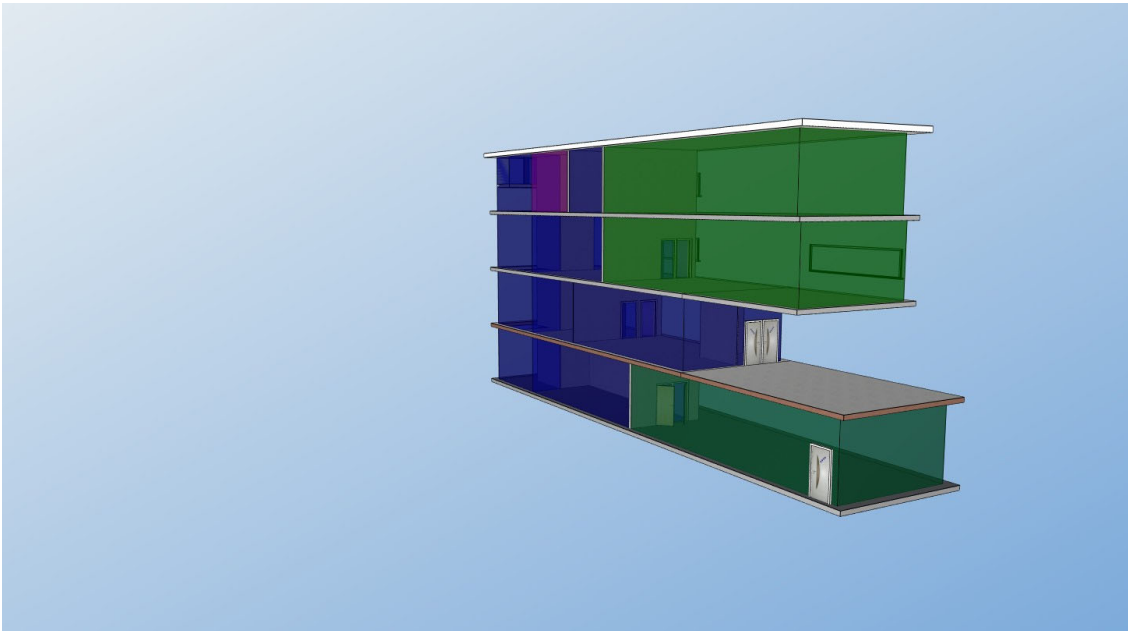


DIN 18599 Berechnungsunterlagen



Gebäude: Seestr. 21
75015 Bretten

Auftraggeber:
Stadt Bretten
Untere Kirchgasse 9
75015 Bretten

Variante: -
Erstellt von: Moser Ingenieure GmH
Adlerstr. 28
76133 Karlsruhe
Tel.: 0721/9841424-0
E-Mail: info@m-ing.org

Erstellt am: 14.02.2024
Geändert am: 26.02.2024

26.02.2024

(Datum)

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'S' followed by a flourish.

(Unterschrift)

Allgemeine Angaben zum Gebäude

Baujahr:

2024

Baujahr Wärmeerzeugung:

2024

Baujahr Klimaanlage:

Gebäudeart:

Nicht-Wohngebäude

Gebäudetyp:

Neubau

Nettogrundfläche

A_{NGF} :

582 m²

Nutzfläche (0,32 V_e)

A_N :

759 m²

Hüllfläche

A:

1019 m²

Volumen (automatisch aus Zonen-Nettovolumen) V_e:

2373 m³

Luftvolumen

V:

1898 m³

Angaben zur Gebäudegeometrie (zur Bestimmung der Standardleitungslängen)

Vollgeschosse

n_G :

4

Geschosshöhe

h_G :

3,50 m

Charakteristische Breite

B:

6,50 m

Charakteristische Länge

L:

30,00 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 [m²]	Anteil [%]	Hüllfläche [m²]	Konditionierung
1	1) Technik	114,81	19,74	298,91	Heizung + Beleuchtung
2	2) Verkehrsfläche	297,59	51,16	417,49	Heizung + Beleuchtung
3	3) Sonstige Aufenthaltsräume	161,42	27,75	292,53	Heizung + Beleuchtung
4	4) WC und Sanitärräume in Nicht...	7,89	1,36	9,58	Heizung + Beleuchtung
Σ		581,70	Σ	1018,51	

Hüllfläche:

Ausrichtung und Bauteil	Fläche A _i [m²]	U _i -Wert [W/m²K]
Dach 001-7	2,11	0,122
Boden KG1 002-1	63,61	0,162
Dach 001-4	22,79	0,122
Dach 001-6	14,27	0,122
Dach 001-2	19,14	0,122
Dach 001-1	27,62	0,122
Dach 001-5	94,13	0,122
Dach 001-3	8,50	0,122
O - AW 015-2	8,11	0,206
W - AW 013-3	0,89	0,240
O - AW 015-5	4,04	0,206
W - AW 013-5	0,53	0,240
N - AW 016-2	12,50	0,206
O - AW 015-3	10,15	0,206
W - AW 013	1,16	0,240
O - AW 015-4	13,88	0,206
O - AW 002-2	17,82	0,206
O - AW 002-3	17,67	0,206
N - AW 001	3,27	0,206
S - AW 010	12,00	0,206
O - AW 011-2	19,59	0,206
O - AW 011-3	9,35	0,206
O - AW 011-4	6,67	0,206
S - AW 010-2	6,85	0,206
O - AW 011	10,19	0,206
N - AW 005	23,36	0,206
S - AW 014	22,93	0,206
O - AW 015	51,47	0,206
W - AW 013-4	3,63	0,240
O - AW 002	44,08	0,206
S - AW 003	22,61	0,206
W - AW 013-2	1,08	0,240
S - AW 007-2	22,90	0,206
O - AW 006-2	88,32	0,206
O - AW 011-7	6,13	0,206
O - AW 011-6	7,78	0,206
N - AW 012-2	23,35	0,206
O - AW 011-8	0,59	0,206
O - AW 006	18,21	0,206
O - F 004	4,18	0,900
O - F 003	5,48	0,900
O - F 003-2	0,20	0,900
O - F 002	9,70	0,900
O - F 002-2	0,20	0,900
O - F 001	6,66	0,900
N - AT 004	2,10	1,600
S - AT 003	2,10	1,600
S - AT 002	2,10	1,600
Boden KG2-3	116,31	0,297
Boden KG2-4	5,67	0,297
Σ	897,97	

Ausrichtung und Bauteil	Fläche A_i [m ²]	U_i -Wert [W/m ² K]
Boden KG2-1	27,67	0,297
Boden KG2-2	45,86	0,297
Boden EG 002-1	47,00	0,183
	Σ 1018,51	

