

DIN 18599 Berechnungsunterlagen

Kompetenz im
Ökologischen Bauen



Gebäude: Jürgen-Graef-Allee 10
59065 Hamm

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

Variante: EFRE 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: 2023

Baujahr Wärmeerzeugung: 2024

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

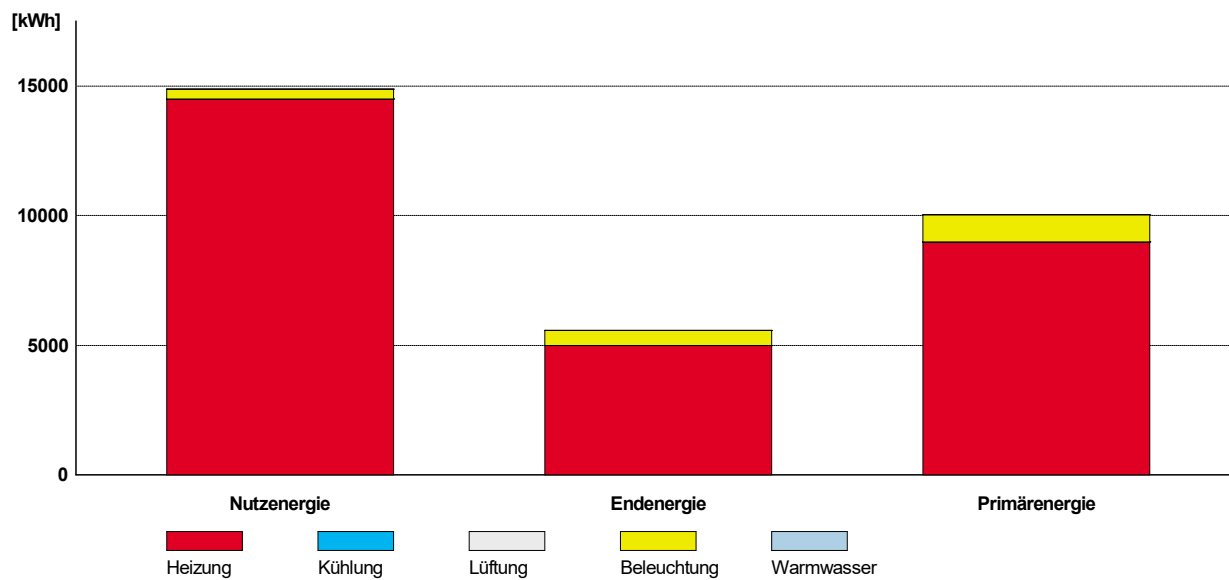
Zonen:

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.

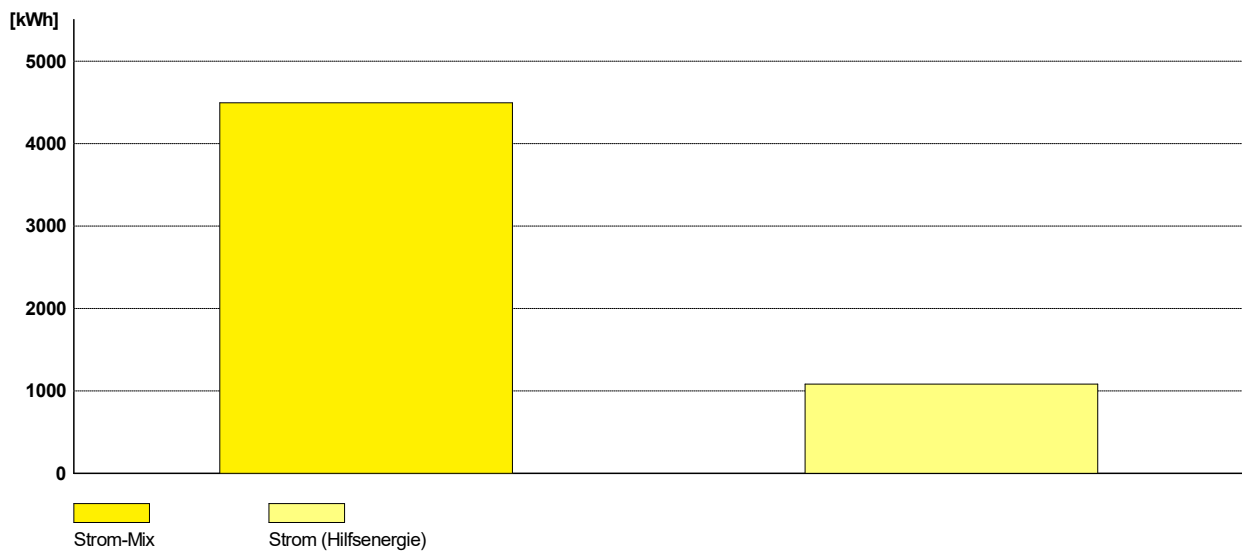
Energiebilanz:

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	14873	14498	0	0	375	0
	165,41	161,25	0	0	4,17	0
Endenergie	5566	4989	0	0	577	0
	61,91	55,49	0	0	6,42	0
Primärenergie	10019	8981	0	0	1038	0
	111,43	99,88	0	0	11,55	0



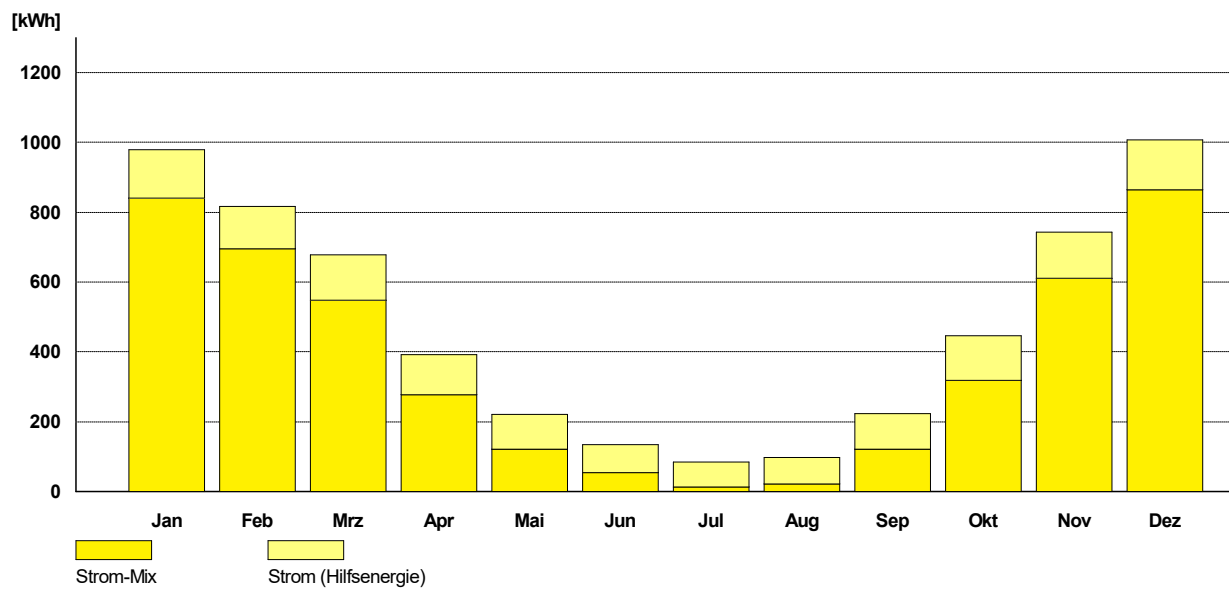
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	4489	4489	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	1077	500	0	0	577	0



