·K	R m²K/W	μ_1 —	μ_2 —	ρ kg/m³	c_p kJ/kg·K
1	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	22,00	2,300	0,10	80	130	2300	1,00
2	Dampfbremse 0,25 mm (sd-Wert >100m)	0,025	0,450	0,00	400000	400000	960	1,50
3	Grunddämmung	8,00	0,035	2,29	30	70	20	1,50
4	Gefälledämmung im Mittel	8,00	0,035	2,29	30	70	20	1,50
5	Bitumendachbahnen DIN 52128	0,52	0,170	0,03	10000	80000	1200	1,50

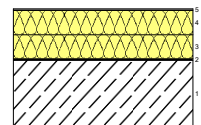
Beschreibung

Flachdach (Warmdach)

U-Wert-Berechnung nach DIN EN ISO 6946

Wärmedurchgangswiderstand $R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_5 + R_{se} = 4,84 \text{ m}^2\text{K/W}$

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1/R_T = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$



Wärmeübergangswiderstände

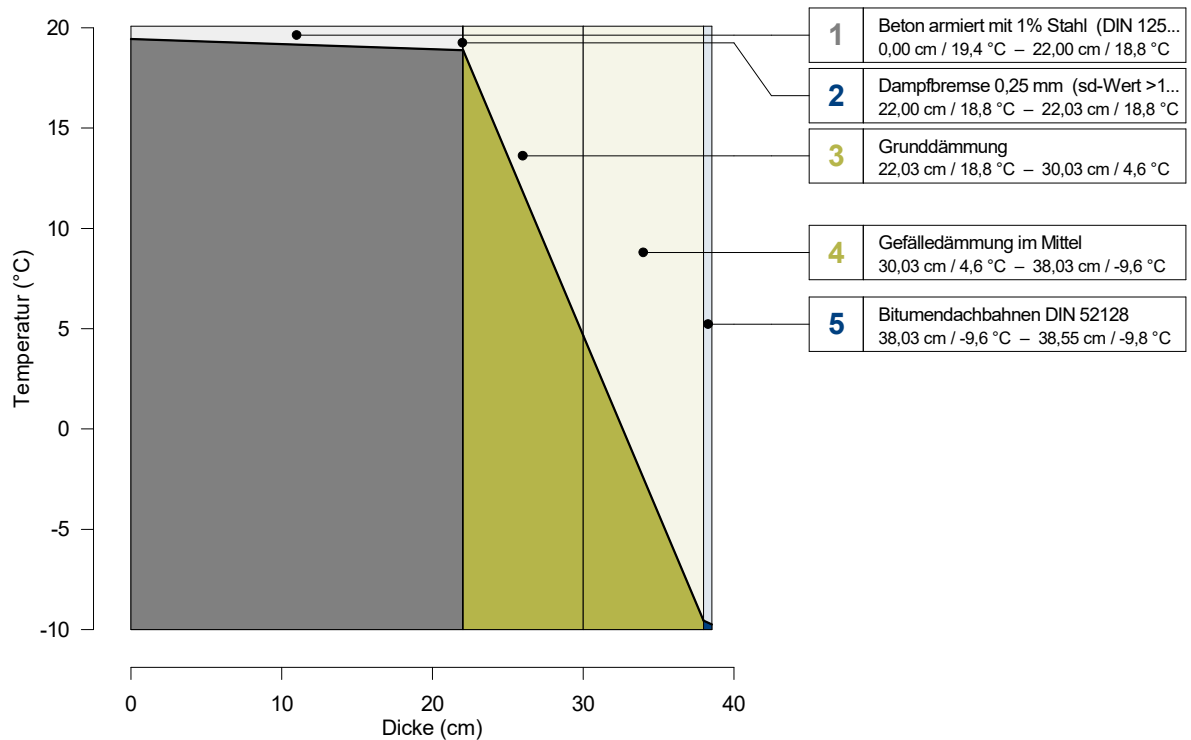
Wärmeübergangswiderstand innen R_{si}	0,10 m²K/W
Wärmeübergangswiderstand außen R_{se}	0,04 m²K/W
Wärmestromrichtung	aufwärts
Bauteil grenzt an	Außenluft

Zusammenfassung

U-Wert	0,21 W/m²K
Wärmedurchlasswiderstand	4,70 m²K/W
Mindestwärmedurchlasswiderstand nach DIN 4108-2	1,20 m²K/W
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit CP 3 cm	69,00 kJ/m²K
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit CP 10 cm	230,00 kJ/m²K
Spezif. Bauteilmasse	515,68 kg/m²
Dicke	38,55 cm

Flachdach

Temperaturverteilung



Flachdach Trapezblech

Schichtenaufbau (von warm nach kalt)

Nr.	Bezeichnung	Dicke cm	λ W/m·K	R m²K/W	μ_1 —	μ_2 —	ρ kg/m³	c_p kJ/kg·K
1	Nichtrostender Stahl (DIN 12524)	0,09	17,000	0,00	1000000	1000000	7900	0,46
2	Polyethylenfolie 0,2 mm (DIN 12524) sd=100m	0,04	0,200	0,00	375000...	375000...	960	1,50
3	Grunddämmung	8,00	0,035	2,29	30	70	20	1,50
4	Gefälledämmung im Mittel	8,00	0,035	2,29	30	70	20	1,50
5	Bitumendachbahn (DIN 52128)	0,52	0,170	0,03	10000	80000	1200	1,50

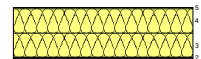
Beschreibung

Flachdach Trapezblech

U-Wert-Berechnung nach DIN EN ISO 6946

Wärmedurchgangswiderstand $R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_5 + R_{se} = 4,74 \text{ m}^2\text{K/W}$

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1/R_T = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$



Wärmeübergangswiderstände

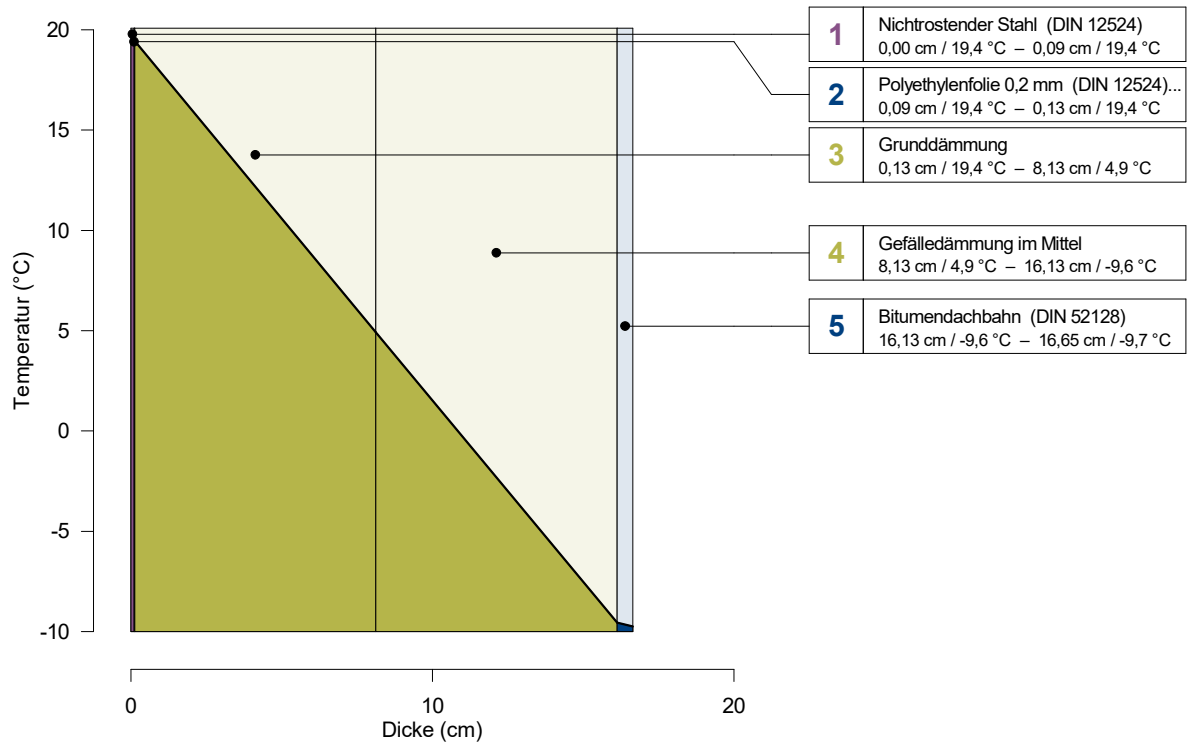
Wärmeübergangswiderstand innen R_{si}	0,10 m²K/W
Wärmeübergangswiderstand außen R_{se}	0,04 m²K/W
Wärmestromrichtung	aufwärts
Bauteil grenzt an	Außenluft

Zusammenfassung

U-Wert	0,21 W/m²K
Wärmedurchlasswiderstand	4,60 m²K/W
Mindestwärmedurchlasswiderstand nach DIN 4108-2	1,75 m²K/W
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit CP 3 cm	3,85 kJ/m²K
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit CP 10 cm	3,85 kJ/m²K
Spezif. Bauteilmasse	16,93 kg/m²
Dicke	16,65 cm

Flachdach Trapezblech

Temperaturverteilung



Außenwand Fassadenplatte

Schichtenaufbau (von warm nach kalt)

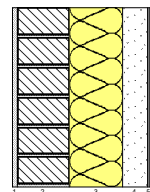
Nr.	Bezeichnung	Dicke cm	λ W/m·K	R m²K/W	μ_1 —	μ_2 —	ρ kg/m³	c_p kJ/kg·K
1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,50	0,700	0,02	10	10	1400	1,00
2	Kalksandstein, NM/DM (2000 kg/m³)	17,50	1,100	0,16	15	25	2000	1,00
3	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	18,00	0,035	5,14	1,0	1,0	60	1,00
4	stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	8,20	0,000	0,00	1,0	1,0	1	1,00
5	Vorhangfassade (z.B. Eternit)	0,80	0,400	0,02	9,0	12	1588	1,50

U-Wert-Berechnung nach DIN EN ISO 6946

Wärmedurchgangswiderstand $R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_{se} = 5,58 \text{ m}^2\text{K/W}$

U-Wert-Korrekturen $\Delta U = \Delta U_f = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1/R_T + \Delta U = 0,37 \text{ W/m}^2\text{K}$



Wärmeübergangswiderstände

Wärmeübergangswiderstand innen R_{si}	0,13 m²K/W
Wärmeübergangswiderstand außen R_{se}	0,13 m²K/W
Wärmestromrichtung	horizontal
Bauteil grenzt an	Innenluft

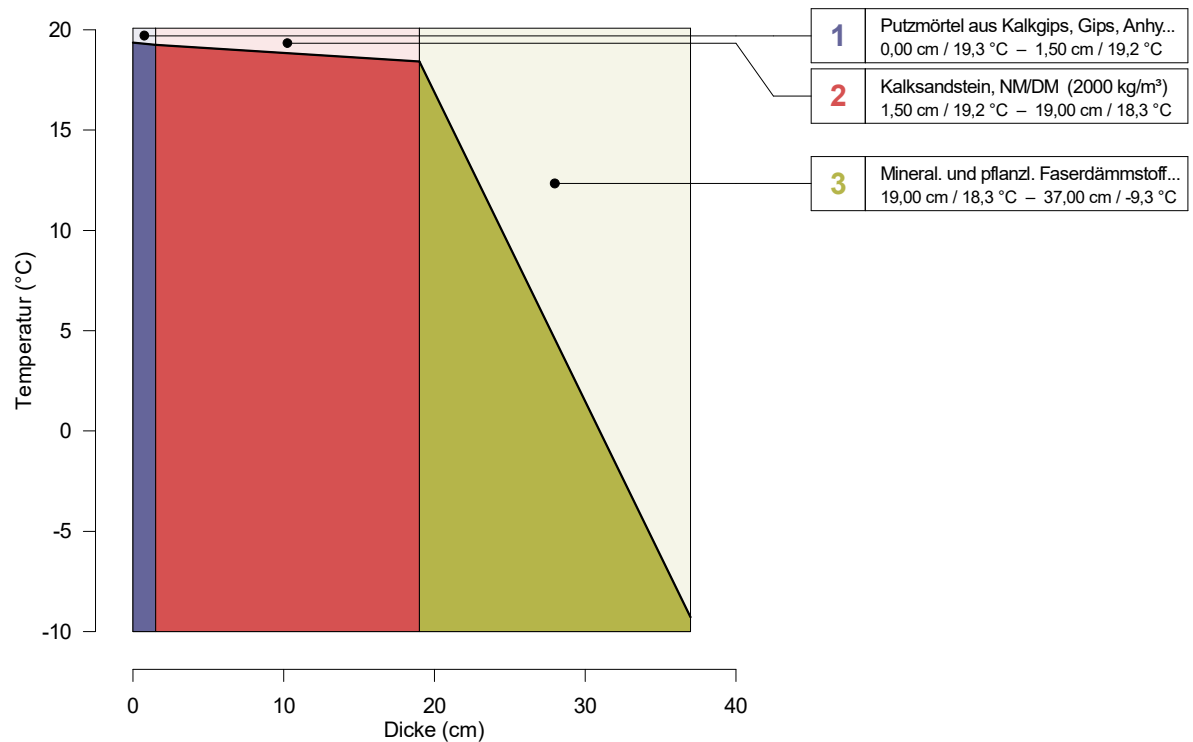
Korrekturen des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 6946 Anhang D

Mechanische Befestigungselemente, die Bauteilschichten durchdringen:

Koeffizient α	0,80 1/m
Nummer der (Dämm-)Schicht mit Befestigungselementen	3
Dicke der Befestigungselemente d_a	0,18 m
Wärmeleitfähigkeit des Befestigungsteils λ_f	50,00 m²K/W
Anzahl der Befestigungsteile je m² n_f	1 1/m²
Querschnittsfläche eines Befestigungsteils A_f	9,40 cm²
$\Delta U_f = \alpha (\lambda_f n_f A_f) / d_0 * (R_1/R_{T,h})^2$	0,19 W/m²K

Zusammenfassung

U-Wert	0,37 W/m²K
Wärmedurchlasswiderstand	2,41 m²K/W
Mindestwärmedurchlasswiderstand nach DIN 4108-2	1,20 m²K/W
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit CP 3 cm	51,00 kJ/m²K
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit CP 10 cm	191,00 kJ/m²K
Spezif. Bauteilmasse	394,59 kg/m²
Dicke	46,00 cm

Außenwand Fassadenplatte**Temperaturverteilung**

Isowandpaneel z.B. Kingspan KS1000 AWP-A

Schichtenaufbau (von warm nach kalt)

Nr.	Bezeichnung	Dicke cm	λ W/m·K	R m²K/W	μ_1 —	μ_2 —	ρ kg/m³	c_p kJ/kg·K
1	Isowandpaneel z.B. Kingspan KS1000 AWP-C	14,00	0,023	6,08	30	100	30	1,50

U-Wert-Berechnung nach DIN EN ISO 6946

Wärmedurchgangswiderstand $R_T = R_{si} + R_1 + R_{se} = 6,25 \text{ m}^2\text{K/W}$

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1/R_T = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

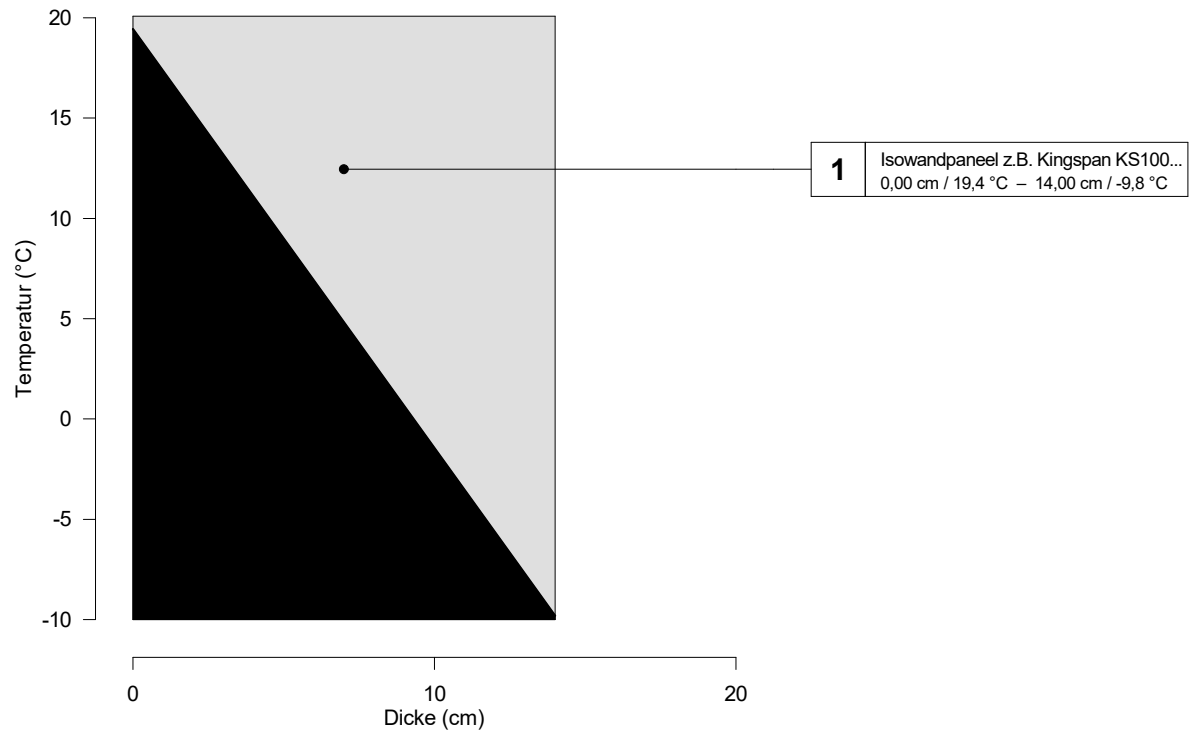


Wärmeübergangswiderstände

Wärmeübergangswiderstand innen R_{si}	0,13 m²K/W
Wärmeübergangswiderstand außen R_{se}	0,04 m²K/W
Wärmestromrichtung	horizontal
Bauteil grenzt an	Außenluft

Zusammenfassung

U-Wert	0,16 W/m²K
Wärmedurchlasswiderstand	6,08 m²K/W
Mindestwärmedurchlasswiderstand nach DIN 4108-2	1,75 m²K/W
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit CP 3 cm	0,00 kJ/m²K
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit CP 10 cm	0,00 kJ/m²K
Spezif. Bauteilmasse	4,20 kg/m²
Dicke	14,00 cm

Isowandpaneel z.B. Kingspan KS1000 AWP-A**Temperaturverteilung**

Sockelelement

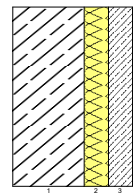
Schichtenaufbau (von warm nach kalt)

Nr.	Bezeichnung	Dicke cm	λ W/m·K	R m²K/W	μ_1 —	μ_2 —	ρ kg/m³	c_p kJ/kg·K
1	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	24,00	2,300	0,10	80	130	2300	1,00
2	Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wlf-Gr. 035	8,00	0,035	2,29	1,0	1,0	260	1,00
3	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	8,00	2,300	0,03	80	130	2300	1,00

U-Wert-Berechnung nach DIN EN ISO 6946

Wärmedurchgangswiderstand $R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_{se} = 2,59 \text{ m}^2\text{K/W}$

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1/R_T = 0,39 \text{ W/m}^2\text{K}$

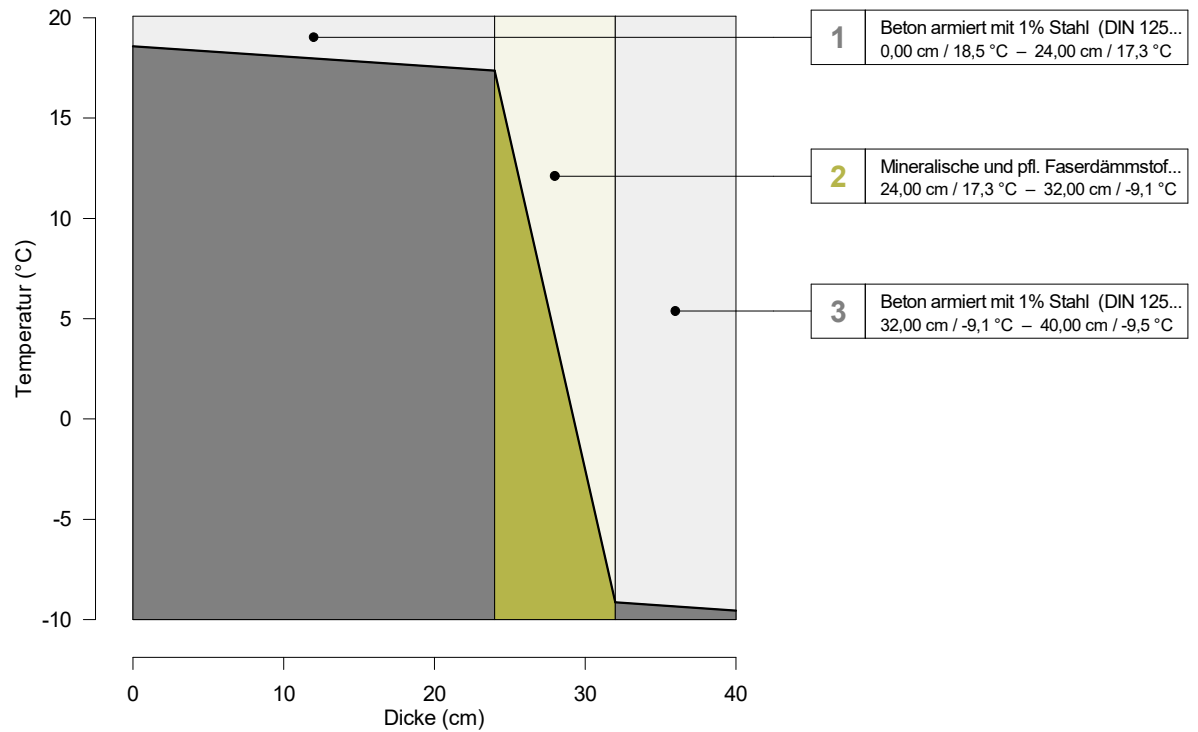


Wärmeübergangswiderstände

Wärmeübergangswiderstand innen R_{si}	0,13 m²K/W
Wärmeübergangswiderstand außen R_{se}	0,04 m²K/W
Wärmestromrichtung	horizontal
Bauteil grenzt an	Außenluft

Zusammenfassung

U-Wert	0,39 W/m²K
Wärmedurchlasswiderstand	2,42 m²K/W
Mindestwärmedurchlasswiderstand nach DIN 4108-2	1,20 m²K/W
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit CP 3 cm	69,00 kJ/m²K
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit CP 10 cm	230,00 kJ/m²K
Spezif. Bauteilmasse	756,80 kg/m²
Dicke	40,00 cm

Sockelelement**Temperaturverteilung**

Sohle

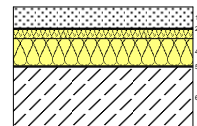
Schichtenaufbau (von warm nach kalt)

Nr.	Bezeichnung	Dicke cm	λ W/m·K	R m²K/W	μ_1 —	μ_2 —	ρ kg/m³	c_p kJ/kg·K
1	Zement-Estrich	7,00	1,400	0,05	15	35	2000	1,00
2	Trennlage	0,01	0,450	0,00	53333	53333	960	1,50
3	exp PS-Schaum nach DIN EN 13163	3,00	0,040	0,75	30	70	20	1,50
4	exp PS-Schaum nach DIN EN 13163	9,00	0,035	2,57	30	70	20	1,50
5	nackte Bitumenbahn (DIN 52129)	0,40	0,170	0,02	2000	20000	1200	1,50
6	Beton (DIN 12524)	20,00	2,300	0,09	80	130	2500	1,00

U-Wert-Berechnung nach DIN EN ISO 6946

Wärmedurchgangswiderstand $R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_6 + R_{se} = 3,65 \text{ m}^2\text{K/W}$

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1/R_T = 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$



Wärmeübergangswiderstände

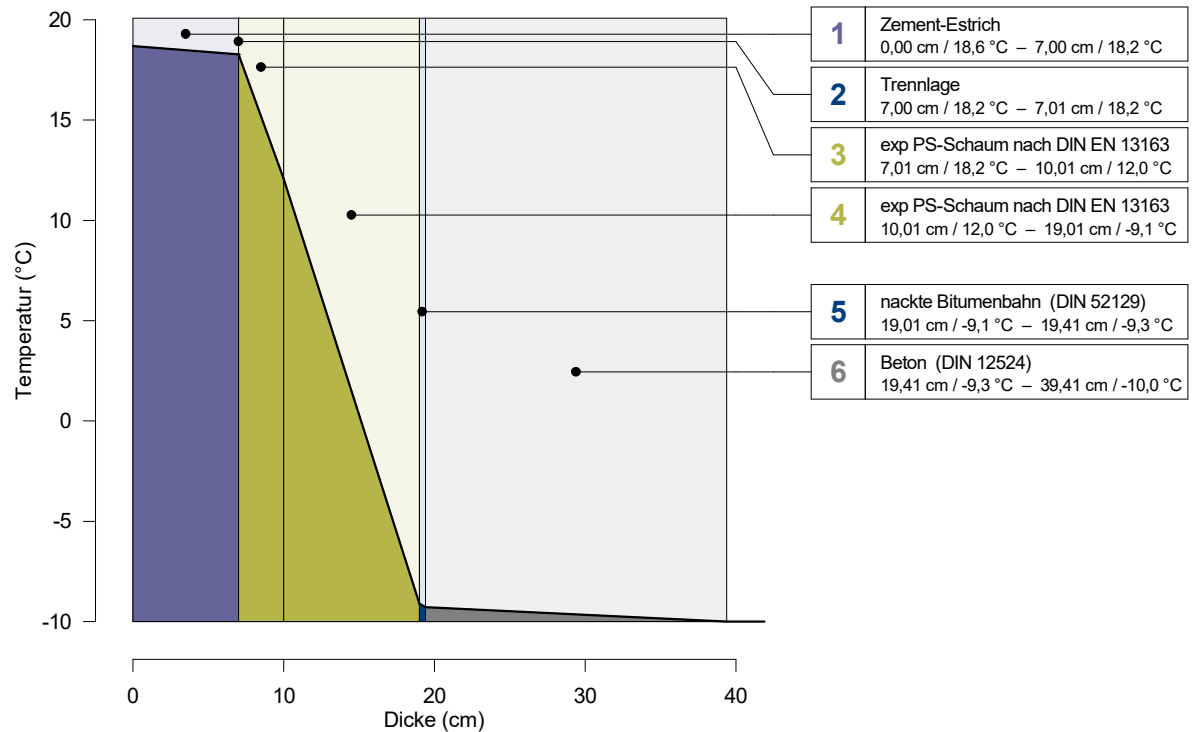
Wärmeübergangswiderstand innen R_{si}	0,17 m²K/W
Wärmeübergangswiderstand außen R_{se}	0,00 m²K/W
Wärmestromrichtung	abwärts
Bauteil grenzt an	Erdreich

Zusammenfassung

U-Wert	0,27 W/m²K
Wärmedurchlasswiderstand	3,48 m²K/W
Mindestwärmedurchlasswiderstand nach DIN 4108-2	0,90 m²K/W
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit CP 3 cm	60,00 kJ/m²K
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit CP 10 cm	140,14 kJ/m²K
Spezif. Bauteilmasse	647,30 kg/m²
Dicke	39,41 cm

Sohle

Temperaturverteilung



Sohle Dämmung unten

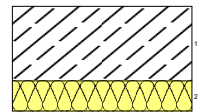
Schichtenaufbau (von warm nach kalt)