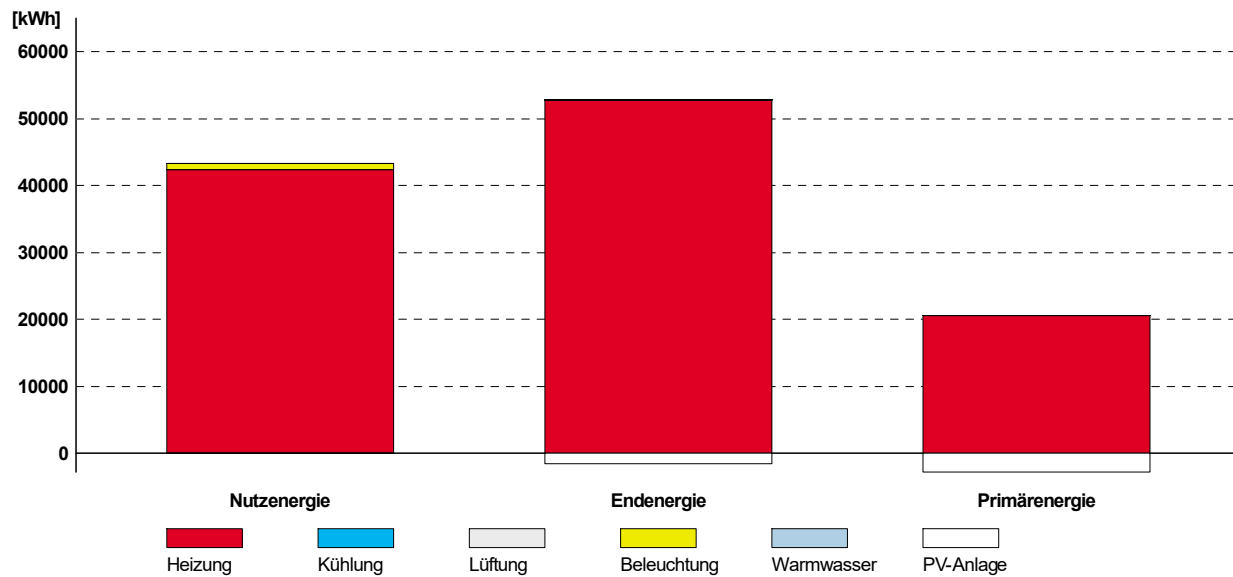
Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	OG1B.1....	Flur	19,31	3,30	63,73	2) Verkehrsfläche	
2	OG1B.1....	Barrierefrei Umklei...	7,89	3,30	26,02	4) WC und Sanitärrä...	
3	OG1B.3....	Treppenhaus	9,77	1,65	16,12	2) Verkehrsfläche	
4	OG1B3.2...	Flur	16,40	3,30	54,11	2) Verkehrsfläche	
5	OG1-R1	Treppenhaus	20,21	3,30	48,63	2) Verkehrsfläche	
6	OG1-R2	Luftraum Bühne	80,11	3,30	264,36	3) Sonstige Aufenth...	
7	OG1-R3	Hausanschlussraum	4,57	3,30	15,09	1) Technik	
8	EGB.1.115	Flur	44,95	3,30	148,35	2) Verkehrsfläche	
9	EGB.3.117	Treppenhaus	20,20	3,30	66,67	2) Verkehrsfläche	
10	EGB.3.119	Bühne	81,31	3,30	268,32	3) Sonstige Aufenth...	
11	EG-R1	Hausanschlussraum	4,58	3,30	15,10	1) Technik	
12	KG1B.3....	Eingangsbereich	50,18	3,35	168,10	2) Verkehrsfläche	
13	KG1-R1	Hausanschlussraum	4,57	3,35	15,31	1) Technik	
14	KG1-R2	Treppenraum	27,85	3,35	93,31	2) Verkehrsfläche	
15	KG1-R3	Treppenraum 002	20,19	3,35	67,64	2) Verkehrsfläche	
16	KG1-R4	Flur	7,31	3,35	24,48	2) Verkehrsfläche	
17	B.3.U05	Treppenhaus	20,20	3,35	67,66	2) Verkehrsfläche	
18	KG2-B.3....	Flur	41,02	3,35	136,64	2) Verkehrsfläche	
19	KG2B.3....	Technik	96,52	3,35	323,34	1) Technik	
20	KG2-R1	FS Schacht	4,57	3,35	15,32	1) Technik	
Σ			581,71	Σ	1898,30		

Energiebilanz:

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser	PV *
Nutzenergie	43275	42343	0	0	932	0	0
	74,39	72,79	0	0	1,60	0	0
Endenergie	52773	52768	0	0	6	0	(-1571)
	90,72	90,71	0	0	0,01	0	(-2,70)
Primärenergie	20594	20583	0	0	10	0	(-2827)
	35,40	35,38	0	0	0,02	0	(-4,86)

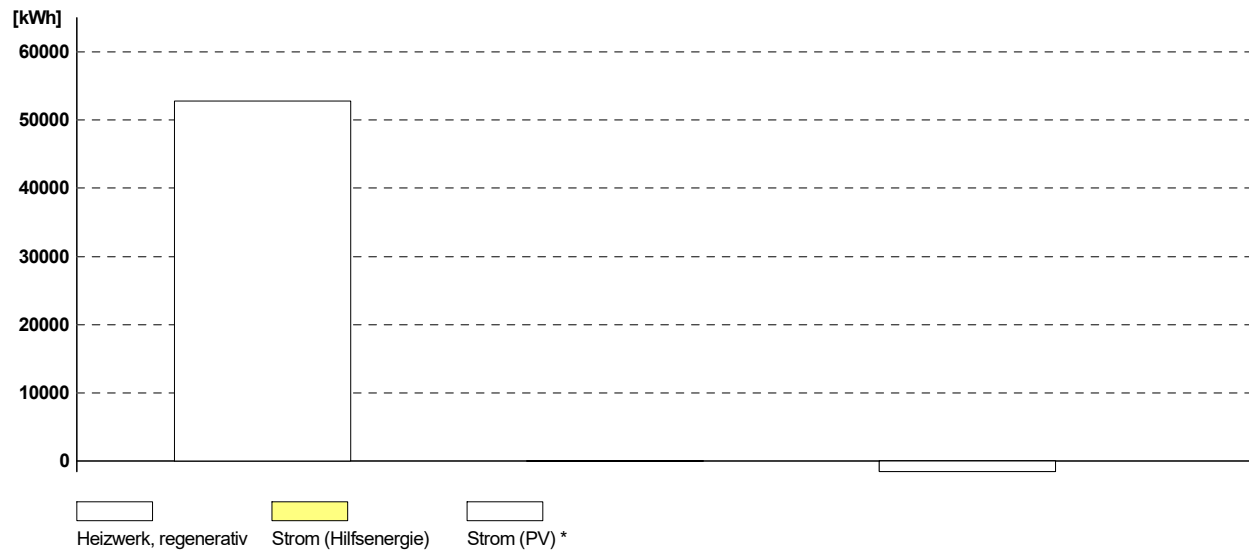
* PV bereits in Endenergie / Primärenergie verrechnet



Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in k...	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser	PV
Heizwerk, regene...	52765	52765	0	0	0	0	0
Strom (Hilfsenerg...	9	3	0	0	6	0	0
Strom (PV) *	-1571	0	0	0	0	0	-1571

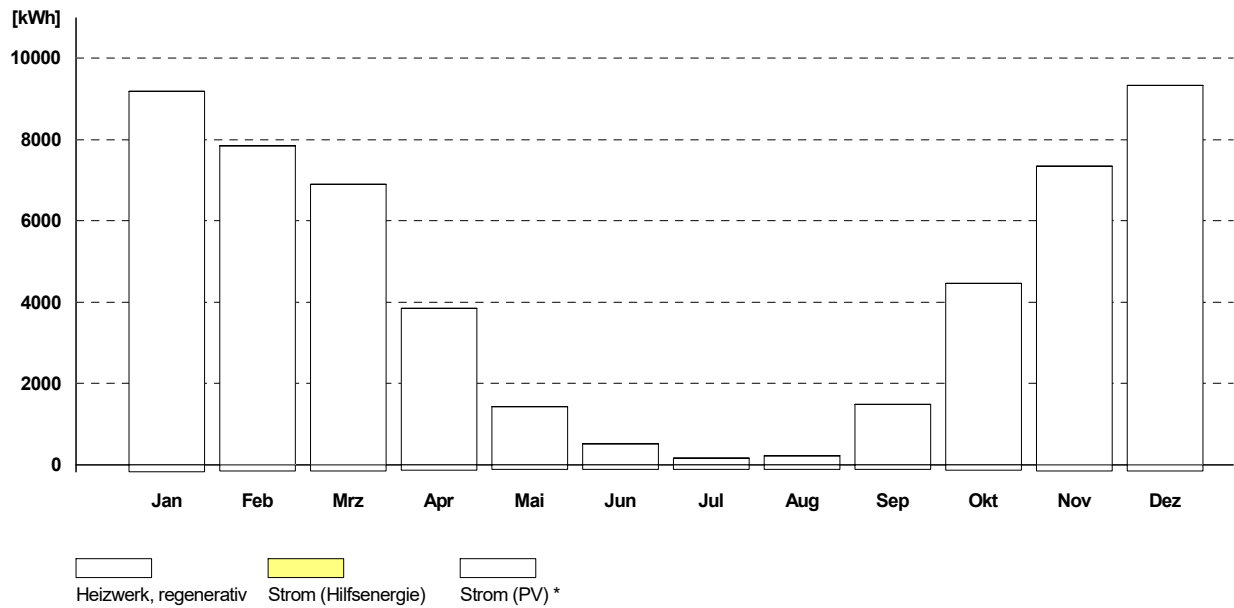
* PV bereits beim Strom verrechnet



Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:

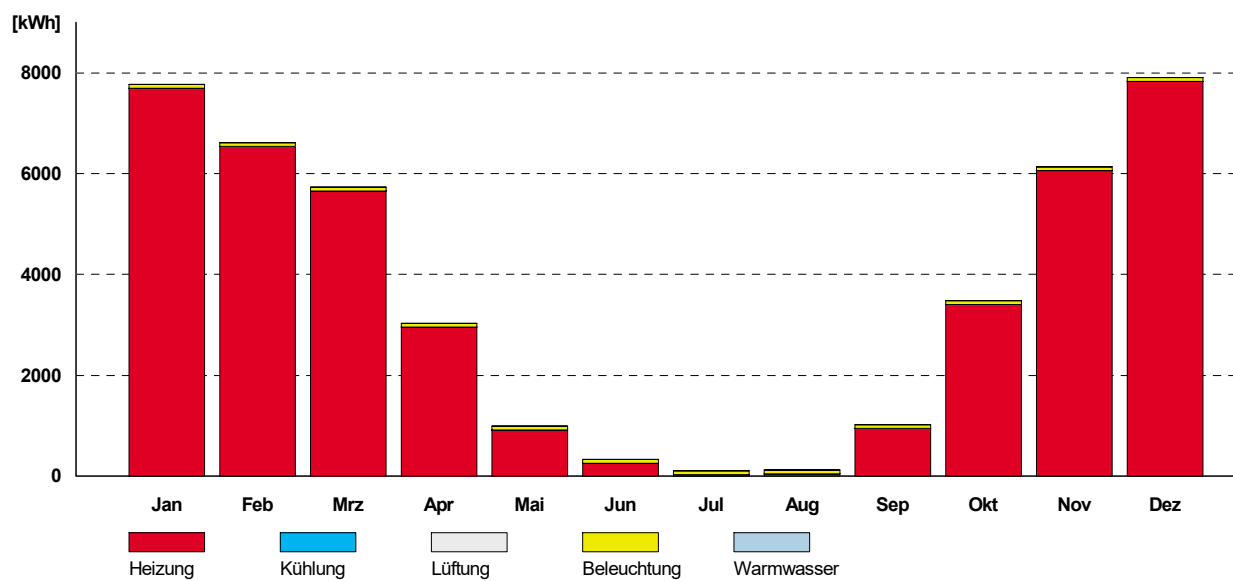
in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizwerk, regene...	52765	9182	7840	6909	3849	1433	525	170	223	1489	4456	7354	9333
Strom (Hilfsener...	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Strom (PV) *	-1571	-160	-142	-146	-126	-117	-109	-111	-111	-114	-134	-146	-154
Gesamt	52773	9182	7840	6909	3849	1433	525	170	223	1489	4456	7354	9342

