

DIN 18599 Berechnungsunterlagen

Kompetenz im
Ökologischen Bauen



Gebäude: Jürgen-Graef-Allee 10
59065 Hamm

Auftraggeber:
Stadt Hamm
Gustav-Heinemann-Straße 10
59065 Hamm

Variante: -
Erstellt von: Öko-Zentrum NRW GmbH
Sachsenweg 8
59073 Hamm
Tel.: 02381/ 30 2020-0
E-Mail: info@oekozentrum-nrw.de

Erstellt am: 27.11.2023
Geändert am: 19.04.2024

19.04.2024

(Datum)

(Unterschrift)

Allgemeine Angaben zum Gebäude

Baujahr: 1960

Baujahr Wärmeerzeugung: 2003

Baujahr Klimaanlage:

Gebäudeart: Nicht-Wohngebäude

Gebäudetyp: Bestandsgebäude

Nettogrundfläche A_{NGF} : 90 m²
 Hüllfläche A : 363 m²
 Volumen (automatisch aus Zonen-Nettovolumen) V_e : 364 m³
 Luftvolumen V : 291 m³

Angaben zur Gebäudegeometrie (zur Bestimmung der Standardleitungslängen)

Vollgeschosse n_G : 1
 Geschosshöhe h_G : 3,20 m
 Charakteristische Breite B : 10,00 m
 Charakteristische Länge L : 9,00 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

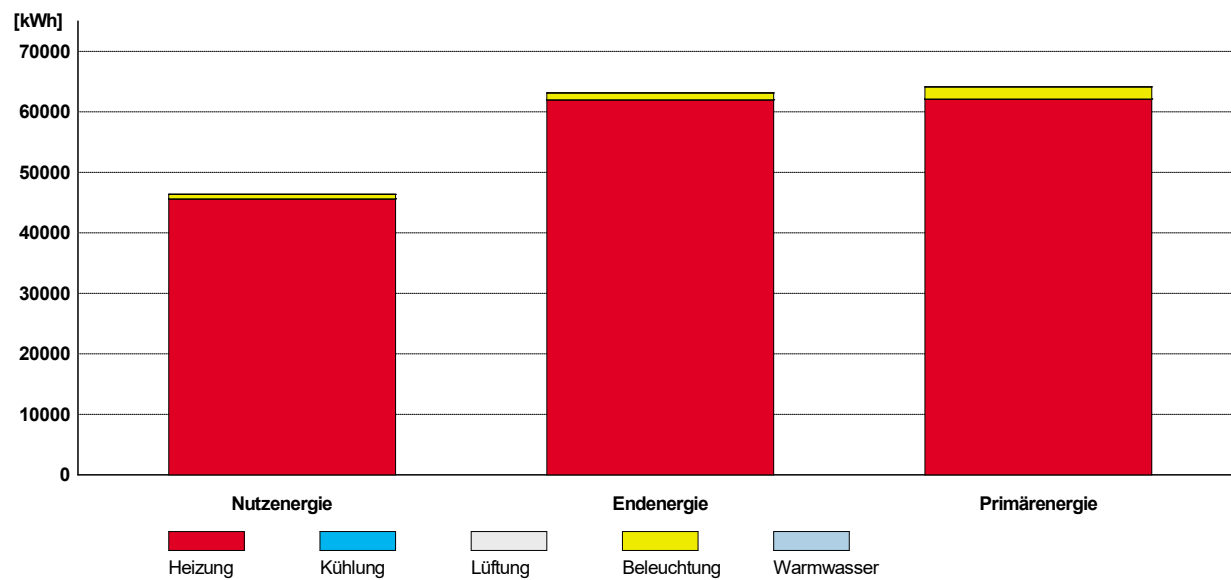
Zonen:

Nr.	Zone	Fläche [m ²]	Anteil [%]		Hüllfläche [m ²]	Konditionierung
1	Unbeheizte Zone	(87,26)	-		-	Beleuchtung + keine Heizung und Kühlung *
2	Sonstige Aufenthaltsräume	67,32	74,87		268,00	Heizung + Beleuchtung
3	Einzelbüro	18,17	20,20		75,72	Heizung + Beleuchtung
4	WC und Sanitärräume in Nichtw...	4,43	4,93		18,80	Heizung + Beleuchtung
Σ		89,91	Σ		362,52	

* Für die Berechnung der Nettogrundfläche nach GEG werden nur beheizte/gekühlte Zonen berücksichtigt.

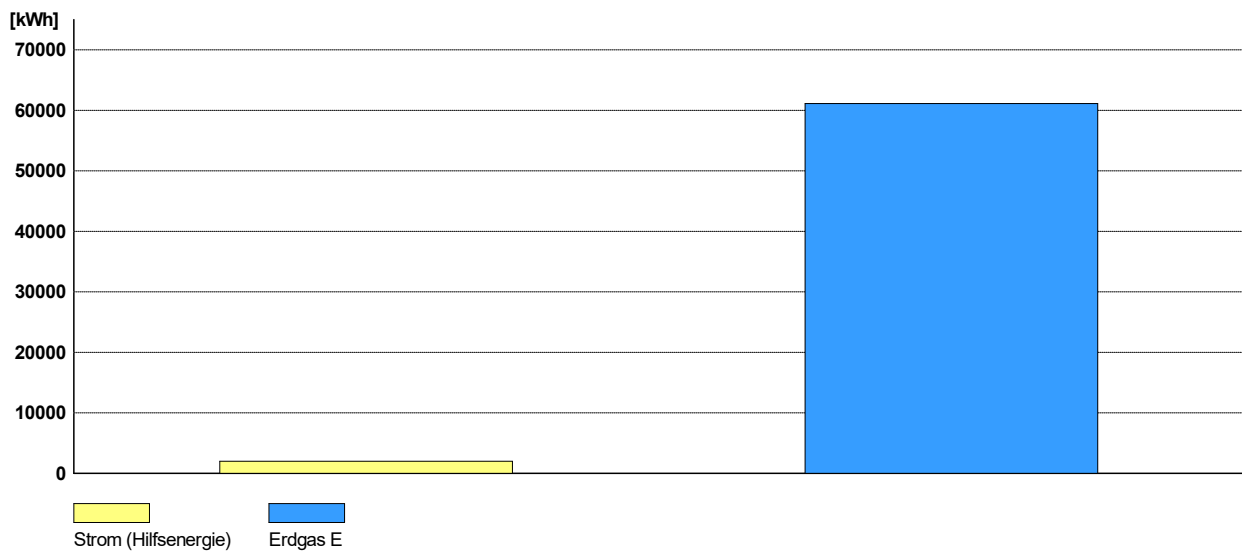
Energiebilanz:

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	46410	45687	0	0	724	0
	516,17	508,12	0	0	8,05	0
Endenergie	63115	61999	0	0	1115	0
	701,95	689,55	0	0	12,40	0
Primärenergie	64143	62135	0	0	2007	0
	713,38	691,06	0	0	22,32	0