Nr.	Bezeichnung	Dicke cm	λ W/m·K	R m²K/W	μ_1 —	μ_2 —	ρ kg/m³	c_p kJ/kg·K
1	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	25,00	2,300	0,11	80	130	2300	1,00
2	Polystyrol PS -Extruderschaum (nicht Abdichtung/Dachhaut) (WLG 035)	10,00	0,041	2,44	80	250	30	1,50

U-Wert-Berechnung nach DIN EN ISO 6946

Wärmedurchgangswiderstand $R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_{se} = 2,72 \text{ m}^2\text{K/W}$

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1/R_T = 0,37 \text{ W/m}^2\text{K}$

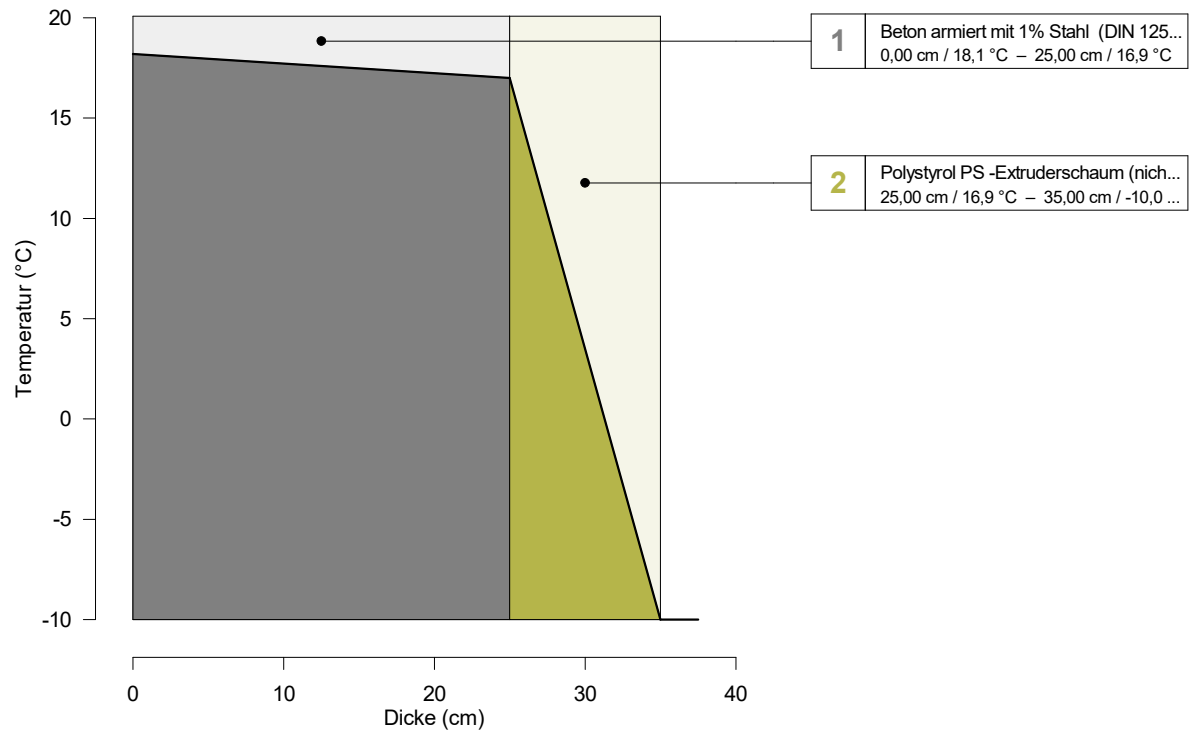


Wärmeübergangswiderstände

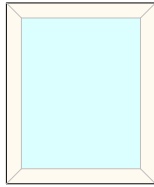
Wärmeübergangswiderstand innen R_{si}	0,17 m²K/W
Wärmeübergangswiderstand außen R_{se}	0,00 m²K/W
Wärmestromrichtung	abwärts
Bauteil grenzt an	Erdbreich

Zusammenfassung

U-Wert	0,37 W/m²K
Wärmedurchlasswiderstand	2,55 m²K/W
Mindestwärmedurchlasswiderstand nach DIN 4108-2	0,90 m²K/W
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit CP 3 cm	69,00 kJ/m²K
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit CP 10 cm	230,00 kJ/m²K
Spezif. Bauteilmasse	578,00 kg/m²
Dicke	35,00 cm

Sohle Dämmung unten**Temperaturverteilung**

Dachflächenfenster 1,0

**Verglasung**

Glas-Typ	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung
Glasfläche	0,81 m ²
U-Wert	0,60 W/m ² K
g-Wert	0,50

Randverbund

Material	Kunststoff
Länge	3,62 m
ψ-Wert	0,045 W/m K

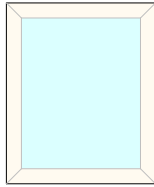
**Rahmen**

Bezeichnung	Kunststoffrahmen, 3 Kammern
Breite	0,100 m
Fläche	0,40 m ²
U-Wert	1,40 W/m ² K

Fenster

Breite	1,00 m
Höhe	1,21 m
Fläche	1,21 m ²
Glasanteil	66,8 %
Rahmenanteil	33,2 %
U-Wert	1,00 W/m² K

Fenster 1,0



Verglasung

Glas-Typ	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung
Bezeichnung	
Glasfläche	0,81 m ²
U-Wert	0,60 W/m ² K
g-Wert	0,50

Randverbund

Material	Kunststoff
Länge	3,62 m
ψ-Wert	0,045 W/m K



Rahmen

Bezeichnung	Kunststoffrahmen, 3 Kammern
Breite	0,100 m
Fläche	0,40 m ²
U-Wert	1,40 W/m ² K

Fenster

Breite	1,00 m
Höhe	1,21 m
Fläche	1,21 m ²
Glasanteil	66,8 %
Rahmenanteil	33,2 %
U-Wert	1,00 W/m² K

Sektionaltor - 3,8

Schichtenaufbau (von warm nach kalt)

Nr.	Bezeichnung	Dicke cm	λ W/m·K	R m²K/W	μ_1 —	μ_2 —	ρ kg/m³	c_p kJ/kg·K
1	Sektionaltor	5,00	0,537	0,09	50000	50000	1390	0,90

U-Wert-Berechnung nach DIN EN ISO 6946

Wärmedurchgangswiderstand $R_T = R_{si} + R_1 + R_{se} = 0,26 \text{ m}^2\text{K/W}$

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1/R_T = 3,80 \text{ W/m}^2\text{K}$

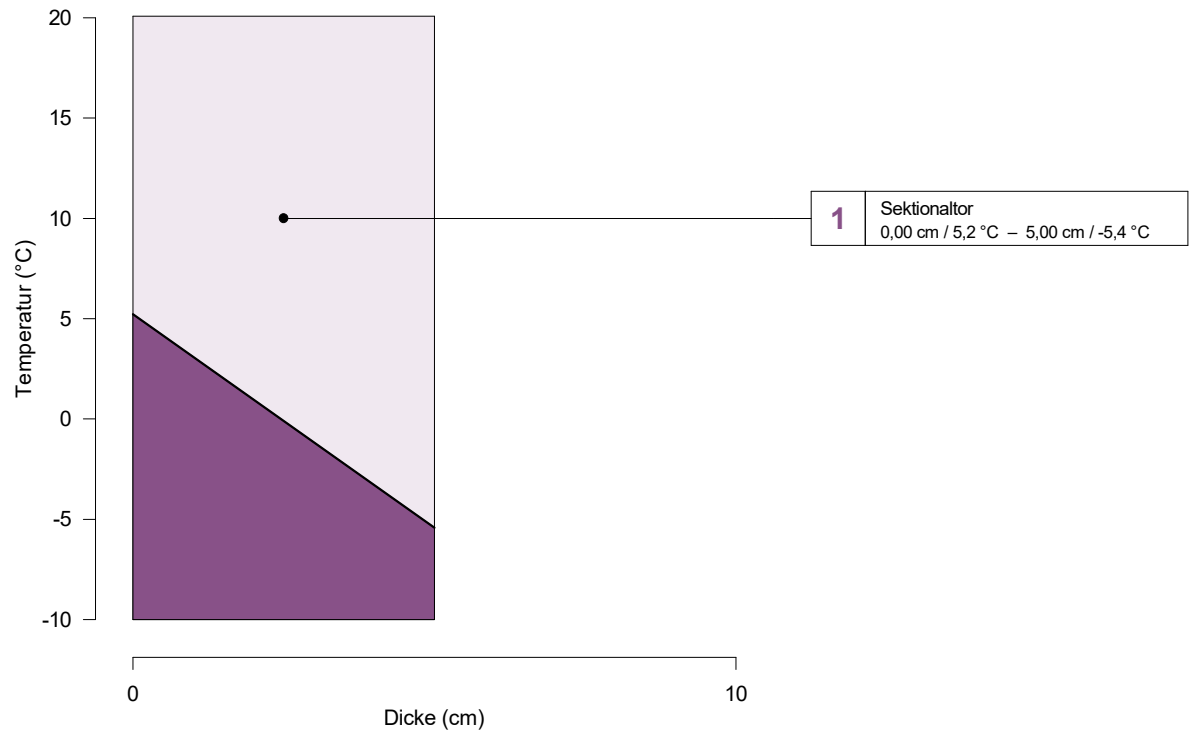


Wärmeübergangswiderstände

Wärmeübergangswiderstand innen R_{si}	0,13 m²K/W
Wärmeübergangswiderstand außen R_{se}	0,04 m²K/W
Wärmestromrichtung	horizontal
Bauteil grenzt an	Außenluft

Zusammenfassung

U-Wert	3,80 W/m²K
Wärmedurchlasswiderstand	0,09 m²K/W
Mindestwärmedurchlasswiderstand nach DIN 4108-2	1,75 m²K/W
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit CP 3 cm	37,53 kJ/m²K
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit CP 10 cm	62,55 kJ/m²K
Spezif. Bauteilmasse	69,50 kg/m²
Dicke	5,00 cm

Sektionaltor - 3,8**Temperaturverteilung**

Eingangstür - 1,0

Schichtenaufbau (von warm nach kalt)

Nr.	Bezeichnung	Dicke cm	λ W/m·K	R m²K/W	μ_1 —	μ_2 —	ρ kg/m³	c_p kJ/kg·K
1	Eingangstür	5,00	0,060	0,83	50000	50000	1390	0,90

U-Wert-Berechnung nach DIN EN ISO 6946

Wärmedurchgangswiderstand $R_T = R_{si} + R_1 + R_{se} = 1,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1/R_T = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

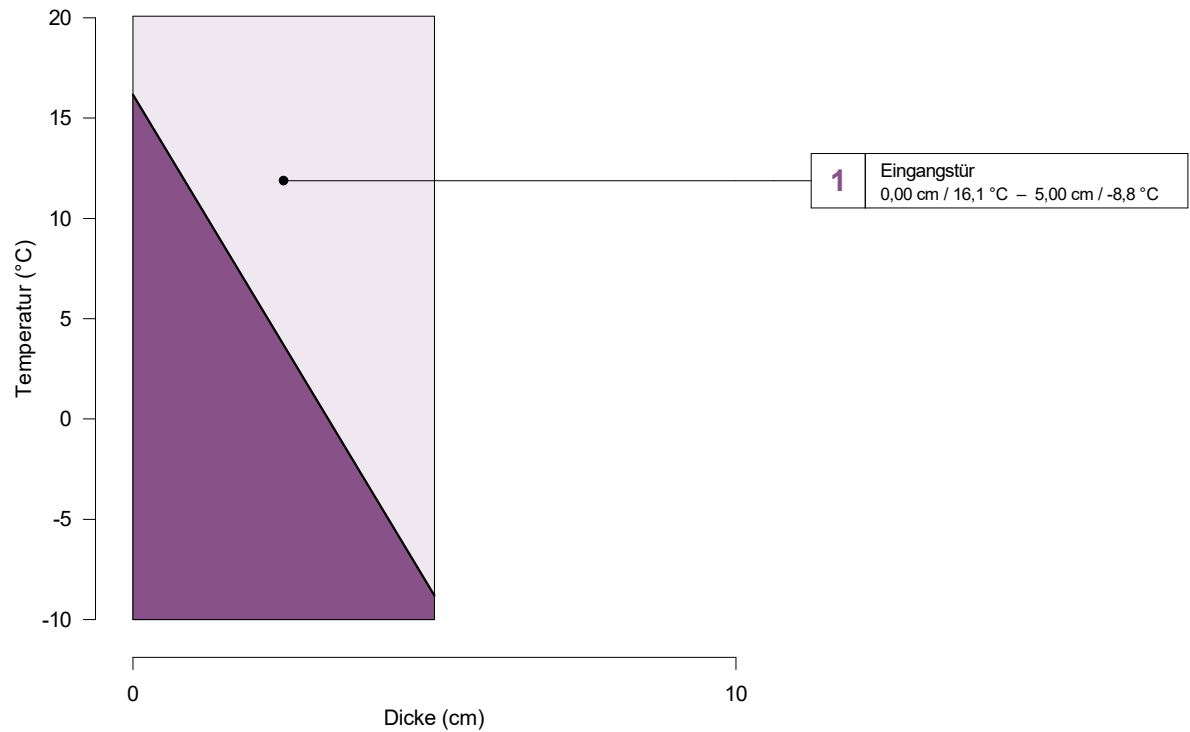


Wärmeübergangswiderstände

Wärmeübergangswiderstand innen R_{si}	0,13 m²K/W
Wärmeübergangswiderstand außen R_{se}	0,04 m²K/W
Wärmestromrichtung	horizontal
Bauteil grenzt an	Außenluft

Zusammenfassung

U-Wert	1,00 W/m²K
Wärmedurchlasswiderstand	0,83 m²K/W
Mindestwärmedurchlasswiderstand nach DIN 4108-2	1,75 m²K/W
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit CP 3 cm	0,00 kJ/m²K
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit CP 10 cm	0,00 kJ/m²K
Spezif. Bauteilmasse	69,50 kg/m²
Dicke	5,00 cm

Eingangstür - 1,0**Temperaturverteilung**

GEG- und KFN/KNN-Anforderungen

Förderung Klimafreundlicher Neubau und Klimafreundlicher Neubau im Niedrigpreissegment

Berechnungsverfahren und Randbedingungen GEG 2024 - DIN 18599:2018 - Nichtwohngebäude
Nutzung Nichtwohngebäude

Beheiztes Gebäudevolumen V_e 4364,6 m³
Hüllfläche A 2753,8 m²
Nettogrundfläche A_{NGF} 909,9 m²
Fensterfläche 72,5 m²
Außentürfläche 83,8 m²

Bauart des Gebäudes nicht leichte Bauart
Gebäudetyp freistehend

Effizienzgebäude-Stufen

Ergebnis			Anforderungen NWG			
			GEG		KFN	KNN
	Einheit	Ist-Wert	Neubau	REF (100%)	EG 40 *	EG 55 **
Primärenergiebedarf Q_p	kWh/m ² a	116,1	✓ 118,5	215,5	□ 86,2	✓ 118,5
Mittlerer U-Wert opake Bauteile	W/m ² K	0,23	✓ 0,28		□ 0,18	□ 0,22
Mittlerer U-Wert transparente Bauteile	W/m ² K	1,0	✓ 1,5		✓ 1,0	✓ 1,2
Mittlerer U-Wert opake Baut. 12°C-19°C	W/m ² K	0,44	✓ 0,50		□ 0,24	□ 0,28

* EG 40 wird nur mit LCA-Nachweis gefördert. Mit dem "Qualitätssiegel Nachhaltiges Bauen" (QNG-PLUS oder QNG-PREMIUM) erhöht sich die Förderung.

** EG 55 wird nur mit "Qualitätssiegels Nachhaltiges Gebäude PREMIUM" (QNG-PREMIUM) gefördert.

Energie- und CO₂-Einsparung zum Neubauniveau

	Einheit	Neubau-Anforderungswert *	Ist-Wert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	83170	58679	24491	29
Primärenergiebedarf	kWh/a	107856	105622	2234	2
Treibhausgasemissionen	kg/a	27444	32860	-5416	-20

* Alle Werte beziehen sich auf den 0,55-fachen Wert für das Referenzgebäude nach GEG.

DIN 18599 Berechnungsunterlagen



Gebäude: Klein Hutberger Weg / Bundesstraße B 215
27283 Verden

Auftraggeber:
Stadt Verden
Große Straße 40
27283 Verden

Variante: -
Erstellt von: KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co.KG
Robert Vogt B. Eng.
Buhrfeindstr. 58
27356 Rotenburg (Wümme)

Erstellt am: 23.01.2025
Geändert am: 23.01.2025

KTC INGENIEURGESELLSCHAFT mbH & Co. KG
BERATENDE INGENIEURE VBI FÜR BAUWESEN
TRAGWERKSPLANUNG · BAUPHYSIK

23.01.2025

(Datum)

i.A. Robert Vogt

(Unterschrift)

Allgemeine Angaben zum Gebäude

Baujahr: 2025

Baujahr Wärmeerzeuger: 2025

Baujahr Klimaanlage:

Gebäudeart: Nicht-Wohngebäude

Gebäudetyp: Neubau

Nettogrundfläche A_{NGF} : 910 m²

Hüllfläche A : 2754 m²

Volumen (automatisch aus Zonen-Nettovolumen) V_e : 4365 m³

Luftvolumen V : 3492 m³

Angaben zur Gebäudegeometrie (zur Bestimmung der Standardleitungslängen)

Vollgeschosse n_G : 1

Geschosshöhe h_G : 3,84 m

Charakteristische Breite B : 28,80 m

Charakteristische Länge L : 35,30 m

Klimareferenzort: Deutschland (Potsdam)

Norm-Außentemperatur ϑ_e : -12 °C

Mittl. Außentemperatur $\vartheta_{e,mittel}$: 9,5 °C

Außentemperatur Juli $\vartheta_{e,Jul}$: 25,0 °C

Außentemperatur September $\vartheta_{e,Sep}$: 20,3 °C

Zonen:

Nr.	Zone	Fläche [m ²]	Anteil [%]	Hüllfläche [m ²]	Konditionierung
1	Gruppenbüro	37,94	4,17	135,96	Heizung + Beleuchtung
2	Besprechung/Sitzungszimmer/S...	150,20	16,51	391,25	Heizung + Beleuchtung
3	Küche - Vorbereitung, Lager	24,09	2,65	113,21	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
4	WC und Sanitärräume in Nichtw...	235,67	25,90	723,40	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
5	Verkehrsfläche	54,23	5,96	137,29	Heizung + Beleuchtung
6	Lager	45,09	4,96	143,50	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
7	Gewerbliche Halle, industrielle H...	341,28	37,51	1063,69	Heizung + Beleuchtung
8	Technik	21,43	2,36	45,51	Heizung + Beleuchtung
Σ		909,92	Σ	2753,82	

Hüllfläche:

Ausrichtung und Bauteil	Fläche A _i [m²]	U _i -Wert [W/m²K]
Dach 004-2	18,71	0,207
Dach 004-3	25,93	0,207
Dach 003-11	157,17	0,207
Dach 003-7	14,40	0,207
Dach 003-10	17,03	0,207
Dach 002-10	9,18	0,207
Dach 002-11	9,70	0,207
Dach 002-12	5,39	0,207
Dach 002-13	7,35	0,207
Dach 002-14	119,57	0,207
Dach 003-13	8,27	0,207
Dach 003-16	21,43	0,207
Dach 003-17	8,83	0,207
Dach 004-4	50,73	0,207
Dach 002-6	8,30	0,207
Dach 002-7	4,57	0,207
Dach 002-8	6,09	0,207
Dach 002-9	7,78	0,207
Dach 004-5	8,98	0,207
Dach 003-12	2,33	0,207
Dach 002-18	48,62	0,207
Dach 003-14	12,28	0,207
Dach 003-15	12,10	0,207
Dach 002-15	15,38	0,207
Dach 002-16	12,80	0,207
Dach 002-19	29,03	0,207
Dach 002-2	16,25	0,207
Dach 001-6	318,46	0,211
Dach 002-1	9,25	0,207
Dach 002-17	22,11	0,207
O - AW 011	7,52	0,356
S - AW 010	12,14	0,356
O - AW 011-2	9,55	0,356
W - AW 003-3	31,13	0,356
N - AW 002	14,05	0,356
W - AW 003	13,20	0,356
N - AW 002-2	17,09	0,356
N - AW 014-2	10,67	0,356
N - AW 014-3	38,07	0,356
W - AW 001	25,59	0,356
S - AW 004-4	19,98	0,356
O - AW 005	7,76	0,356
S - AW 004-5	7,91	0,356
N - AW 012	32,55	0,356
O - AW 011-3	23,95	0,356
W - AW 013	5,43	0,356
N - AW 014	9,04	0,356
S - AW 006	1,60	0,356
N - AW 002-4	2,15	0,356
W - AW 003-4	8,63	0,356
Σ	1306,05	

Ausrichtung und Bauteil	Fläche A _i [m²]	U _i -Wert [W/m²K]
W - AW 003-5	17,41	0,356
S - AW 004	10,85	0,356
S - AW 006-3	20,30	0,356
S - AW 017	11,77	0,385
N - AW 015	37,54	0,160
W - AW 007	54,54	0,160
O - AW 009 [02]	44,76	0,160
O - AW 009	3,04	0,385
S - AW 017 [02]	75,36	0,160
O - F 006-1	5,55	1,000
S - F 005-1	4,04	1,000
O - F 004-1	7,22	1,000
DF 005-1	1,50	1,000
DF 004-1	1,50	1,000
DF 001-1	1,50	1,000
W - F 002-1	12,26	1,000
W - F 003-1	12,26	1,000
W - F 001-1	12,26	1,000
N - F 007-1	3,04	1,000
DF 002-1	1,50	1,000
S - F 008-1	4,94	1,000
N - F 014-2	4,91	1,000
N - AT 008-1	2,96	1,000
N - AT 007-1	2,95	1,000
W - AT 009-1	2,96	1,000
O - AT 001-4	14,80	3,800
O - AT 005-4	2,03	1,000
O - AT 004-4	14,80	3,800
O - AT 002-4	14,80	3,800
O - AT 003-4	14,80	3,800
O - AT 005-3	0,91	1,000
O - AT 004-3	3,20	3,800
O - AT 003-3	3,20	3,800
O - AT 001-3	3,20	3,800
O - AT 002-3	3,20	3,800
Boden EG 005-6	19,37	0,274
Boden EG 005-7	25,93	0,274
Boden EG 003-7	3,51	0,274
Boden EG 007-5	91,39	0,274
Boden EG 006-6	66,77	0,274
Boden EG 007-2	14,40	0,274
Boden EG 007-4	17,03	0,274
Boden EG 008-1	9,52	0,274
Boden EG 005-1	1,63	0,274
Boden EG 008-2	8,07	0,274
Boden EG 005-2	5,39	0,274
Boden EG 005-3	7,35	0,274
Boden EG 007-1	52,78	0,274
Boden EG 005-4	30,32	0,274
Boden EG 008-3	37,13	0,274
Boden EG 003-1	8,27	0,274
Σ	2136,77	

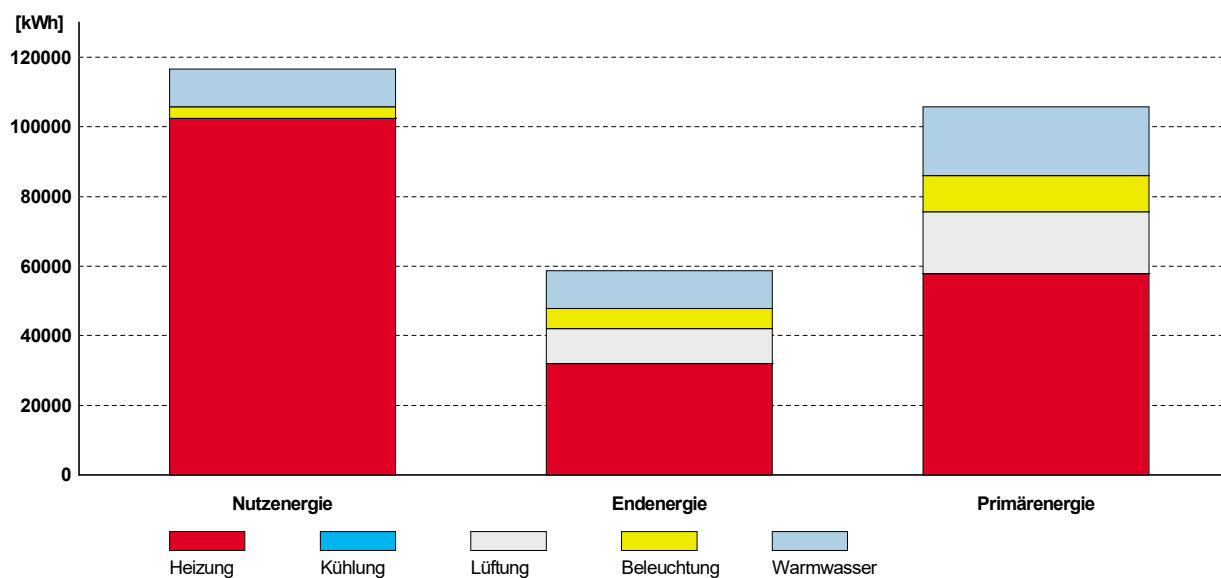
Ausrichtung und Bauteil	Fläche A _i [m²]	U _i -Wert [W/m²K]
Boden EG 003-4	21,50	0,274
Boden EG 003-5	8,83	0,274
Boden EG 005-8	51,45	0,274
Boden EG 005-9	8,37	0,274
Boden EG 008-4	0,52	0,274
Boden EG 005-10	4,05	0,274
Boden EG 008-5	4,26	0,274
Boden EG 005-11	1,84	0,274
Boden EG 008-6	5,64	0,274
Boden EG 005-12	2,43	0,274
Boden EG 005-5	9,85	0,274
Boden EG 003-6	10,02	0,274
Boden EG 007-3	10,86	0,274
Boden EG 006-5	31,52	0,274
Boden EG 003-2	12,28	0,274
Boden EG 003-3	12,10	0,274
Boden EG 006-2	16,29	0,274
Boden EG 006-3	13,39	0,274
Boden EG-28	3,80	0,368
Boden EG 004-2	27,61	0,274
Boden EG 006-1	17,21	0,274
Boden EG-29	156,39	0,368
Boden EG 004-3	153,15	0,274
Boden EG-1	10,29	0,368
Boden EG 006-4	23,41	0,274
Σ	2753,82	