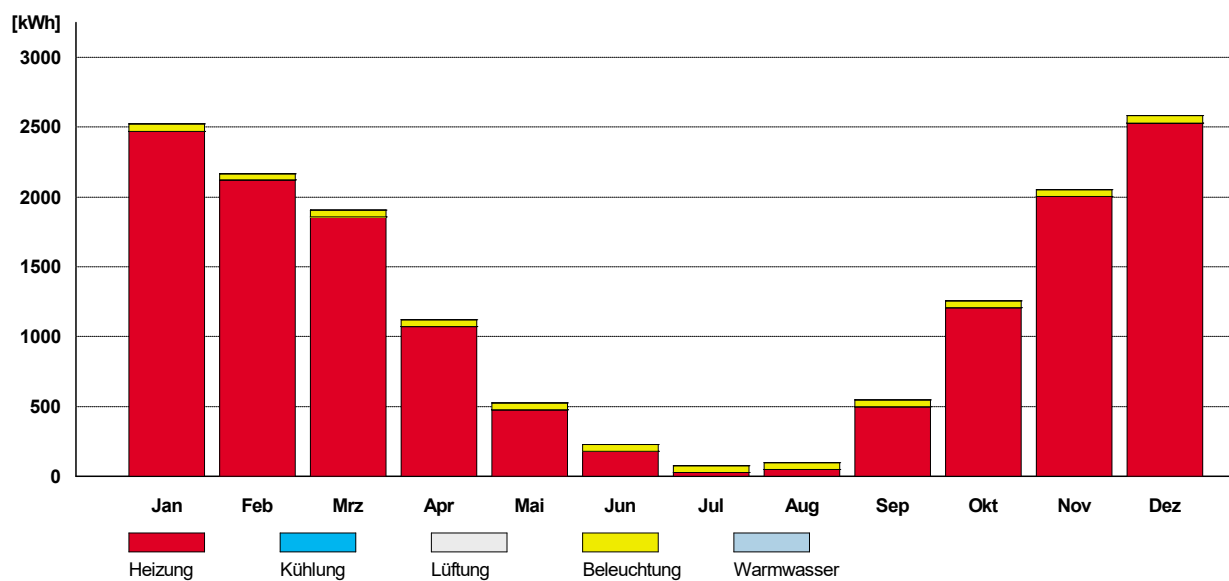
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom-Mix	4489	842	695	548	278	121	55	13	21	121	319	611	864
Strom (Hilfsener...	1077	139	122	131	116	100	80	72	75	101	127	133	142
Gesamt	5566	980	818	679	393	221	135	85	96	222	446	744	1007



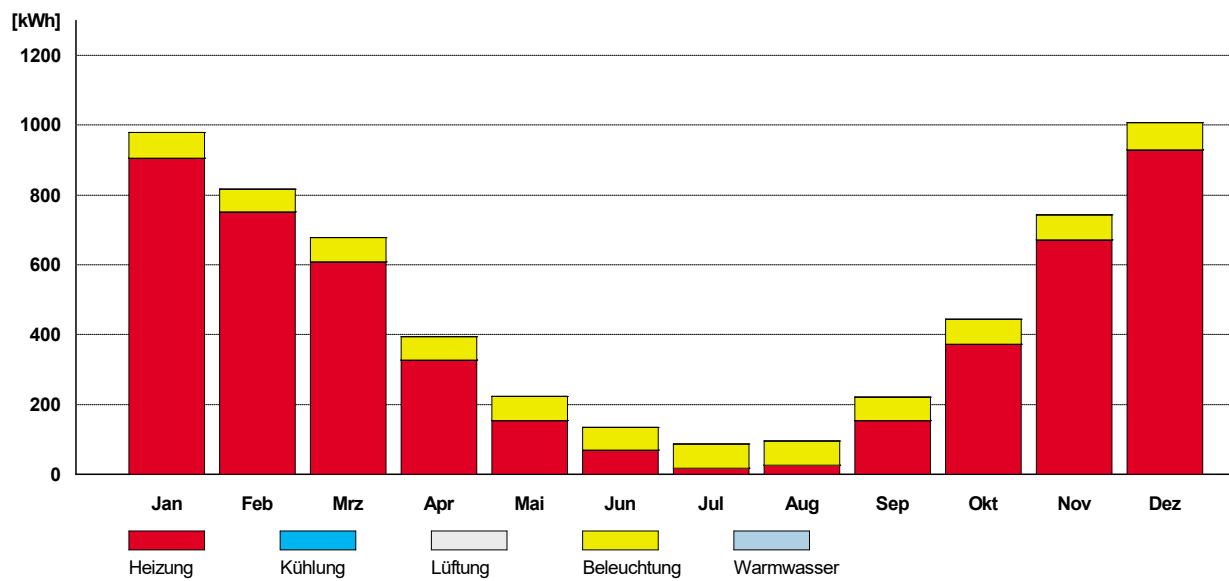
Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	14498	2470	2124	1857	1074	475	177	29	51	499	1209	2002	2530
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	592	52	46	50	47	48	47	49	49	48	51	51	54
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	15090	2522	2170	1906	1122	523	224	78	100	548	1260	2053	2585



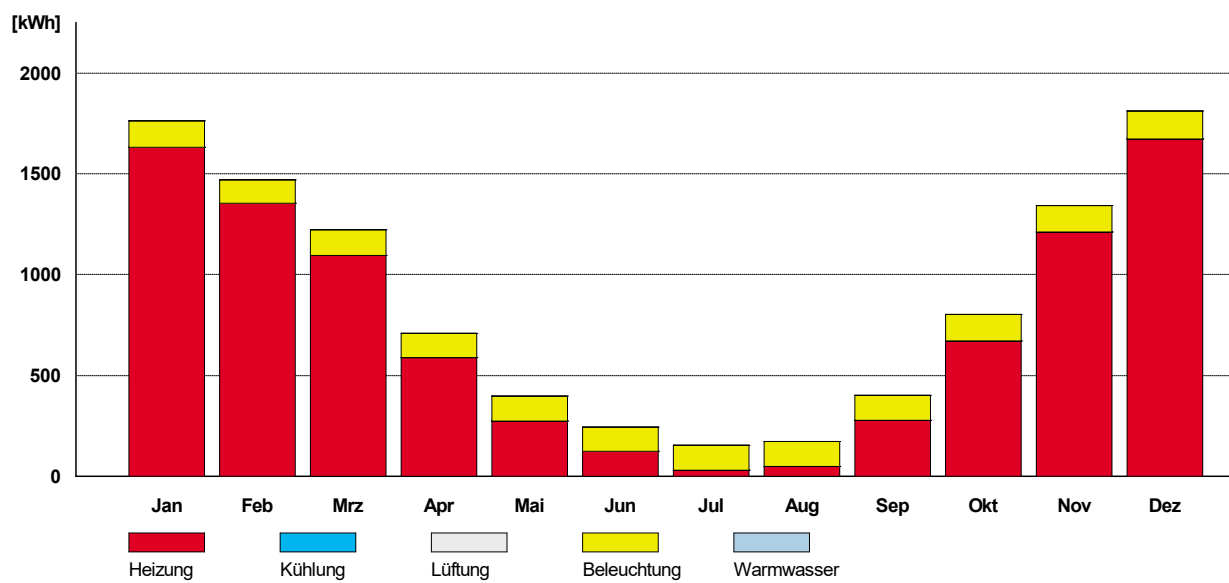
Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	4989	906	753	609	327	153	69	17	27	154	374	672	929
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	838	74	65	70	67	68	66	69	69	68	72	72	77
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	5827	980	818	679	393	221	135	85	96	222	446	744	1007



Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	8981	1632	1355	1096	588	275	124	30	49	277	673	1210	1673
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	1508	133	117	126	120	123	119	123	125	123	130	130	139
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	10489	1765	1472	1222	708	398	243	154	173	400	803	1340	1812



Bewertung des Gebäudes entsprechend den GEG-Anforderungen

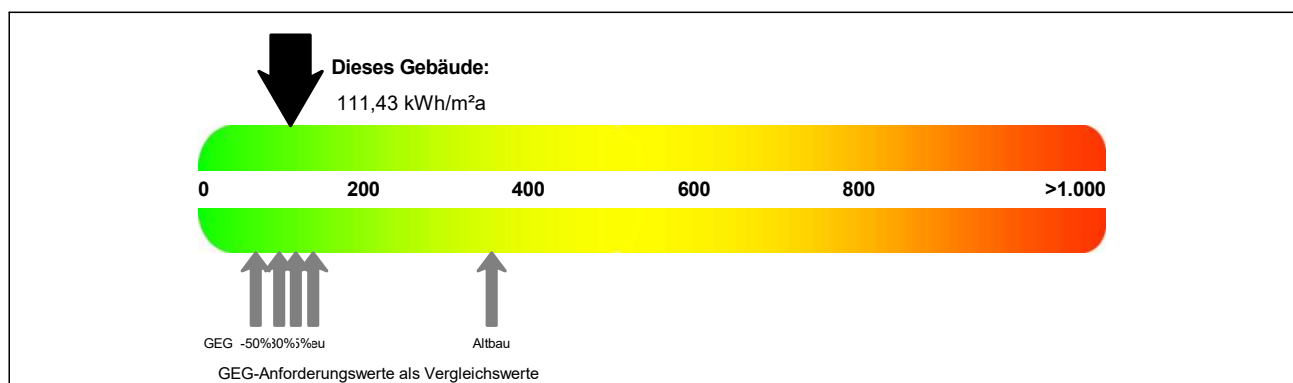
Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des Jahres-Primärenergiebedarfs pro m² Nettogrundfläche sowie der Wärmedurchgangskoeffizienten (mittleren U-Werte).

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/m ² a]	111,43	355,43	139,64	118,69	97,74	69,82
Mittlere U-Werte [W/m ² K]						
- Opake Außenbauteile	0,160	0,560	0,280	0,238	0,196	0,140
- Transparente Außenbauteile	0,900	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-R2, Keller-R3, Keller-R1, Keller-R5, Keller-R4

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

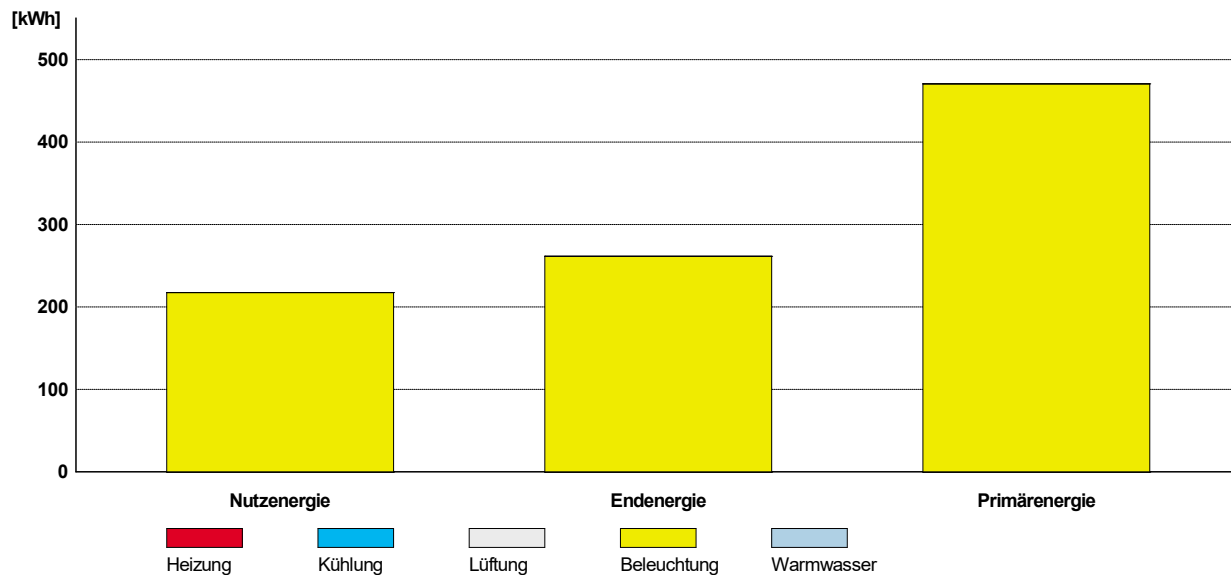
Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:

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

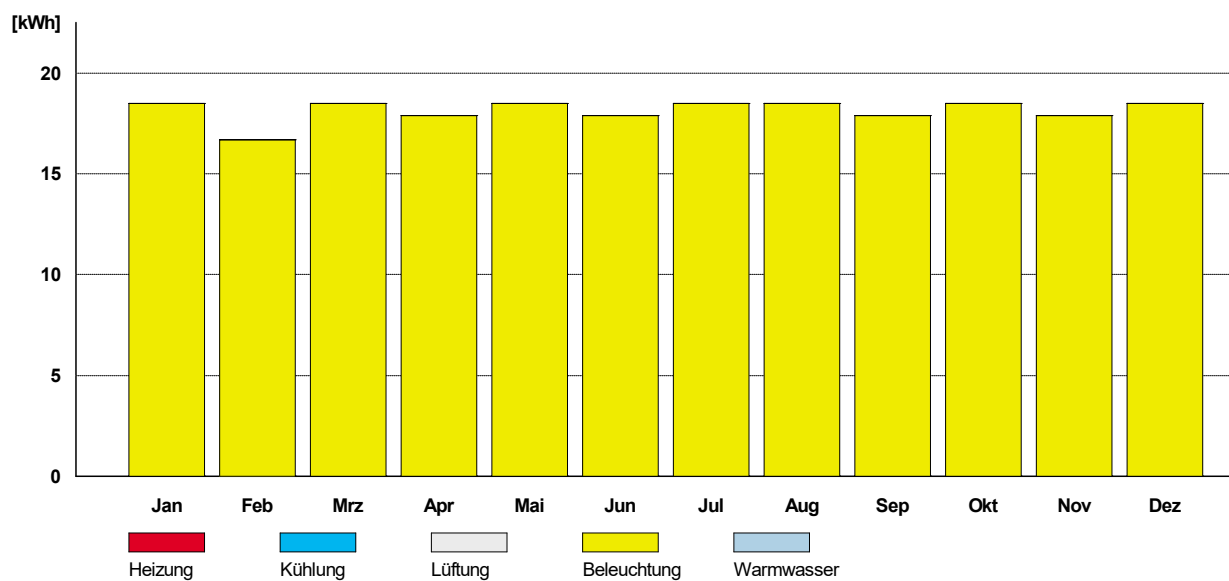
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	218	0	0	0	218	0
	2,49	0	0	0	2,49	0
Endenergie	261	0	0	0	261	0
	2,99	0	0	0	2,99	0
Primärenergie	470	0	0	0	470	0
	5,38	0	0	0	5,38	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	218	18	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	218	18	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18