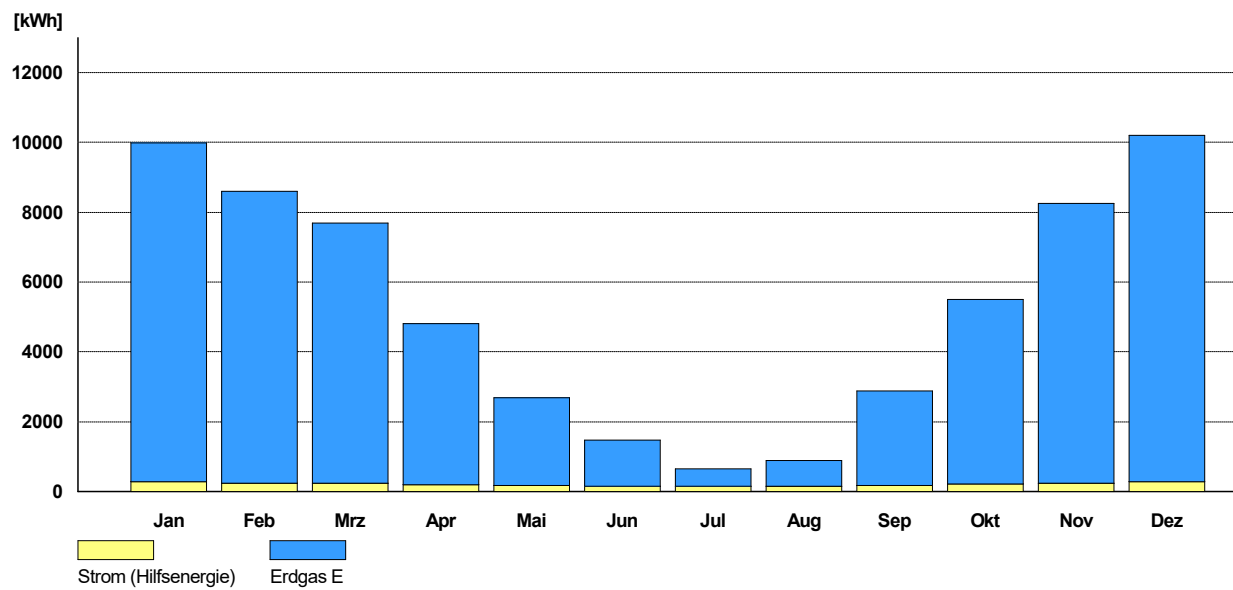
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom (Hilfsenergie)	1974	858	0	0	1115	0
Erdgas E	61141	61141	0	0	0	0



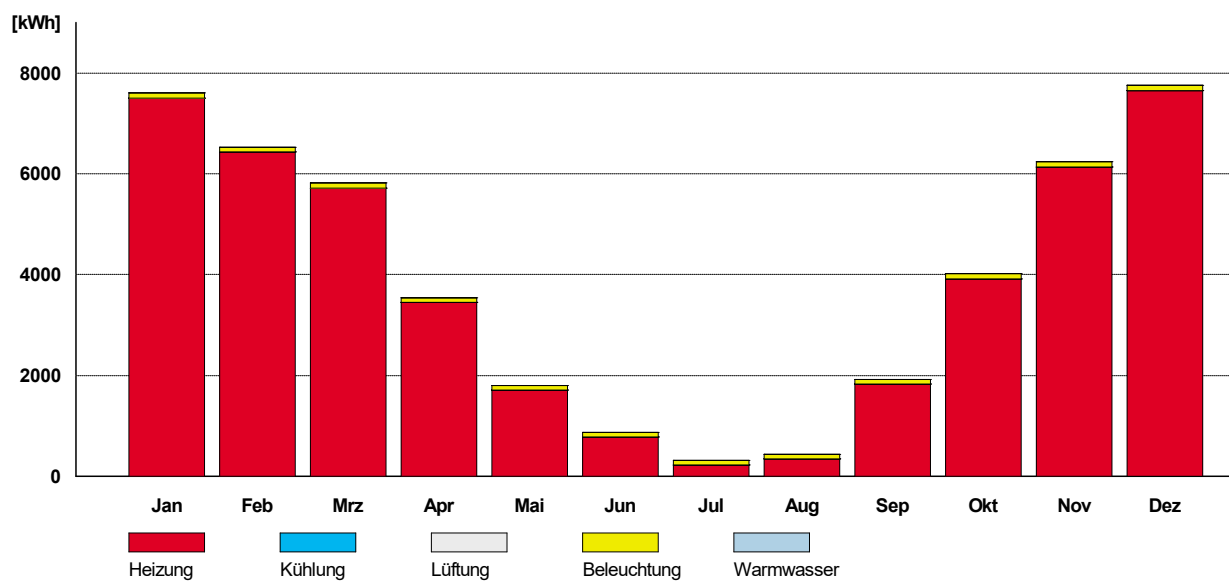
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfsener...	1974	271	235	237	198	178	159	146	155	180	217	248	281
Erdgas E	61141	9714	8355	7459	4617	2504	1324	491	746	2711	5281	8015	9924
Gesamt	63115	9985	8590	7695	4815	2682	1483	637	901	2892	5498	8263	10205



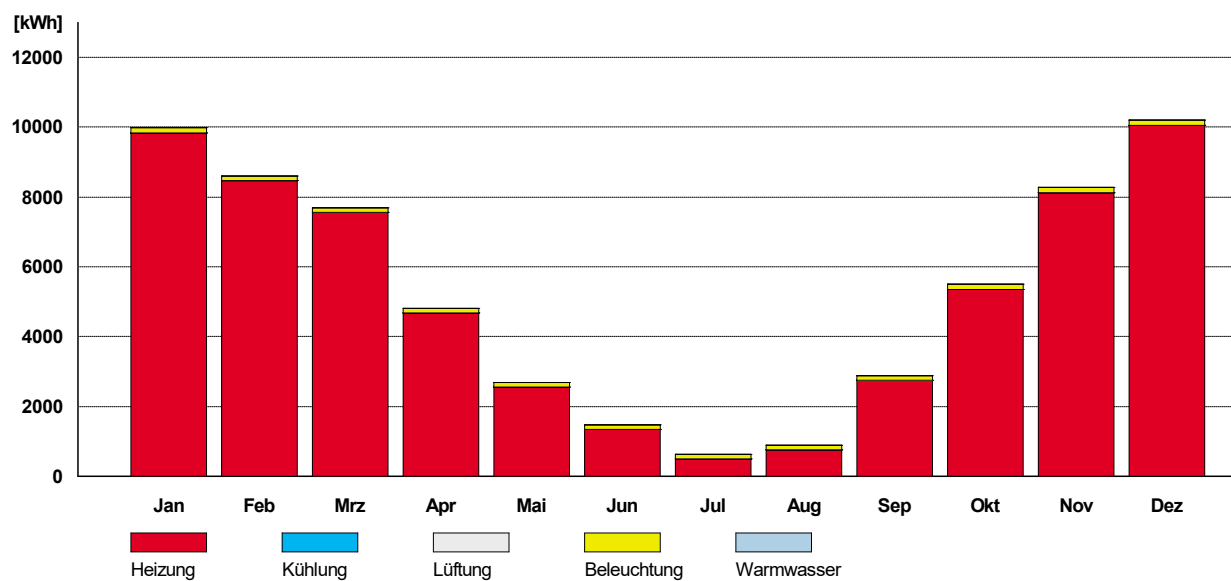
Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	45687	7495	6437	5711	3445	1707	783	225	345	1831	3916	6138	7654
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	1168	103	90	98	93	95	91	95	96	95	101	101	109
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	46854	7599	6528	5809	3538	1802	874	320	441	1926	4017	6239	7762