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	EG-R1	Betriebsraum/Werk...	27,60	3,01	83,08	Gewerbliche Halle, i...	
2	EG-R10	Bad/Dusche/Umklei...	8,65	3,01	26,05	WC und Sanitärräu...	
3	EG-R11	Bad/Dusche/Umklei...	9,00	3,01	27,08	WC und Sanitärräu...	
4	EG-R12	Bad/Dusche/Umklei...	4,86	3,01	14,62	WC und Sanitärräu...	
5	EG-R13	Bad/Dusche/Umklei...	5,55	3,01	16,70	WC und Sanitärräu...	
6	EG-R14	Bad/Dusche/Umklei...	110,46	3,01	332,50	WC und Sanitärräu...	
7	EG-R15	Hauswirtschaftsraum	7,31	3,25	23,76	WC und Sanitärräu...	
8	EG-R16	Abstellraum 004	10,20	3,25	33,14	Lager	
9	EG-R17	Abstellraum 005	8,42	3,25	27,35	Lager	
10	EG-R18	WC-Raum	17,27	3,25	56,13	WC und Sanitärräu...	
11	EG-R19	WC-Raum 002	7,23	3,25	23,49	WC und Sanitärräu...	
12	EG-R2	Betriebsraum/Werk...	15,64	3,01	47,08	Gewerbliche Halle, i...	
13	EG-R20	Flur 002	8,15	3,25	26,48	Verkehrsfläche	
14	EG-R21	Abstellraum	14,75	3,01	44,41	Lager	
15	EG-R22	Abstellraum 002	11,72	3,01	35,29	Lager	
16	EG-R23	Abstellraum 003	10,40	3,25	33,79	Küche - Vorbereitun...	
17	EG-R24	Betriebsraum/Werk...	289,08	5,35	1546,42	Gewerbliche Halle, i...	
18	EG-R25	Betriebsraum/Werk...	8,96	3,01	26,98	Gewerbliche Halle, i...	
19	EG-R26	Hausanschlussraum	21,43	3,01	64,52	Technik	
20	EG-R27	Flur	46,08	3,25	140,00	Verkehrsfläche	
21	EG-R28	Küche	13,69	3,25	44,49	Küche - Vorbereitun...	
22	EG-R3	Büroraum	15,21	3,25	49,43	Gruppenbüro	
23	EG-R30	Sitzungszimmer	150,20	3,25	488,15	Besprechung/Sitzun...	
24	EG-R4	Büroraum 002	22,73	3,25	73,87	Gruppenbüro	
25	EG-R5	Bad/Dusche/Umklei...	42,37	3,25	137,69	WC und Sanitärräu...	
26	EG-R6	Bad/Dusche/Umklei...	6,52	3,01	19,63	WC und Sanitärräu...	
27	EG-R7	Bad/Dusche/Umklei...	3,98	3,01	11,97	WC und Sanitärräu...	
28	EG-R8	Bad/Dusche/Umklei...	5,39	3,01	16,22	WC und Sanitärräu...	
29	EG-R9	Bad/Dusche/Umklei...	7,09	3,01	21,33	WC und Sanitärräu...	
Σ			909,94	Σ	3491,65		

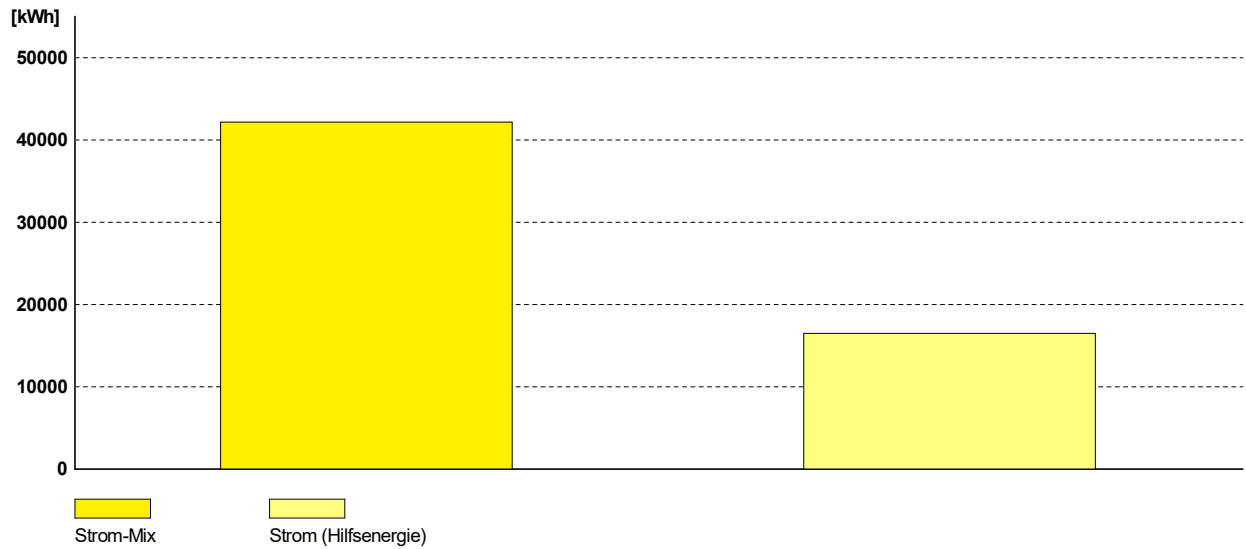
Energiebilanz:

	in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie		116594	102502	0	0	3292	10800
		128,14	112,65	0	0	3,62	11,87
Endenergie		58679	32085	0	9891	5764	10939
		64,49	35,26	0	10,87	6,33	12,02
Primärenergie		105622	57752	0	17804	10376	19689
		116,08	63,47	0	19,57	11,40	21,64



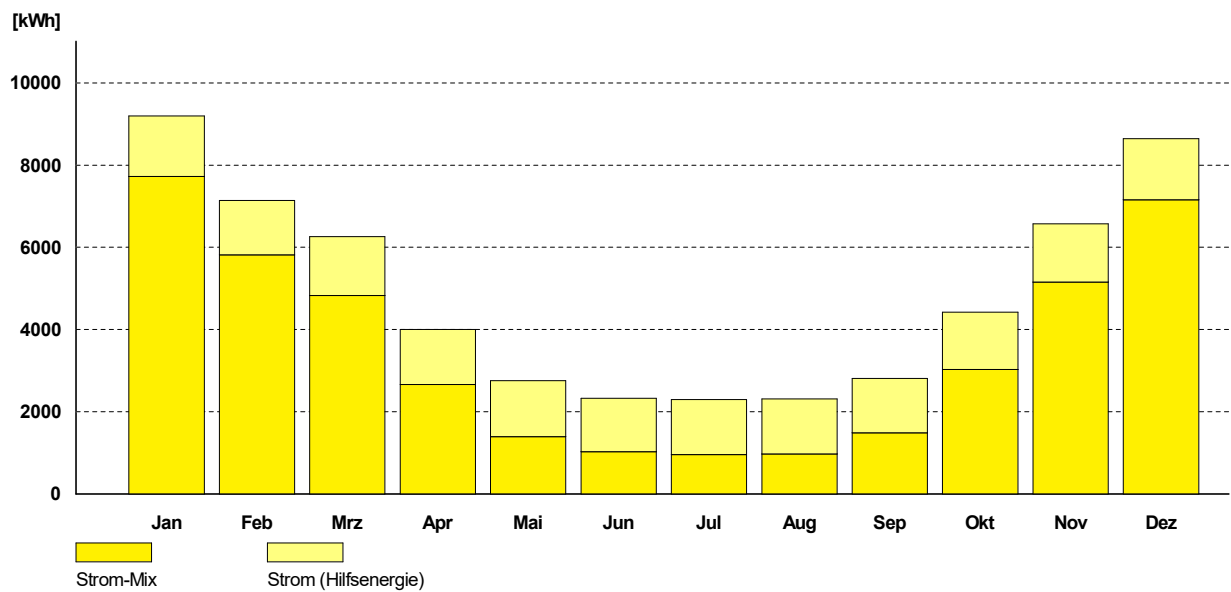
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	42167	31228	0	0	0	10939
Strom (Hilfsenergie)	16512	857	0	9891	5764	0



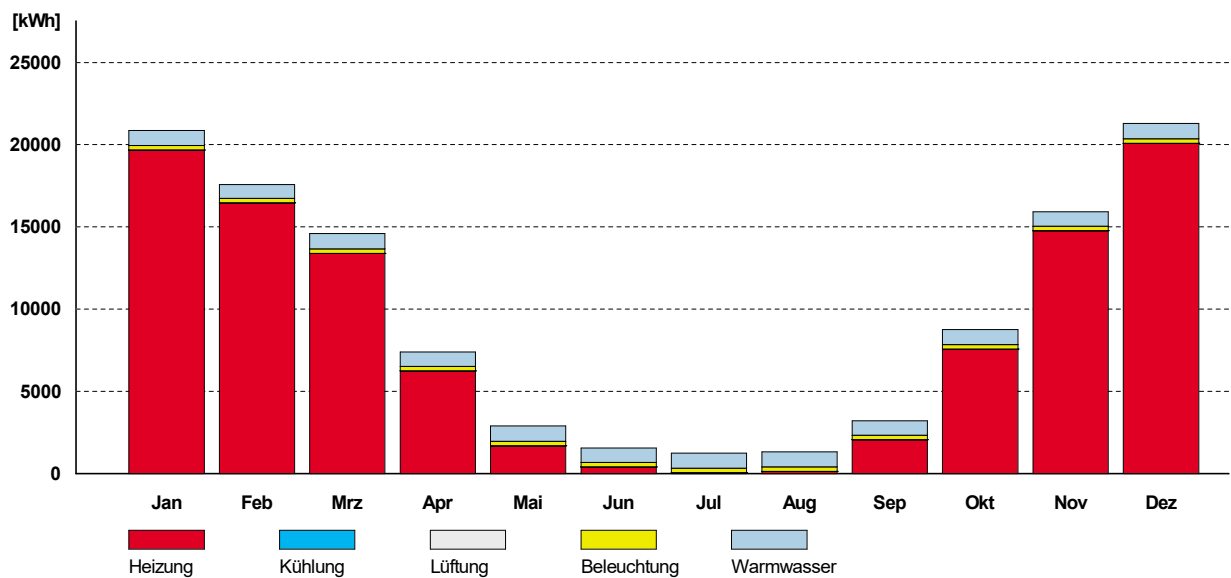
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom-Mix	42167	7710	5813	4818	2667	1402	1028	953	973	1486	3019	5147	7151
Strom (Hilfsener...	16512	1476	1319	1425	1338	1353	1301	1336	1344	1321	1401	1405	1493
Gesamt	58679	9186	7132	6242	4005	2755	2329	2289	2318	2807	4420	6552	8644



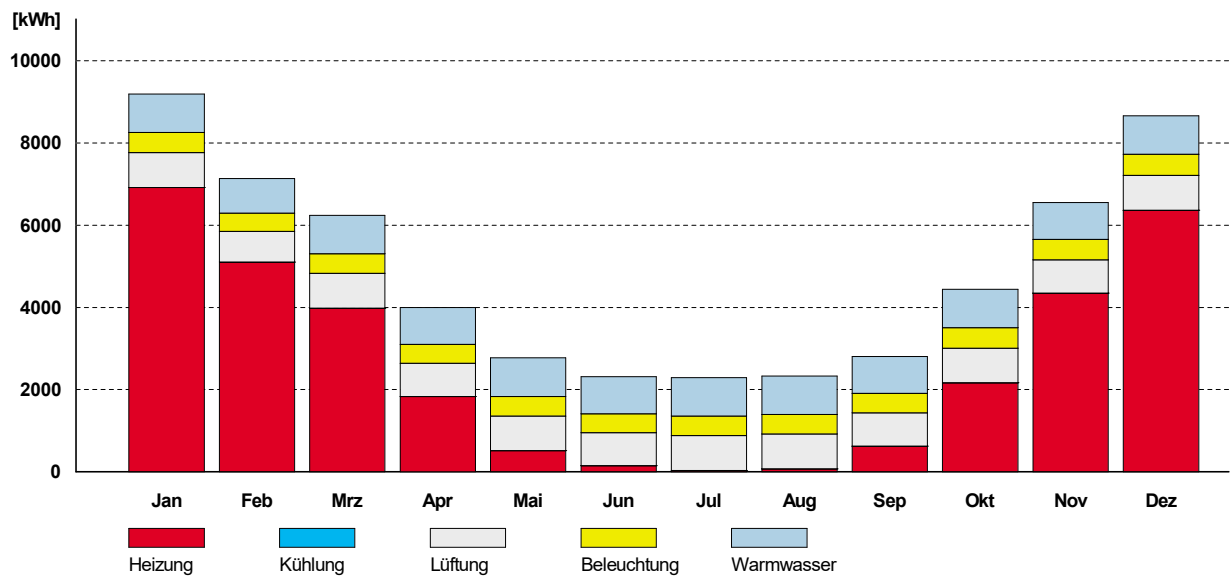
Nutzenergiebedarf - Monatsbilanz:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	102502	19672	16456	13369	6244	1675	428	58	121	2078	7550	14759	20093
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	3292	286	254	277	266	273	263	273	275	269	282	279	295
Warmwasser	10800	917	828	917	888	917	888	917	917	888	917	888	917
Gesamt	116594	20876	17538	14563	7397	2865	1579	1249	1313	3234	8749	15926	21305



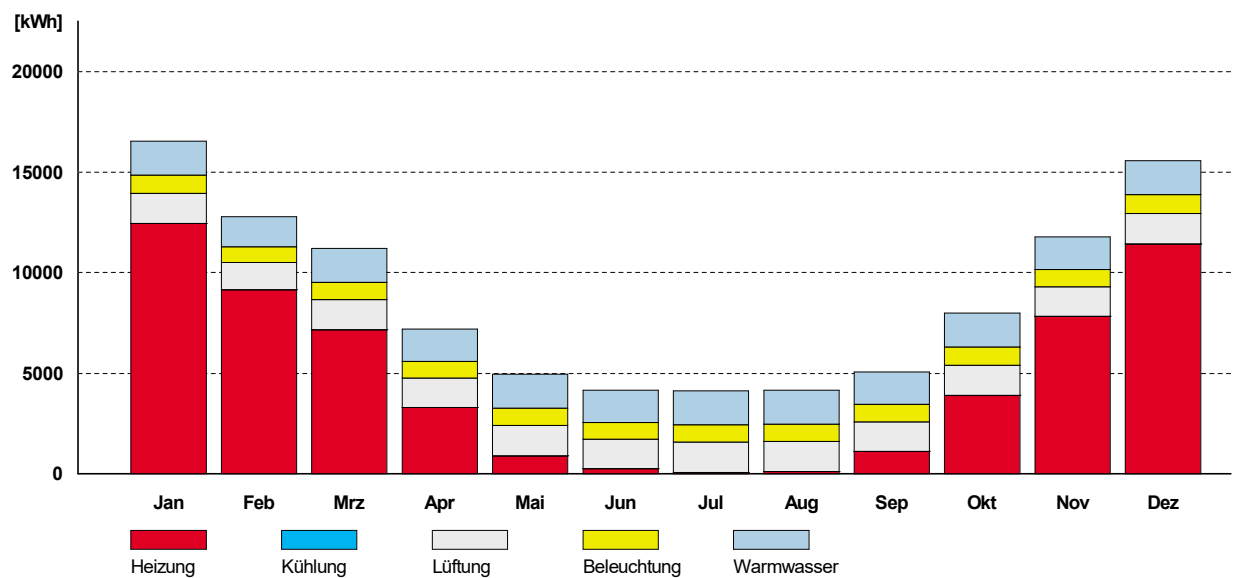
Endenergiebedarf - Monatsbilanz:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	32085	6916	5090	3987	1827	507	155	41	67	624	2157	4353	6361
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	9891	840	759	840	813	840	813	840	840	813	840	813	840
Beleuchtung	5764	500	444	486	466	479	463	480	482	471	494	487	513
Warmwasser	10939	929	839	929	899	929	899	929	929	899	929	899	929
Gesamt	58679	9186	7132	6242	4005	2755	2329	2289	2318	2807	4420	6552	8644



Primärenergiebedarf - Monatsbilanz:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	57752	12449	9162	7177	3288	913	278	73	120	1123	3882	7836	11450
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	17804	1512	1366	1512	1463	1512	1463	1512	1512	1463	1512	1463	1512
Beleuchtung	10376	900	800	874	839	862	833	863	868	848	889	876	924
Warmwasser	19689	1673	1511	1673	1618	1672	1618	1672	1672	1618	1672	1619	1673
Gesamt	105622	16534	12838	11236	7209	4959	4193	4120	4172	5053	7956	11794	15558



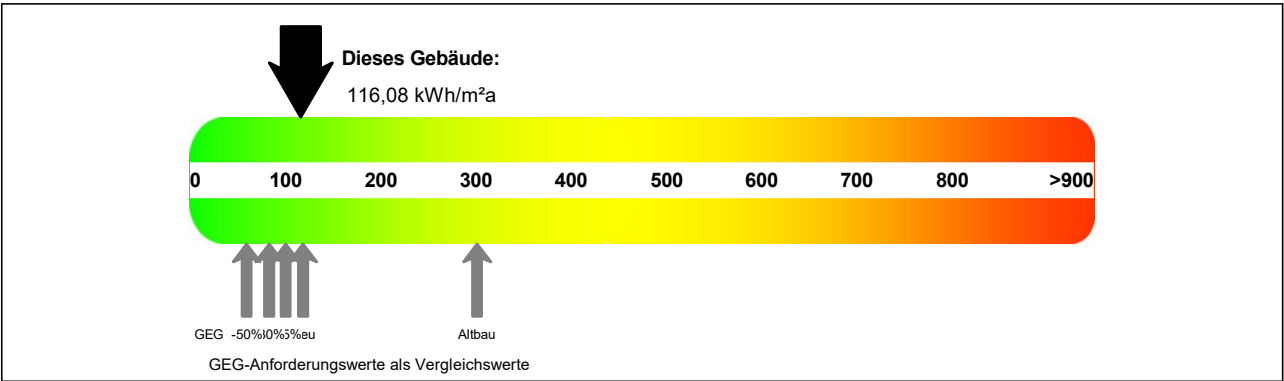
Bewertung des Gebäudes entsprechend den GEG-Anforderungen

Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des Jahres-Primärenergiebedarfs pro m² Nettogrundfläche sowie der Wärmedurchgangskoeffizienten (mittleren U-Werte).

Der Höchstwert für den Jahres-Primärenergiebedarf bezogen auf die Nettogrundfläche ergibt sich für zu errichtende Nichtwohngebäude aus dem Jahres-Primärenergiebedarf eines Referenzgebäudes gleicher Geometrie, Nettogrundfläche, Ausrichtung und Nutzung, das hinsichtlich seiner Ausführung bestimmten Anforderungen entspricht, multipliziert mit dem Faktor 0,55. Die Anforderungen sind im Gebäudeenergiegesetz - GEG 2024 - Anlage 2 aufgelistet.

Der Primärenergiebedarf umfasst Heizung, Lüftung, Kühlung, Beleuchtung und Warmwasserbereitung. Die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche sind im GEG 2024 - Anlage 3 aufgelistet.

Für modernisierte Altbauten dürfen der Höchstwert für den Jahres-Primärenergiebedarf bezogen auf die Nettogrundfläche den Höchstwert für das Referenzgebäude und die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche die Höchstwerte für den Neubau versehen mit einem Faktor entsprechend GEG 2024 § 50 Absatz 1.2 um maximal 40 % übersteigen.



	Ist-Wert	mod. Altbau	GEG-Neubau	GEG - 15%	GEG - 30%	GEG - 50%
Jahres-Primärenergiebedarf q _p [kWh/m²a]	116,08	301,72	118,53	100,75	82,97	59,27
Mittlere U-Werte [W/m²K]						
- Opake Außenbauteile	0,230	0,560	0,280	0,238	0,196	0,140
- Transparente Außenbauteile	1,000	2,660	1,500	1,275	1,050	0,750
Zonen mit Temperatur unter 19°C :						
- Opake Außenbauteile	0,440	0,840	0,500	0,425	0,350	0,250

Gebäudeart:		Nicht-Wohngebäude
Gebäudetyp:		Neubau
Nettogrundfläche	A _{NGF} :	910 m²
Hüllfläche	A:	2754 m²
Volumen	V _G :	4365 m³

Zone Gruppenbüro

Bezeichnung der Zone: Gruppenbüro
 Nutzungsprofil: 2 - Gruppenbüro (2 bis 6 Arbeitsplätze)
 Konditionierung: Heizung + Beleuchtung
 Betriebsunterbrechung: Ja
 Beschreibung: EG-R4, EG-R3

Geometrie:

Bruttovolumen V_e : 154,12 m³
 Luftvolumen V_{design} : 123,30 m³
 Nettogrundfläche A_{NGF} : 37,94 m²
 Hüllfläche A_{Zone} : 135,96 m²

Hüllfläche:

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m ²]	U-Wert [W/m ² K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
1	Dach 004-2	Horizontal	0,00	18,71	0,21	Dach als Systemgrenze	3,87	1,00
2	Dach 004-3	Horizontal	0,00	25,93	0,21	Dach als Systemgrenze	5,36	1,00
3	AW 011	Ost	90,00	7,52	0,36	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,68	1,00
4	AW 010	Süd	90,00	12,14	0,36	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,32	1,00
5	AW 011-2	Ost	90,00	9,55	0,36	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,40	1,00
6	F 006-1	Ost	90,00	5,55	1,00	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	5,55	1,00
7	F 005-1	Süd	90,00	4,04	1,00	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,04	1,00
8	F 004-1	Ost	90,00	7,22	1,00	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	7,22	1,00
9	Boden EG 005-6	Horizontal	0,00	19,37	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	5,30	0,60
10	Boden EG 005-7	Horizontal	0,00	25,93	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	7,10	0,60
				Σ	135,96			

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	EG-R3	Bürraum	15,21	3,25	49,43	Gruppenbüro	
2	EG-R4	Bürraum 002	22,73	3,25	73,87	Gruppenbüro	
Σ			37,94	Σ	123,30		

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$:	13,6 W/K
Nutzungsprofil:		2 - Gruppenbüro (2 bis 6 Arbeitsplätze)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V:	123,30 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	1,23 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	151,75 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	4,73 1/h
Lage des Gebäudes:		freie Lage
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e:	0,10
	f:	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,47 1/h
Fenster	n_{win} :	0,36 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,83 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,47 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,57 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$:	250 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$:	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$:	11 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{\text{h,op,d}}$:	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{\text{i,h,setpoint}}$:	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{\text{i,h,min}}$:	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{\text{i,NA}}$:	4 °C

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2543 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	500 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	0,92
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,30
Raumindex	k :	1,25
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	0,70
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2 :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$:	30 Wh/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	43 Wh/m²d

Senken / Quellen für die Heizung:**Senken Nutzungszeit:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	25,06	23,83	20,24	14,46	8,17	4,83	1,88	2,39	7,91	14,07	21,01	25,20
Lüftung	15,25	14,50	12,32	8,80	4,97	2,94	1,14	1,46	4,82	8,57	12,78	15,34
Solare Strahlung	0,27	0,19	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,28	0,38
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	2,85	2,85	2,85	2,84	0,63	0,10	0	0	1,27	2,85	2,85	2,85
Gesamt	43,43	41,38	35,40	26,10	13,77	7,87	3,02	3,85	14,00	25,50	36,92	43,77

* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen gespeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	22,44	21,43	18,29	13,24	7,74	4,83	2,24	2,69	7,52	12,91	18,97	22,56
Lüftung	9,38	8,96	7,65	5,54	3,24	2,02	0,94	1,13	3,14	5,39	7,93	9,43
Solare Strahlung	0,27	0,19	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,28	0,38
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	32,10	30,59	25,94	18,78	10,98	6,84	3,18	3,82	10,66	18,31	27,17	32,37

Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	3,30	3,29	7,66	14,44	14,43	15,32	13,97	12,41	9,60	6,78	2,41	1,58
Innere Quellen	3,89	3,81	3,75	3,70	3,67	3,66	3,67	3,69	3,74	3,81	3,91	4,01
Gesamt	7,18	7,09	11,41	18,14	18,10	18,98	17,64	16,11	13,34	10,60	6,32	5,58

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

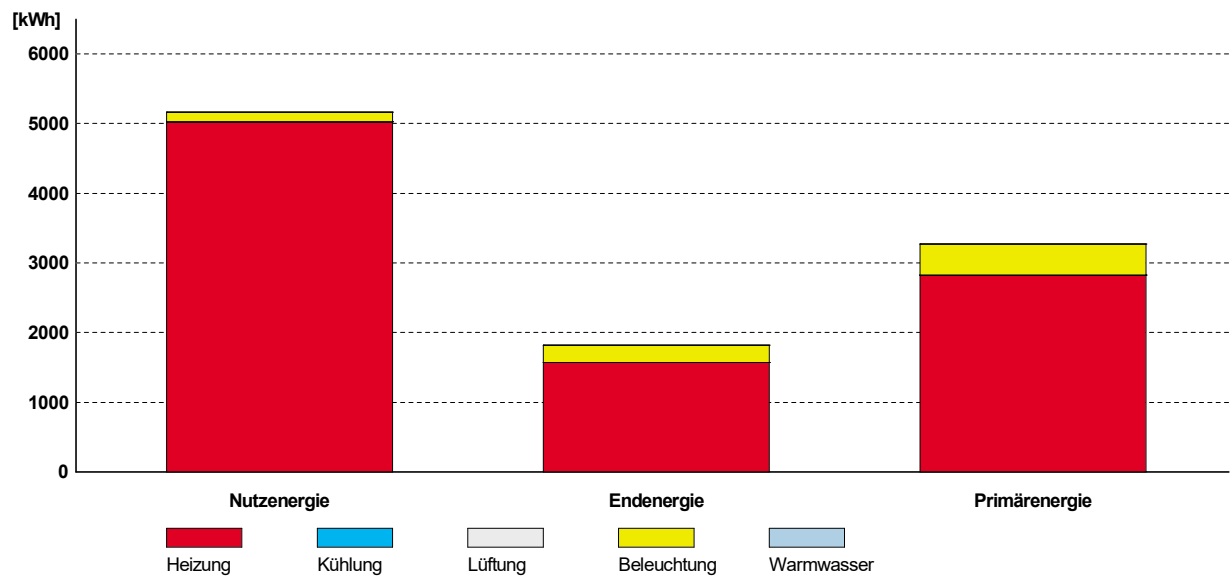
in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	3,30	3,29	7,66	14,44	14,43	15,32	13,97	12,41	9,60	6,78	2,41	1,58
Innere Quellen	0,02	0,02	0,01	0	0	0	0,00	0,01	0	0,01	0,01	0,02
Gesamt	3,31	3,30	7,67	14,44	14,43	15,32	13,97	12,42	9,60	6,79	2,43	1,60

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,17	19,17	19,37	19,68	20,02	20,20	20,36	20,33	20,04	19,70	19,33	19,17
Nicht-Nutzungszeit	17,27	17,44	17,96	18,80	19,71	20,20	20,63	20,55	19,75	18,85	17,85	17,25

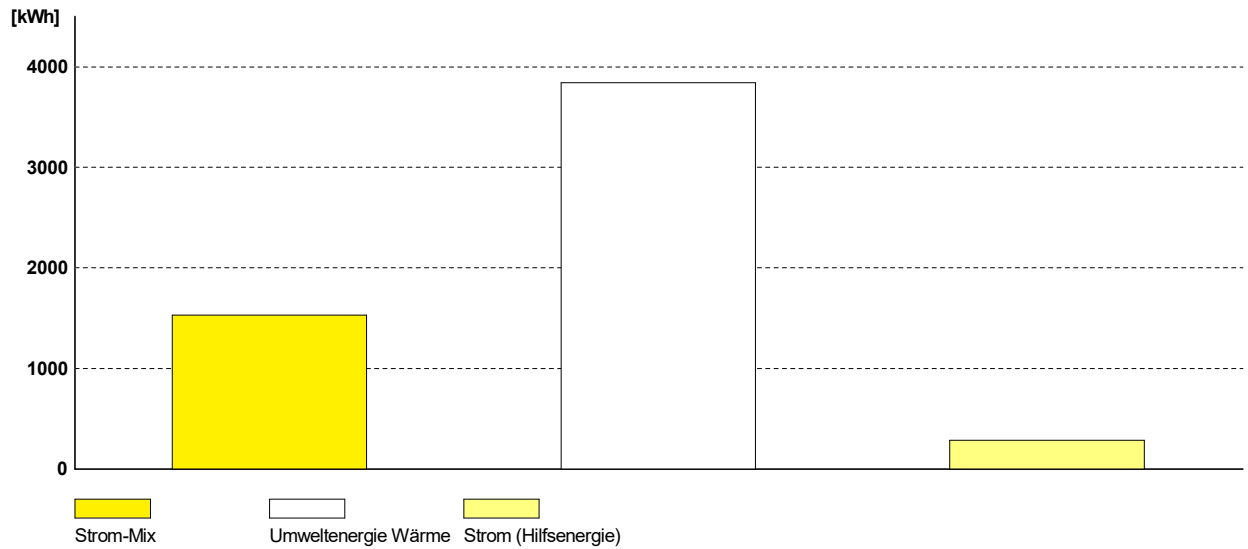
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	5170	5024	0	0	146	0
	136,27	132,43	0	0	3,84	0
Endenergie	1816	1568	0	0	248	0
	47,86	41,33	0	0	6,53	0
Primärenergie	3268	2822	0	0	446	0
	86,15	74,40	0	0	11,76	0