Zone Sonstige Aufenthaltsräume

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

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	38,38	36,65	31,28	22,65	13,24	8,25	3,84	4,61	12,86	22,07	32,43	38,57
Lüftung	38,50	36,77	31,38	22,71	13,28	8,28	3,85	4,62	12,90	22,14	32,53	38,69
Solare Strahlung	0,51	0,36	0,04	0	0	0	0	0	0	0,08	0,48	0,64
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	2,81	2,81	2,81	2,81	1,85	1,15	0,31	0,54	1,80	2,81	2,81	2,81
Gesamt	80,20	76,59	65,51	48,17	28,38	17,68	7,99	9,77	27,55	47,10	68,25	80,72

* 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	32,85	31,37	26,77	19,38	11,33	7,06	3,28	3,94	11,00	18,89	27,76	33,01
Lüftung	14,97	14,30	12,20	8,83	5,16	3,22	1,50	1,80	5,01	8,61	12,65	15,04
Solare Strahlung	0,51	0,36	0,04	0	0	0	0	0	0	0,08	0,48	0,64
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	48,32	46,03	39,01	28,21	16,50	10,28	4,78	5,74	16,02	27,58	40,89	48,70

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	2,03	1,83	4,32	7,92	7,99	8,22	7,29	6,93	5,66	4,08	1,45	1,01
Innere Quellen	9,50	9,36	9,07	8,73	8,51	8,40	8,33	8,38	8,59	8,85	9,29	9,64
Gesamt	11,54	11,19	13,39	16,65	16,50	16,62	15,63	15,31	14,25	12,93	10,74	10,65

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

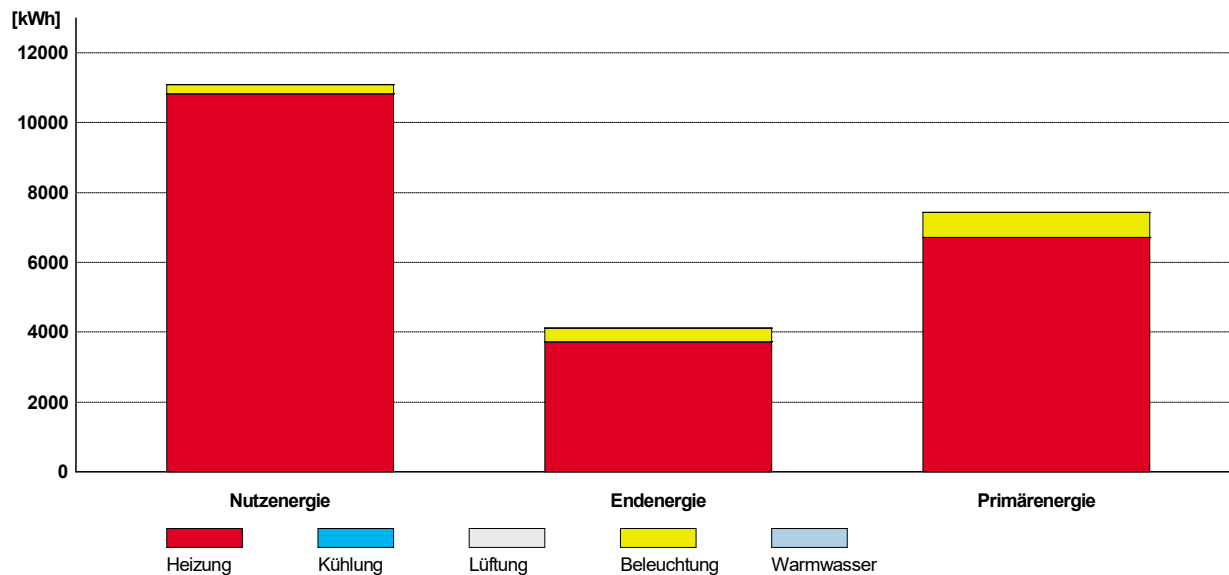
in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	2,03	1,83	4,32	7,92	7,99	8,22	7,29	6,93	5,66	4,08	1,45	1,01
Innere Quellen	0,59	0,54	0,38	0,18	0,08	0,02	0	0	0,10	0,21	0,45	0,61
Gesamt	2,62	2,38	4,70	8,10	8,07	8,24	7,29	6,93	5,75	4,29	1,90	1,61

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,90	19,95	20,10	20,35	20,62	20,76	20,89	20,87	20,63	20,37	20,07	19,89
Nicht-Nutzungszeit	17,17	17,35	17,88	18,74	19,68	20,18	20,62	20,54	19,72	18,80	17,77	17,16

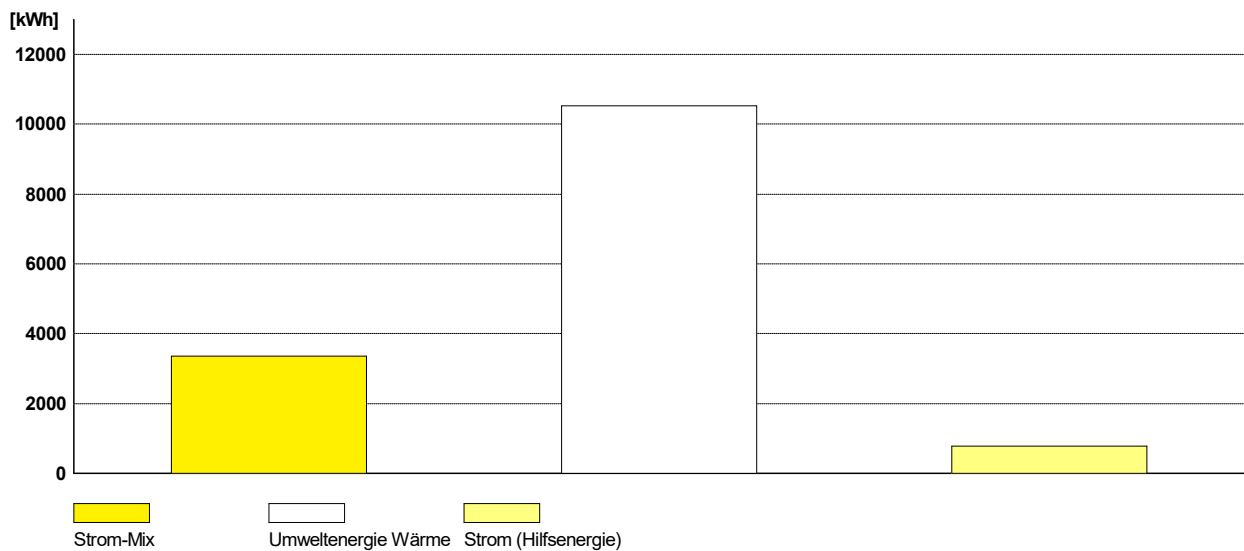
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

	in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie		11097	10831	0	0	266	0
		164,84	160,89	0	0	3,94	0
Endenergie		4126	3728	0	0	398	0
		61,29	55,37	0	0	5,92	0
Primärenergie		7427	6710	0	0	717	0
		110,32	99,67	0	0	10,65	0