* PV bereits beim Strom verrechnet



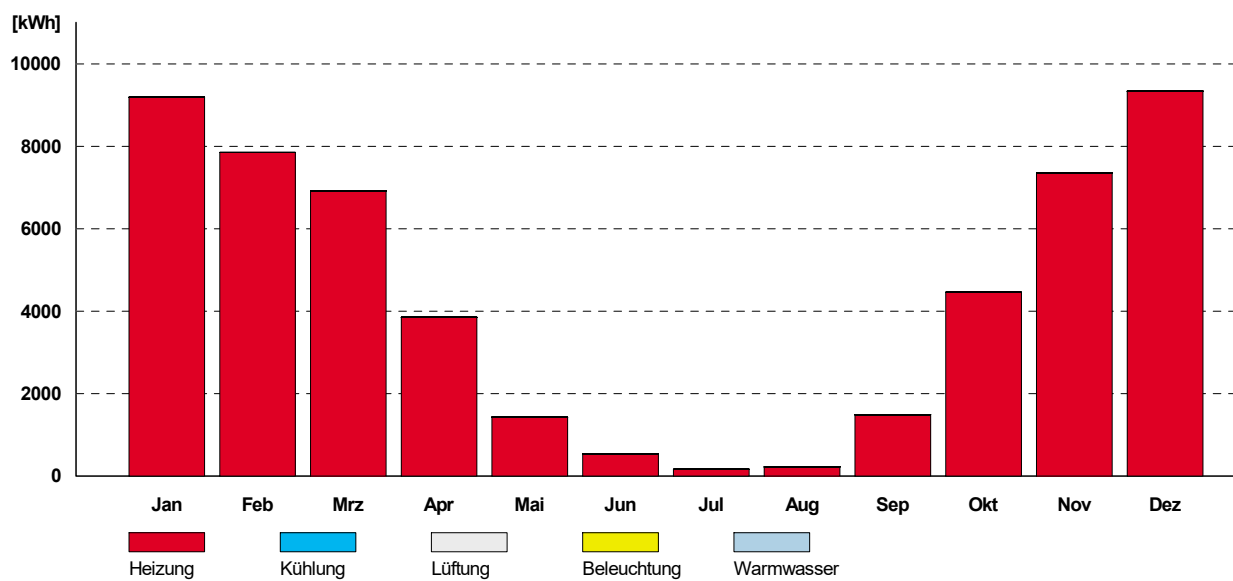
Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	42343	7701	6544	5648	2950	918	260	25	51	949	3411	6053	7834
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	932	80	72	79	76	78	76	78	79	76	79	78	81
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	43275	7781	6616	5727	3026	996	336	103	129	1025	3490	6130	7915



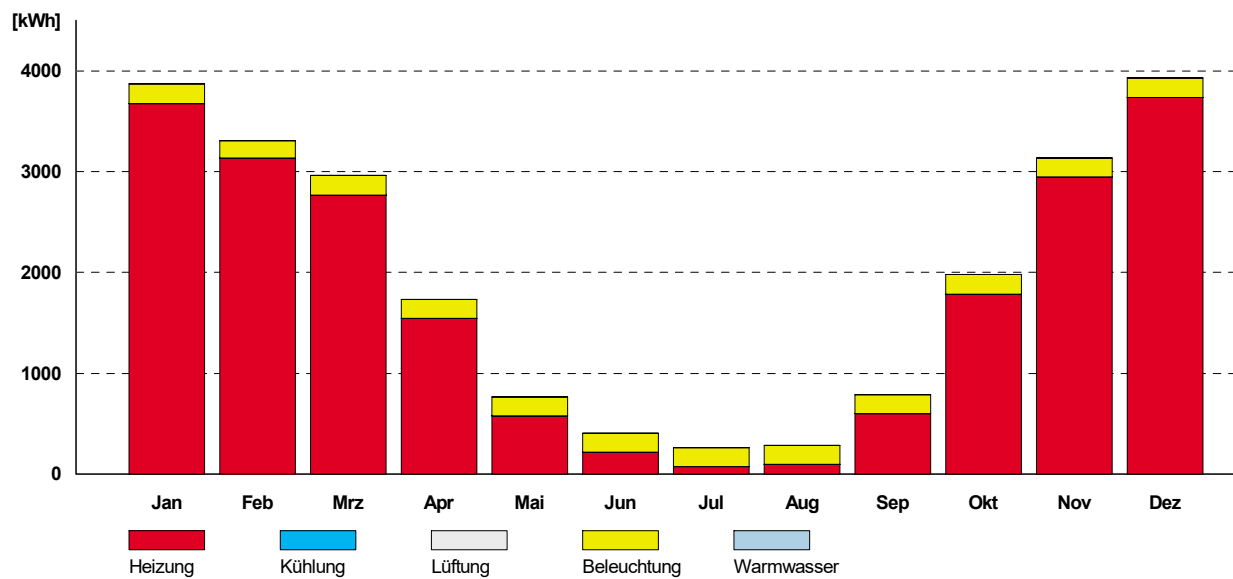
Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	52768	9182	7840	6909	3849	1433	525	170	223	1489	4456	7354	9336
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	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	52773	9182	7840	6909	3849	1433	525	170	223	1489	4456	7354	9342



Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	21160	3676	3139	2766	1544	579	217	76	97	600	1786	2944	3737
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	2261	194	174	191	185	190	184	190	191	185	193	188	196
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	23421	3870	3313	2957	1729	769	401	266	288	786	1979	3132	3932



Bewertung des Gebäudes entsprechend den GEG-Anforderungen

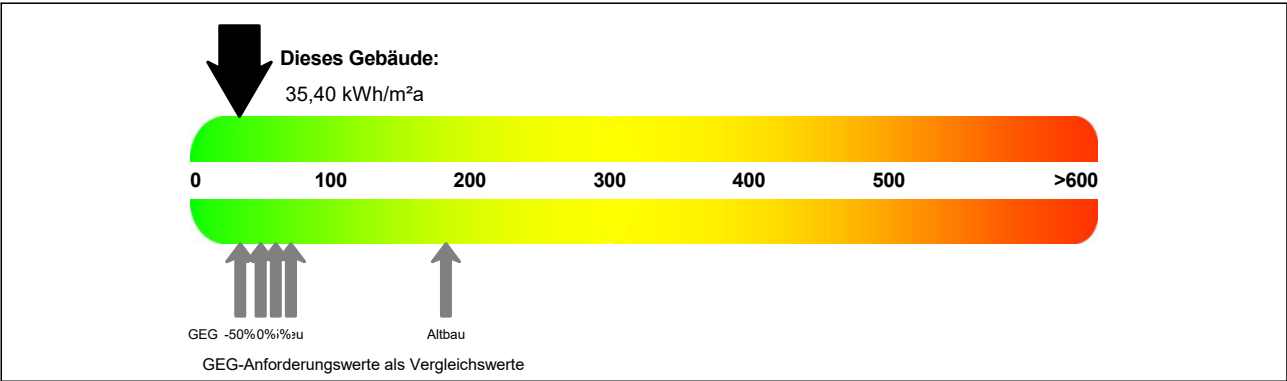
Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des Jahres-Primärenergiebedarfs pro m² Nettogrundfläche sowie der Wärmedurchgangskoeffizienten (mittleren U-Werte).