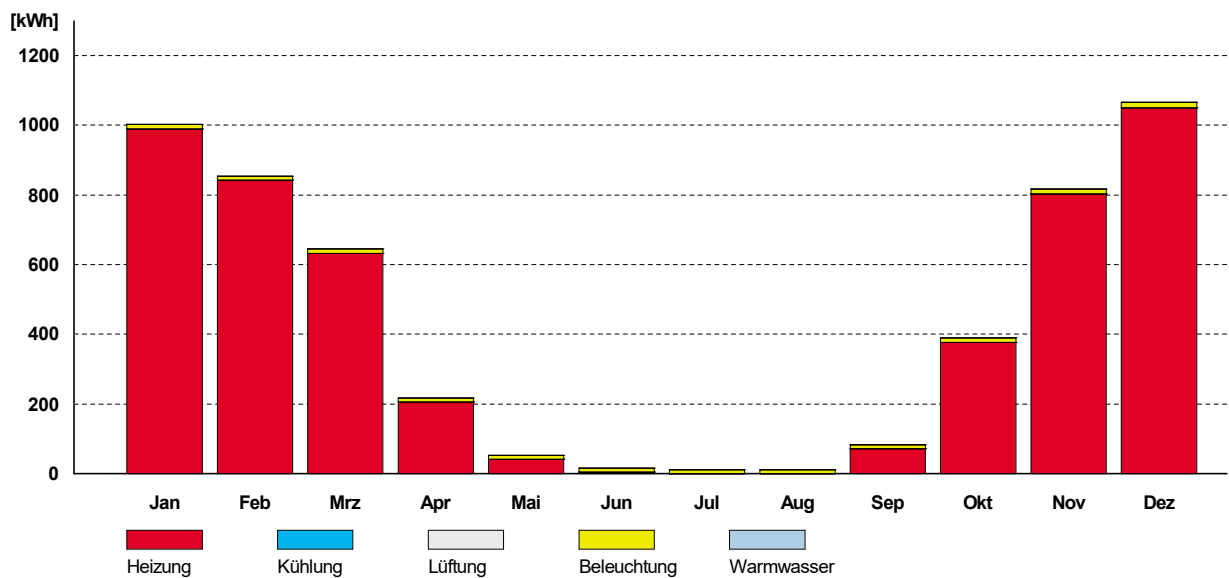
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	1532	1532	0	0	0	0
Umweltenergie Wär...	3837	3837	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	284	36	0	0	248	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanz

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	5024	991	844	632	207	41	5	0	0	72	377	804	1051
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	146	14	11	12	11	11	11	11	12	12	13	13	15
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	5170	1004	855	644	218	52	16	11	12	84	390	818	1066



Zone Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar

Bezeichnung der Zone: Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar
 Nutzungsprofil: 4 - Besprechung, Sitzung, Seminar
 Konditionierung: Heizung + Beleuchtung
 Betriebsunterbrechung: Ja
 Beschreibung: EG-R30

Geometrie:

Bruttovolumen V_e : 610,18 m³
 Luftvolumen V_{design} : 488,15 m³
 Nettogrundfläche A_{NGF} : 150,20 m²
 Hüllfläche A_{Zone} : 391,25 m²

Hüllfläche:

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m ²]	U-Wert [W/m ² K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
1	Dach 003-11	Horizontal	0,00	157,17	0,21	Dach als Systemgrenze	32,49	1,00
2	AW 003-3	West	90,00	31,13	0,36	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	11,09	1,00
3	DF 005-1	Horizontal	0,00	1,50	1,00	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,50	1,00
4	DF 004-1	Horizontal	0,00	1,50	1,00	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,50	1,00
5	DF 001-1	Horizontal	0,00	1,50	1,00	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,50	1,00
6	F 002-1	West	90,00	12,26	1,00	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	12,26	1,00
7	F 003-1	West	90,00	12,26	1,00	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	12,26	1,00
8	F 001-1	West	90,00	12,26	1,00	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	12,26	1,00
9	Boden EG 003-7	Horizontal	0,00	3,51	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	0,96	0,60
10	Boden EG 007-5	Horizontal	0,00	91,39	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	25,02	0,60
11	Boden EG 006-6	Horizontal	0,00	66,77	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	18,28	0,60
				Σ	391,25			

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	EG-R30	Sitzungszimmer	150,20	3,25	488,15	Besprechung/Sitzun...	
Σ			150,20	Σ	488,15		

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$:	39,1 W/K
Nutzungsprofil:		4 - Besprechung, Sitzung, Seminar

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	488,15 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	4,62 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	2252,98 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	4,73 1/h
Lage des Gebäudes:		freie Lage
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,10
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,47 1/h
Fenster	n_{win} :	1,07 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	1,54 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,47 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,57 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$:	250 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$:	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$:	11 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{\text{h,op,d}}$:	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{\text{i,h,setpoint}}$:	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{\text{i,h,min}}$:	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{\text{i,NA}}$:	4 °C

Beleuchtung:

Jähr. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2543 h/a
Jähr. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	500 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	0,93
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,50
Raumindex	k :	1,25
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2 :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$:	93 Wh/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	8 Wh/m²d

Senken / Quellen für die Heizung:**Senken Nutzungszeit:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	65,64	62,39	52,94	37,83	21,37	12,64	4,91	6,25	20,70	36,82	54,96	66,00
Lüftung	111,76	106,23	90,14	64,41	36,38	21,51	8,36	10,65	35,24	62,69	93,57	112,38
Solare Strahlung	0,92	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,88	1,14
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	11,28	11,28	11,28	11,28	2,38	0,29	0	0	5,66	11,28	11,28	11,28
Gesamt	189,60	180,54	154,36	113,51	60,14	34,44	13,27	16,90	61,60	110,83	160,68	190,79

* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen gespeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	59,09	56,43	48,15	34,86	20,38	12,70	5,91	7,09	19,79	33,97	49,93	59,38
Lüftung	37,34	35,66	30,43	22,03	12,88	8,03	3,73	4,48	12,51	21,47	31,55	37,52
Solare Strahlung	0,92	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,88	1,14
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	97,34	92,73	78,58	56,89	33,27	20,73	9,64	11,57	32,30	55,49	82,35	98,04

Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	4,41	6,31	15,81	31,55	35,75	38,57	33,09	29,19	21,25	12,16	4,90	2,81
Innere Quellen	21,40	21,10	20,85	20,68	20,54	20,51	20,55	20,65	20,84	21,11	21,47	21,86
Gesamt	25,81	27,41	36,66	52,23	56,29	59,08	53,64	49,84	42,09	33,27	26,37	24,67

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

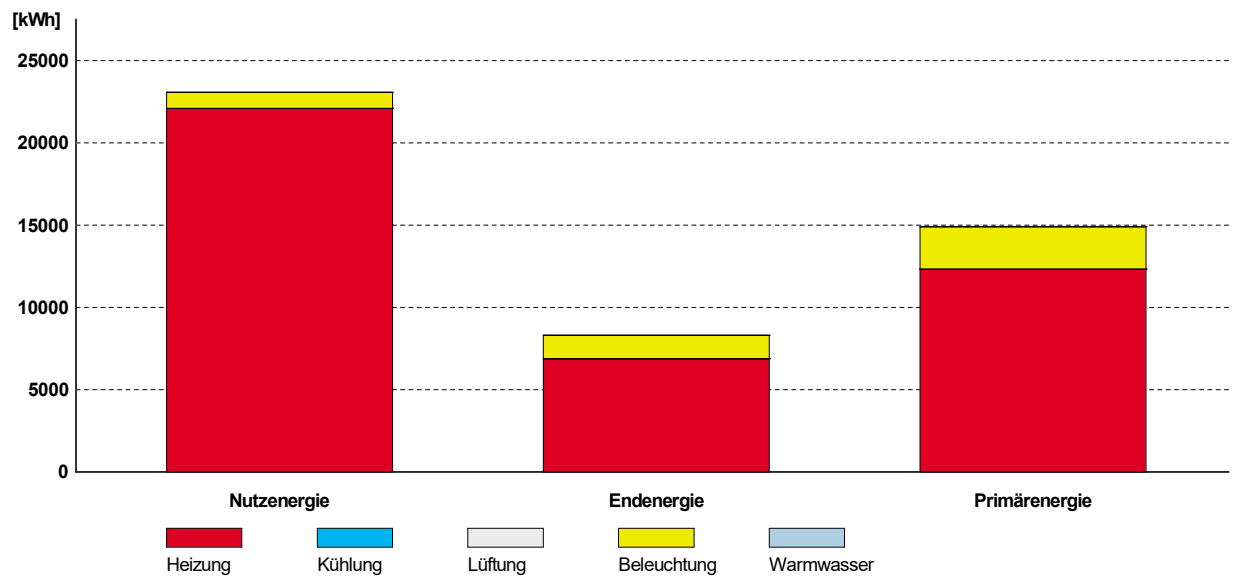
in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	4,41	6,31	15,81	31,55	35,75	38,57	33,09	29,19	21,25	12,16	4,90	2,81
Innere Quellen	0,05	0,05	0,03	0,00	0	0	0	0	0	0,01	0,04	0,05
Gesamt	4,47	6,36	15,84	31,55	35,75	38,57	33,09	29,19	21,25	12,17	4,93	2,86

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,17	19,17	19,35	19,67	20,01	20,20	20,36	20,33	20,03	19,69	19,31	19,17
Nicht-Nutzungszeit	17,35	17,52	18,03	18,85	19,74	20,22	20,64	20,56	19,78	18,90	17,92	17,33

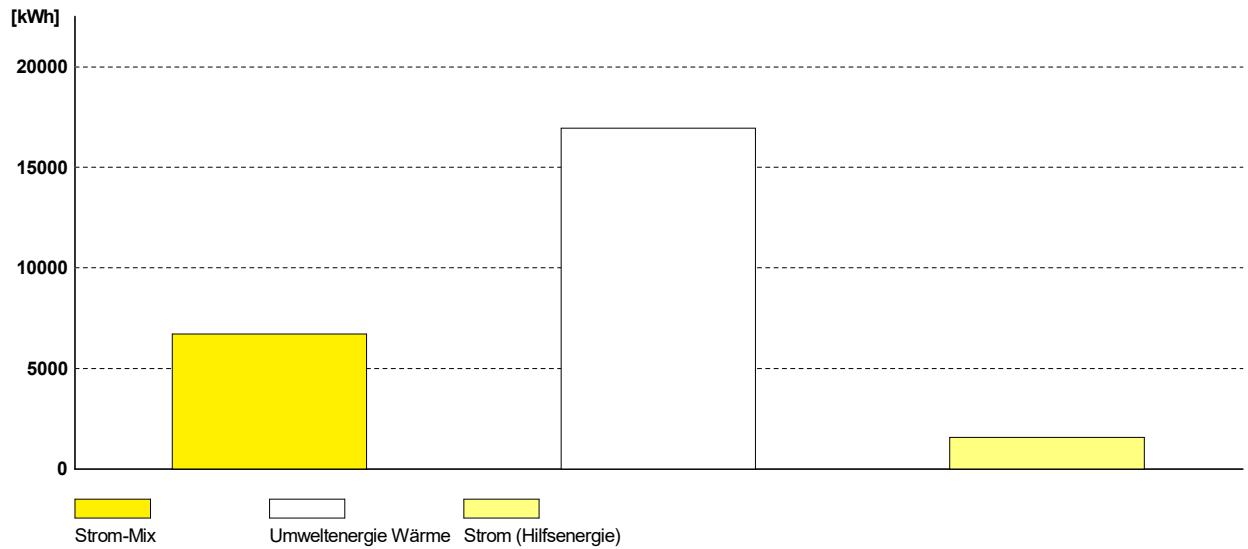
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	23049	22094	0	0	955	0
	153,46	147,10	0	0	6,36	0
Endenergie	8288	6856	0	0	1432	0
	55,18	45,65	0	0	9,54	0
Primärenergie	14919	12341	0	0	2578	0
	99,33	82,16	0	0	17,16	0



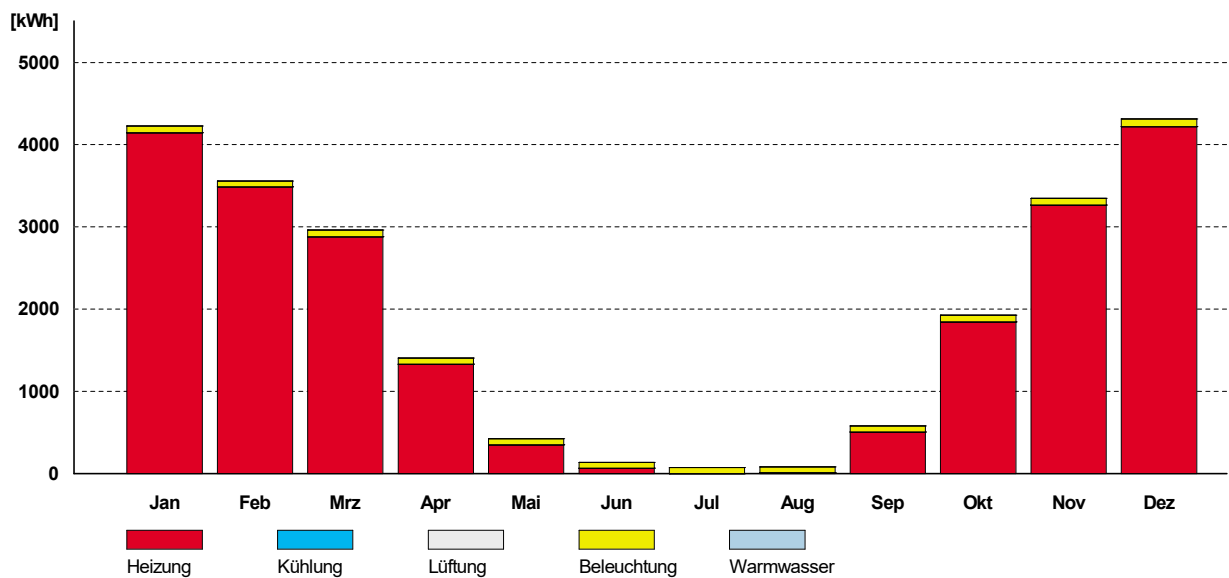
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	6706	6706	0	0	0	0
Umweltenergie Wär...	16968	16968	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	1582	150	0	0	1432	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanz

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	22094	4146	3484	2880	1333	346	63	3	9	509	1843	3262	4218
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	955	86	74	79	75	76	73	76	77	77	83	85	93
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	23049	4233	3558	2959	1407	421	136	79	86	586	1926	3347	4311



Zone Küche - Vorbereitung, Lager

Bezeichnung der Zone: Küche - Vorbereitung, Lager
 Nutzungsprofil: 15 - Küche - Vorbereitung, Küche - Lager
 Konditionierung: Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
 Betriebsunterbrechung: Ja
 Beschreibung: EG-R23, EG-R28

Geometrie:

Bruttovolumen V_e : 97,85 m³
 Luftvolumen V_{design} : 78,28 m³
 Nettogrundfläche A_{NGF} : 24,09 m²
 Hüllfläche A_{Zone} : 113,21 m²

Hüllfläche:

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m ²]	U-Wert [W/m ² K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
1	Dach 003-7	Horizontal	0,00	14,40	0,21	Dach als Systemgrenze	2,98	1,00
2	Dach 003-10	Horizontal	0,00	17,03	0,21	Dach als Systemgrenze	3,52	1,00
3	AW 002	Nord	90,00	14,05	0,36	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	5,01	1,00
4	AW 003	West	90,00	13,20	0,36	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,70	1,00
5	AW 002-2	Nord	90,00	17,09	0,36	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	6,09	1,00
6	F 007-1	Nord	90,00	3,04	1,00	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,04	1,00
7	AT 008-1	Nord	90,00	2,96	1,00	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,96	1,00
8	Boden EG 007-2	Horizontal	0,00	14,40	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	3,94	0,60
9	Boden EG 007-4	Horizontal	0,00	17,03	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	4,66	0,60
				Σ	113,21			

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	EG-R23	Abstellraum 003	10,40	3,25	33,79	Küche - Vorbereitun...	
2	EG-R28	Küche	13,69	3,25	44,49	Küche - Vorbereitun...	
Σ			24,09	Σ	78,28		

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$:	11,3 W/K
Nutzungsprofil:		15 - Küche - Vorbereitung, Küche - Lager

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V:	78,28 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	4,62 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	361,29 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	4,73 1/h
Lage des Gebäudes:		freie Lage
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e:	0,10
	f:	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,18 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,28 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,47 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,57 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$:	300 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$:	300 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$:	13 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{\text{h,op,d}}$:	15 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{\text{i,h,setpoint}}$:	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{\text{i,h,min}}$:	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{\text{i,NA}}$:	4 °C

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V_a :	15 m ³ /(h m ²)
Luftbefeuchtung erforderlich:		Befeuchtung - mit Toleranz

Beleuchtung:

Jähr. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2411 h/a
Jähr. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	1489 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	300 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,50
Raumindex	k :	1,50
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2 :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$:	56 Wh/m ² d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	180 Wh/m ² d

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp:		Zu- und Abluftanlage
Mit Heizung:		Nein
Mit Kühlung:		Nein
Kühlbedarf :		wird nicht komplett gedeckt
Wärmerückgewinnung :		ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnungsgrad	:	80,00 %
Luftbefeuchtung:		Keine Befeuchtung
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen:		Nein
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	15,00 h/d
Zuluft:		
Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL} :	18,00 °C
Volumenstrom	V_{ZUL} :	3101,00 m ³ /h
Abluft:		
Volumenstrom	V_{ABL} :	3230,00 m ³ /h
Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{ZUL,Jan}$:	18,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{ZUL,Jul}$:	18,00 °C
Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:		
Winter - Heizfall	$\vartheta_{ZUL,Wi}$:	18,00 °C
Sommer - Kühlfall	$\vartheta_{ZUL,So}$:	18,00 °C

Zuluft:

Auslegungsvolumenstrom	V_{ac} :	1,00 m³/h
Luftwechsel	$n_{ac} = V_{ac} / V_{Luft}$:	0,01 1/h
Spez. Leistung des Ventilators	P_{sfp} :	1,60 kW/(m³/s)
Gesamtdruckverlust	Δp_{ac} :	960,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage	η :	60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS)	Δp_{konst} :	384,00 Pa

Senken / Quellen für die Heizung:**Senken Nutzungszeit:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	19,89	18,92	15,91	11,37	6,42	3,80	1,48	1,88	6,22	11,06	16,55	19,99
Lüftung	5,59	5,06	2,99	1,91	1,08	0,64	0,25	0,32	1,04	1,86	3,61	5,80
Solare Strahlung	0,41	0,30	0,06	0	0	0	0	0	0	0,11	0,38	0,48
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	1,51	1,51	1,51	1,51	0,98	0,58	0,12	0,29	0,95	1,51	1,51	1,51
Gesamt	27,40	25,79	20,47	14,78	8,48	5,02	1,85	2,49	8,22	14,54	22,05	27,78

* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen gespeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	17,45	16,66	14,22	10,29	6,02	3,75	1,74	2,09	5,84	10,03	14,74	17,53
Lüftung	5,94	5,68	4,84	3,51	2,05	1,28	0,59	0,71	1,99	3,42	5,02	5,97
Solare Strahlung	0,41	0,30	0,06	0	0	0	0	0	0	0,11	0,38	0,48
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	23,80	22,63	19,12	13,80	8,07	5,03	2,34	2,81	7,84	13,56	20,15	23,99

Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	1,61	3,64	5,23	6,12	5,94	3,29	1,35	0	0
Solare Strahlung	0,18	0,32	0,65	1,66	2,20	2,48	2,29	1,59	0,97	0,46	0,23	0,12
Innere Quellen	6,84	6,82	6,81	6,80	6,79	6,79	6,79	6,79	6,80	6,82	6,84	6,86
Gesamt	7,02	7,14	7,46	10,07	12,63	14,50	15,20	14,32	11,06	8,63	7,07	6,99

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

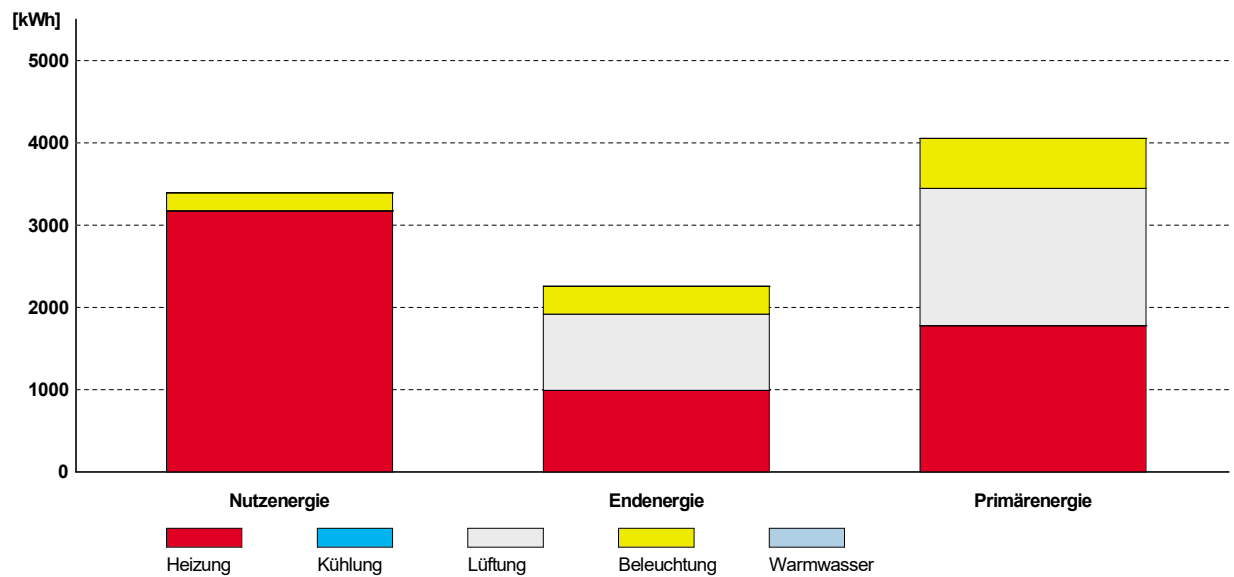
in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0,18	0,32	0,65	1,66	2,20	2,48	2,29	1,59	0,97	0,46	0,23	0,12
Innere Quellen	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0	0	0	0,00	0,01	0,01	0,01
Gesamt	0,19	0,33	0,66	1,66	2,21	2,48	2,29	1,59	0,97	0,47	0,24	0,14

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,50	19,50	19,50	19,77	20,08	20,24	20,38	20,35	20,09	19,79	19,50	19,50
Nicht-Nutzungszeit	17,23	17,40	17,93	18,78	19,70	20,19	20,62	20,55	19,74	18,83	17,82	17,21

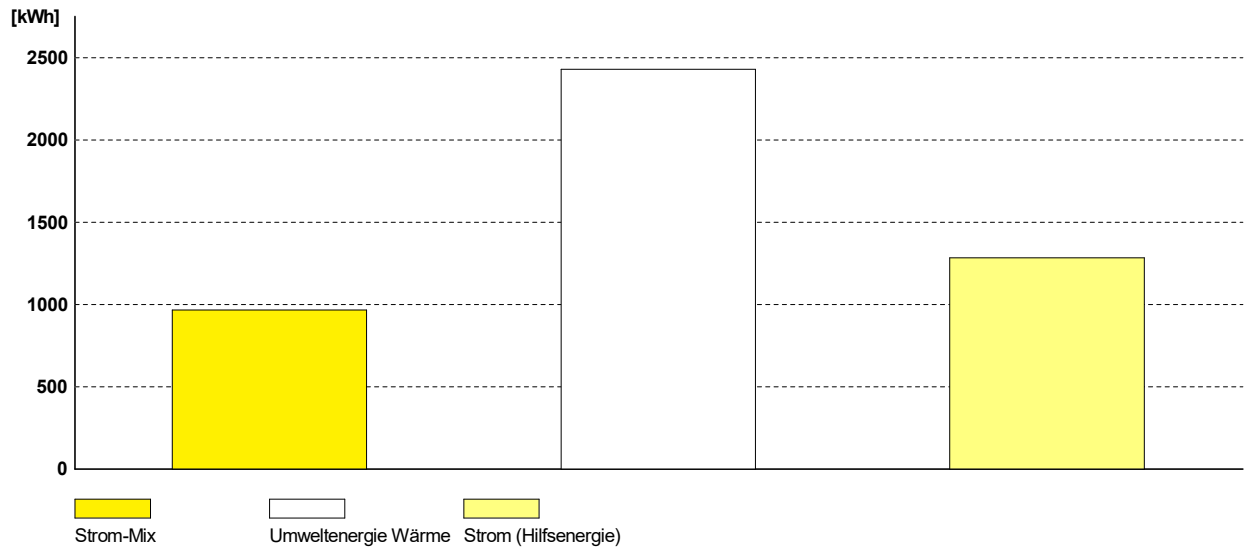
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	3394	3170	0	0	224	0
	140,91	131,61	0	0	9,29	0
Endenergie	2250	989	0	926	336	0
	93,42	41,05	0	38,43	13,94	0
Primärenergie	4050	1780	0	1666	604	0
	168,16	73,89	0	69,18	25,09	0



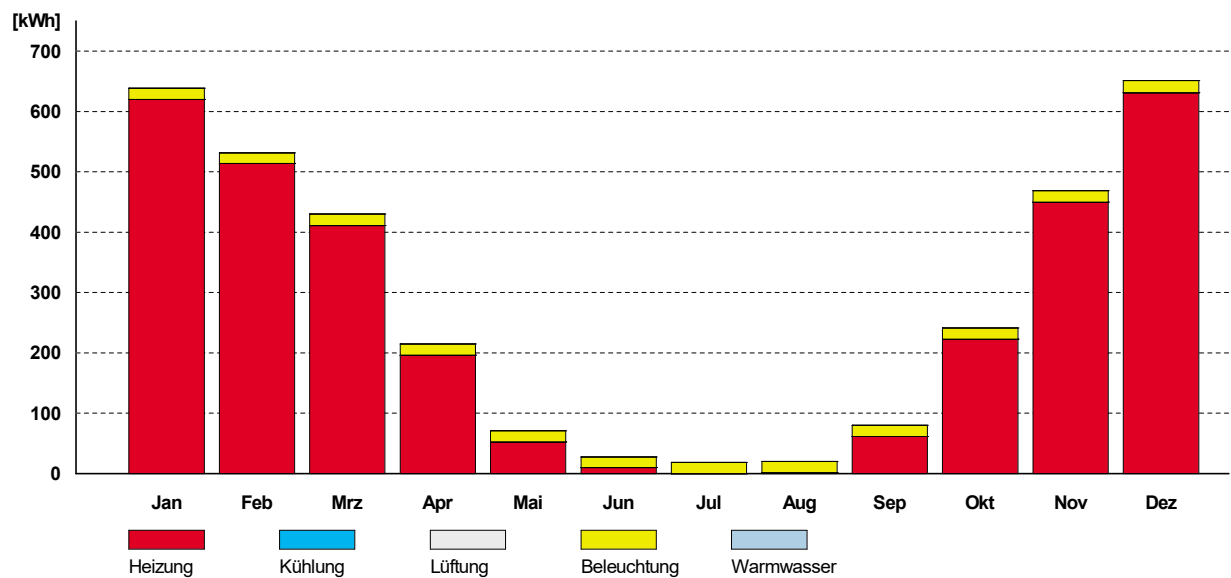
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	965	965	0	0	0	0
Umweltenergie Wär...	2431	2431	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	1285	23	0	926	336	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanz

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	3170	620	514	411	196	52	10	1	1	61	223	450	631
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	224	19	17	19	18	19	18	19	19	18	19	19	20
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	3394	639	532	430	214	71	28	19	20	79	242	469	651



Zone WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden

Bezeichnung der Zone:	WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
Nutzungsprofil:	16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	EG-R10, EG-R15, EG-R8, EG-R12, EG-R11, EG-R18, EG-R6, EG-R14, EG-R5, EG-R13, EG-R7, EG-R9, EG-R19

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	908,97 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	727,18 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	235,67 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	723,40 m ²

Hüllfläche:

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m ²]	U-Wert [W/m ² K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
1	Dach 002-10	Horizontal	0,00	9,18	0,21	Dach als Systemgrenze	1,90	1,00
2	Dach 002-11	Horizontal	0,00	9,70	0,21	Dach als Systemgrenze	2,01	1,00
3	Dach 002-12	Horizontal	0,00	5,39	0,21	Dach als Systemgrenze	1,11	1,00
4	Dach 002-13	Horizontal	0,00	7,35	0,21	Dach als Systemgrenze	1,52	1,00
5	Dach 002-14	Horizontal	0,00	119,57	0,21	Dach als Systemgrenze	24,71	1,00
6	Dach 003-13	Horizontal	0,00	8,27	0,21	Dach als Systemgrenze	1,71	1,00
7	Dach 003-16	Horizontal	0,00	21,43	0,21	Dach als Systemgrenze	4,43	1,00
8	Dach 003-17	Horizontal	0,00	8,83	0,21	Dach als Systemgrenze	1,82	1,00
9	Dach 004-4	Horizontal	0,00	50,73	0,21	Dach als Systemgrenze	10,48	1,00
10	Dach 002-6	Horizontal	0,00	8,30	0,21	Dach als Systemgrenze	1,72	1,00
11	Dach 002-7	Horizontal	0,00	4,57	0,21	Dach als Systemgrenze	0,94	1,00
12	Dach 002-8	Horizontal	0,00	6,09	0,21	Dach als Systemgrenze	1,26	1,00
13	Dach 002-9	Horizontal	0,00	7,78	0,21	Dach als Systemgrenze	1,61	1,00
14	AW 014-2	Nord	90,00	10,67	0,36	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,80	1,00
15	AW 014-3	Nord	90,00	38,07	0,36	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	13,57	1,00
16	AW 001	West	90,00	25,59	0,36	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	9,12	1,00
17	AW 004-4	Süd	90,00	19,98	0,36	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	7,12	1,00
18	AW 005	Ost	90,00	7,76	0,36	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,77	1,00
19	AW 004-5	Süd	90,00	7,91	0,36	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,82	1,00
20	AW 012	Nord	90,00	32,55	0,36	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	11,60	1,00
				Σ	409,72			

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m²]	U-Wert [W/m²K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
21	AW 011-3	Ost	90,00	23,95	0,36	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	8,53	1,00
22	AW 013	West	90,00	5,43	0,36	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,94	1,00
23	AW 014	Nord	90,00	9,04	0,36	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,22	1,00
24	AT 007-1	Nord	90,00	2,95	1,00	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,95	1,00
25	AT 009-1	West	90,00	2,96	1,00	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,96	1,00
26	Boden EG 008-1	Horizontal	0,00	9,52	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	2,61	0,60
27	Boden EG 005-1	Horizontal	0,00	1,63	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	0,45	0,60
28	Boden EG 008-2	Horizontal	0,00	8,07	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	2,21	0,60
29	Boden EG 005-2	Horizontal	0,00	5,39	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	1,48	0,60
30	Boden EG 005-3	Horizontal	0,00	7,35	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	2,01	0,60
31	Boden EG 007-1	Horizontal	0,00	52,78	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	14,45	0,60
32	Boden EG 005-4	Horizontal	0,00	30,32	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	8,30	0,60
33	Boden EG 008-3	Horizontal	0,00	37,13	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	10,17	0,60
34	Boden EG 003-1	Horizontal	0,00	8,27	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	2,26	0,60
35	Boden EG 003-4	Horizontal	0,00	21,50	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	5,89	0,60
36	Boden EG 003-5	Horizontal	0,00	8,83	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	2,42	0,60
37	Boden EG 005-8	Horizontal	0,00	51,45	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	14,09	0,60
38	Boden EG 005-9	Horizontal	0,00	8,37	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	2,29	0,60
39	Boden EG 008-4	Horizontal	0,00	0,52	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	0,14	0,60
40	Boden EG 005-10	Horizontal	0,00	4,05	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	1,11	0,60
41	Boden EG 008-5	Horizontal	0,00	4,26	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	1,17	0,60
42	Boden EG 005-11	Horizontal	0,00	1,84	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	0,50	0,60
43	Boden EG 008-6	Horizontal	0,00	5,64	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	1,54	0,60
44	Boden EG 005-12	Horizontal	0,00	2,43	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	0,67	0,60
				Σ	723,40			

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	EG-R10	Bad/Dusche/Umklei...	8,65	3,01	26,05	WC und Sanitärräu...	
2	EG-R11	Bad/Dusche/Umklei...	9,00	3,01	27,08	WC und Sanitärräu...	
3	EG-R12	Bad/Dusche/Umklei...	4,86	3,01	14,62	WC und Sanitärräu...	
4	EG-R13	Bad/Dusche/Umklei...	5,55	3,01	16,70	WC und Sanitärräu...	
5	EG-R14	Bad/Dusche/Umklei...	110,46	3,01	332,50	WC und Sanitärräu...	
6	EG-R15	Hauswirtschaftsraum	7,31	3,25	23,76	WC und Sanitärräu...	
7	EG-R18	WC-Raum	17,27	3,25	56,13	WC und Sanitärräu...	
8	EG-R19	WC-Raum 002	7,23	3,25	23,49	WC und Sanitärräu...	
9	EG-R5	Bad/Dusche/Umklei...	42,37	3,25	137,69	WC und Sanitärräu...	
10	EG-R6	Bad/Dusche/Umklei...	6,52	3,01	19,63	WC und Sanitärräu...	
11	EG-R7	Bad/Dusche/Umklei...	3,98	3,01	11,97	WC und Sanitärräu...	
12	EG-R8	Bad/Dusche/Umklei...	5,39	3,01	16,22	WC und Sanitärräu...	
13	EG-R9	Bad/Dusche/Umklei...	7,09	3,01	21,33	WC und Sanitärräu...	
Σ			235,68	Σ	727,17		

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$:	72,3 W/K
Nutzungsprofil:		16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	727,18 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	4,86 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	3535,08 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	4,73 1/h
Lage des Gebäudes:		freie Lage
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,10
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,25 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,35 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,47 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,57 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$	250 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$	11 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{\text{h,op,d}}$	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{\text{i,h,setpoint}}$	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{\text{i,h,min}}$	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{\text{i,NA}}$	4 °C

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V_a	15 m³/(h m²)
Luftbefeuchtung erforderlich:		keine Befeuchtung

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day}	2543 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night}	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m	200 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne}	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$	0,90
Raumindex	k	0,80
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$	0 Wh/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$	0 Wh/m²d

Trinkwarmwasser:

Bezeichnung:		Kaserne
Warmwasser-Nutzung:		Kaserne
Warmwasser-Bedarf	$q_{w,b,d}$	1,800 kWh/d je Person 24 Personen
Bedarf wird gedeckt in:		in dieser Zone
Tagesbedarf:	n_{sp}	2 Spitzenzapfungen am Tag ca. 38,7 Liter je Person

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp:		Zu- und Abluftanlage
Mit Heizung:		Nein
Mit Kühlung:		Nein
Kühlbedarf :		wird nicht komplett gedeckt
Wärmerückgewinnung :		ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnungsgrad	:	80,00 %
Luftbefeuchtung:		Keine Befeuchtung
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen:		Nein
Regelung der Belüftung:		IDA-C3 - Zeitabhängige Steuerung

Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	13,00 h/d
Zuluft:		
Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL} :	18,00 °C
Volumenstrom	V_{ZUL} :	3101,00 m³/h
Abluft:		
Volumenstrom	V_{ABL} :	3230,00 m³/h

Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{ZUL,Jan}$:	18,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{ZUL,Jul}$:	18,00 °C

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:		
Winter - Heizfall	$\vartheta_{ZUL,Wi}$:	18,00 °C
Sommer - Kühlfall	$\vartheta_{ZUL,So}$:	18,00 °C

Zuluft:		
Auslegungsvolumenstrom	V_{ac} :	2850,00 m³/h
Luftwechsel	$n_{ac}=V_{ac}/V_{Luft}$:	3,92 1/h
Spez. Leistung des Ventilators	P_{sfp} :	1,60 kW/(m³/s)
Gesamtdruckverlust	Δp_{ac} :	960,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage	η :	60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS)	Δp_{konst} :	384,00 Pa

Senken / Quellen für die Heizung:**Senken Nutzungszeit:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	105,60	100,37	84,85	60,63	34,24	20,25	7,86	10,02	33,17	59,01	88,08	106,18
Lüftung	51,81	46,80	30,65	21,89	12,37	7,31	2,84	3,62	11,98	21,31	34,47	53,58
Solare Strahlung	2,09	1,49	0,15	0	0	0	0	0	0	0,33	2,01	2,63
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	17,70	17,70	17,70	17,70	11,13	6,94	3,23	3,87	10,81	17,70	17,70	17,70
Gesamt	177,20	166,35	133,35	100,22	57,74	34,49	13,93	17,50	55,95	98,35	142,26	180,09

* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen gespeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	95,06	90,78	77,48	56,09	32,80	20,44	9,51	11,41	31,85	54,66	80,33	95,54
Lüftung	55,62	53,12	45,33	32,82	19,19	11,96	5,56	6,67	18,63	31,98	47,00	55,90
Solare Strahlung	2,09	1,49	0,15	0	0	0	0	0	0	0,33	2,01	2,63
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	152,78	145,40	122,96	88,90	51,99	32,40	15,07	18,08	50,48	86,98	129,34	154,07

Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	1,21	17,51	33,73	47,53	54,39	53,16	30,51	14,43	0	0
Solare Strahlung	0,09	0,03	1,01	4,71	5,88	6,64	5,54	4,20	2,15	0,44	0	0
Innere Quellen	1,67	1,66	1,62	1,56	1,51	1,49	1,47	1,48	1,51	1,57	1,63	1,67
Gesamt	1,76	1,69	3,84	23,78	41,12	55,66	61,40	58,83	34,17	16,44	1,63	1,67

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

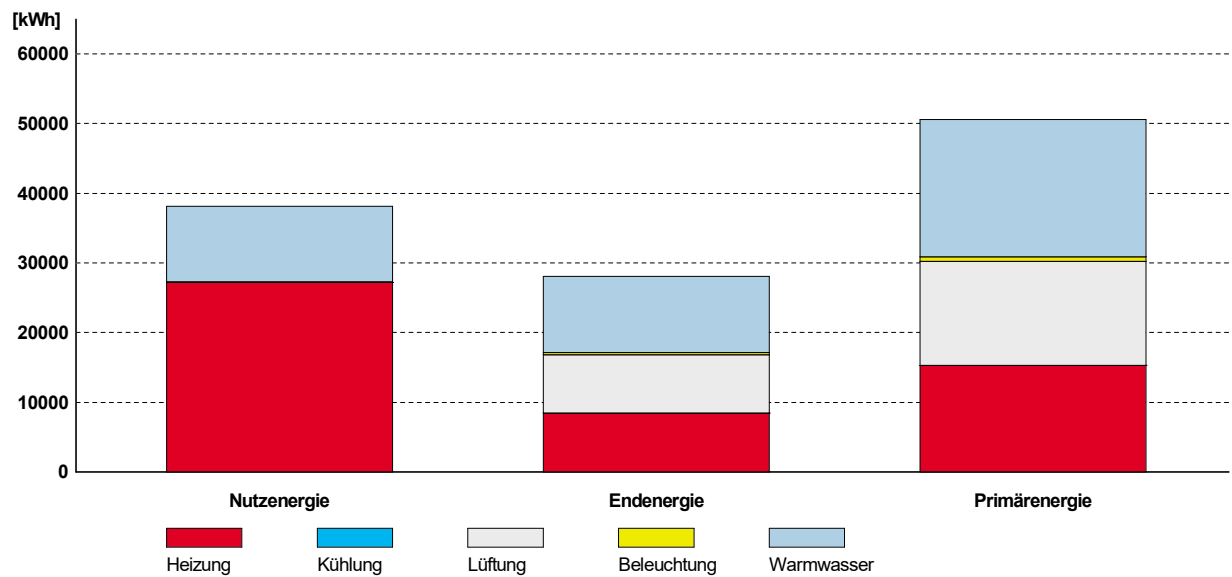
in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0,09	0,03	1,01	4,71	5,88	6,64	5,54	4,20	2,15	0,44	0	0
Innere Quellen	0,11	0,11	0,08	0,05	0,03	0,03	0,02	0,04	0,03	0,05	0,09	0,12
Gesamt	0,21	0,14	1,10	4,76	5,90	6,67	5,56	4,23	2,18	0,49	0,09	0,12

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,17	19,17	19,30	19,63	19,99	20,18	20,35	20,32	20,01	19,65	19,25	19,17
Nicht-Nutzungszeit	17,35	17,52	18,03	18,85	19,74	20,22	20,64	20,56	19,78	18,90	17,92	17,34

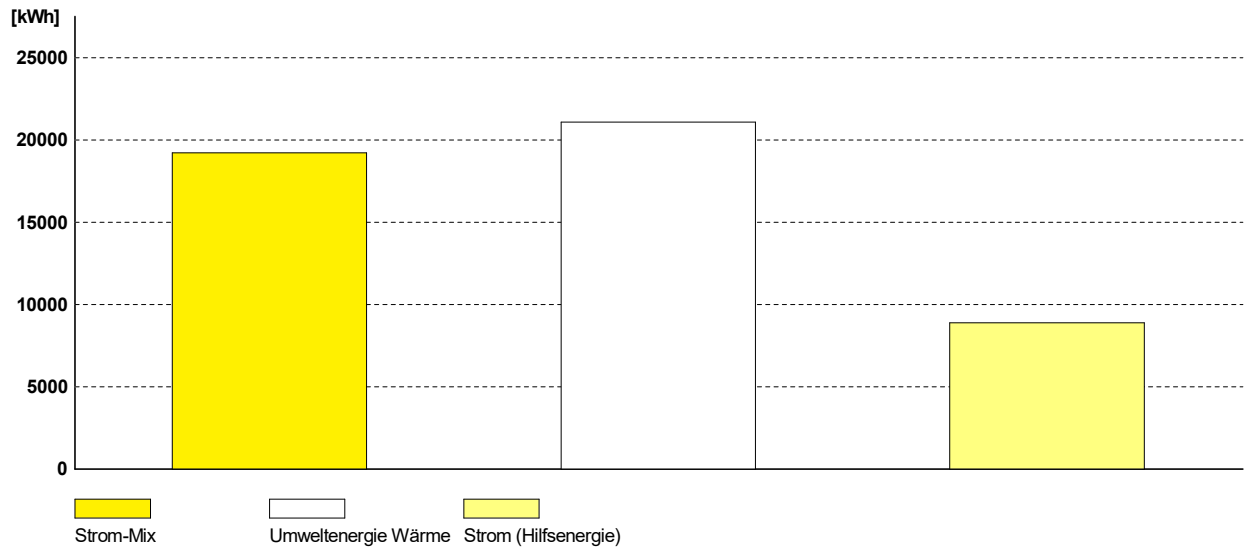
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	38144	27227	0	0	118	10800
	161,85	115,53	0	0	0,50	45,83
Endenergie	28092	8490	0	8322	341	10939
	119,20	36,03	0	35,31	1,45	46,41
Primärenergie	50566	15283	0	14980	613	19689
	214,56	64,85	0	63,56	2,60	83,55



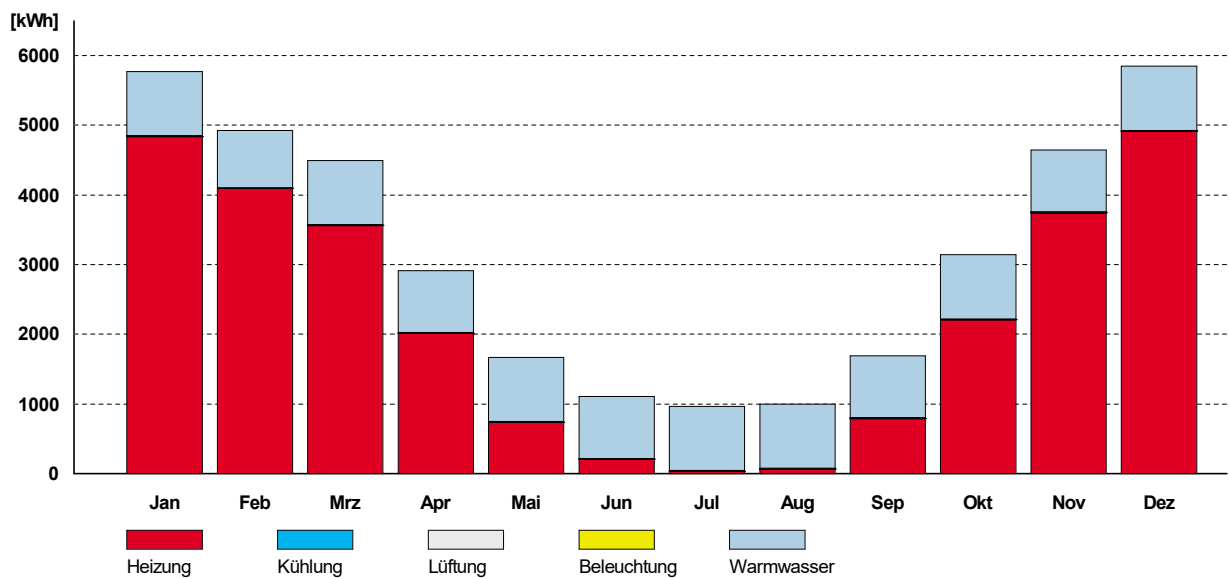
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	19195	8257	0	0	0	10939
Umweltenergie Wär...	21089	21089	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	8897	234	0	8322	341	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanz

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	27227	4840	4100	3564	2015	733	210	32	68	788	2213	3748	4916
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	118	10	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Warmwasser	10800	917	828	917	888	917	888	917	917	888	917	888	917
Gesamt	38144	5767	4937	4492	2912	1660	1108	959	996	1685	3140	4645	5843



Zone Verkehrsfläche

Bezeichnung der Zone: Verkehrsfläche
 Nutzungsprofil: 19 - Verkehrsfläche / unbeheizte Zone
 Konditionierung: Heizung + Beleuchtung
 Betriebsunterbrechung: Ja
 Beschreibung: EG-R27, EG-R20

Geometrie:

Bruttovolumen V_e : 208,09 m³
 Luftvolumen V_{design} : 166,48 m³
 Nettogrundfläche A_{NGF} : 54,23 m²
 Hüllfläche A_{Zone} : 137,29 m²

Hüllfläche:

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m ²]	U-Wert [W/m ² K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
1	Dach 004-5	Horizontal	0,00	8,98	0,21	Dach als Systemgrenze	1,86	1,00
2	Dach 003-12	Horizontal	0,00	2,33	0,21	Dach als Systemgrenze	0,48	1,00
3	Dach 002-18	Horizontal	0,00	48,62	0,21	Dach als Systemgrenze	10,05	1,00
4	AW 006	Süd	90,00	1,60	0,36	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,57	1,00
5	AW 002-4	Nord	90,00	2,15	0,36	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,77	1,00
6	DF 002-1	Horizontal	0,00	1,50	1,00	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,50	1,00
7	F 008-1	Süd	90,00	4,94	1,00	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,94	1,00
8	F 014-2	Nord	90,00	4,91	1,00	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,91	1,00
9	Boden EG 005-5	Horizontal	0,00	9,85	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	2,70	0,60
10	Boden EG 003-6	Horizontal	0,00	10,02	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	2,74	0,60
11	Boden EG 007-3	Horizontal	0,00	10,86	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	2,97	0,60
12	Boden EG 006-5	Horizontal	0,00	31,52	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	8,63	0,60
				Σ	137,29			

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	EG-R20	Flur 002	8,15	3,25	26,48	Verkehrsfläche	
2	EG-R27	Flur	46,08	3,25	140,00	Verkehrsfläche	
Σ			54,23	Σ	166,48		

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$:	13,7 W/K
Nutzungsprofil:		19 - Verkehrsfläche / unbeheizte Zone

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	166,48 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	0,00 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	0,00 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	4,73 1/h
Lage des Gebäudes:		freie Lage
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,10
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,47 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,57 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,47 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,57 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$:	250 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$:	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$:	11 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{\text{h,op,d}}$:	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{\text{i,h,setpoint}}$:	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{\text{i,h,min}}$:	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{\text{i,NA}}$:	4 °C

Beleuchtung:

Jähr. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2543 h/a
Jähr. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	100 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,20 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,80
Raumindex	k :	0,80
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2 :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:

Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$:	0 Wh/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	0 Wh/m²d

Senken / Quellen für die Heizung:**Senken Nutzungszeit:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	21,46	20,46	17,38	12,42	7,02	4,15	1,62	2,06	6,80	12,09	18,04	21,57
Lüftung	14,20	13,54	11,50	8,22	4,64	2,75	1,07	1,36	4,50	8,00	11,94	14,27
Solare Strahlung	0,31	0,22	0,00	0	0	0	0	0	0	0,02	0,30	0,39
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	4,07	4,07	4,07	4,07	1,43	0,26	0	0,04	2,20	4,07	4,07	4,07
Gesamt	40,04	38,30	32,95	24,71	13,09	7,16	2,69	3,46	13,50	24,18	34,35	40,30

* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen gespeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	19,28	18,41	15,71	11,37	6,65	4,14	1,93	2,31	6,46	11,09	16,29	19,38
Lüftung	12,76	12,18	10,40	7,53	4,40	2,74	1,28	1,53	4,27	7,34	10,78	12,82
Solare Strahlung	0,31	0,22	0,00	0	0	0	0	0	0	0,02	0,30	0,39
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	32,35	30,82	26,11	18,90	11,05	6,89	3,20	3,84	10,73	18,44	27,37	32,59

Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	2,25	2,26	4,68	8,24	8,77	9,06	8,23	7,50	6,14	4,47	1,77	1,19
Innere Quellen	0,69	0,69	0,68	0,67	0,66	0,66	0,65	0,65	0,66	0,67	0,68	0,69
Gesamt	2,94	2,95	5,36	8,91	9,43	9,72	8,88	8,15	6,80	5,14	2,45	1,88

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

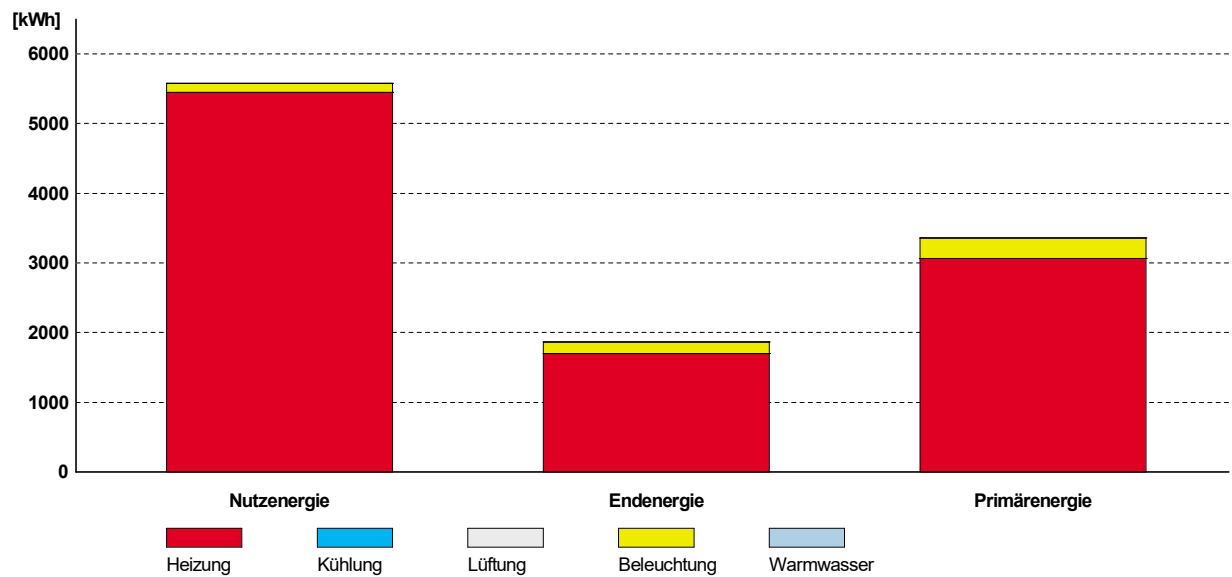
in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	2,25	2,26	4,68	8,24	8,77	9,06	8,23	7,50	6,14	4,47	1,77	1,19
Innere Quellen	0,02	0,02	0,01	0,00	0	0	0,01	0,01	0	0,01	0,02	0,02
Gesamt	2,27	2,28	4,70	8,25	8,77	9,06	8,24	7,51	6,14	4,47	1,79	1,21

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,23	19,29	19,47	19,75	20,06	20,23	20,37	20,35	20,08	19,77	19,43	19,23
Nicht-Nutzungszeit	17,38	17,55	18,05	18,87	19,75	20,22	20,64	20,57	19,79	18,92	17,94	17,37

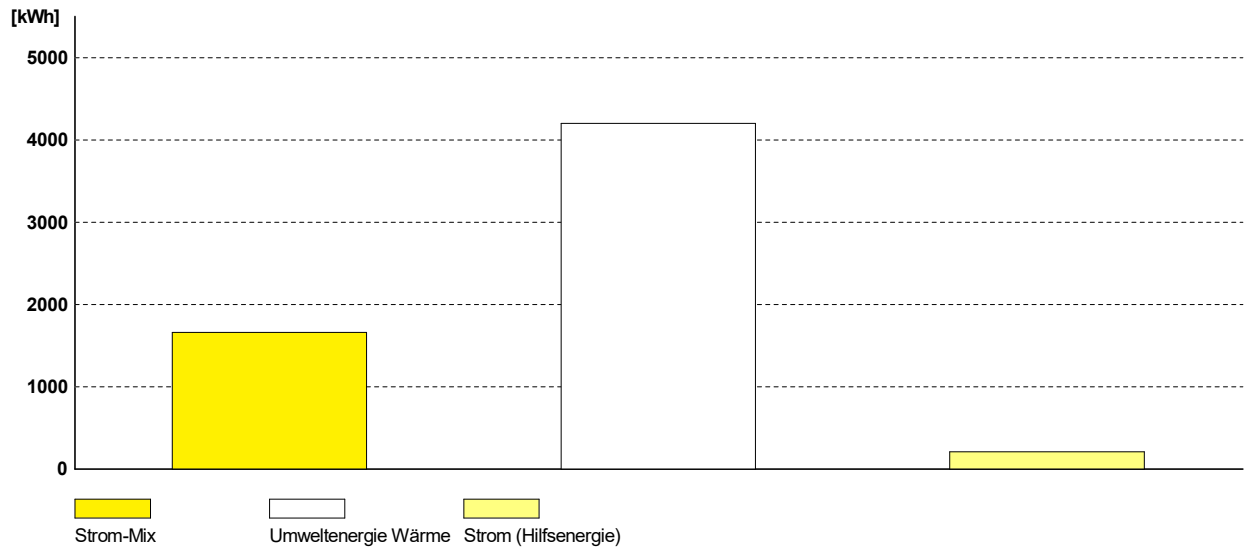
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz**

	in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie		5581	5446	0	0	135	0
		102,92	100,42	0	0	2,49	0
Endenergie		1866	1704	0	0	162	0
		34,41	31,42	0	0	2,99	0
Primärenergie		3358	3066	0	0	292	0
		61,93	56,55	0	0	5,38	0