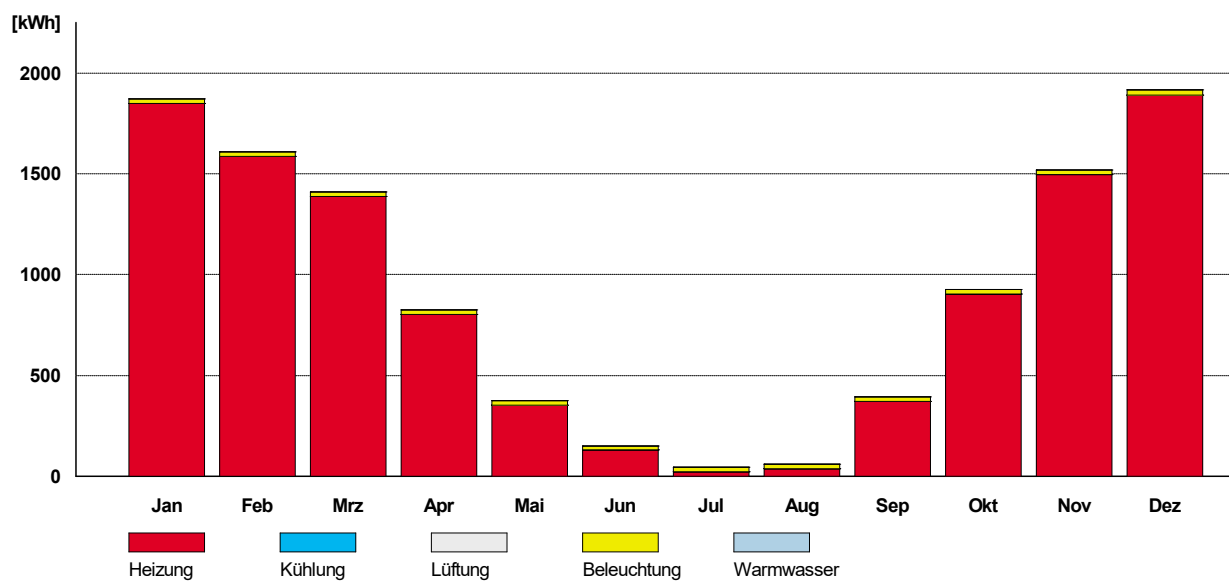
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	3354	3354	0	0	0	0
Umweltenergie Wär...	10535	10535	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	772	374	0	0	398	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	10831	1847	1588	1389	803	354	131	21	36	372	905	1495	1890
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	266	24	21	22	21	21	20	21	22	22	23	23	25
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	11097	1871	1609	1411	824	375	151	42	57	394	928	1519	1916



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	$H_{T,D,WB}$:	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	$n_{inf+win}$:	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	9,99	9,54	8,14	5,89	3,45	2,15	1,00	1,20	3,35	5,74	8,44	10,04
Lüftung	7,30	6,97	5,95	4,31	2,52	1,57	0,73	0,88	2,45	4,20	6,17	7,34
Solare Strahlung	0,09	0,07	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,10	0,14
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	0,76	0,76	0,76	0,76	0,50	0,31	0,08	0,12	0,48	0,76	0,76	0,76
Gesamt	18,14	17,34	14,85	10,96	6,46	4,03	1,81	2,20	6,28	10,70	15,47	18,28

* 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	8,54	8,16	6,96	5,04	2,95	1,84	0,85	1,03	2,86	4,91	7,22	8,58
Lüftung	4,04	3,86	3,29	2,38	1,39	0,87	0,40	0,48	1,35	2,32	3,41	4,06
Solare Strahlung	0,09	0,07	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,10	0,14
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	12,67	12,08	10,25	7,42	4,34	2,71	1,26	1,51	4,22	7,24	10,73	12,79

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	0,77	0,61	1,38	2,29	2,12	2,06	1,85	1,97	1,79	1,45	0,50	0,37
Innere Quellen	2,29	2,24	2,17	2,08	2,02	1,99	1,97	1,99	2,04	2,11	2,23	2,33
Gesamt	3,06	2,85	3,55	4,36	4,14	4,05	3,82	3,95	3,84	3,57	2,73	2,70

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

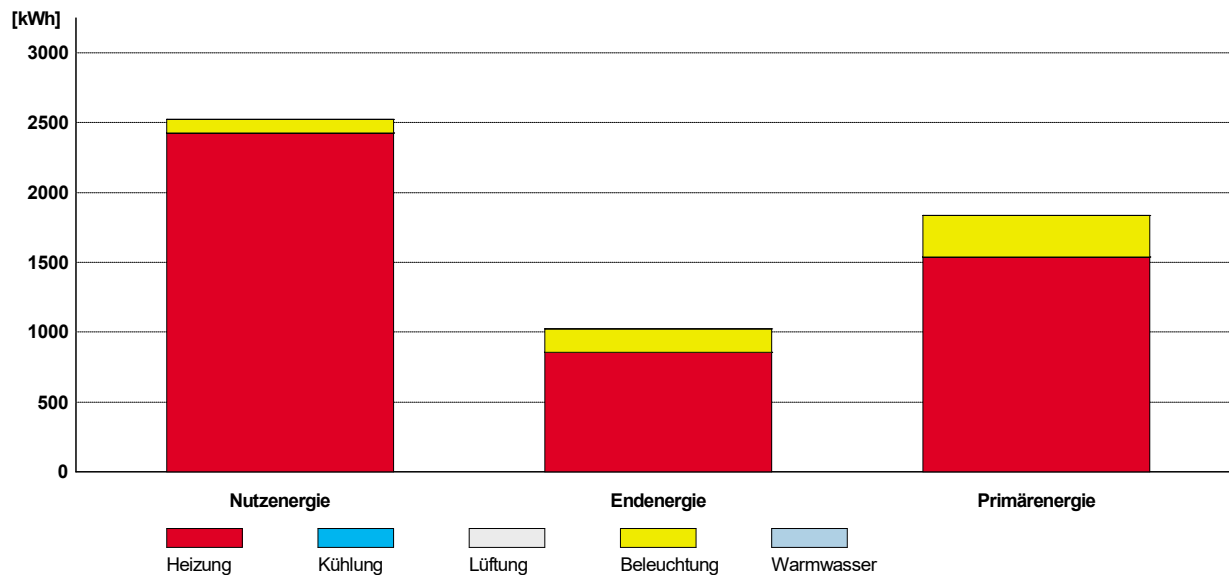
in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0,77	0,61	1,38	2,29	2,12	2,06	1,85	1,97	1,79	1,45	0,50	0,37
Innere Quellen	0,18	0,16	0,12	0,06	0,02	0,01	0	0	0,03	0,06	0,14	0,18
Gesamt	0,95	0,77	1,50	2,34	2,15	2,07	1,85	1,97	1,82	1,51	0,63	0,55