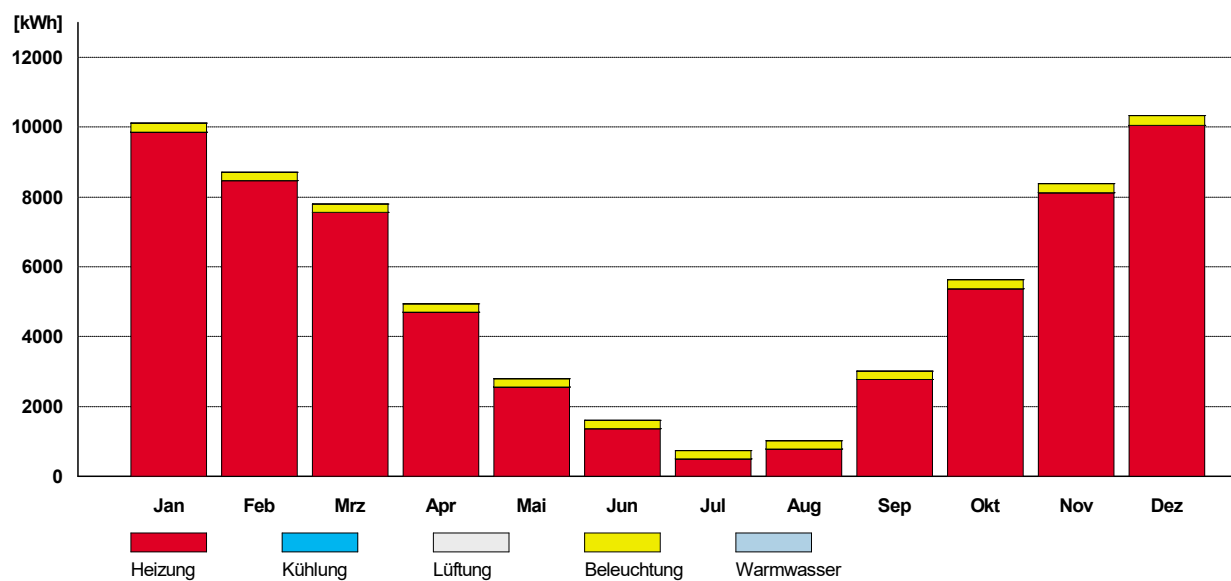
Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	61999	9839	8463	7558	4684	2549	1354	503	765	2758	5355	8120	10051
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	1648	146	128	138	131	133	129	134	135	134	143	143	154
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	63647	9985	8590	7695	4815	2682	1483	637	901	2892	5498	8263	10205



Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	62135	9851	8474	7570	4696	2563	1366	509	775	2771	5367	8131	10063
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	2966	263	230	248	235	240	232	241	244	241	257	258	278
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	65101	10115	8704	7818	4931	2803	1598	749	1018	3012	5624	8389	10341



Bewertung des Gebäudes entsprechend den GEG-Anforderungen

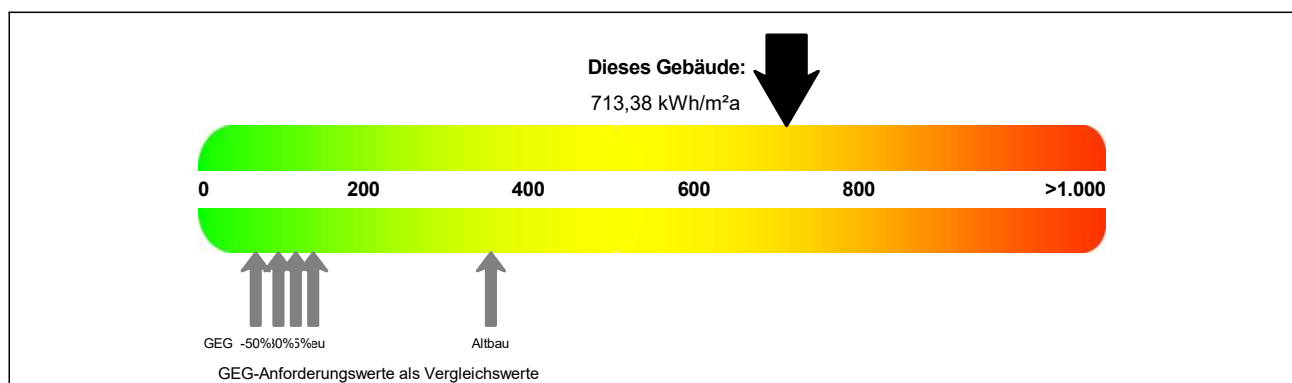
Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des Jahres-Primärenergiebedarfs pro m² Nettogrundfläche sowie der Wärmedurchgangskoeffizienten (mittleren U-Werte).

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 2023 - Anlage 2 aufgelistet.

Der Primärenergiebedarf umfasst Heizung, Lüftung, Kühlung, Beleuchtung und Warmwasserbereitung.

Die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche sind im GEG 2023 - 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 2023 § 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]	713,38	354,43	139,24	118,35	97,47	69,62
Mittlere U-Werte [W/m²K]						
- Opake Außenbauteile	1,100	0,560	0,280	0,238	0,196	0,140
- Transparente Außenbauteile	3,000	2,660	1,500	1,275	1,050	0,750

Gebäudeart:

Nicht-Wohngebäude

Gebäudetyp:

Bestandsgebäude

Nettogrundfläche

A_{NGF} : 90 m²

Hüllfläche

A : 363 m²

Volumen

V_e : 364 m³

Zone Unbeheizte Zone

Bezeichnung der Zone:	Unbeheizte Zone
Nutzungsprofil:	19 - Verkehrsfläche / unbeheizte Zone
Konditionierung:	Beleuchtung + keine Heizung und Kühlung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	Keller-R5, Keller-R4, Keller-R2, Keller-R3, Keller-R1

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	229,05 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	183,24 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	87,26 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	0,00 m ²

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - leichte Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	50,00 Wh/m ² K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	0,0 W/K
Nutzungsprofil:		19 - Verkehrsfläche / unbeheizte Zone

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	183,24 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	0,00 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	0,00 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie III - Gebäudebestand
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	6,00 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00

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

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}	0,20 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

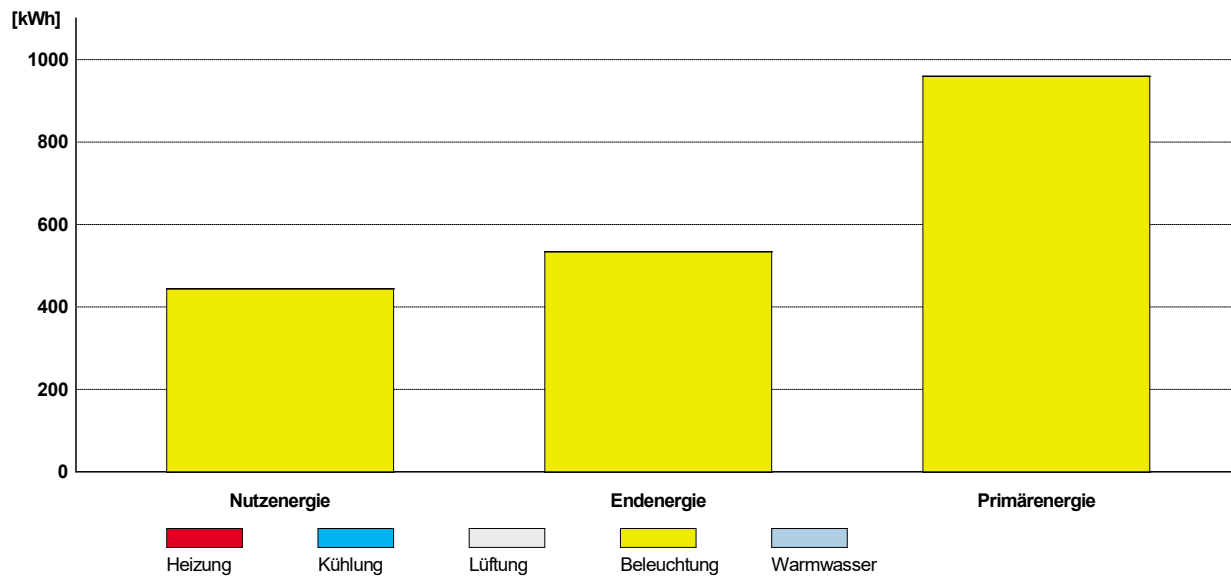
Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:

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

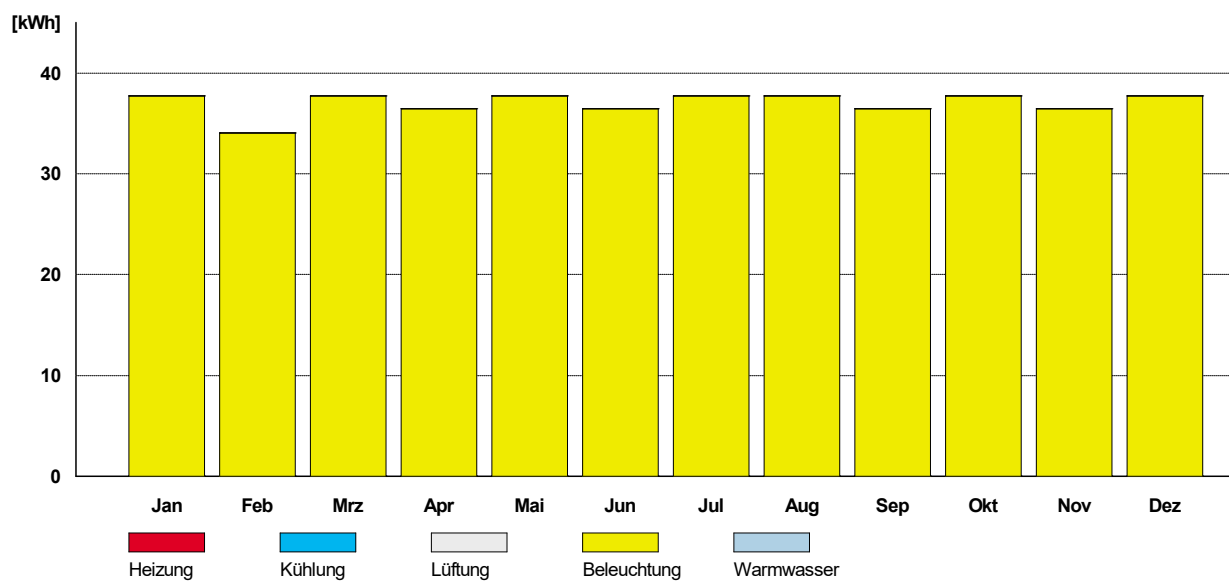
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	444	0	0	0	444	0
	5,09	0	0	0	5,09	0
Endenergie	533	0	0	0	533	0
	6,11	0	0	0	6,11	0
Primärenergie	959	0	0	0	959	0
	10,99	0	0	0	10,99	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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	444	38	34	38	36	38	36	38	38	36	38	36	38
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	444	38	34	38	36	38	36	38	38	36	38	36	38



Zone Sonstige Aufenthaltsräume

Bezeichnung der Zone:	Sonstige Aufenthaltsräume
Nutzungsprofil:	17 - Sonstige Aufenthaltsräume
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	EG-R4, EG-R6, EG-R5, EG-R3, EG-R2

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	272,64 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	218,11 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	67,32 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	268,00 m ²

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - leichte Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	50,00 Wh/m ² K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	26,8 W/K
Nutzungsprofil:		17 - Sonstige Aufenthaltsräume

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	218,11 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	2,16 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	471,23 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie III - Gebäudebestand
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	6,00 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,42 1/h
Fenster	n_{win} :	0,72 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	1,14 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf}	0,42 1/h
Fenster	n_{win}	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$	0,52 1/h

Nutzungszeiten:

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

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day}	2543 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night}	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m	300 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	163,91	156,53	133,58	96,71	56,55	35,24	16,39	19,67	54,91	94,25	138,50	164,73
Lüftung	38,39	36,66	31,28	22,65	13,24	8,25	3,84	4,61	12,86	22,07	32,44	38,58
Solare Strahlung	3,98	2,83	0,23	0	0	0	0	0	0	0,54	3,81	5,07
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	2,81	2,81	2,81	2,81	1,91	1,19	0,55	0,66	1,86	2,81	2,81	2,81
Gesamt	209,08	198,83	167,91	122,16	71,70	44,68	20,78	24,94	69,62	119,66	177,56	211,19

* 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	139,64	133,36	113,81	82,39	48,18	30,02	13,96	16,76	46,78	80,29	118,00	140,34
Lüftung	14,86	14,19	12,11	8,77	5,13	3,19	1,49	1,78	4,98	8,54	12,55	14,93
Solare Strahlung	3,98	2,83	0,23	0	0	0	0	0	0	0,54	3,81	5,07
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	158,48	150,37	126,15	91,15	53,30	33,22	15,45	18,54	51,76	89,37	134,36	160,34

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	3,41	2,95	8,68	20,44	22,27	23,75	20,43	17,99	12,78	7,40	2,26	1,57
Innere Quellen	11,54	11,27	10,81	10,30	9,98	9,84	9,73	9,83	10,17	10,58	11,27	11,84
Gesamt	14,95	14,21	19,50	30,74	32,25	33,58	30,16	27,82	22,95	17,98	13,53	13,41

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

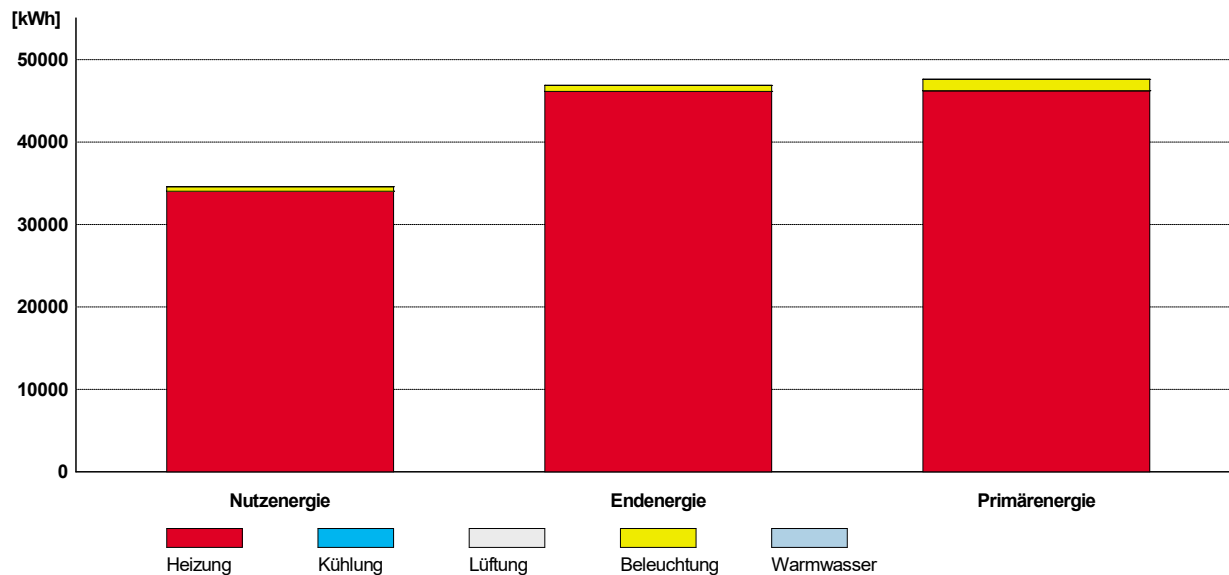
in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	3,41	2,95	8,68	20,44	22,27	23,75	20,43	17,99	12,78	7,40	2,26	1,57
Innere Quellen	1,11	1,03	0,76	0,42	0,22	0,13	0,05	0,08	0,26	0,46	0,86	1,14
Gesamt	4,52	3,98	9,45	20,86	22,49	23,88	20,47	18,06	13,04	7,86	3,12	2,71

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,84	19,90	20,06	20,32	20,60	20,75	20,88	20,86	20,61	20,34	20,02	19,84
Nicht-Nutzungszeit	17,05	17,23	17,78	18,67	19,64	20,15	20,61	20,53	19,68	18,73	17,67	17,03