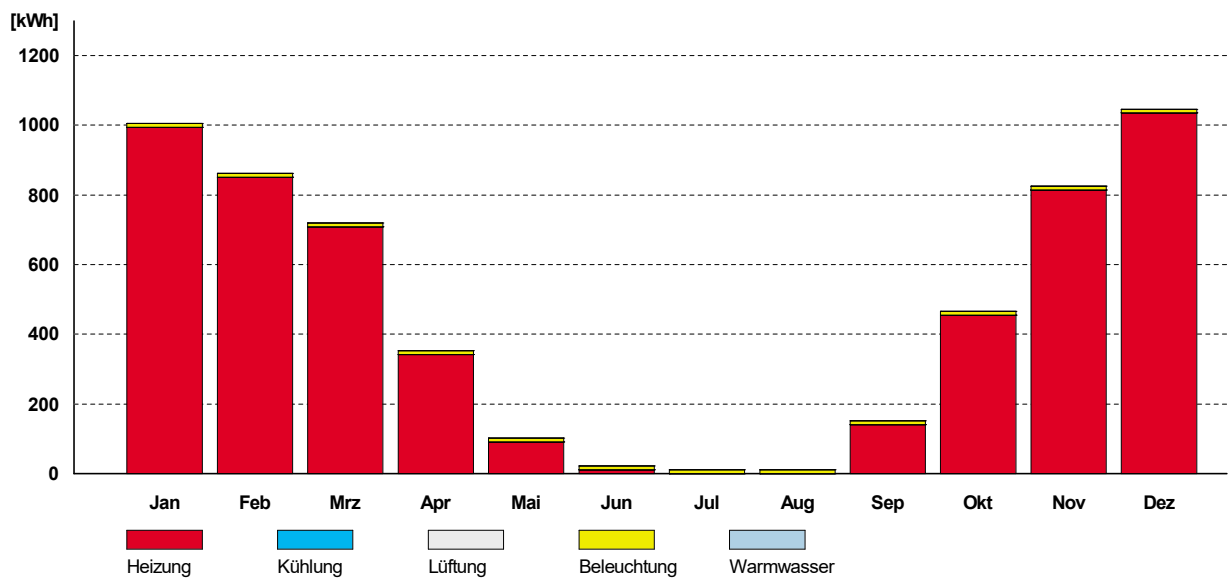
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	1655	1655	0	0	0	0
Umweltenergie Wär...	4196	4196	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	211	49	0	0	162	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanz

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	5446	995	852	709	343	92	11	0	0	140	454	814	1036
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	135	11	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	5581	1007	862	720	354	103	22	11	11	151	466	825	1047



Zone Lager

Bezeichnung der Zone: Lager
 Nutzungsprofil: 20 - Lager, Technik, Archiv
 Konditionierung: Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
 Betriebsunterbrechung: Ja
 Beschreibung: EG-R22, EG-R17, EG-R16, EG-R21

Geometrie:

Bruttovolumen V_e : 175,24 m³
 Luftvolumen V_{design} : 140,20 m³
 Nettogrundfläche A_{NGF} : 45,09 m²
 Hüllfläche A_{Zone} : 143,50 m²

Hüllfläche:

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m ²]	U-Wert [W/m ² K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
1	Dach 003-14	Horizontal	0,00	12,28	0,21	Dach als Systemgrenze	2,54	1,00
2	Dach 003-15	Horizontal	0,00	12,10	0,21	Dach als Systemgrenze	2,50	1,00
3	Dach 002-15	Horizontal	0,00	15,38	0,21	Dach als Systemgrenze	3,18	1,00
4	Dach 002-16	Horizontal	0,00	12,80	0,21	Dach als Systemgrenze	2,65	1,00
5	AW 003-4	West	90,00	8,63	0,36	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,08	1,00
6	AW 003-5	West	90,00	17,41	0,36	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	6,20	1,00
7	AW 004	Süd	90,00	10,85	0,36	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,86	1,00
8	Boden EG 003-2	Horizontal	0,00	12,28	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	3,36	0,60
9	Boden EG 003-3	Horizontal	0,00	12,10	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	3,31	0,60
10	Boden EG 006-2	Horizontal	0,00	16,29	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	4,46	0,60
11	Boden EG 006-3	Horizontal	0,00	13,39	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	3,67	0,60
				Σ	143,50			

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	EG-R16	Abstellraum 004	10,20	3,25	33,14	Lager	
2	EG-R17	Abstellraum 005	8,42	3,25	27,35	Lager	
3	EG-R21	Abstellraum	14,75	3,01	44,41	Lager	
4	EG-R22	Abstellraum 002	11,72	3,01	35,29	Lager	
Σ			45,09	Σ	140,19		

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$:	14,3 W/K
Nutzungsprofil:		20 - Lager, Technik, Archiv

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	140,20 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	0,05 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	6,76 m³/h

Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	4,73 1/h
Lage des Gebäudes:		freie Lage
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,10
	f :	15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:

Infiltration	n_{inf} :	0,47 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,57 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf} :	0,47 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,57 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$:	250 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$:	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$:	11 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,h,min}$	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{i,NA}$	4 °C

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V_a	0 m³/(h m²)
Luftbefeuchtung erforderlich:		keine Befeuchtung

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day}	2543 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night}	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m	100 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne}	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$	0,98
Raumindex	k	1,50
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$	0 Wh/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$	0 Wh/m²d

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp:		Zu- und Abluftanlage
Mit Heizung:		Nein
Mit Kühlung:		Nein
Kühlbedarf :		wird nicht komplett gedeckt
Wärmerückgewinnung :		ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnungsgrad	:	80,00 %
Luftbefeuchtung:		Keine Befeuchtung
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen:		Nein
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$	13,00 h/d
Zuluft:		
Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL}	18,00 °C
Volumenstrom	V_{ZUL}	3101,00 m³/h
Abluft:		
Volumenstrom	V_{ABL}	3230,00 m³/h

Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{\text{ZUL,Jan}}$:	18,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{\text{ZUL,Jul}}$:	18,00 °C

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:

Winter - Heizfall	$\vartheta_{\text{ZUL,Wi}}$:	18,00 °C
Sommer - Kühlfall	$\vartheta_{\text{ZUL,So}}$:	18,00 °C

Zuluft:

Auslegungsvolumenstrom	V_{ac} :	250,00 m³/h
Luftwechsel	$n_{\text{ac}} = V_{\text{ac}} / V_{\text{Luft}}$:	1,78 1/h
Spez. Leistung des Ventilators	P_{sfp} :	1,60 kW/(m³/s)
Gesamtdruckverlust	Δp_{ac} :	960,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage	η :	60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS)	Δp_{konst} :	384,00 Pa

Senken / Quellen für die Heizung:**Senken Nutzungszeit:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	20,60	19,57	16,61	11,87	6,71	3,97	1,54	1,96	6,49	11,55	17,25	20,71
Lüftung	12,88	12,07	9,61	6,87	3,88	2,29	0,89	1,14	3,76	6,68	10,23	13,06
Solare Strahlung	0,37	0,26	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,35	0,48
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	3,39	3,39	3,39	3,39	2,13	1,33	0,62	0,74	2,07	3,39	3,39	3,39
Gesamt	37,23	35,29	29,61	22,12	12,72	7,59	3,05	3,84	12,32	21,64	31,21	37,63

* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen gespeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	18,53	17,70	15,10	10,93	6,39	3,98	1,85	2,22	6,21	10,66	15,66	18,63
Lüftung	10,72	10,24	8,74	6,33	3,70	2,30	1,07	1,29	3,59	6,16	9,06	10,77
Solare Strahlung	0,37	0,26	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,35	0,48
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	29,62	28,20	23,84	17,26	10,09	6,29	2,93	3,51	9,80	16,84	25,07	29,88

Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0,02	1,19	2,36	3,35	3,84	3,75	2,13	0,98	0	0
Solare Strahlung	0,04	0,01	0,29	1,10	1,29	1,42	1,16	0,97	0,57	0,15	0	0
Innere Quellen	0,12	0,12	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13
Gesamt	0,16	0,14	0,42	2,40	3,75	4,86	5,09	4,82	2,80	1,24	0,12	0,13

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

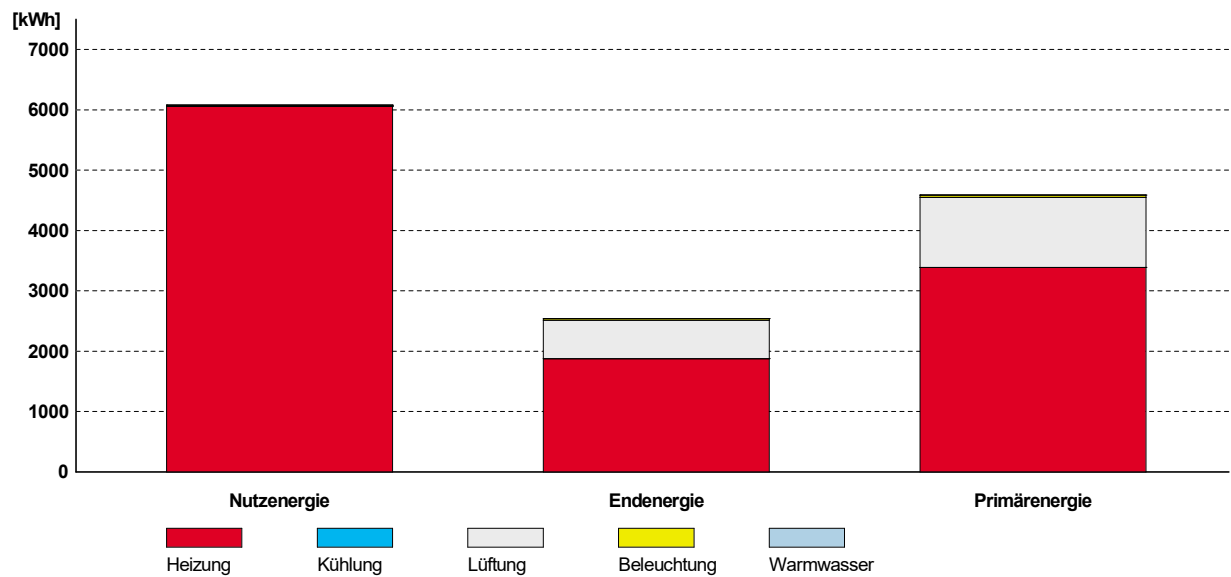
in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0,04	0,01	0,29	1,10	1,29	1,42	1,16	0,97	0,57	0,15	0	0
Innere Quellen	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02
Gesamt	0,06	0,03	0,30	1,10	1,30	1,43	1,16	0,98	0,58	0,16	0,02	0,02

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,17	19,17	19,35	19,67	20,01	20,20	20,36	20,33	20,03	19,69	19,31	19,17
Nicht-Nutzungszeit	17,35	17,51	18,02	18,85	19,74	20,21	20,63	20,56	19,78	18,90	17,91	17,33

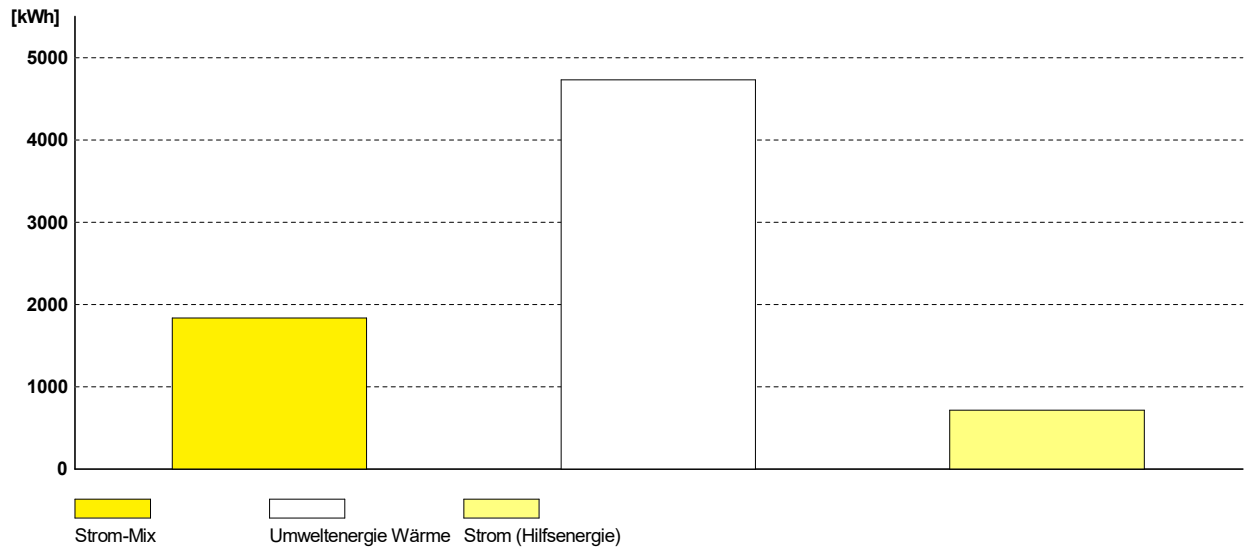
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	6082	6065	0	0	16	0
	134,89	134,52	0	0	0,36	0
Endenergie	2546	1880	0	643	23	0
	56,47	41,70	0	14,27	0,50	0
Primärenergie	4583	3385	0	1158	41	0
	101,65	75,06	0	25,68	0,90	0



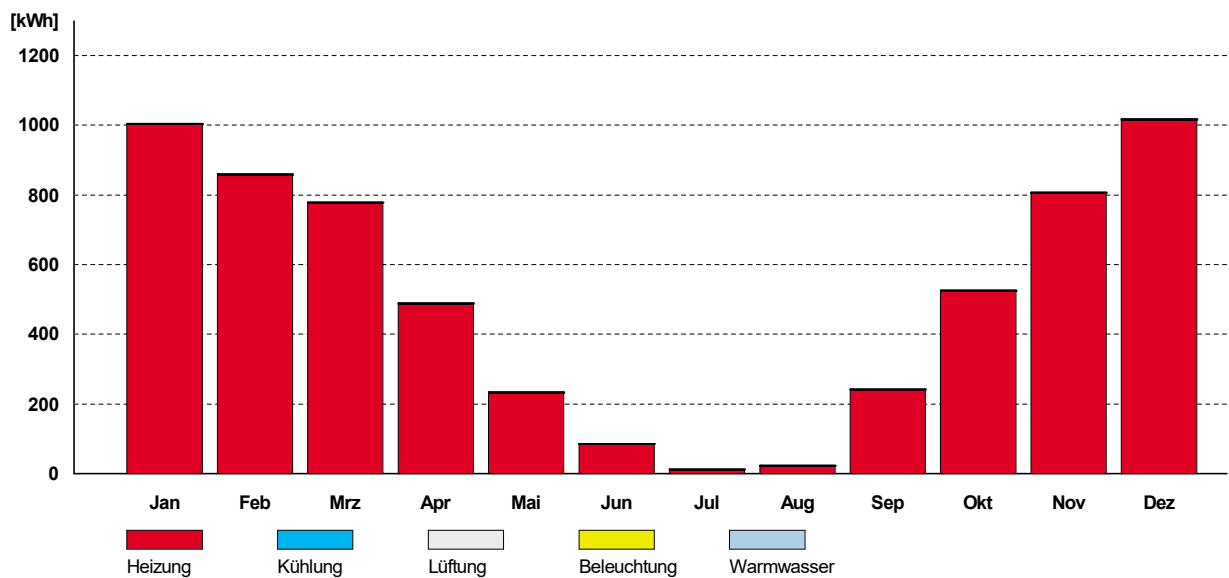
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	1831	1831	0	0	0	0
Umweltenergie Wär...	4730	4730	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	715	50	0	643	23	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanz

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	6065	1004	858	778	489	232	85	10	23	241	524	806	1016
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	6082	1005	859	779	490	234	87	12	24	242	526	807	1017



Zone Gewerbliche Halle, industrielle Halle (mittelschwere Arbeit)

Bezeichnung der Zone: Gewerbliche Halle, industrielle Halle (mittelschwere Arbeit)
 Nutzungsprofil: 22.2 - Gewerbliche Halle, industrielle Halle (mittelschwere Arbeit)
 Konditionierung: Heizung + Beleuchtung
 Betriebsunterbrechung: Ja
 Beschreibung: EG-R24, EG-R2, EG-R1, EG-R25

Geometrie:

Bruttovolumen V_e : 2129,44 m³
 Luftvolumen V_{design} : 1703,55 m³
 Nettogrundfläche A_{NGF} : 341,28 m²
 Hüllfläche A_{Zone} : 1063,69 m²

Hüllfläche:

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m ²]	U-Wert [W/m ² K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
1	Dach 002-19	Horizontal	0,00	29,03	0,21	Dach als Systemgrenze	6,00	1,00
2	Dach 002-2	Horizontal	0,00	16,25	0,21	Dach als Systemgrenze	3,36	1,00
3	Dach 001-6	Horizontal	0,00	318,46	0,21	Dach als Systemgrenze	67,13	1,00
4	Dach 002-1	Horizontal	0,00	9,25	0,21	Dach als Systemgrenze	1,91	1,00
5	AW 006-3	Süd	90,00	20,30	0,36	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	7,23	1,00
6	AW 017	Süd	90,00	11,77	0,39	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,53	1,00
7	AW 015	Nord	90,00	37,54	0,16	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	6,01	1,00
8	AW 007	West	90,00	54,54	0,16	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	8,73	1,00
9	AW 009 [02]	Ost	90,00	44,76	0,16	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	7,16	1,00
10	AW 009	Ost	90,00	3,04	0,39	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,17	1,00
11	AW 017 [02]	Süd	90,00	75,36	0,16	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	12,06	1,00
12	AT 001-4	Ost	90,00	14,80	3,80	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	56,24	1,00
13	AT 005-4	Ost	90,00	2,03	1,00	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,03	1,00
14	AT 004-4	Ost	90,00	14,80	3,80	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	56,24	1,00
15	AT 002-4	Ost	90,00	14,80	3,80	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	56,24	1,00
16	AT 003-4	Ost	90,00	14,80	3,80	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	56,24	1,00
17	AT 005-3	Ost	90,00	0,91	1,00	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,91	1,00
18	AT 004-3	Ost	90,00	3,20	3,80	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	12,16	1,00
19	AT 003-3	Ost	90,00	3,20	3,80	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	12,16	1,00
20	AT 001-3	Ost	90,00	3,20	3,80	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	12,16	1,00
21	AT 002-3	Ost	90,00	3,20	3,80	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	12,16	1,00
				Σ	695,25			

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m²]	U-Wert [W/m²K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
22	Boden EG-28	Horizontal	0,00	3,80	0,37	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	1,40	0,45
23	Boden EG 004-2	Horizontal	0,00	27,61	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	7,56	0,60
24	Boden EG 006-1	Horizontal	0,00	17,21	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	4,71	0,60
25	Boden EG-29	Horizontal	0,00	156,39	0,37	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	57,54	0,45
26	Boden EG 004-3	Horizontal	0,00	153,15	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	41,93	0,60
27	Boden EG-1	Horizontal	0,00	10,29	0,37	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	3,79	0,45
				Σ	1063,69			

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	EG-R1	Betriebsraum/Werk...	27,60	3,01	83,08	Gewerbliche Halle, i...	
2	EG-R2	Betriebsraum/Werk...	15,64	3,01	47,08	Gewerbliche Halle, i...	
3	EG-R24	Betriebsraum/Werk...	289,08	5,35	1546,42	Gewerbliche Halle, i...	
4	EG-R25	Betriebsraum/Werk...	8,96	3,01	26,98	Gewerbliche Halle, i...	
Σ			341,28	Σ	1703,56		

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$:	106,4 W/K
Nutzungsprofil:		22.2 - Gewerbliche Halle, industrielle Halle (mittelschwere Arbeit)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	1703,55 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	0,50 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	853,20 m³/h

Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	4,73 1/h
Lage des Gebäudes:		freie Lage
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,10
	f :	15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:

Infiltration	n_{inf} :	0,47 1/h
Fenster	n_{win} :	0,20 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,67 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf} :	0,47 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,57 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$:	230 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$:	230 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$:	9 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$:	10 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$:	17 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,h,min}$:	15 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{i,NA}$:	4 °C

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2018 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	52 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	400 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	0,85
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,10
Raumindex	k :	2,50
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	0,90
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2 :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:

Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$:	40 Wh/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	280 Wh/m²d

Senken / Quellen für die Heizung:**Senken Nutzungszeit:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	186,62	174,33	136,09	80,50	25,64	0	0	0	23,40	77,14	144,29	187,98
Lüftung	127,31	118,93	92,85	54,92	17,49	0	0	0	15,96	52,63	98,44	128,25
Solare Strahlung	4,15	2,99	0,03	0	0	0	0	0	0	0,16	4,76	6,54
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	27,85	27,85	27,85	27,85	11,79	0	0	0	10,97	27,85	27,85	27,85
Gesamt	345,94	324,10	256,82	163,27	54,92	0	0	0	50,34	157,78	275,33	350,62

* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen entspeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	163,86	151,57	118,94	75,43	28,04	2,90	0	0	26,11	72,53	124,74	165,22
Lüftung	95,62	88,45	69,41	44,02	16,36	1,69	0	0	15,24	42,32	72,79	96,42
Solare Strahlung	4,15	2,99	0,03	0	0	0	0	0	0	0,16	4,76	6,54
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	263,63	243,01	188,38	119,44	44,41	4,59	0	0	41,35	115,00	202,29	268,18

Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	3,47	29,22	24,74	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	2,37	19,93	16,88	0	0	0	0
Solare Strahlung	0,22	0,08	5,22	18,54	20,09	22,59	19,57	15,33	8,76	2,84	0	0
Innere Quellen	123,41	123,39	123,34	123,27	123,20	123,17	123,17	123,17	123,19	123,27	123,36	123,41
Gesamt	123,62	123,47	128,56	141,81	143,29	151,60	191,90	180,13	131,95	126,11	123,36	123,41

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

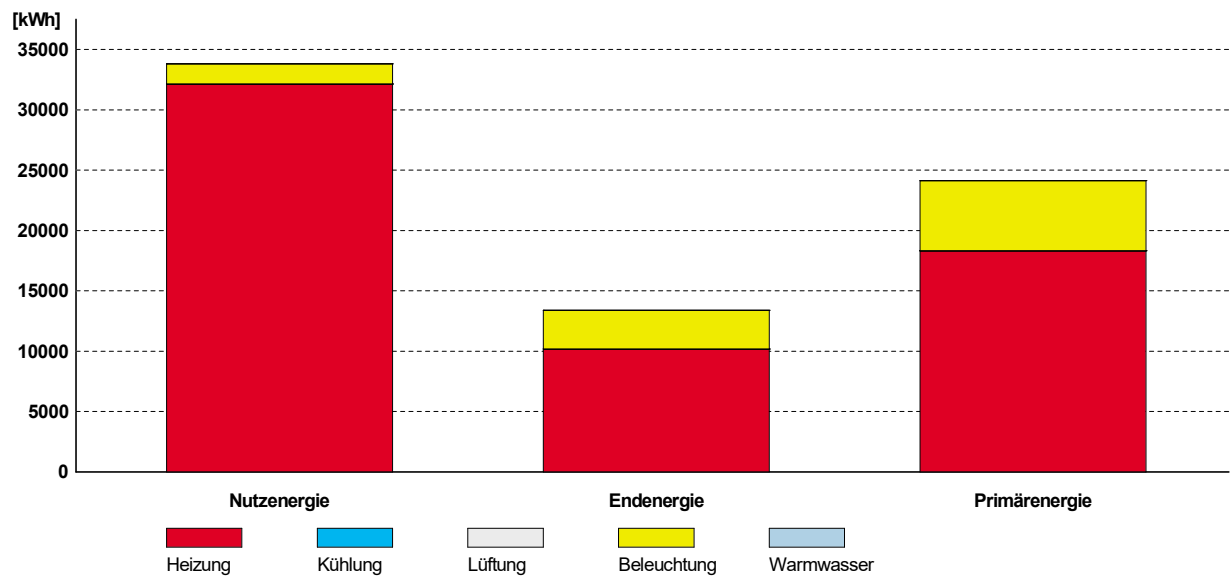
in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	19,34	15,47	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	11,29	9,03	0	0	0	0
Solare Strahlung	0,22	0,08	5,22	18,54	20,09	22,59	19,57	15,33	8,76	2,84	0	0
Innere Quellen	0,22	0,21	0,16	0,10	0,07	0,08	0,04	0,06	0,10	0,12	0,18	0,22
Gesamt	0,44	0,29	5,38	18,64	20,16	22,66	50,23	39,89	8,86	2,95	0,18	0,22

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	14,67	14,67	14,67	15,10	15,98	16,45	16,86	16,79	16,01	15,15	14,67	14,67
Nicht-Nutzungszeit	13,00	13,00	13,41	14,72	16,15	16,91	17,58	17,47	16,21	14,81	13,24	13,00

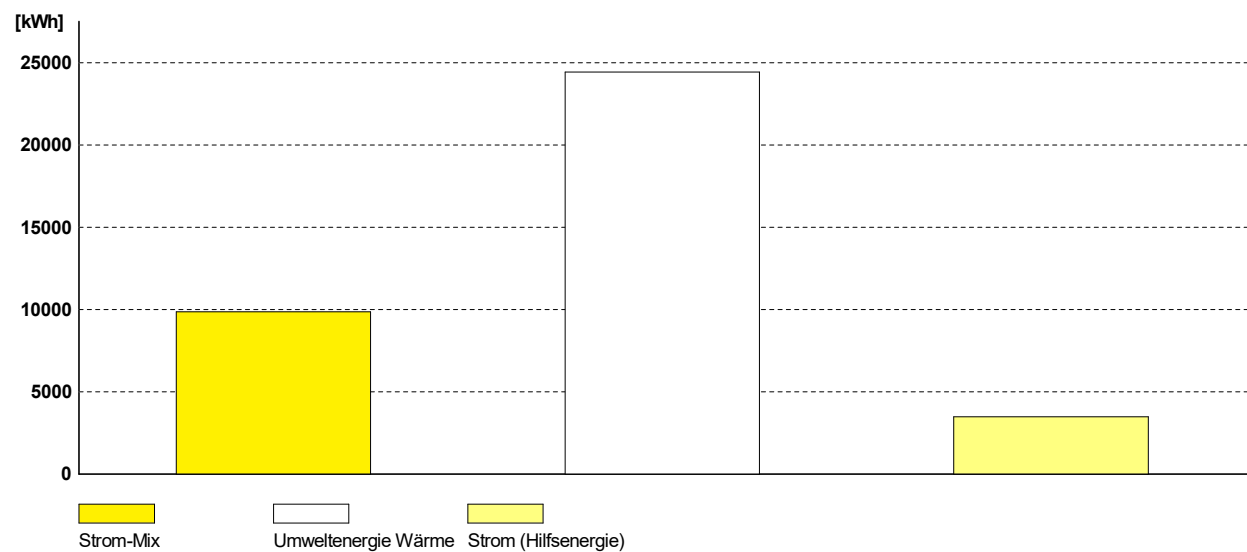
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	33789	32099	0	0	1691	0
	99,01	94,05	0	0	4,95	0
Endenergie	13370	10158	0	0	3212	0
	39,18	29,77	0	0	9,41	0
Primärenergie	24066	18285	0	0	5782	0
	70,52	53,58	0	0	16,94	0