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,92	19,97	20,12	20,36	20,63	20,77	20,89	20,87	20,64	20,38	20,08	19,91
Nicht-Nutzungszeit	17,18	17,35	17,89	18,75	19,68	20,18	20,62	20,54	19,72	18,80	17,77	17,16

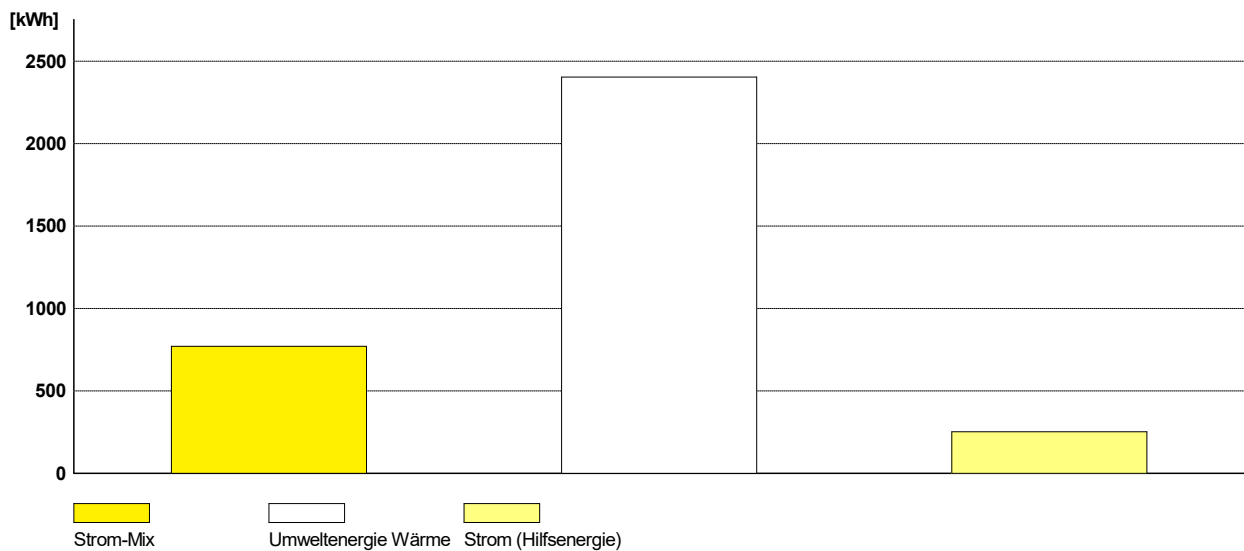
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

	in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie		2523	2425	0	0	98	0
		138,90	133,52	0	0	5,39	0
Endenergie		1021	855	0	0	166	0
		56,23	47,08	0	0	9,16	0
Primärenergie		1839	1539	0	0	299	0
		101,22	84,74	0	0	16,48	0



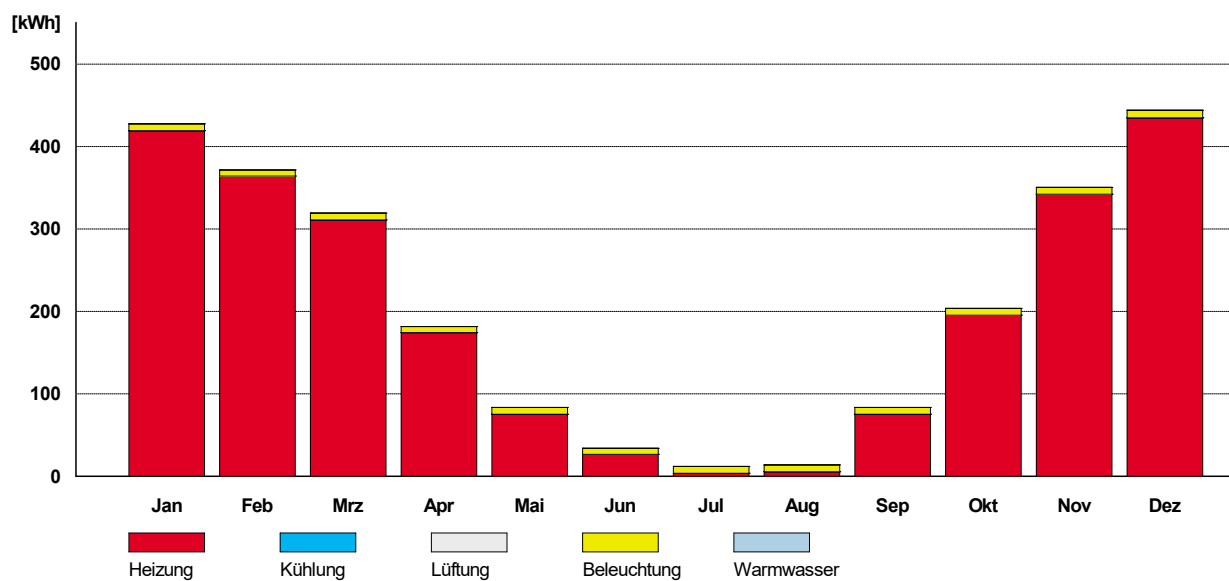
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	768	768	0	0	0	0
Umweltenergie Wär...	2400	2400	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	253	87	0	0	166	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	2425	419	364	311	174	75	27	3	6	75	195	342	435
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	98	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	2523	428	371	319	182	83	34	11	14	83	203	351	444



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	2,93	2,79	2,38	1,73	1,01	0,63	0,29	0,35	0,98	1,68	2,47	2,94
Lüftung	5,31	5,07	4,33	3,13	1,83	1,14	0,53	0,64	1,78	3,05	4,49	5,34
Solare Strahlung	0,03	0,02	0,00	0	0	0	0	0	0	0,01	0,03	0,04
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	0,18	0,18	0,18	0,18	0,12	0,06	0,01	0,02	0,12	0,18	0,18	0,18
Gesamt	8,45	8,07	6,90	5,04	2,96	1,83	0,83	1,01	2,88	4,93	7,18	8,50

* 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	2,51	2,39	2,04	1,48	0,86	0,54	0,25	0,30	0,84	1,44	2,12	2,52
Lüftung	0,98	0,94	0,80	0,58	0,34	0,21	0,10	0,12	0,33	0,57	0,83	0,99
Solare Strahlung	0,03	0,02	0,00	0	0	0	0	0	0	0,01	0,03	0,04
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	3,52	3,36	2,85	2,06	1,20	0,75	0,35	0,42	1,17	2,02	2,98	3,55