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]	35,40	182,87	71,84	61,07	50,29	35,92
Mittlere U-Werte [W/m²K]						
- Opake Außenbauteile	0,170	0,560	0,280	0,238	0,196	0,140
- Transparente Außenbauteile	0,900	2,660	1,500	1,275	1,050	0,750
Zonen mit Temperatur unter 19°C :						
- Opake Außenbauteile	0,160	0,840	0,500	0,425	0,350	0,250
- Transparente Außenbauteile	0,900	4,900	2,800	2,380	1,960	1,400

Gebäudeart:		Nicht-Wohngebäude
Gebäudetyp:		Neubau
Energiebezugsfläche	A _{EBF} :	582 m²
Hüllfläche	A:	1019 m²
Volumen	V _e :	2373 m³

Zone 1) Technik

Bezeichnung der Zone:	1) Technik
Nutzungsprofil:	* 20 - Lager, Technik, Archiv kein Standardnutzungsprofil
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	KG2B.3.U06, OG1-R3, EG-R1, KG2-R1, KG1-R1

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	480,19 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	384,16 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	114,81 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	298,91 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	OG1-R3	Hausanschlussraum	4,57	3,30	15,09	1) Technik	
2	EG-R1	Hausanschlussraum	4,58	3,30	15,10	1) Technik	
3	KG1-R1	Hausanschlussraum	4,57	3,35	15,31	1) Technik	
4	KG2B.3....	Technik	96,52	3,35	323,34	1) Technik	
5	KG2-R1	FS Schacht	4,57	3,35	15,32	1) Technik	
Σ			114,81	Σ	384,16		

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	$H_{\text{T,D,WB}}$:	29,9 W/K
Nutzungsprofil:		* 20 - Lager, Technik, Archiv

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V:	384,16 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	0,04 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	17,22 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	3,22 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e:	0,07
	f:	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,23 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,33 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,23 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,33 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	$\vartheta_{i,h,setpoint}$:	17 °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 :	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:

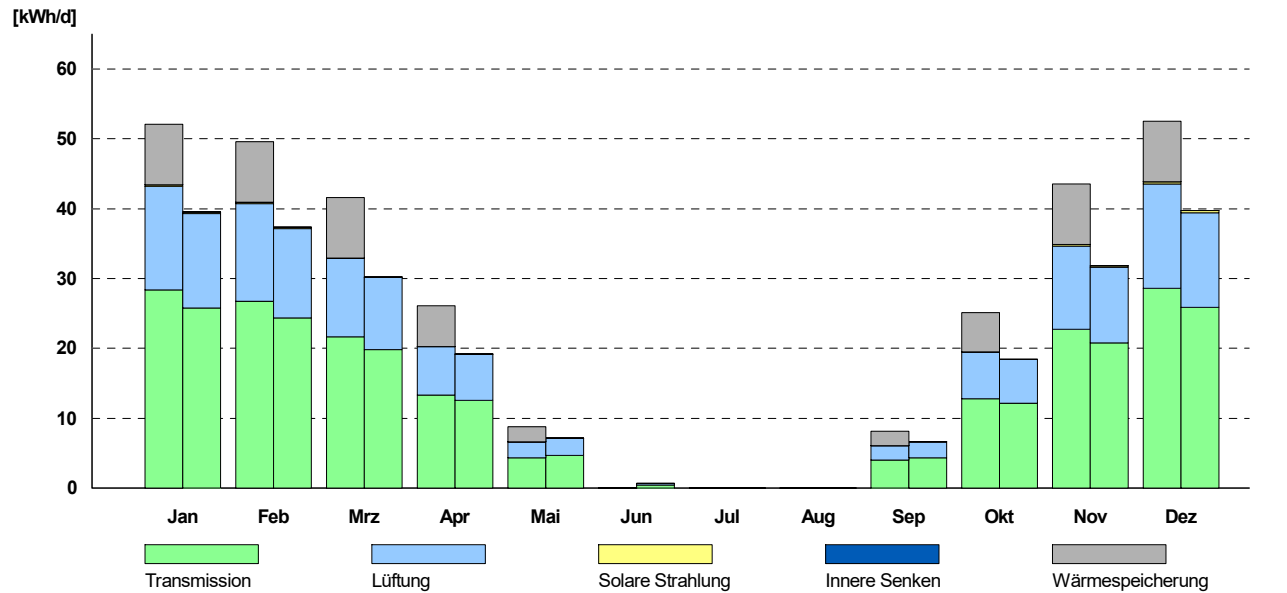
Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	28,41	26,76	21,62	13,35	4,35	0	0	0	3,98	12,80	22,72	28,60
Lüftung	14,87	14,00	11,31	6,99	2,28	0	0	0	2,09	6,70	11,89	14,96
Solare Strahlung	0,26	0,18	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,25	0,32
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	8,62	8,62	8,62	5,83	2,17	0,00	0	0	2,02	5,60	8,62	8,62
Gesamt	52,16	49,57	41,55	26,16	8,80	0,00	0	0	8,09	25,12	43,48	52,50

* 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	25,78	24,33	19,82	12,57	4,67	0,48	0	0	4,35	12,08	20,79	25,94
Lüftung	13,49	12,73	10,37	6,58	2,45	0,25	0	0	2,28	6,32	10,88	13,57
Solare Strahlung	0,26	0,18	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,25	0,32
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	39,53	37,24	30,19	19,14	7,12	0,74	0	0	6,63	18,42	31,91	39,84



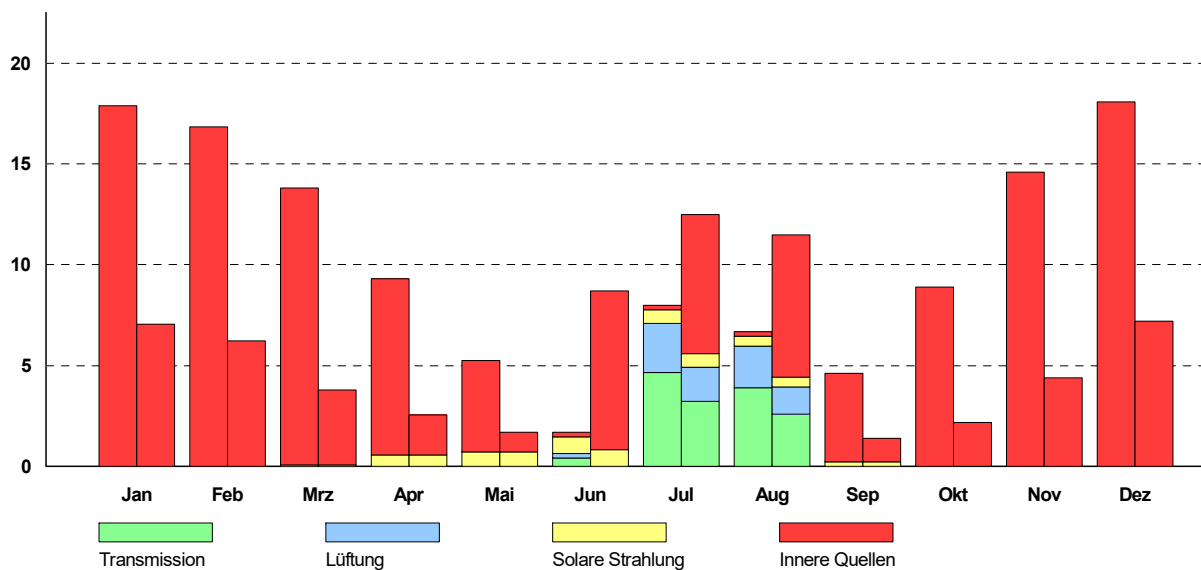
Quellen Nutzungszeit:

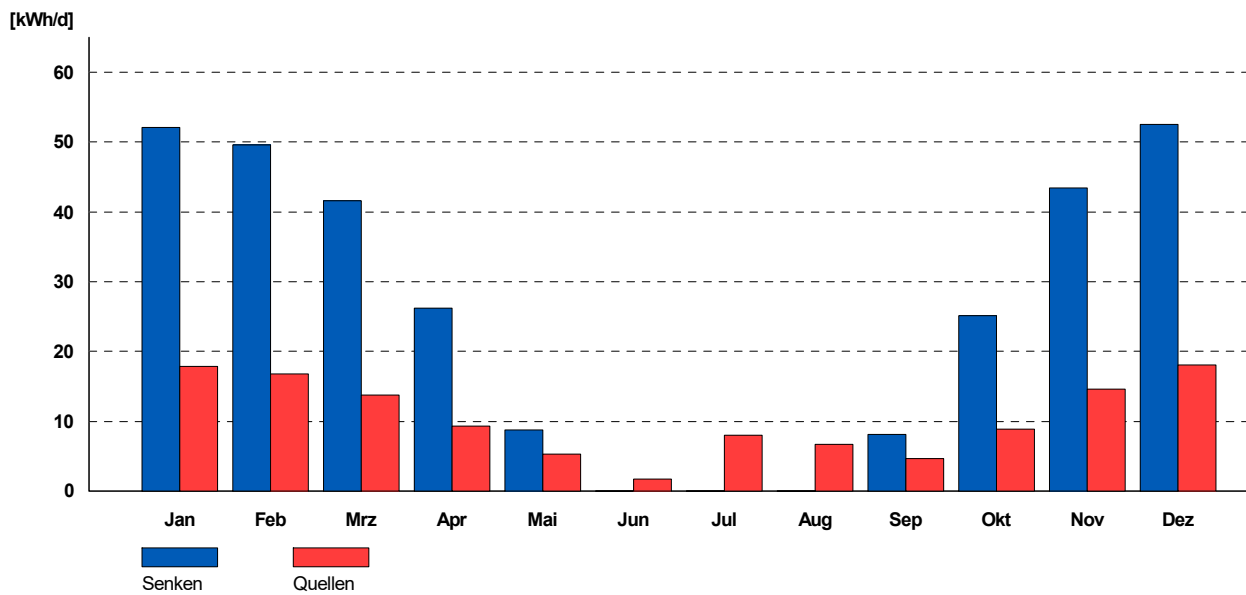
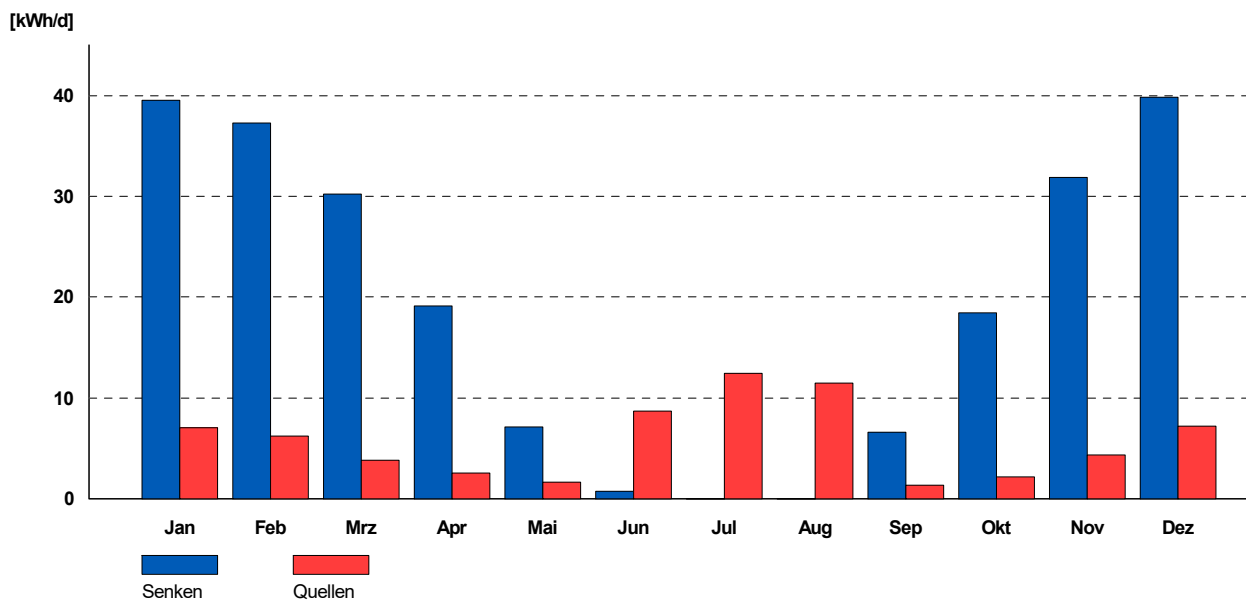
in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0,42	4,65	3,91	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0,22	2,43	2,05	0	0	0	0
Solare Strahlung	0	0	0,09	0,55	0,71	0,81	0,66	0,51	0,24	0	0	0
Innere Quellen	17,88	16,84	13,71	8,75	4,55	0,23	0,23	0,23	4,39	8,90	14,61	18,09
Gesamt	17,88	16,84	13,80	9,30	5,26	1,69	7,97	6,70	4,63	8,90	14,61	18,09

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	3,22	2,58	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	1,69	1,35	0	0	0	0
Solare Strahlung	0	0	0,09	0,55	0,71	0,81	0,66	0,51	0,24	0	0	0
Innere Quellen	7,06	6,23	3,72	1,99	0,97	7,88	6,90	7,06	1,15	2,18	4,38	7,21
Gesamt	7,06	6,23	3,80	2,54	1,68	8,70	12,47	11,49	1,39	2,18	4,38	7,21

[kWh/d]