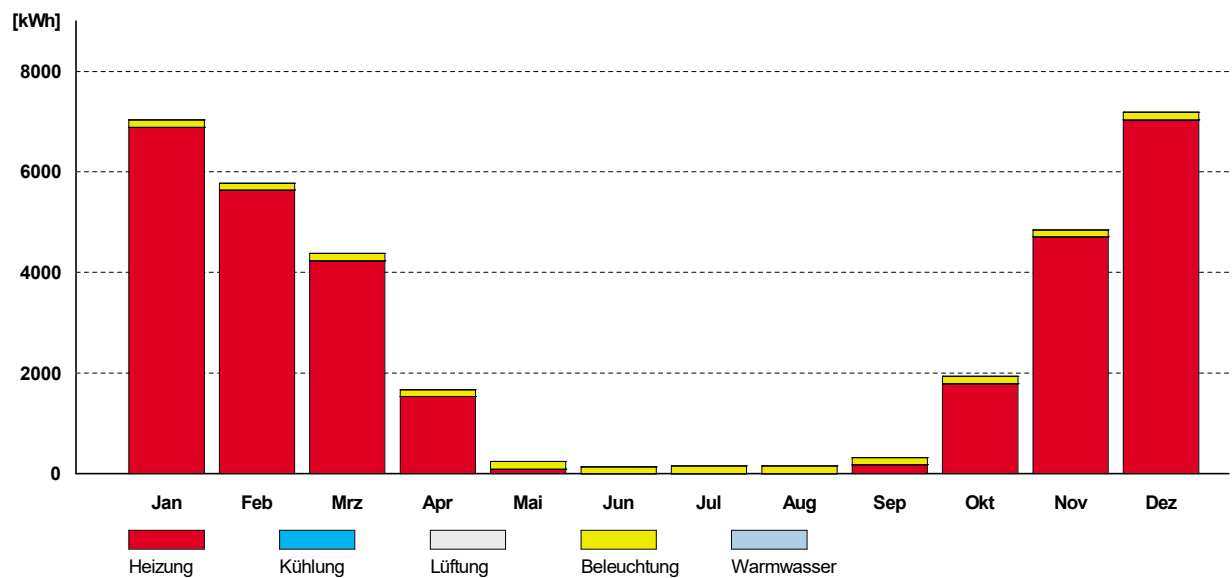
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	9865	9865	0	0	0	0
Umweltenergie Wär...	24448	24448	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	3505	293	0	0	3212	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanz

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	32099	6888	5638	4227	1533	97	0	0	0	187	1785	4709	7035
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	1691	144	130	144	139	144	139	144	144	139	144	139	144
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	33789	7031	5767	4370	1672	240	139	144	144	326	1929	4848	7179



Zone Technik

Bezeichnung der Zone: Technik
 Nutzungsprofil: 20 - Lager, Technik, Archiv
 Konditionierung: Heizung + Beleuchtung
 Betriebsunterbrechung: Ja
 Beschreibung: EG-R26

Geometrie:

Bruttovolumen V_e : 80,65 m³
 Luftvolumen V_{design} : 64,52 m³
 Nettogrundfläche A_{NGF} : 21,43 m²
 Hüllfläche A_{Zone} : 45,51 m²

Hüllfläche:

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m ²]	U-Wert [W/m ² K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
1	Dach 002-17	Horizontal	0,00	22,11	0,21	Dach als Systemgrenze	4,57	1,00
2	Boden EG 006-4	Horizontal	0,00	23,41	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	6,41	0,60
				Σ	45,51			

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	EG-R26	Hausanschlussraum	21,43	3,01	64,52	Technik	
		Σ	21,43	Σ	64,52		

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$:	4,6 W/K
Nutzungsprofil:		20 - Lager, Technik, Archiv

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	64,52 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	0,05 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	3,21 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	4,73 1/h
Lage des Gebäudes:		freie Lage
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,10
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,47 1/h
Fenster	n_{win} :	0,11 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,58 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,47 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,57 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$:	250 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$:	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$:	11 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{\text{h,op,d}}$:	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{\text{i,h,setpoint}}$:	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{\text{i,h,min}}$:	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{\text{i,NA}}$:	4 °C

Beleuchtung:

Jähr. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2543 h/a
Jähr. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	100 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,98
Raumindex	k :	1,50
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2 :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$:	0 Wh/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	0 Wh/m²d

Senken / Quellen für die Heizung:**Senken Nutzungszeit:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	5,70	5,43	4,61	3,30	1,86	1,10	0,43	0,55	1,81	3,21	4,79	5,73
Lüftung	5,62	5,36	4,55	3,25	1,84	1,09	0,42	0,54	1,78	3,16	4,72	5,65
Solare Strahlung	0,11	0,08	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,11	0,14
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	1,61	1,61	1,61	1,61	0,98	0,61	0,28	0,34	0,95	1,61	1,61	1,61
Gesamt	13,04	12,48	10,77	8,16	4,68	2,80	1,14	1,43	4,53	7,99	11,23	13,12

* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen gespeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	5,13	4,90	4,18	3,03	1,77	1,10	0,51	0,62	1,72	2,95	4,33	5,16
Lüftung	4,97	4,75	4,05	2,93	1,72	1,07	0,50	0,60	1,67	2,86	4,20	5,00
Solare Strahlung	0,11	0,08	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,11	0,14
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	10,22	9,73	8,23	5,96	3,49	2,17	1,01	1,21	3,38	5,82	8,65	10,29

Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0	0	0,04	0,24	0,31	0,35	0,29	0,22	0,10	0	0	0
Innere Quellen	5,87	5,45	4,13	2,38	0,88	0,53	0,28	0,37	0,97	2,57	4,57	5,97
Gesamt	5,87	5,45	4,17	2,62	1,18	0,88	0,57	0,59	1,07	2,57	4,57	5,97

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

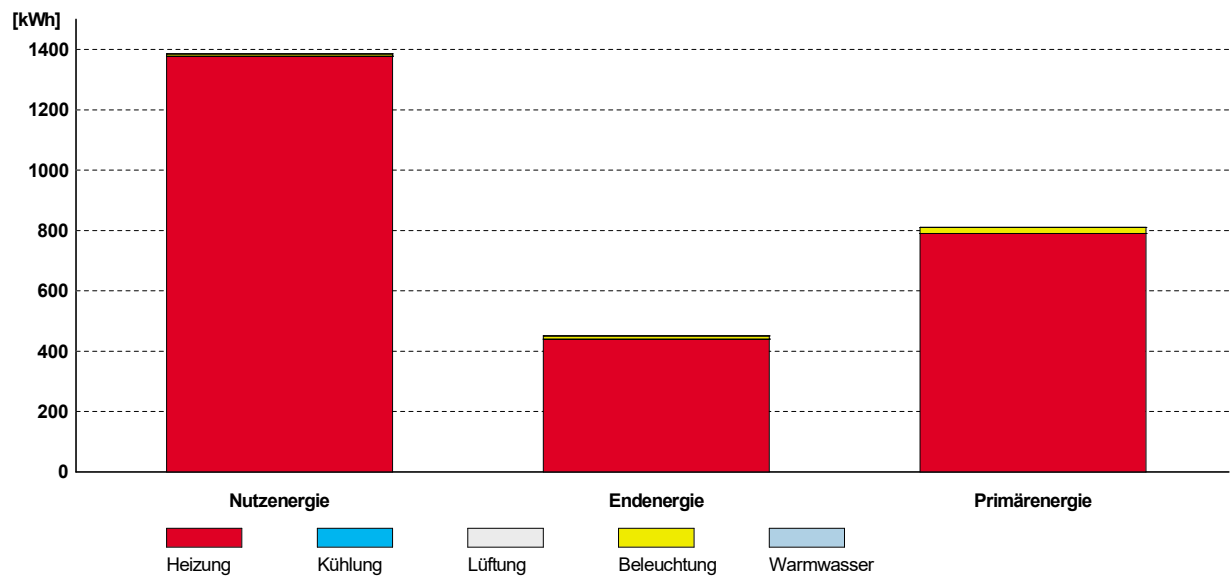
in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0	0	0,04	0,24	0,31	0,35	0,29	0,22	0,10	0	0	0
Innere Quellen	3,00	2,70	1,79	0,66	0,20	0,10	0,03	0,07	0,26	0,74	2,08	3,07
Gesamt	3,00	2,70	1,83	0,90	0,51	0,45	0,32	0,29	0,36	0,74	2,08	3,07

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,31	19,36	19,53	19,80	20,09	20,24	20,38	20,36	20,10	19,81	19,49	19,30
Nicht-Nutzungszeit	17,48	17,64	18,13	18,93	19,79	20,24	20,65	20,58	19,82	18,98	18,03	17,47

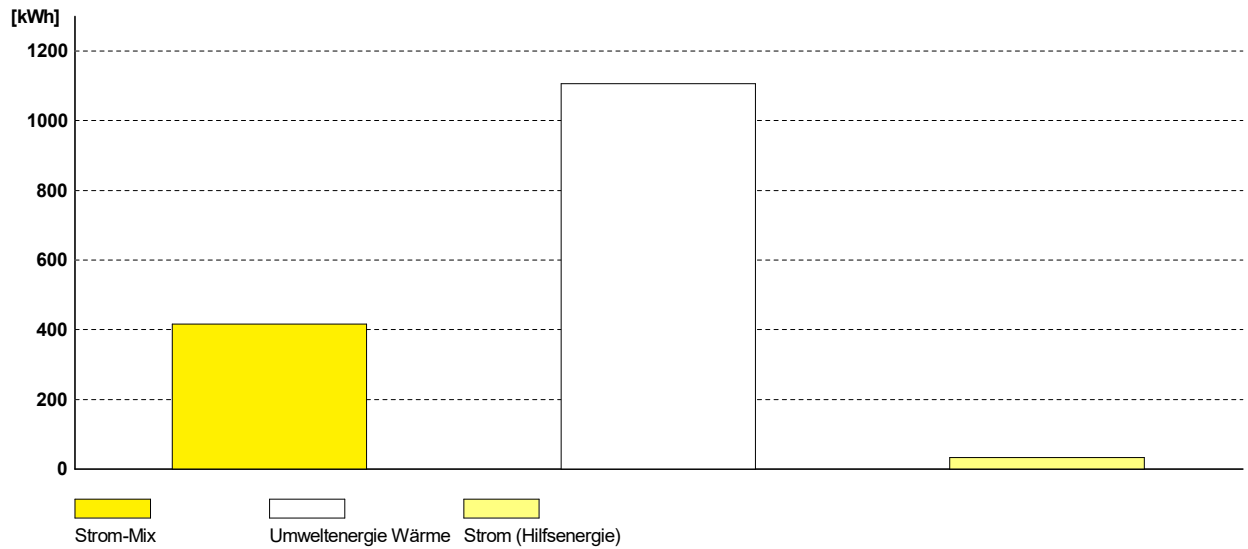
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	1385	1378	0	0	8	0
	64,65	64,28	0	0	0,36	0
Endenergie	450	439	0	0	11	0
	21,00	20,49	0	0	0,50	0
Primärenergie	810	791	0	0	19	0
	37,79	36,89	0	0	0,90	0



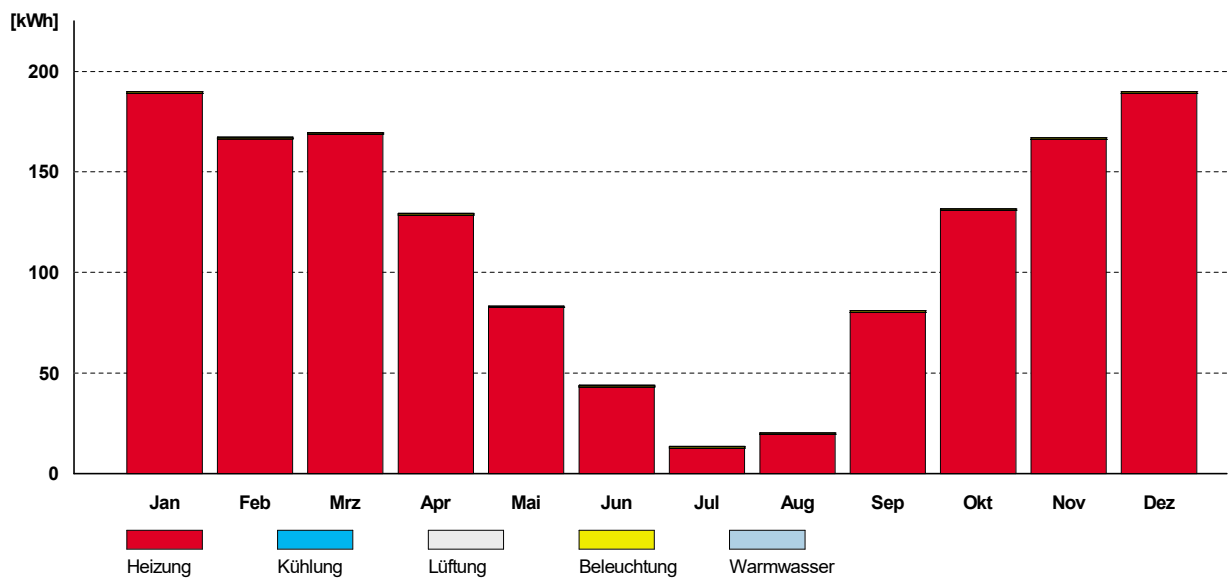
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	417	417	0	0	0	0
Umweltenergie Wär...	1107	1107	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	33	22	0	0	11	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanz

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	1378	189	167	169	129	82	43	13	20	80	131	166	189
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	1385	190	167	170	129	83	44	14	20	81	131	167	190



Anlagentechnik

Versorgungsbereiche sind Bereiche, die von der gleichen Technik (Heizung, Warmwasser, Lüftung, Kühlung, Beleuchtung usw.) versorgt werden.

Ein Versorgungsbereich kann sich dabei über mehrere Zonen erstrecken, eine Zone kann mehrere Versorgungsbereiche umfassen, Zone und Versorgungsbereich können aber auch identisch sein.

Für einen Versorgungsbereich werden die Technik, die Kreise (Verteilung) sowie die Übergaben, d. h. die versorgten Zonen, angegeben.

Ein ¹ hinter einer Bezeichnung bedeutet, dass vom Standardwert der Norm abgewichen wurde.

Heizungsanlage

Versorgungsbereich

Heizwärme-Erzeugung 1

Erzeuger:

Typ:	Wärmepumpe
Standard-Kennwerte:	Ja
Leistungsstufen:	Einstufig
Brennstoff:	Strom-Mix
Aufstellort:	in Zone
Nennleistung	Q_N : 60,19 kW
Baujahr:	2025
Wärmepumpentyp:	Luft-Wasser
Betriebsart:	elektrisch angetrieben
Umweltwärme	Q_{in} : 78806 kWh
Mit elektrischer Nachheizung:	Ja
Sperrzeit durch Energieversorger:	Nein
Grenztemperatur Heizung Vorlauf	$\vartheta_{VL,Max}$: 60,00 °C
Bivalenter Betrieb:	Ja
Außentemperaturgesteuerter Betrieb:	Teilparallelbetrieb
Bivalenztemperatur	ϑ_{bp} : -7 °C
Abschalttemperatur	ϑ_{ltc} : -10 °C
Wärmequelle:	Außenluft
Wärmeverteilsystem:	Flächenheizung
Speicher (Heizung):	Heizungsspeicher 1
Speicher (TWW):	Kein Speicher
Temperaturdifferenz Prüfstandsmessung:	5,0 °C
Temperaturdifferenz im mittl. Betriebsfall:	0,0 °C

Leistungsbedarf (Primärkreis)	$P_{\text{prim,aux}}$: 0 W
Volumenstrom (Primärkreis)	V_{prim} : 35,00 m³/h
Druckabfall (Primärkreis)	Δp_{prim} : 40,00 kPa
Leistungsbedarf (Sekundärkreis)	$P_{\text{sek,aux}}$: 69 W
Volumenstrom (Sekundärkreis)	V_{sek} : 7,48 m³/h
Druckabfall (Sekundärkreis)	Δp_{sek} : 10,00 kPa

Pufferspeicher:

Baujahr:	2025
Bereitschafts - Wärmeverlust	$q_{B,s}$: 3,76 kWh/d
Speicher - Nenninhalt (Bereitschaftsteil)	V_s : 576,58 l

Heizungsspeicher 1

Pufferspeicher mit separater Umwälzpumpe:	Nein
Umgebungstemperatur:	in Zone
aus Zone:	Technik

Heizkreis:**Verteilung 1**

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Gruppenbüro, Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar, Kü...	0,00	0,255
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone Gruppenbüro, Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar, Kü...	15,26	0,255
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in Zone Technik	167,65	0,200

Pumpen:

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p variabel	127,07	277,54

Art des Rohrnetzes:	Zweirohrheizung
Auslegungstemperatur:	35/28°C

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ^{*)} [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Gruppenbüro	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler
Übergabe 2	Besprechung/Sitzungszim...	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler
Übergabe 3	Küche - Vorbereitung, Lager	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler
Übergabe 4	WC und Sanitärräume in Nic...	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler
Übergabe 5	Verkehrsfläche	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler
Übergabe 6	Lager	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler
Übergabe 7	Gewerbliche Halle, industrie...	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler
Übergabe 8	Technik	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler

^{*)} Prozentualer Anteil, mit der der o. g. Warmwasserkreis die Zone versorgt.

Trinkwarmwasseranlage**Versorgungsbereich****Warmwasser-Erzeugung 1****Erzeuger:**

Typ:

Nennleistung

Baujahr:

Brennstoff:

Erzeugernutzwärmeabgabe

Erzeuger 1

Elektro-Durchlauferhitzer

 Q_N : 66,08 kW

2025

Strom-Mix

 Q_{outg} : 10830,29 kWh**TWW-Kreis:****DHWKreis 1**

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	3,00	0,255

Pumpen:

keine

Art der Verteilung:

dezentral / wohnungszentral

Art der Zirkulation:

ohne Zirkulation

Gebäudeart:

Gruppe 4d

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ^{*)} [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	WC und Sanitärräume in Nic...	100	-	-

*) Prozentualer Anteil, mit der der o. g. TWW-Kreis die Zone versorgt.

RLT-Anlage**Versorgungsbereich:****Lüftungsanlage 1**

Zuluftvolumenstrom	V_{ZUL} :	3101,00 m³/h
Abluftvolumenstrom	V_{ABL} :	3230,00 m³/h
Warmluft:		Nein
Kaltluft:		Nein
Be- und Entfeuchtung der Zuluft:		Nein
Kompletter Mindestaußenluftvolumenstrom:		Ja
Kreislaufverbundsystem:		Nein

Wärmetauscher:

Wärmerückgewinnungsgrad	80 %
-------------------------	------

Beleuchtung

Beleuchtung der Zone Gruppenbüro:

Tageslicht:

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A:	37,94 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A_w :	16,80 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$:	100,00 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$:	0,600
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 :	0,668
Verbauungsindex	l_v :	0,900
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P:	247,98 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein
Konstantlichtkontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar:

Tageslicht:

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A:	150,20 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A_w :	41,27 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$:	100,00 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$:	0,600
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 :	0,668
Verbauungsindex	l_v :	0,900
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 992,46 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

Beleuchtung der Zone Küche - Vorbereitung, Lager:**Tageslicht:**

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 24,09 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_w : 3,04 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 32,00 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} : 2,80 m
Orientierung der Fenster:	Nord
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$: 0,600
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 : 0,668
Verbauungsindex	l_v : 0,900
Sonnen-/Blendschutz:	kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 127,15 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

Beleuchtung der Zone WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden:**Tageslicht:**

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 235,67 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_w : 0,00 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 0,00 %

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P:	854,55 W
Beleuchtungskontrolle:		Ja
Präsenzabhängig:		Automatisch mit Präsenzmelder
Tageslichtabhängig:		Manuell (kein automatisches System)
Konstantlichtkontrolle:		Nein
Einschaltdauer Tag / Nacht:		14,5 % / 14,5 %

Beleuchtung der Zone Verkehrsfläche:**Tageslicht:**

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A:	54,23 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A_w :	0,00 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$:	0,00 %

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P:	98,31 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein
Konstantlichtkontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone Lager:**Tageslicht:**

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A:	45,09 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A_w :	0,00 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$:	0,00 %

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P:	119,30 W

Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

Beleuchtung der Zone Gewerbliche Halle, industrielle Halle (mittelschwere Arbeit):
Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 341,28 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_w : 0,00 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 0,00 %

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 1814,87 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

Beleuchtung der Zone Technik:
Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 21,43 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_w : 0,00 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 0,00 %

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 56,70 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

Übersicht der verwendeten Normen und Verordnungen

Datum	Bezeichnung
	Gebäudeenergiegesetz GEG
DIN 277 Teil 1	- Grundflächen und Rauminhalte im Hochbau Teil 1 - Begriffe, Ermittlungsgrundlagen
DIN EN 832	- Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden
DIN 4108 Teil 2	- Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
DIN 4108 Teil 3	- Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise
DIN V 4108 Teil 4	- Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
DIN V 4108 Bbl 2	- Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Wärmebrücken, Planungs- und Ausführungsbeispiele
DIN EN ISO 6946	- Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 10077-1	- Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren
DIN EN 12524	- Baustoffe und -produkte - Eigenschaften Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte Tabellierte Bemessungswerte
DIN EN ISO 13370	- Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden Wärmeübertragung über das Erdreich
DIN V 18599 Teil 1	- Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger
DIN V 18599 Teil 2	- Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen
DIN V 18599 Teil 3	- Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung
DIN V 18599 Teil 4	- Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung
DIN V 18599 Teil 5	- Endenergiebedarf von Heizsystemen
DIN V 18599 Teil 6	- Endenergiebedarf von Lüftungsanlagen, Luftheizungsanlagen und Kühlsystemen für den Wohnungsbau
DIN V 18599 Teil 7	- Endenergiebedarf von Raumluftechnik- und Klimakältesystemen für den Nichtwohnungsbau
DIN V 18599 Teil 8	- Nutz- und Endenergiebedarf von Warmwasserbereitungssystemen
DIN V 18599 Teil 9	- End- und Primärenergiebedarf von stromproduzierenden Anlagen
DIN V 18599 Teil 10	- Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten

Brennstoffdaten

	Einheit	Heizwert H_i kWh/Einheit	Brennwert H_s kWh/Einheit	Verhältnis H_s/H_i *
Strom	kWh	1,00		

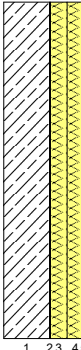
* Bitte beachten: In der GEG-Berechnung für den Wohnungsbau nach DIN 4108-6 / DIN 4701-10 sind die Endenergiewerte auf den Heizwert bezogen - in der Berechnung nach DIN 18599 hingegen auf den Brennwert. Standardwerte für das Verhältnis H_s/H_i aus DIN 18599-1 Anhang B.

	Einheit	Arbeitspreis Cent/Einheit	Arbeitspreis Cent/kWh	Grundpreis Euro/Jahr
Strom	kWh	19,2	19,20	50

	Primär- energie- faktor	CO ₂ - Emissionen g/kWh	SO ₂ - Emissionen g/kWh	NO _x - Emissionen g/kWh
Strom	1,80	560	1,111	0,583

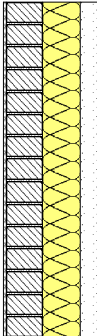
Anhang - U - Wert - Ermittlung

Bauteil:	Dach 002-19	Flaeche :	29,03 m²
	Dach 002-10		9,18 m²
	Dach 002-11		9,70 m²
	Dach 002-12		5,39 m²
	Dach 002-13		7,35 m²
	Dach 002-14		119,57 m²
	Dach 003-13		8,27 m²
	Dach 003-14		12,28 m²
	Dach 003-15		12,10 m²
	Dach 003-16		21,43 m²
	Dach 003-17		8,83 m²
	Dach 002-2		16,25 m²
	Dach 004-5		8,98 m²
	Dach 002-15		15,38 m²
	Dach 002-16		12,80 m²
	Dach 003-7		14,40 m²
	Dach 002-1		9,25 m²
	Dach 002-17		22,11 m²
	Dach 003-12		2,33 m²
	Dach 002-18		48,62 m²

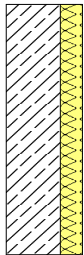
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	22,00	2,300	2300,0	0,10
	2	Dampfbremse 0,25 mm (sd-Wert >100m)	0,025	0,450	960,0	0,00
	3	Grunddämmung	8,00	0,035	20,0	2,29
	4	Gefälledämmung im Mittel	8,00	0,035	20,0	2,29
	5	Bitumendachbahnen DIN 52128	0,52	0,170	1200,0	0,03
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R _{zul.} = 1,20		R = 4,70
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust	wirksame Wärme- speicherfähigkeit		R _{si} = 0,10
	689,58 m²	25,0 %	515,7 kg/m²	10cm-Regel : 13217 Wh/K 3cm-Regel : 44056 Wh/K		R _{se} = 0,04
					U - Wert 0,21 W/m²K	

U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

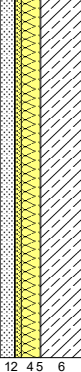
Bauteil:	AW 006-3	Flaeche / Ausrichtung :				20,30 m²	S
	AW 014-2					10,67 m²	N
	AW 014-3					38,07 m²	N
	AW 001					25,59 m²	W
	AW 003-4					8,63 m²	W
	AW 003-5					17,41 m²	W
	AW 004					10,85 m²	S
	AW 004-4					19,98 m²	S
	AW 005					7,76 m²	O
	AW 004-5					7,91 m²	S
	AW 002					14,05 m²	N
	AW 003					13,20 m²	W
	AW 006					1,60 m²	S
	AW 002-4					2,15 m²	N
	AW 002-2					17,09 m²	N
	AW 011					7,52 m²	O
	AW 010					12,14 m²	S
	AW 003-3					31,13 m²	W
	AW 011-2					9,55 m²	O
	AW 012					32,55 m²	N


	Nr.	Baustoff		Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
				cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit		1,50	0,700	1400,0	0,02
	2	Kalksandstein, NM/DM (2000 kg/m³)		17,50	1,100	2000,0	0,16
	3	Mineral- und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)		18,00	0,035	60,0	5,14
	4	stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)		8,20	-	1,0	---
	5	Vorhangfassade (z.B. Eternit)		0,80	-	1588,0	---
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R _{zul} = 1,20			R = 5,32
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13	
	346,57 m²	12,6 %	394,6 kg/m²	123,49 W/K	10cm-Regel : 4910 Wh/K 3cm-Regel : 18387 Wh/K	R _{se} = 0,13	
						U - Wert 0,36 W/m²K	

Korrekturen des Wärmedurchgangskoeffizienten nach DIN EN ISO 6946 Anhang D						
Mechanische Befestigungselemente, die Bauteilschichten durchdringen:						
Koeffizient α						0,80
Nummer der (Dämm-)Schicht mit Befestigungselementen						3
Dicke der Befestigungselemente d _i						0,18 m
Wärmeleitfähigkeit des Befestigungsteils λ _i						50,00 W/(m K)
Anzahl der Befestigungsteile n _i						1 1/m²
Querschnittsfläche eines Befestigungsteils A _i						9,40 cm²
ΔU _i = α (λ _i n _i A _i) / d ₀ * (R _i /R _{T,i})²						0,18 W/(m²K)
Gesamt-U-Wert (inkl. Korrekturen)						0,36 W/(m²K)