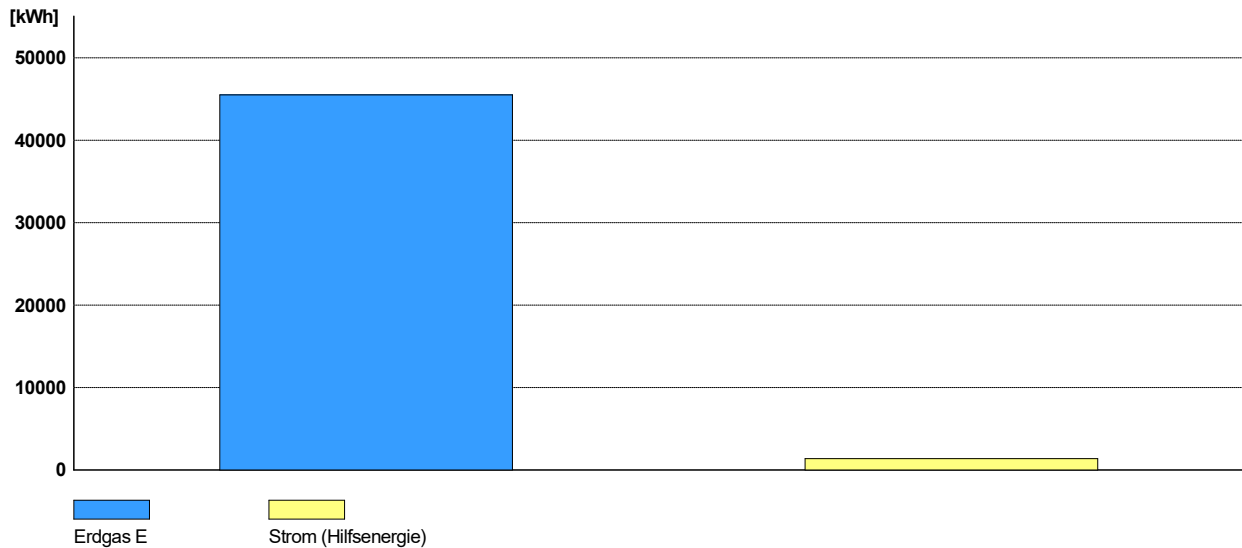
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	34484	33973	0	0	511	0
	512,26	504,67	0	0	7,59	0
Endenergie	46885	46119	0	0	766	0
	696,47	685,09	0	0	11,38	0
Primärenergie	47601	46221	0	0	1379	0
	707,11	686,61	0	0	20,49	0



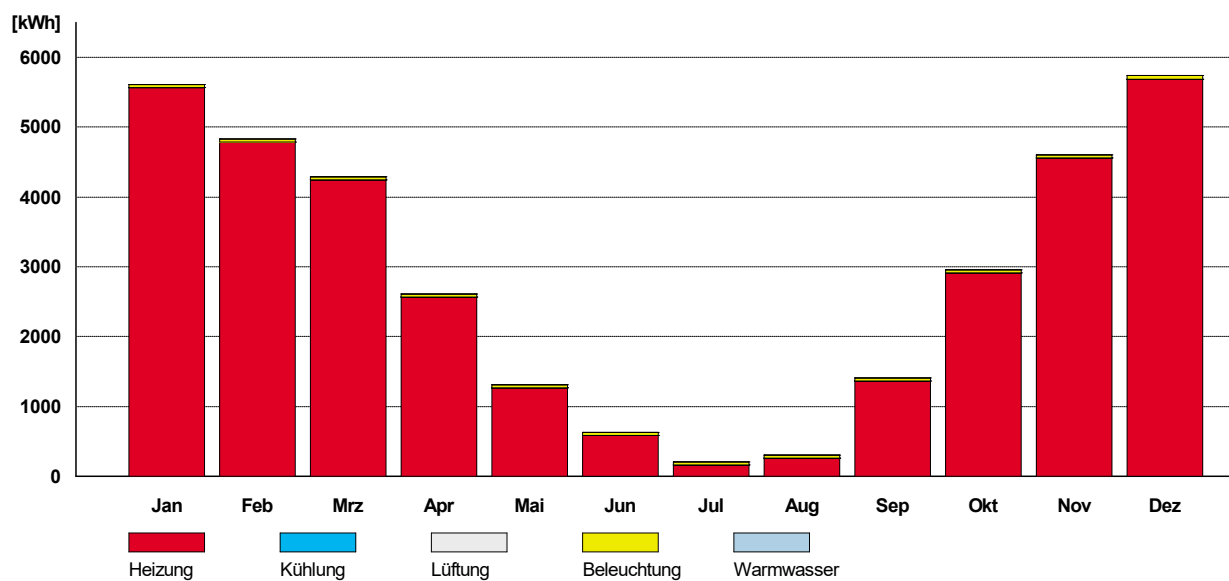
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Erdgas E	45478	45478	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	1407	640	0	0	766	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	33973	5572	4784	4249	2566	1272	582	168	256	1365	2917	4559	5684
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	511	46	40	42	40	40	39	40	41	41	45	46	50
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	34484	5619	4823	4291	2606	1312	621	208	298	1406	2962	4605	5734



Zone Einzelbüro

Bezeichnung der Zone:	Einzelbüro
Nutzungsprofil:	1 - Einzelbüro
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	EG-R1

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	73,57 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	58,85 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	18,17 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	75,72 m ²

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - leichte Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	50,00 Wh/m ² K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$:	7,6 W/K
Nutzungsprofil:		1 - Einzelbüro

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	58,85 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	1,23 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	72,66 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie III - Gebäudebestand
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	6,00 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,42 1/h
Fenster	n_{win} :	0,38 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,80 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf}	0,42 1/h
Fenster	n_{win}	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$	0,52 1/h

Nutzungszeiten:

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

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	0,84
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$	0,30
Raumindex	k	0,90
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	45,05	43,02	36,71	26,58	15,54	9,69	4,50	5,41	15,09	25,90	38,06	45,27
Lüftung	7,28	6,95	5,93	4,29	2,51	1,56	0,73	0,87	2,44	4,18	6,15	7,31
Solare Strahlung	0,86	0,61	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,89	1,26
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	0,76	0,76	0,76	0,76	0,52	0,32	0,15	0,18	0,50	0,76	0,76	0,76
Gesamt	53,94	51,33	43,40	31,63	18,57	11,57	5,38	6,46	18,03	30,88	45,86	54,61

* 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	38,37	36,65	31,27	22,64	13,24	8,25	3,84	4,60	12,85	22,06	32,42	38,56
Lüftung	4,01	3,83	3,27	2,37	1,38	0,86	0,40	0,48	1,34	2,31	3,39	4,03
Solare Strahlung	0,86	0,61	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,89	1,26
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	43,24	41,08	34,54	25,00	14,62	9,11	4,24	5,09	14,20	24,41	36,71	43,86

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	1,35	1,00	3,02	6,43	6,46	6,64	5,77	5,51	4,33	2,88	0,77	0,58
Innere Quellen	3,08	3,00	2,87	2,73	2,65	2,61	2,58	2,61	2,70	2,82	3,01	3,17
Gesamt	4,43	4,00	5,90	9,16	9,10	9,25	8,35	8,12	7,03	5,71	3,79	3,75