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	0,12	0,21	0,37	0,73	0,95	1,05	1,02	0,71	0,50	0,29	0,15	0,08
Innere Quellen	0,13	0,12	0,10	0,07	0,06	0,05	0,04	0,05	0,06	0,08	0,11	0,14
Gesamt	0,25	0,33	0,47	0,80	1,01	1,10	1,06	0,76	0,56	0,38	0,27	0,22

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

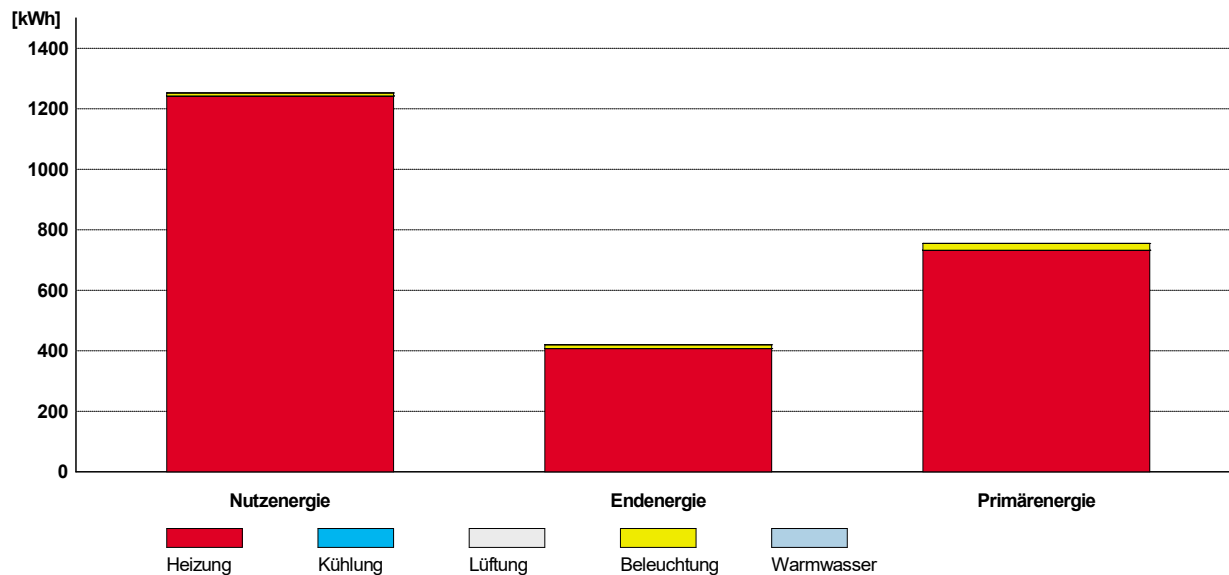
in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0,12	0,21	0,37	0,73	0,95	1,05	1,02	0,71	0,50	0,29	0,15	0,08
Innere Quellen	0,03	0,02	0,02	0,01	0,00	0	0	0	0,00	0,01	0,02	0,03
Gesamt	0,14	0,24	0,39	0,73	0,95	1,05	1,02	0,71	0,50	0,30	0,17	0,11

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,86	19,92	20,07	20,33	20,61	20,76	20,89	20,86	20,62	20,35	20,04	19,86
Nicht-Nutzungszeit	17,16	17,33	17,87	18,73	19,67	20,17	20,62	20,54	19,71	18,79	17,75	17,14

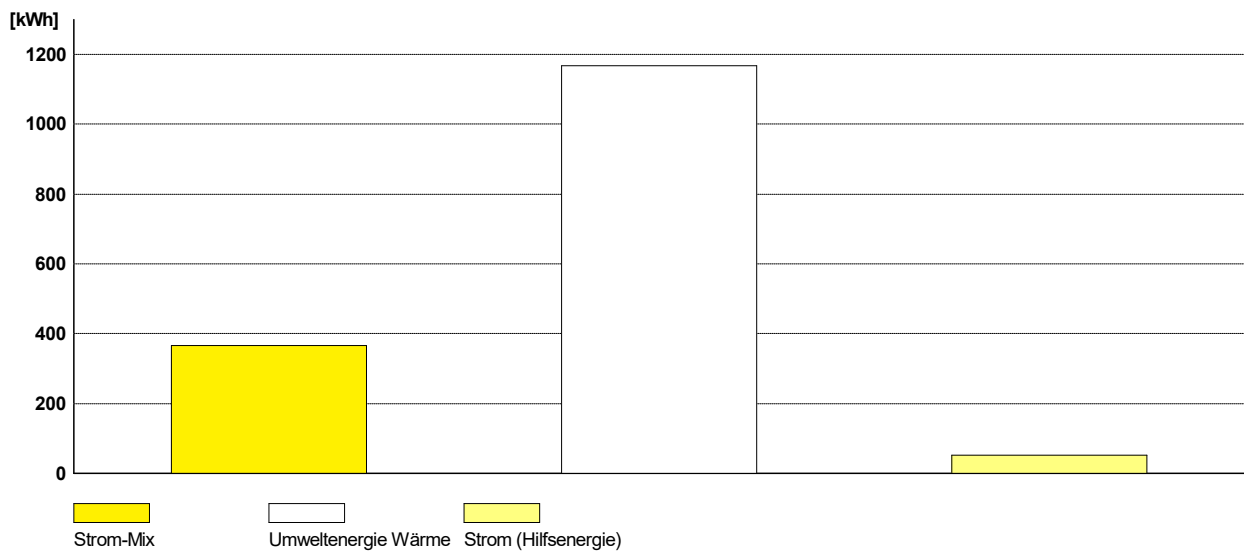
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	1253	1242	0	0	11	0
	282,87	280,35	0	0	2,53	0
Endenergie	419	406	0	0	12	0
	94,52	91,74	0	0	2,78	0
Primärenergie	754	732	0	0	22	0
	170,14	165,14	0	0	5,01	0



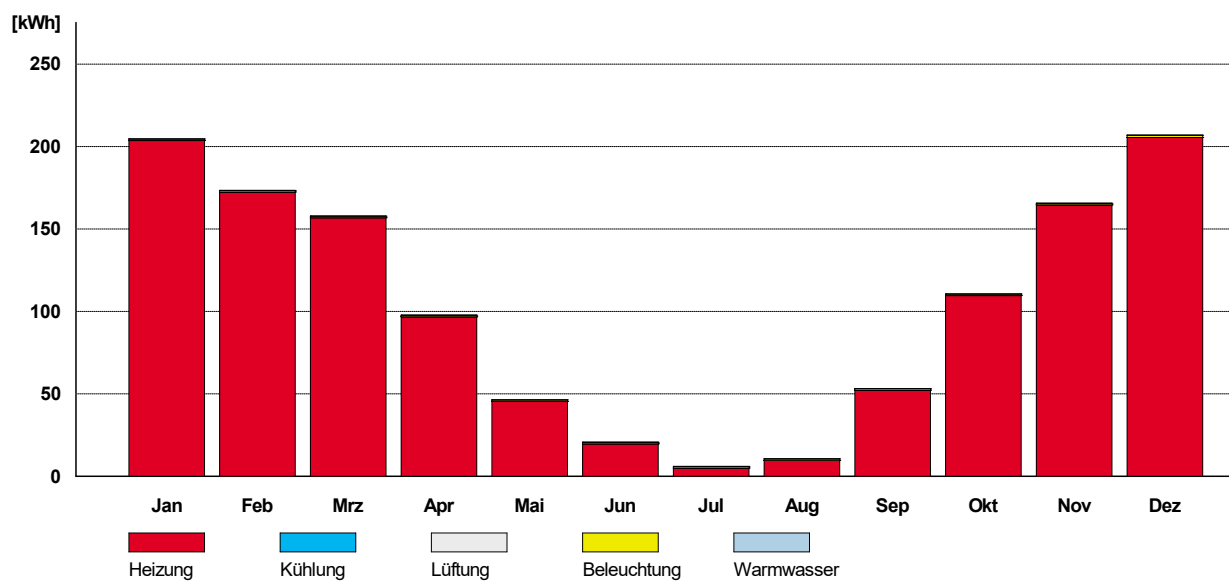
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	367	367	0	0	0	0
Umweltenergie Wär...	1168	1168	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	52	40	0	0	12	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	1242	203	173	157	97	46	20	5	10	52	110	165	205
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	11	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	1253	204	173	158	98	46	21	6	11	53	111	166	207