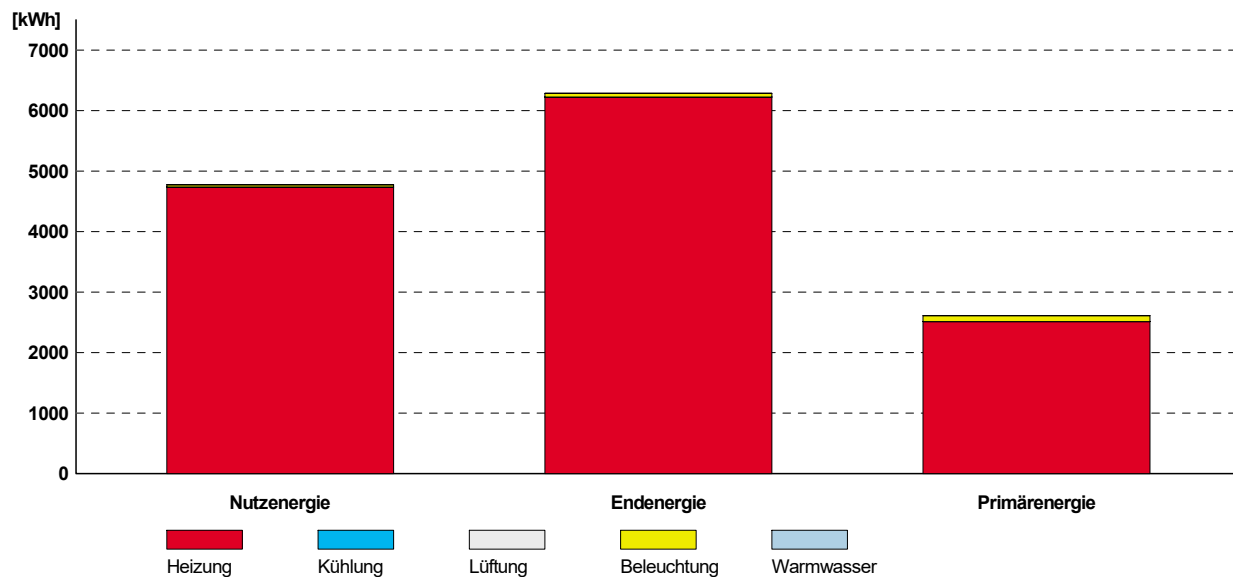


Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	15,58	15,63	15,79	16,05	16,33	16,48	16,62	16,59	16,34	16,07	15,76	15,57
Nicht-Nutzungszeit	14,23	14,38	14,87	15,65	16,50	16,95	17,35	17,28	16,53	15,70	14,76	14,21

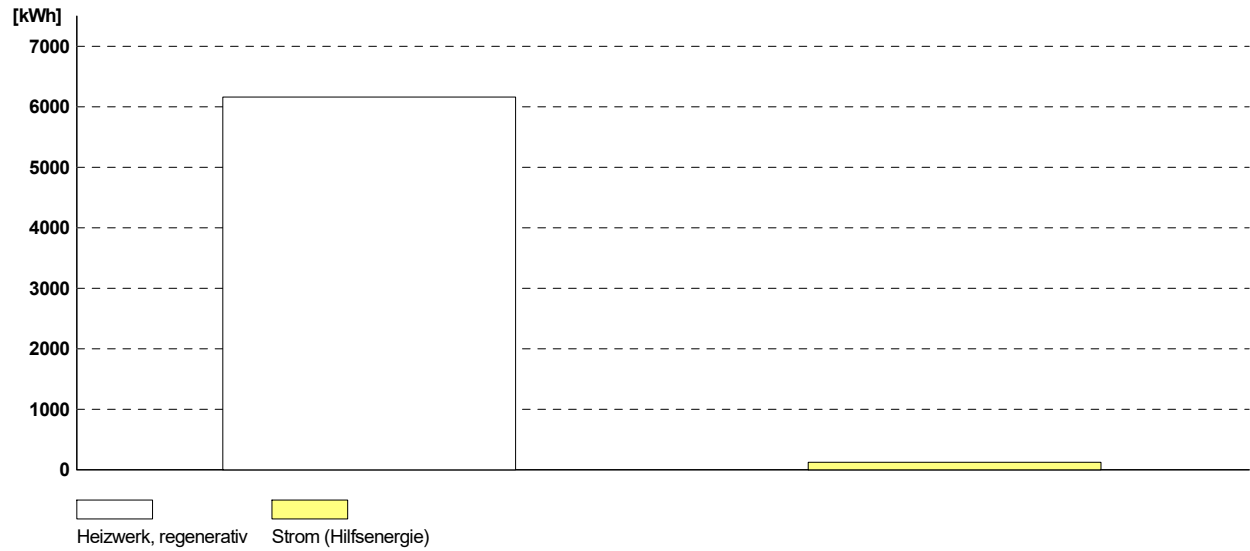
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	4780	4738	0	0	42	0
	41,64	41,27	0	0	0,36	0
Endenergie	6280	6223	0	0	58	0
	54,70	54,20	0	0	0,50	0
Primärenergie	2620	2517	0	0	104	0
	22,82	21,92	0	0	0,90	0



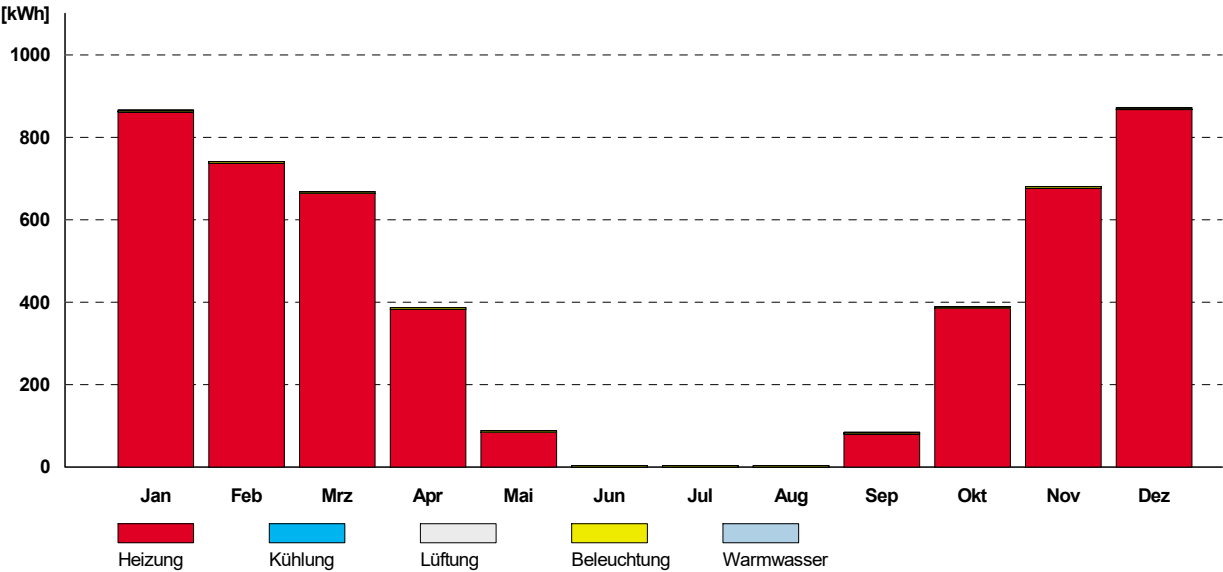
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Heizwerk, regenerativ	6159	6159	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	121	64	0	0	58	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	4738	862	736	664	384	84	0	0	0	80	384	677	867
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	42	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	4780	866	739	668	387	88	3	4	4	84	388	680	870