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

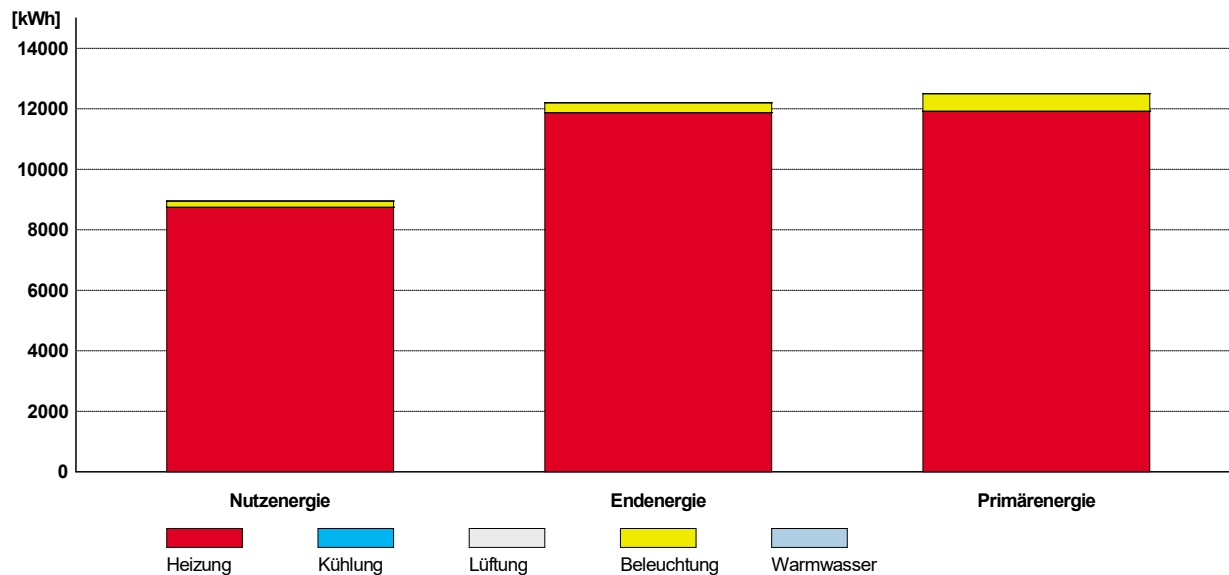
in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	1,35	1,00	3,02	6,43	6,46	6,64	5,77	5,51	4,33	2,88	0,77	0,58
Innere Quellen	0,31	0,29	0,22	0,12	0,06	0,04	0,01	0,02	0,07	0,13	0,24	0,32
Gesamt	1,66	1,29	3,24	6,55	6,52	6,68	5,78	5,53	4,40	3,01	1,02	0,90

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,85	19,90	20,06	20,32	20,60	20,75	20,88	20,86	20,61	20,34	20,02	19,84
Nicht-Nutzungszeit	17,05	17,23	17,78	18,67	19,64	20,15	20,61	20,53	19,68	18,73	17,66	17,03

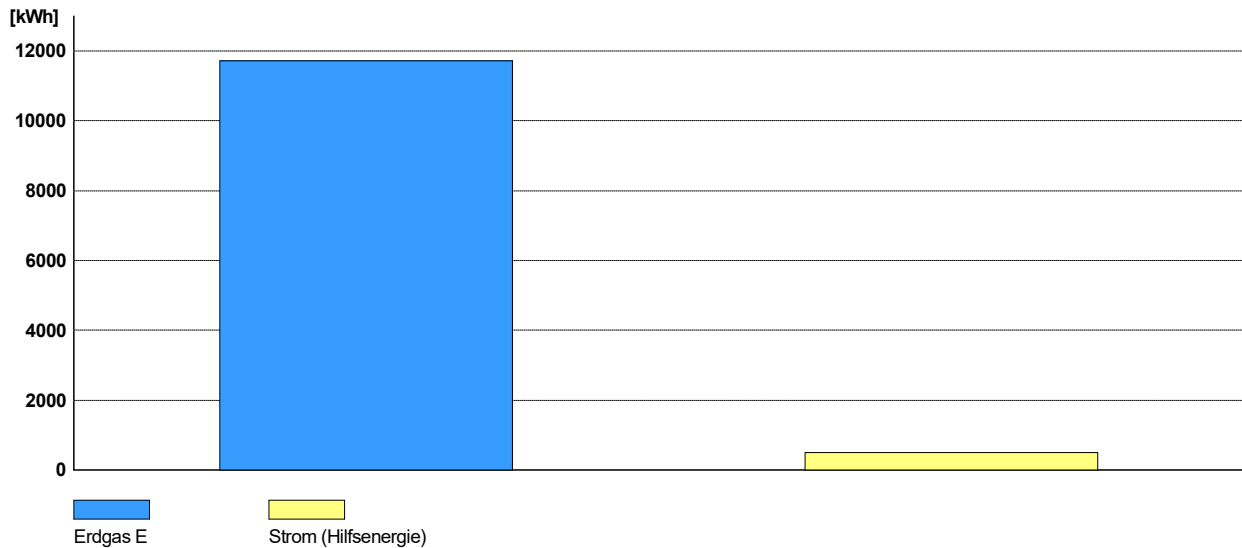
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	8940	8749	0	0	191	0
	492,15	481,62	0	0	10,53	0
Endenergie	12212	11887	0	0	325	0
	672,28	654,39	0	0	17,90	0
Primärenergie	12501	11916	0	0	585	0
	688,21	655,99	0	0	32,21	0



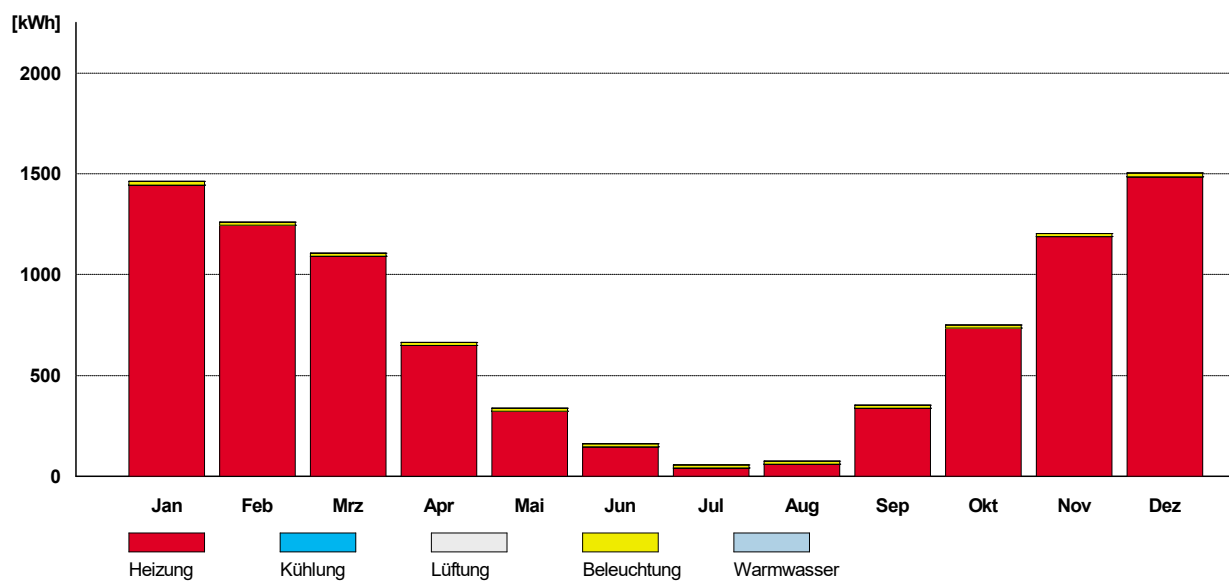
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Erdgas E	11718	11718	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	494	168	0	0	325	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	8749	1443	1246	1092	649	322	147	41	61	337	737	1188	1485
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	191	17	15	16	15	15	15	15	16	16	17	17	18
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	8940	1460	1261	1108	664	337	162	57	76	353	753	1205	1503



Zone WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden

Bezeichnung der Zone:	WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
Nutzungsprofil:	16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	EG-R7

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	17,94 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	14,35 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	4,43 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	18,80 m ²