Bauteil:	Boden EG-28					Fläche :	3,80 m²
	Boden EG-29						156,39 m²
	Boden EG-1						10,29 m²
	Nr.	Baustoff		Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
				cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)		25,00	2,300	2300,0	0,11
	2	Polystyrol PS -Extruderschäum (nicht Abdichtung/Dachhaut) (WLG 035)		10,00	0,041	30,0	2,44
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{zul} = 0,90			R = 2,55
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,17
	170,48 m²	6,2 %	578,0 kg/m²	62,73 W/K	10cm-Regel : 10892 Wh/K 3cm-Regel : 3268 Wh/K		R _{se} = 0,00
						U - Wert 0,37 W/m²K	

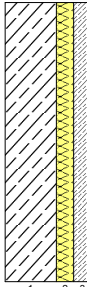
U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)


Bauteil:		Boden EG 004-2 Boden EG 008-1 Boden EG 005-1 Boden EG 008-2 Boden EG 005-2 Boden EG 005-3 Boden EG 007-1 Boden EG 005-4 Boden EG 008-3 Boden EG 003-1 Boden EG 003-2 Boden EG 003-3 Boden EG 003-4 Boden EG 003-5 Boden EG 006-1 Boden EG 005-5 Boden EG 006-2 Boden EG 006-3 Boden EG 007-2 Boden EG 004-3 ...				Fläche : 27,61 m ² 9,52 m ² 1,63 m ² 8,07 m ² 5,39 m ² 7,35 m ² 52,78 m ² 30,32 m ² 37,13 m ² 8,27 m ² 12,28 m ² 12,10 m ² 21,50 m ² 8,83 m ² 17,21 m ² 9,85 m ² 16,29 m ² 13,39 m ² 14,40 m ² 153,15 m ² ...
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Zement-Estrich	7,00	1,400	2000,0	0,05
	2	Trennlage	0,01	0,450	960,0	0,00
	3	exp PS-Schaum nach DIN EN 13163	3,00	0,040	20,0	0,75
	4	exp PS-Schaum nach DIN EN 13163	9,00	0,035	20,0	2,57
	5	nackte Bitumenbahn (DIN 52129)	0,40	0,170	1200,0	0,02
	6	Beton (DIN 12524)	20,00	2,300	2500,0	0,09
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{zul} = 0,90		R = 3,48
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{si} = 0,17
845,45 m ²		30,7 %	647,3 kg/m ²	231,49 W/K	10cm-Regel : 14091 Wh/K 3cm-Regel : 32912 Wh/K	R _{se} = 0,00
						U - Wert 0,27 W/m²K


Bauteil:		AT 007-1 AT 008-1 AT 005-4 AT 005-3 AT 009-1				Fläche / Ausrichtung : 2,95 m ² N 2,96 m ² N 2,03 m ² O 0,91 m ² O 2,96 m ² W
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Eingangstür	5,00	0,060	1390,0	0,83
				R = 0,83		
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{si} = 0,13
11,81 m ²		0,4 %	69,5 kg/m ²	11,81 W/K	10cm-Regel : 0 Wh/K 3cm-Regel : 0 Wh/K	R _{se} = 0,04
						U - Wert 1,00 W/m²K

U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)



Bauteil:		Dach 001-6			Fläche : 318,46 m²	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Nichtrostender Stahl (DIN 12524)	0,09	17,000	7900,0	0,00
	2	Polyethylenfolie 0,2 mm (DIN 12524) sd=100m	0,04	0,200	960,0	0,00
	3	Grunddämmung	8,00	0,035	20,0	2,29
	4	Gefälledämmung im Mittel	8,00	0,035	20,0	2,29
	5	Bitumendachbahn (DIN 52128)	0,52	0,170	1200,0	0,03
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R _{zul.} = 1,75		R = 4,60
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	
	318,46 m²		11,6 %	16,9 kg/m²	10cm-Regel : 340 Wh/K 3cm-Regel : 340 Wh/K	
R _{si} = 0,10 R _{se} = 0,04 U - Wert 0,21 W/m²K						




Bauteil:		AW 017 AW 009		Fläche / Ausrichtung :			11,77 m ² S 3,04 m ² O
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W	
	1	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	24,00	2,300	2300,0	0,10	
	2	Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wlf-Gr. 035	8,00	0,035	260,0	2,29	
	3	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	8,00	2,300	2300,0	0,03	
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{zul.} = 1,20		R = 2,42	
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13
	14,81 m ²		0,5 %	756,8 kg/m ²	5,71 W/K	10cm-Regel : 284 Wh/K 3cm-Regel : 946 Wh/K	R _{se} = 0,04
						U - Wert 0,39 W/m²K	

Bauteil:		AW 015 AW 007 AW 009 [02] AW 017 [02]				Fläche / Ausrichtung :		37,54 m² 54,54 m² 44,76 m² 75,36 m²	N W O S
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
					cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	1	Isowandpaneel z.B. Kingspan KS1000 AWP-C			14,00	0,023	30,0	6,08	
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!				R_{zul.} = 1,75			R = 6,08	
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit			R _{si} = 0,13	
								R _{se} = 0,04	
	212,21 m²	7,7 %	4,2 kg/m²	33,95 W/K	10cm-Regel : 0 Wh/K 3cm-Regel : 0 Wh/K			U - Wert 0,16 W/m²K	

Bauteil:	AT 001-4					Fläche / Ausrichtung :		14,80 m²	O	
	AT 004-4							14,80 m²	O	
	AT 002-4							14,80 m²	O	
	AT 003-4							14,80 m²	O	
	AT 004-3							3,20 m²	O	
	AT 003-3							3,20 m²	O	
	AT 001-3							3,20 m²	O	
	AT 002-3							3,20 m²	O	
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
					cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W		
	1	Sektionaltor			5,00	0,537	1390,0	0,09		
								R = 0,09		
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit			R _{si} = 0,13		
								R _{se} = 0,04		
	72,00 m²		2,6 %	69,5 kg/m²	273,60 W/K	10cm-Regel : 751 Wh/K 3cm-Regel : 1251 Wh/K			U - Wert 3,80 W/m²K	

U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Fenster:	DF 002-1			Anzahl / Ausrichtung :		1	N
	DF 005-1					1	N
	DF 004-1					1	N
	DF 001-1					1	N
 	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung		$A_g = 0,81 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$		
	Rahmen:	Kunststoffrahmen, 3 Kammern		$A_f = 0,40 \text{ m}^2$	$U_f = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$		
	Randverbund:	Kunststoff		$l_g = 3,62 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,05 \text{ W/m K}$		
				Fläche	U-Wert		
				$A_w = 1,21 \text{ m}^2$	$U_w = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$		

Fenster:	F 008-1			Anzahl / Ausrichtung :	1	S
	F 014-2				1	N
	F 007-1				1	N
	F 006-1				1	O
	F 005-1				1	S
	F 002-1				1	W
	F 003-1				1	W
	F 001-1				1	W
	F 004-1				1	O
  	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung		$A_g = 0,81 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Rahmen:	Kunststoffrahmen, 3 Kammern		$A_f = 0,40 \text{ m}^2$	$U_f = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Randverbund:	Kunststoff		$l_g = 3,62 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,05 \text{ W/m K}$	
				Fläche	U-Wert	
				$A_w = 1,21 \text{ m}^2$	$U_w = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$	

Einsatz Erneuerbarer Energien - GEG 2024

Auftraggeber

Stadt Verden
Große Straße 40
27283 Verden

Anschrift des Gebäudes

Klein Hutberger Weg / Bundesstraße B 215
27283 Verden

Wärmeenergiebedarf (Erzeugernutzwärmeabgaben)

	jährl. Bedarf	
Wärmeenergiebedarf für Heizung	110.034 kWh	
Wärmeenergiebedarf für Trinkwarmwasser	10.830 kWh	
Gesamtwärmeenergiebedarf	120.864 kWh	

Erneuerbare Energie

	jährl. Beitrag	Anteil
Energieertrag thermische Solaranlage	-	-
Wärmeabgabe elektrische Wärmepumpen	108.684 kWh	89,9 %
Umweltwärme gasbetriebene Wärmepumpe	-	-
Wärmeabgabe Stromdirektheizung	-	-
Wärmeabgabe aus Wärmenetz	-	-
Wärmeabgabe aus fester Biomasse (außer Einzelfeuerstätten)	-	-
Wärmeabgabe aus dem Brennstoff beigemischten erneuerbaren Energien (Kessel, KWK, ...)	-	-
Wärmeabgabe Einzelfeuerstätten	-	-

Ergebnis

		Anteil
Die Anforderung des GEG ist erfüllt.	Insgesamt:	89,9 %

Anforderung an erneuerbare Energien:

Im Gebäudeenergiegesetz GEG 2024 ist in § 71 die Anforderung verankert, dass eine Heizungsanlage nur zum Zweck der Inbetriebnahme in ein Gebäude eingebaut oder aufgestellt werden darf, wenn sie mindestens 65 % der mit der Anlage bereitgestellten Wärme mit erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme nach Maßgabe der Absätze 4 bis 6 sowie der §§ 71 b bis 71 h erzeugt. Dies ist entsprechend für eine Heizungsanlage anzuwenden, die in ein Gebäudenetz einspeist.

Wärmeenergiebedarf des Gebäudes:

Nach § 3.31 ist der Wärmeenergiebedarf die Summe der zur Deckung des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasserbereitung jährlich benötigten Wärmemenge, einschließlich des thermischen Aufwands für Übergabe, Verteilung und Speicherung. Der Wärmeenergiebedarf im Sinne des GEG entspricht in der DIN V 18599 Berechnung der Erzeugernutzwärmeabgabe für Heizung und / oder Warmwasserbereitung.

Heizungsanlage:

Nach § 3.14 a ist eine Heizungsanlage eine Anlage zur Erzeugung von Raumwärme, Warmwasser oder einer Kombination davon einschließlich Hausübergabestationen zum Anschluss an ein Wärmenetz und Wärmeübertrager von unvermeidlicher Abwärme, mit Ausnahme von handbeschickten Einzelraumfeuerungsanlagen im Sinne des § 2 Nummer 12 und Badeöfen nach § 1 Absatz 2 der Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen.

Aussteller

KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co.KG
Robert Vogt B. Eng.
Buhrfeindstr. 58
27356 Rotenburg (Wümme)

23.01.2025

Datum

Unterschrift des Ausstellers

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 16. Oktober 2023

Gültig bis: 22.01.2035

Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

1

Gebäude

Hauptnutzung / Gebäudekategorie	Nichtwohngebäude	
Adresse	Klein Hutberger Weg / Bundesstraße B 215 27283 Verden	
Gebäudeteil ²		
Baujahr Gebäude ³	2025	
Baujahr Wärmeerzeuger ^{3,4}	2025	
Nettogrundfläche ⁵	909,9 m²	
Wesentliche Energieträger für Heizung ³	Strom-Mix	
Wesentliche Energieträger für Warmwasser ³	Strom-Mix	
Erneuerbare Energien ³	Art: Umweltwärme	Verwendung: Heizung
Art der Lüftung ³	<input checked="" type="checkbox"/> Fensterlüftung <input type="checkbox"/> Schachtlüftung	<input checked="" type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung
Art der Kühlung ³	<input type="checkbox"/> Passive Kühlung <input type="checkbox"/> Gelieferte Kälte	<input type="checkbox"/> Kühlung aus Strom <input type="checkbox"/> Kühlung aus Wärme
Inspektionspflichtige Klimaanlage ⁶	Anzahl: 0	Nächstes Fälligkeitsdatum der Inspektion:
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input checked="" type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Vermietung / Verkauf <input type="checkbox"/> Modernisierung <input type="checkbox"/> Aushangpflicht <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig) (Änderung / Erweiterung)	

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter Annahme von standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. **Als Bezugsfläche dient die Nettogrundfläche.** Teil des Energieausweises sind die Modernisierungsempfehlungen (Seite 4).

- ☒ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt (Energiebedarfsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig. Diese Art der Ausstellung ist Pflicht bei Neubauten und bestimmten Modernisierungen nach § 80 Absatz 2 GEG. Die angegebenen Vergleichswerte sind die Anforderungen des GEG zum Zeitpunkt der Erstellung des Energieausweises (**Erläuterungen – siehe Seite 5**).

- ☐ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt. (Energieverbrauchsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt. Die Vergleichswerte beruhen auf statistischen Auswertungen.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch ☐ Eigentümer ☒ Aussteller

- ☐ Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigelegt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Energieausweise dienen ausschließlich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Gebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller (mit Anschrift und Berufsbezeichnung)

KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co.KG
Robert Vogt B. Eng.
Buhrfeindstr. 58
27356 Rotenburg (Wümme)

Unterschrift des Ausstellers

Ausstellungsdatum 23.01.2025

¹ Datum des angewendeten GEG, gegebenenfalls des angewendeten Änderungsgesetzes zum GEG

² nur im Falle des § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG

³ Mehrfachangaben möglich

⁴ bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

⁵ Nettogrundfläche ist im Sinne des GEG ausschließlich der beheizte / gekühlte Teil der Nettogrundfläche

⁶ Klimaanlage oder kombinierte Lüftungs- und Klimaanlage im Sinne des § 74 GEG

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

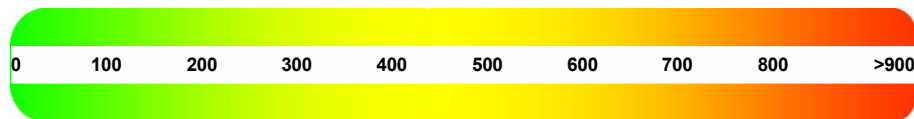
gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 16. Oktober 2023

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

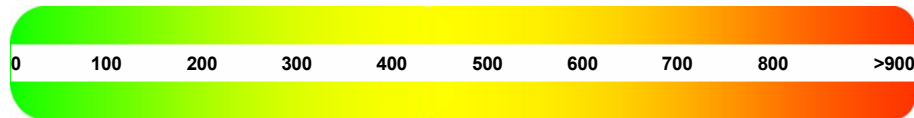
Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

3

Endenergieverbrauch



- ☐ Warmwasser enthalten
☐ Kühlung enthalten



Der Wert enthält den Stromverbrauch für

- ☐ Zusatzheizung ☐ Warmwasser ☐ Lüftung ☐ eingebaute Beleuchtung ☐ Kühlung ☐ Sonstiges

Verbrauchserfassung

Zeitraum		Energieträger ³	Primär- energie- faktor-	Energie- verbrauch Wärme [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Anteil Kälte [kWh]	Anteil Heizung [kWh]	Klima- faktor	Energie- verbrauch Strom [kWh]
von	bis								

- ☐ weitere Einträge in Anlage

Primärenergieverbrauch dieses Gebäudes

Treibhausgasemissionen dieses Gebäudes (in CO₂-Äquivalenten)

Gebäudenutzung

Gebäudekategorie/ Nutzung	Flächen- anteil [%]	Vergleichswerte ²	
		Wärme	Strom

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist durch das GEG vorgegeben. Die Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter beheizte/gekühlte Nettogrundfläche. Der tatsächliche Energieverbrauch eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens von den angegebenen Kennwerten ab.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² Gemeinsam vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und vom Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat bekanntgemacht im Bundesanzeiger (§ 85 Absatz 3 Nummer 6 GEG); veröffentlicht auch unter www.bbsr-energieeinsparung.de

³ gegebenenfalls auch Leerzuschläge in kWh

ENERGIEAUSWEIS

für Nichtwohngebäude
gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 16. Oktober 2023

Empfehlungen des Ausstellers

Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

4

Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung

Maßnahmen zur kostengünstigen Verbesserung der Energieeffizienz sind ☐ möglich ☒ nicht möglich

Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen

Nr.	Bau- oder Anlagenteile	Maßnahmenbeschreibung in einzelnen Schritten	empfohlen		(freiwillige Angaben)	
			in Zusammenhang mit größerer Modernisierung	als Einzelmaßnahme	geschätzte Amortisationszeit	geschätzte Kosten pro eingesparte Kilowattstunde Endenergie

☐ weitere Einträge im Anhang

Hinweis: Modernisierungsempfehlungen für das Gebäude dienen lediglich der Information.
Sie sind kurz gefasste Hinweise und kein Ersatz für eine Energieberatung.

Genauere Angaben zu den Empfehlungen
sind erhältlich bei/unter:

KTC Ingenieurgesellschaft mbH & Co.KG, Robert Vogt B. Eng.
Buhrfeindstr. 58, 27356 Rotenburg (Wümme)

Ergänzende Erläuterungen zu den Angaben im Energieausweis (Angaben freiwillig)

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 16. Oktober 2023

Erläuterungen

5

Angabe Gebäudeteil – Seite 1

Bei Nichtwohngebäuden, die zu einem nicht unerheblichen Anteil zu Wohnzwecken genutzt werden, ist die Ausstellung des Energieausweises gemäß § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG auf den Gebäudeteil zu beschränken, der getrennt als Nichtwohngebäude zu behandeln ist (siehe im Einzelnen § 106 GEG). Dies wird im Energieausweis durch die Angabe „Gebäudeteil“ deutlich gemacht.

Erneuerbare Energien – Seite 1

Hier wird darüber informiert, wofür und in welcher Art erneuerbare Energien genutzt werden. Bei Neubauten und ggf. bei grundlegender Renovierung eines öffentlichen Gebäudes enthält Seite 2 (Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien) dazu weitere Angaben.

Energiebedarf – Seite 2

Der Energiebedarf wird hier durch den Jahres-Primärenergiebedarf und den Endenergiebedarf für die Anteile Heizung, Warmwasser, eingebaute Beleuchtung, Lüftung und Kühlung dargestellt. Diese Angaben werden rechnerisch ermittelt. Die angegebenen Werte werden auf der Grundlage der Baunterlagen bzw. gebäudebezogener Daten und unter Annahme von standardisierten Randbedingungen (z.B. standardisierte Klimadaten, definiertes Nutzerverhalten, standardisierte Innentemperatur und innere Wärmegewinne) berechnet. So lässt sich die energetische Qualität des Gebäudes unabhängig vom Nutzerverhalten und von der Wetterlage beurteilen. Insbesondere wegen der standardisierten Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch.

Primärenergiebedarf – Seite 2

Der Primärenergiebedarf bildet die Energieeffizienz des Gebäudes ab. Er berücksichtigt neben der Endenergie mithilfe von Primärenergiefaktoren auch die sogenannte „Vorkette“ (Erkundung, Gewinnung, Verteilung, Umwandlung) der jeweils eingesetzten Energieträger (z.B. Heizöl, Gas, Strom, erneuerbare Energien etc.). Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz sowie eine die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung. Die angegebenen Vergleichswerte geben für das Gebäude die Anforderungen des GEG an, das zum Zeitpunkt der Ausstellung des Energieausweises galt. Sie sind im Fall eines Neubaus oder einer Modernisierung des Gebäudes, die nach den Vorgaben des § 50 Absatz 1 Nummer 2 GEG durchgeführt wird, einzuhalten. Bei Bestandsgebäuden dienen sie zur Orientierung hinsichtlich der energetischen Qualität des Gebäudes.

Der Endwert der Skala zum Primärenergiebedarf beträgt, auf die Zehnerstelle gerundet, das Dreifache des Vergleichswerts „Anforderungswert GEG modernisierter Altbau“ (Anforderung gemäß § 50 Absatz 1 Nummer 2 Buchstabe a GEG).

Wärmeschutz – Seite 2

Das GEG stellt bei Neubauten und bestimmten baulichen Änderungen auch Anforderungen an die energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Außenwände, Decken, Fenster etc.) sowie bei Neubauten an den sommerlichen Wärmeschutz (Schutz vor Überhitzung eines Gebäudes).

Endenergiebedarf – Seite 2

Der Endenergiebedarf gibt die nach technischen Regeln berechnete, jährlich benötigte Energiemenge für Heizung, Warmwasser, eingebaute Beleuchtung, Lüftung und Kühlung an. Er wird unter Standardklima- und Standardnutzungsbedingungen errechnet und ist ein Indikator für die Energieeffizienz eines Gebäudes und seiner Anlagentechnik. Der Endenergiebedarf ist die Energiemenge, die dem Gebäude unter der Annahme von standardisierten Bedingungen und unter Berücksichtigung der Energieverluste zugeführt werden muss, damit die standardisierte Innentemperatur, der Warmwasserbedarf, die notwendige Lüftung und eingebaute Beleuchtung sichergestellt werden können. Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz.

Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Erfüllung der 65%-EE-Regel – Seite 2

§ 71 Absatz 1 GEG sieht vor, dass Heizungsanlagen, die zum Zweck der Inbetriebnahme in einem Gebäude eingebaut oder aufgestellt werden, grundsätzlich zu mindestens 65 Prozent mit erneuerbarem Energien betrieben werden. Die 65%-EE-Regel gilt ausdrücklich nur für neu eingebaute oder aufgestellte Heizungen und überdies nach Maßgabe eines Systems von Übergangsregeln nach den §§ 71 ff. GEG. In dem Feld „Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien“ kann für Anlagen, die den §§ 71 ff. GEG bereits unterfallen, die Erfüllung per Nachweis im Einzelfall oder per pauschaler Erfüllungsoption ausgewiesen werden. Für Bestandsanlagen, auf die §§ 71 ff. nicht anzuwenden sind oder für die Übergangsregelungen nach § 71 Absatz 8, 9 oder § 71i - § 71m GEG oder sonstige Ausnahmen gelten, können die zur Wärmebereitstellung eingesetzten erneuerbaren Energieträger aufgeführt und kann jeweils der prozentuale Anteil an der Wärmebereitstellung des Gebäudes ausgewiesen werden.

Endenergieverbrauch – Seite 3

Die Angaben zum Endenergieverbrauch von Wärme und Strom werden für das Gebäude auf der Basis der Abrechnungen von Heizkosten bzw. der Abrechnungen von Energielieferanten ermittelt. Dabei werden die Energieverbrauchsdaten des gesamten Gebäudes und nicht der einzelnen Nuteinheiten zugrunde gelegt. Die so ermittelten Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter Nettogrundfläche nach dem GEG. Der erfasste Energieverbrauch für die Heizung wird anhand der konkreten örtlichen Wetterdaten und mithilfe von Klimafaktoren auf einen deutschlandweiten Mittelwert umgerechnet. Die Angaben zum Endenergieverbrauch geben Hinweise auf die energetische Qualität des Gebäudes. Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Verbrauch. Ein Rückschluss auf den künftig zu erwartenden Verbrauch ist jedoch nicht möglich. Der tatsächliche Verbrauch einer Nutzungseinheit oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens oder sich ändernder Nutzungen vom angegebenen Endenergieverbrauch ab.

Im Fall längerer Leerstände wird hierfür einpauschaler Zuschlag rechnerisch bestimmt und in die Verbrauchserfassung einbezogen. Ob und inwieweit derartige Pauschalen in die Erfassung eingegangen sind, ist der Tabelle „Verbrauchserfassung“ zu entnehmen.

Die Vergleichswerte ergeben sich durch die Beurteilung gleichartiger Gebäude. Kleinere Verbrauchswerte als der Vergleichswert signalisieren eine gute energetische Qualität im Vergleich zum Gebäudebestand dieses Gebäudetyps. Die Endwerte der beiden Skalen zum Endenergieverbrauch betragen, auf die Zehnerstelle gerundet, das Doppelte des jeweiligen Vergleichswerts.

Primärenergieverbrauch – Seite 3

Der Primärenergieverbrauch geht aus dem für das Gebäude insgesamt ermittelten Endenergieverbrauch für Wärme und Strom hervor. Wie der Primärenergiebedarf wird er mithilfe von Umrechnungsfaktoren ermittelt, die die Vorkette der jeweils eingesetzten Energieträger berücksichtigen.

Treibhausgasemissionen – Seite 2 und 3

Die mit dem Primärenergiebedarf oder dem Primärenergieverbrauch verbundenen Treibhausgasemissionen des Gebäudes werden als äquivalente Kohlendioxidemissionen ausgewiesen.

Pflichtangaben für Immobilienanzeigen – Seite 2 und 3

Nach dem GEG besteht die Pflicht, in Immobilienanzeigen die in § 87 Absatz 1 und 2 GEG genannten Angaben zu machen. Die dafür erforderlichen Angaben sind dem Energieausweis zu entnehmen, je nach Ausweisart der Seite 2 oder 3.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

SWS-Simulation

Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach Vorgaben DIN 4108-2

Projektbezeichnung	Neubau Feuerwache Hönisch Klein Hutberger Weg / Bundesstraße B 215 27283 Verden Projektnummer 452-23
Planer	Architekturbüro Kaminski Hegelstraße 1 31582 Nienburg
Bauherr	Stadt Verden Große Straße 40 27283 Verden
Sachbearbeiter	Herr Robert Vogt B. Eng. Buhrfeindstr. 58 27356 Rotenburg

Ort, Datum, Unterschrift

Programm: SWS-Simulation 5.7.0.11 Hottgenroth Software AG
Simulation und Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach Vorgaben DIN 4108-2, basierend auf einer Gebäudesimulation nach dem 2-k Modell der VDI 6007

Projektdaten

Projektadresse	
Straße Hausnummer	Klein Hutberger Weg / Bundesstraße B 215
Land PLZ Ort	27283 Verden
Planer	
Name	Architekturbüro Kaminski
Straße Hausnummer	Hegelstraße 1
Land PLZ Ort	31582 Nienburg
Bauherr	
Name	Stadt Verden
Straße Hausnummer	Große Straße 40
Land PLZ Ort	27283 Verden
Sachbearbeiter	
Name	Herr Robert Vogt B. Eng.
Firma	KTC Ingenieurgesellschaft
Straße Hausnummer	Buhrfeindstr. 58
Land PLZ Ort	27356 Rotenburg

Ergebnisse - Sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108-2 8.4

Einstellungen	
Art der Nutzung	Nichtwohngebäude
Sommerklimaregion	B (gemäßigt)
Sonnenschutzsteuerung	Offen (kein Sonnenschutz)
Passive Kühlung	Keine

Raum	Über- temp. [°h]	Kühl- energie [kWh]	Tag- lüftung	Nacht- lüftung [1/h]
EG-R4 - Büroraum 002	209,7	0	1	0
EG-R30 - Sitzungszimmer	489	0	1	0
EG-R3 - Büroraum	477,6	0	2	0

Alle Räume erfüllen die Anforderungen (<500 °h).

Haftungsausschluss

Diese Berechnung wurde nach den derzeit geltenden DIN-/EN-Vorschriften durchgeführt.
Gemäß VOB ist die ausführende Firma verpflichtet, diese Daten vor Ausführung der Arbeiten zu überprüfen.
Eventuelle Abweichungen sind dem Planenden schriftlich mitzuteilen.

Ort, Datum, Unterschrift



Legende für Räume/Zonen	
 Gewerbliche Halle, industrielle Halle (mittelschwere Arbeit)	 WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
 Lager	 Verkehrsfläche
 Küche - Vorbereitung, Lager	 Technik
 Gruppenbüro	 Besprechung/Sitzungsraum/Seminar

KTC

INGENIEURGESELLSCHAFT mbH & Co.KG

BERATENDE INGENIEURE VBI FÜR BAUWESEN

TRAGWERKSPLANUNG - BRANDSCHUTZ - BAUPHYSIK

27356 ROTENBURG

Buhrleindstrasse 58

Tel. 04261/9393-0

info@ktc-ingenieure.de

27404 ZEVEN

Kastanienweg 20

Tel. 04281/9374-0

ktc.zeven@ktc-ingenieure.de

Bauherr

Stadt Verden

Große Straße 40

27283 Verden

Bauvorhaben

Neubau Feuerwache Hönisch

Klein Hutberger Weg / Bundesstraße B 215

27283 Verden

Planinhalt

Zonen Übersicht

Bearbeiter

Vogt - Rotenburg

Datum

23.01.2025

Maßstab

1:100

Format

DIN A1

Projekt Nr

452-23

Plan Nr.

01