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:	Stetig leistungsgeregelt
Brennstoff:	Strom-Mix
Aufstellort:	in keiner Zone - im Unbeheizten

Nennleistung	Q_N :	5,91 kW
Baujahr:		2024
Wärmepumpentyp:		Sole-Wasser
Betriebsart:		elektrisch angetrieben
Umweltwärme	Q_{in} :	14103 kWh

Mit elektrischer Nachheizung:	Ja
Sperrzeit durch Energieversorger:	Nein
Grenztemperatur Heizung Vorlauf	$\vartheta_{VL, \text{Max}}$: 55,00 °C

Bivalenter Betrieb:	Ja
Außentemperaturgesteuerter Betrieb:	Parallelbetrieb
Bivalenztemperatur	ϑ_{bp} : -7 °C
Bauart der Quelle:	Erdsonde
Wärmeverteilsystem:	Konvektoren/Radiatoren mit Speicher
Heizgrenztemperatur	ϑ_{HG} : 15,0 °C (schlechter als GEG)
Speicher (Heizung):	Speicher 1
Speicher (TWW):	Kein Speicher
Temperaturdifferenz Prüfstandsmessung:	5,0 °C
Temperaturdifferenz im mittl. Betriebsfall:	0,0 °C

Leistungsbedarf (Primärkreis)	$P_{\text{prim,aux}}$: 66 W
Volumenstrom (Primärkreis)	V_{prim} : 1,78 m³/h
Druckabfall (Primärkreis)	Δp_{prim} : 40,00 kPa
Leistungsbedarf (Sekundärkreis)	$P_{\text{sek,aux}}$: 5 W
Volumenstrom (Sekundärkreis)	V_{sek} : 0,51 m³/h
Druckabfall (Sekundärkreis)	Δp_{sek} : 10,00 kPa

Pufferspeicher:	Speicher 1
Baujahr:	2024
Bereitschafts - Wärmeverlust	$q_{B,s}$: 1,45 kWh/d
Speicher - Nenninhalt (Bereitschaftsteil)	V_s : 56,66 l
Pufferspeicher mit separater Umwälzpumpe:	Nein
Umgebungstemperatur:	in keiner Zone - im Unbeheizten
Durchschnittlicher Jahreswert	θ : 13,00 °C

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	0,255
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone Sonstige Aufenthaltsräume, Einzelbüro, WC und Sanitär...	4,19	0,255
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 variabel	54,40	26,94

Art des Rohrnetzes: Zweirohrheizung

Auslegungstemperatur: 55/45°C

Übergaben:

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

^{*)} 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:	LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 158,20 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	$\tau_{\text{D65,SNA}}$: 0,600
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:	LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 266,89 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	$\tau_{\text{D65,SNA}}$: 0,600
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:	LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 130,84 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	$\tau_{\text{D65,SNA}}$: 0,600
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:		LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P:	16,06 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 Kühltssystemen 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

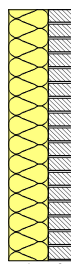
	Einheit	Heizwert H_i kWh/Einheit	Brennwert H_s kWh/Einheit	Verhältnis H_s/H_i *
Erdgas E	m ³	10,42	11,57	1,11
Strom	kWh	1,00		

* 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 - sanierte Bauteile

Bauteil:	AW 005-3					Fläche / Ausrichtung :		13,83 m ²	S
	AW 006							16,56 m ²	O
	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 007-4							14,61 m ²	N
	AW 008							11,59 m ²	W
	AW 007-3							5,23 m ²	N
	AW 005-2							6,65 m ²	S
AW 007-2							5,93 m ²	N	
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand	
					cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W	
	1	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)			18,00	0,035	60,0	5,14	
	2	Vollklinker, Hochlochklinker, Keramikklinker, NMDM (1800kg/m ³)			11,50	0,810	1800,0	0,14	
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!				R _{zul.} = 1,20			R = 5,28	
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust	wirksame Wärme- speicherfähigkeit			R _{si} = 0,13	
	127,65 m ²		35,2 %	217,8 kg/m ²	23,40 W/K	10cm-Regel : 0 Wh/K			R _{se} = 0,04
						3cm-Regel : 0 Wh/K			U - Wert 0,18 W/m ² K

U - Wert - Ermittlung - sanierte Bauteile (Fortsetzung)

Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R _{m, zul.} = 1,0		R _m = INF	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13 R _{se} = 0,04		
5,26 m²	1,5 %	0,0 kg/m²	0,00 W/K	10cm-Regel :	0 Wh/K	U - Wert 0,00 W/m²K		
3cm-Regel :	0 Wh/K							
Bauteil:	Dach 001-2 Dach 001-3 Dach 001-4 Dach 001-5 Dach 001-6 Dach 001-7 Dach 001-8						Fläche : 21,63 m² 25,78 m² 14,82 m² 16,20 m² 11,85 m² 11,86 m² 5,47 m²	
Maßnahme:	Flachdach - 24 cm Dämmung,WLG 035				d = 24,0 cm	λ = 0,035 W/m K		
U-Wert 0,13 W/m²K								
Bauteil:	Boden EG-6 Boden EG-7 Boden EG-8 Boden EG-9 Boden EG-10 Boden EG-11 Boden EG-12 Boden EG-13 Boden EG-14 Boden EG-15 Boden EG-16						Fläche : 21,63 m² 25,78 m² 14,82 m² 16,20 m² 0,23 m² 8,71 m² 2,91 m² 0,30 m² 11,57 m² 5,32 m² 0,15 m²	
Maßnahme:	Kellerdecke, Wärmedämmung von unten, 12cm				d = 12,0 cm	λ = 0,035 W/m K		
U-Wert 0,23 W/m²K								
Bauteil:	AT 002						Fläche / Ausrichtung : 2,42 m² N	
Maßnahme:	AT 1,30							
U-Wert 1,30 W/m²K								
Fenster:	F 008 F 010 F 011 F 014 F 015 F 016						Fläche / Ausrichtung : 2,08 m² 2,08 m² 1,92 m² 1,92 m² 2,08 m² 1,92 m² S S O W S N	
Maßnahme:	Fenster mit U- Wert ,90							
U-Wert 0,90 W/m²K								