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - leichte Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	50,00 Wh/m ² K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	1,9 W/K
Nutzungsprofil:		16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	14,35 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	4,63 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	66,45 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie III - Gebäudebestand
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	6,00 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,42 1/h
Fenster	n_{win} :	1,98 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	2,40 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf}	0,42 1/h
Fenster	n_{win}	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$	0,52 1/h

Nutzungszeiten:

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

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

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

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	12,16	11,61	9,91	7,17	4,19	2,61	1,22	1,46	4,07	6,99	10,27	12,22
Lüftung	5,30	5,06	4,32	3,13	1,83	1,14	0,53	0,64	1,78	3,05	4,48	5,33
Solare Strahlung	0,29	0,21	0,04	0	0	0	0	0	0	0,07	0,28	0,35
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	0,18	0,18	0,18	0,18	0,13	0,08	0,04	0,04	0,12	0,18	0,18	0,18
Gesamt	17,94	17,07	14,45	10,48	6,15	3,83	1,78	2,14	5,97	10,29	15,21	18,08

* 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	10,36	9,89	8,44	6,11	3,57	2,23	1,04	1,24	3,47	5,95	8,75	10,41
Lüftung	0,98	0,93	0,80	0,58	0,34	0,21	0,10	0,12	0,33	0,56	0,83	0,98
Solare Strahlung	0,29	0,21	0,04	0	0	0	0	0	0	0,07	0,28	0,35
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	11,63	11,03	9,27	6,69	3,91	2,44	1,13	1,36	3,80	6,59	9,85	11,74

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	0,18	0,33	0,63	1,51	2,00	2,24	2,09	1,45	0,92	0,46	0,24	0,13
Innere Quellen	0,21	0,19	0,16	0,12	0,10	0,09	0,09	0,09	0,12	0,14	0,19	0,23
Gesamt	0,39	0,52	0,79	1,63	2,10	2,33	2,18	1,55	1,03	0,60	0,43	0,36

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

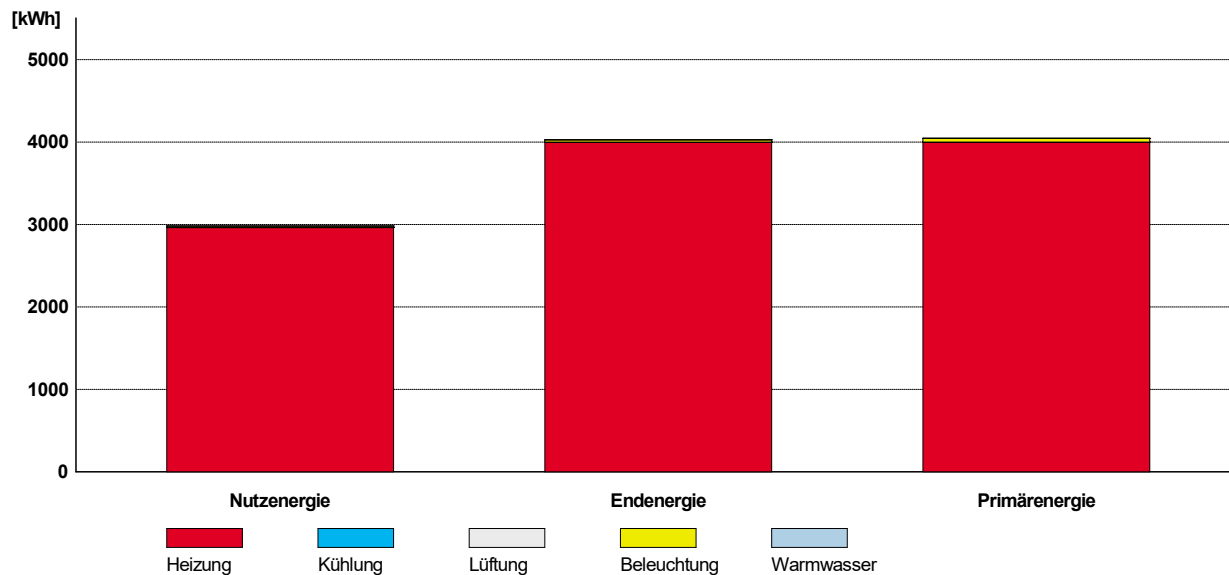
in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0,18	0,33	0,63	1,51	2,00	2,24	2,09	1,45	0,92	0,46	0,24	0,13
Innere Quellen	0,06	0,06	0,04	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,03	0,05	0,06
Gesamt	0,25	0,39	0,67	1,53	2,01	2,25	2,09	1,46	0,93	0,48	0,29	0,19

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,84	19,89	20,05	20,31	20,60	20,75	20,88	20,86	20,61	20,33	20,02	19,83
Nicht-Nutzungszeit	17,05	17,23	17,78	18,67	19,64	20,15	20,60	20,53	19,68	18,73	17,66	17,03

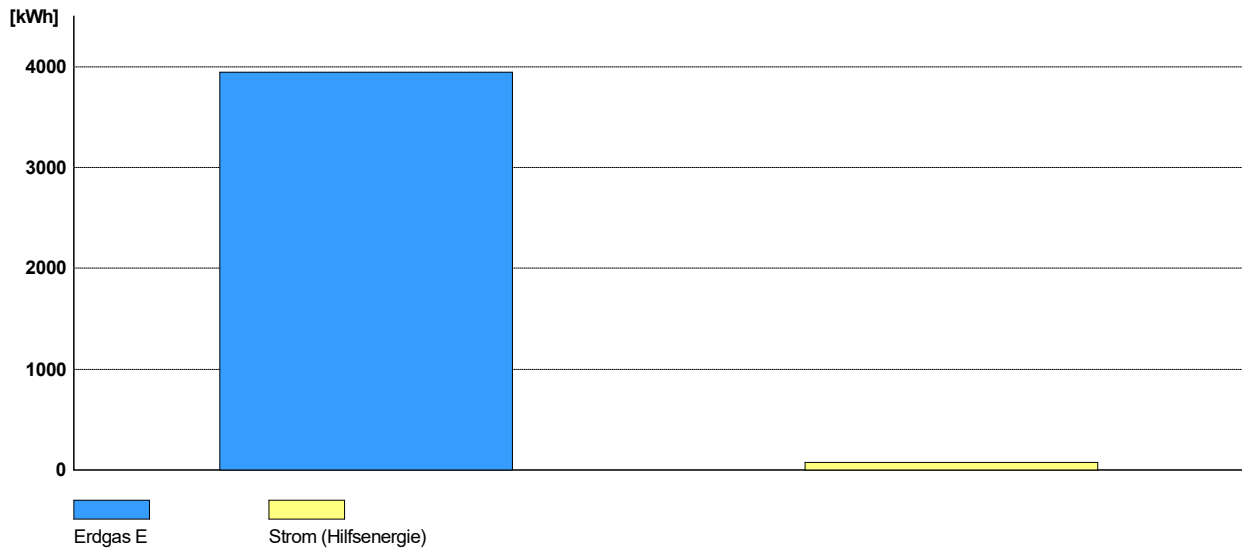
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	2986	2965	0	0	22	0
	674,05	669,19	0	0	4,85	0
Endenergie	4017	3994	0	0	24	0
	906,84	901,50	0	0	5,34	0
Primärenergie	4040	3998	0	0	43	0
	912,04	902,42	0	0	9,61	0



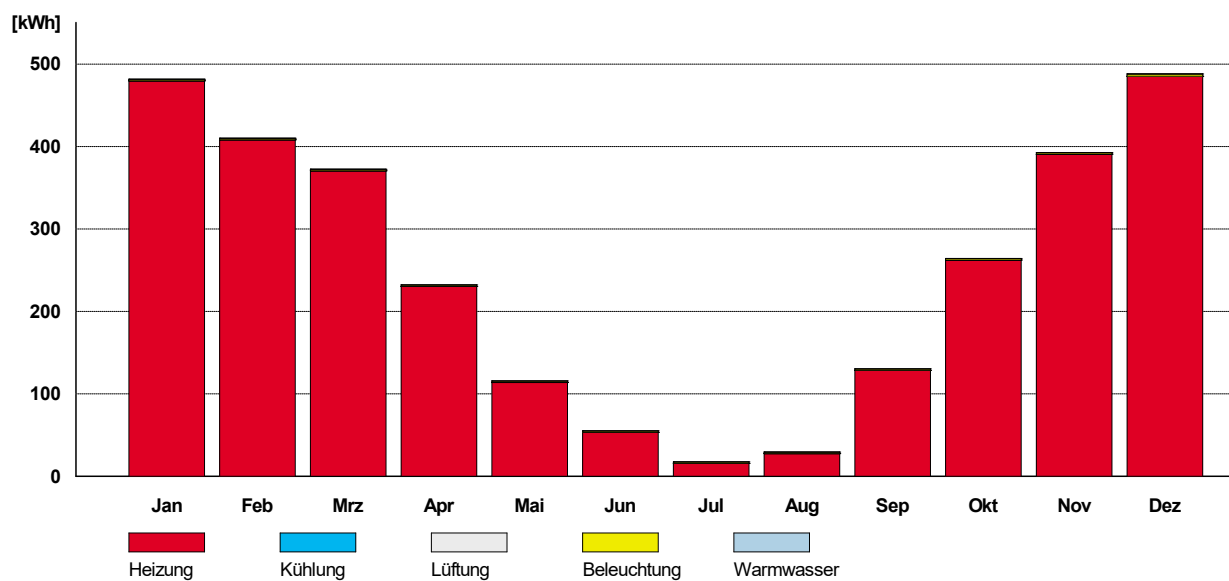
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Erdgas E	3944	3944	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	73	50	0	0	24	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	2965	480	408	371	230	114	53	16	28	129	262	390	485
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	22	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	2986	482	410	372	232	115	54	17	29	130	264	393	488



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:	Erzeuger 1	
Typ:	Brennwert-Kessel	
Baujahr:	2003	
Brennstoff:	Erdgas E	
Aufstellort:	in keiner Zone - im Unbeheizten	
Nennleistung	Q_N :	26,17 kW
Erzeugernutzwärmeabgabe	Q_{outg} :	55480,07 kWh
Bereitschaftswärmeverlust bei 70°C	$q_{B,70}$:	1,08 %
Wirkungsgrad		
- Nennleistung	$\eta_{k,100}$:	95,42 %
Wirkungsgrad		
- Teillast	$\eta_{k,pl}$:	104,42 %
El. Leistungsaufnahme		
- Schlummerbetrieb	$P_{aux,SB}$:	0,00 W
El. Leistungsaufnahme		
- Teillast	$P_{aux,pl}$:	71,89 W
El. Leistungsaufnahme		
- Nennleistung	$P_{aux,100}$:	215,66 W
El. Kesselregelung:	Nein	
Pumpenmanagement:	kein integriertes Pumpenmanagement	
Heizkreis:	Verteilung 1	

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Sonstige Aufenthaltsräume, Einzelbüro, WC und Sanitär...	9,69	0,400
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone Sonstige Aufenthaltsräume, Einzelbüro, WC und Sanitär...	4,19	0,400
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in Zone Unbeheizte Zone	110,46	0,200

Pumpen:

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p konstant	54,40	109,49

Art des Rohrnetzes:

Zweirohrheizung

Auslegungstemperatur:

55/45°C

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ¹⁾ [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 2	Sonstige Aufenthaltsräume	100	Heizkörper (freie Heizflächen)	P-Regler
Übergabe 3	Einzelbüro	100	Heizkörper (freie Heizflächen)	P-Regler
Übergabe 4	WC und Sanitärräume in Nic...	100	Heizkörper (freie Heizflächen)	P-Regler

¹⁾ Prozentualer Anteil, mit der der o. g. Warmwasserkreis die Zone versorgt.

Beleuchtung

Beleuchtung der Zone Unbeheizte Zone:

Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 87,26 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_w : 0,00 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 100,00 %

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 322,85 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

Beleuchtung der Zone Sonstige Aufenthaltsräume:

Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 67,32 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_w : 7,99 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:	Süd
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$: 0,824
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 : 0,700
Verbauungsindex	l_v : 0,900
Sonnen-/Blendschutz:	kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 544,67 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

Beleuchtung der Zone Einzelbüro:**Tageslicht:**

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 18,17 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_{w} : 2,08 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:	Süd
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$: 0,824
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 : 0,700
Verbauungsindex	l_v : 0,900
Sonnen-/Blendschutz:	kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 267,03 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

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

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 4,43 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_{w} : 1,92 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 150,00 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} : 2,80 m
Orientierung der Fenster:	Nord
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$: 0,824
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 : 0,700
Verbauungsindex	l_v : 0,900
Sonnen-/Blendschutz:	kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P:	32,78 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 *
Erdgas E	m ³	10,42	11,57	1,11
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
Erdgas E	m ³	65,2	6,26	182
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
Erdgas E	1,10	240	0,157	0,200
Strom	1,80	560	1,111	0,583

Anhang - U - Wert - Ermittlung

Bauteil:	Dach 001-2	Fläche :	21,63 m ²
	Dach 001-3		25,78 m ²
	Dach 001-4		14,82 m ²
	Dach 001-5		16,20 m ²
	Dach 001-6		11,85 m ²
	Dach 001-7		11,86 m ²
	Dach 001-8		5,47 m ²
Maßnahme:	- keine oder energetisch nicht relevant -		
			U-Wert 1,30 W/m²K

Bauteil:	AW 006	Fläche / Ausrichtung :	16,56 m ²	O
	AW 005-3		13,83 m ²	S
	AW 008-2		11,30 m ²	W
	AW 005		16,88 m ²	S
	AW 006-2		11,59 m ²	O
	AW 007		13,49 m ²	N
	AW 008		11,59 m ²	W
	AW 007-4		14,61 m ²	N
	AW 007-3		5,23 m ²	N
	AW 005-2		6,65 m ²	S
	AW 007-2		5,93 m ²	N
Maßnahme:	- keine oder energetisch nicht relevant -			
			U-Wert 1,40 W/m²K	

U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Fenster:	F 008	Fläche / Ausrichtung :	2,08 m ²	S
	F 010		2,08 m ²	S
	F 011		1,92 m ²	O
	F 014		1,92 m ²	W
	F 015		2,08 m ²	S
	F 016		1,92 m ²	N
Maßnahme: - keine oder energetisch nicht relevant -				
				U-Wert 3,00 W/m²K

Bauteil:	Boden EG-6	Fläche :	21,63 m ²	
	Boden EG-7		25,78 m ²	
	Boden EG-8		14,82 m ²	
	Boden EG-9		16,20 m ²	
	Boden EG-11		8,71 m ²	
	Boden EG-10		0,23 m ²	
	Boden EG-12		2,91 m ²	
	Boden EG-14		11,57 m ²	
	Boden EG-13		0,30 m ²	
	Boden EG-15		5,32 m ²	
	Boden EG-16		0,15 m ²	
Maßnahme: - keine oder energetisch nicht relevant -				
				U-Wert 1,00 W/m²K

Bauteil:	AT 003	Fläche / Ausrichtung :	5,26 m ²	W
Maßnahme: - keine oder energetisch nicht relevant -				
				U-Wert 3,00 W/m²K

Bauteil:	AT 002	Fläche / Ausrichtung :	2,42 m ²	N
Maßnahme: - keine oder energetisch nicht relevant -				
				U-Wert 2,90 W/m²K