Zone 2) Verkehrsfläche

Bezeichnung der Zone:	2) Verkehrsfläche
Nutzungsprofil:	* 19 - Verkehrsfläche / unbeheizte Zone kein Standardnutzungsprofil
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	KG1-R4, B.3.U05, EGB.1.115, OG1-R1, KG2-B.3.U04, KG1B.3.017, OG1B.3.208, OG1B3.209, OG1B.1.203, KG1-R2, EGB.3.117, KG1-R3

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	1194,29 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	955,43 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	297,59 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	417,49 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	OG1B.1....	Flur	19,31	3,30	63,73	2) Verkehrsfläche	
2	OG1B.3....	Treppenhaus	9,77	1,65	16,12	2) Verkehrsfläche	
3	OG1B3.2...	Flur	16,40	3,30	54,11	2) Verkehrsfläche	
4	OG1-R1	Treppenhaus	20,21	3,30	48,63	2) Verkehrsfläche	
5	EGB.1.115	Flur	44,95	3,30	148,35	2) Verkehrsfläche	
6	EGB.3.117	Treppenhaus	20,20	3,30	66,67	2) Verkehrsfläche	
7	KG1B.3....	Eingangsbereich	50,18	3,35	168,10	2) Verkehrsfläche	
8	KG1-R2	Treppenraum	27,85	3,35	93,31	2) Verkehrsfläche	
9	KG1-R3	Treppenraum 002	20,19	3,35	67,64	2) Verkehrsfläche	
10	KG1-R4	Flur	7,31	3,35	24,48	2) Verkehrsfläche	
11	B.3.U05	Treppenhaus	20,20	3,35	67,66	2) Verkehrsfläche	
12	KG2-B.3....	Flur	41,02	3,35	136,64	2) Verkehrsfläche	
Σ			297,59	Σ	955,44		

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	$H_{\text{T,D,WB}}$:	41,7 W/K
Nutzungsprofil:		* 19 - Verkehrsfläche / unbeheizte Zone

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	955,43 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} :	3,22 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:

Infiltration	n_{inf} :	0,23 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,33 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf} :	0,23 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,33 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	$\vartheta_{\text{i,h,setpoint}}$	17 °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}	100 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne}	0,20 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_{A}	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{\text{A,m}}$	0,80
Raumindex	k	0,80
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{\text{t,n}}$	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_{v}	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:

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

Senken / Quellen für die Heizung:

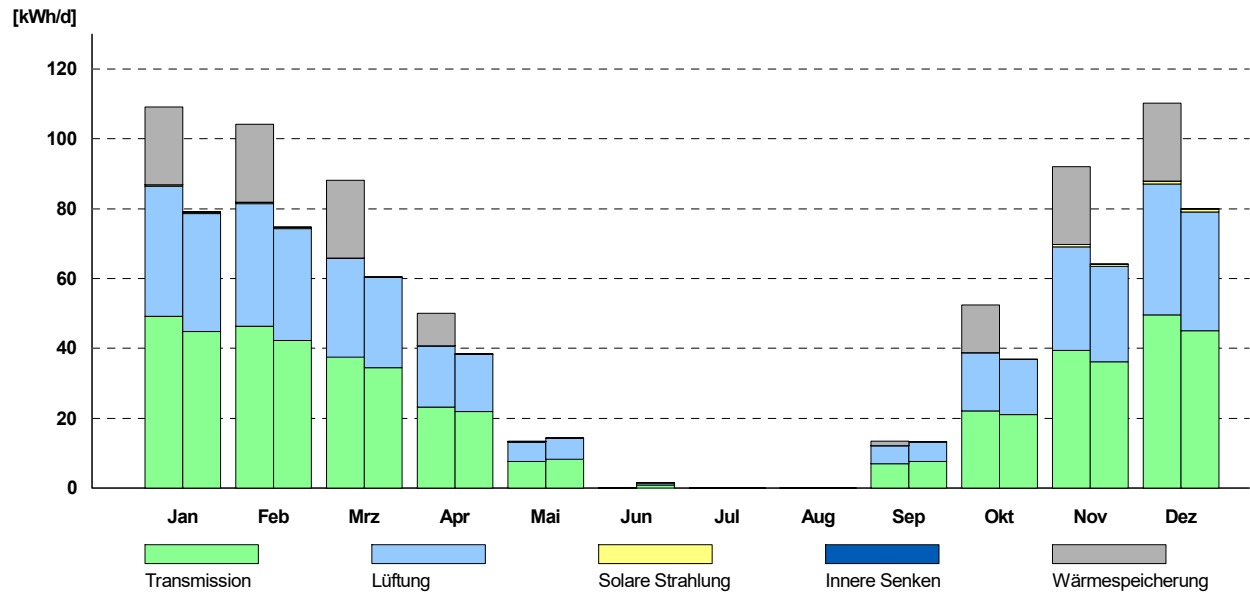
Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	49,26	46,40	37,48	23,15	7,55	0	0	0	6,92	22,20	39,39	49,58
Lüftung	37,21	35,04	28,31	17,49	5,71	0	0	0	5,22	16,77	29,75	37,45
Solare Strahlung	0,51	0,37	0,03	0	0	0	0	0	0	0,06	0,55	0,78
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	22,35	22,35	22,35	9,23	0,14	0	0	0	1,25	13,72	22,35	22,35
Gesamt	109,32	104,15	88,16	49,87	13,39	0	0	0	13,39	52,75	92,04	110,15

* 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	44,86	42,34	34,49	21,87	8,13	0,84	0	0	7,57	21,03	36,17	45,14
Lüftung	33,88	31,98	26,05	16,52	6,14	0,64	0	0	5,72	15,88	27,32	34,10
Solare Strahlung	0,51	0,37	0,03	0	0	0	0	0	0	0,06	0,55	0,78
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	79,26	74,68	60,57	38,39	14,27	1,48	0	0	13,29	36,97	64,04	80,01

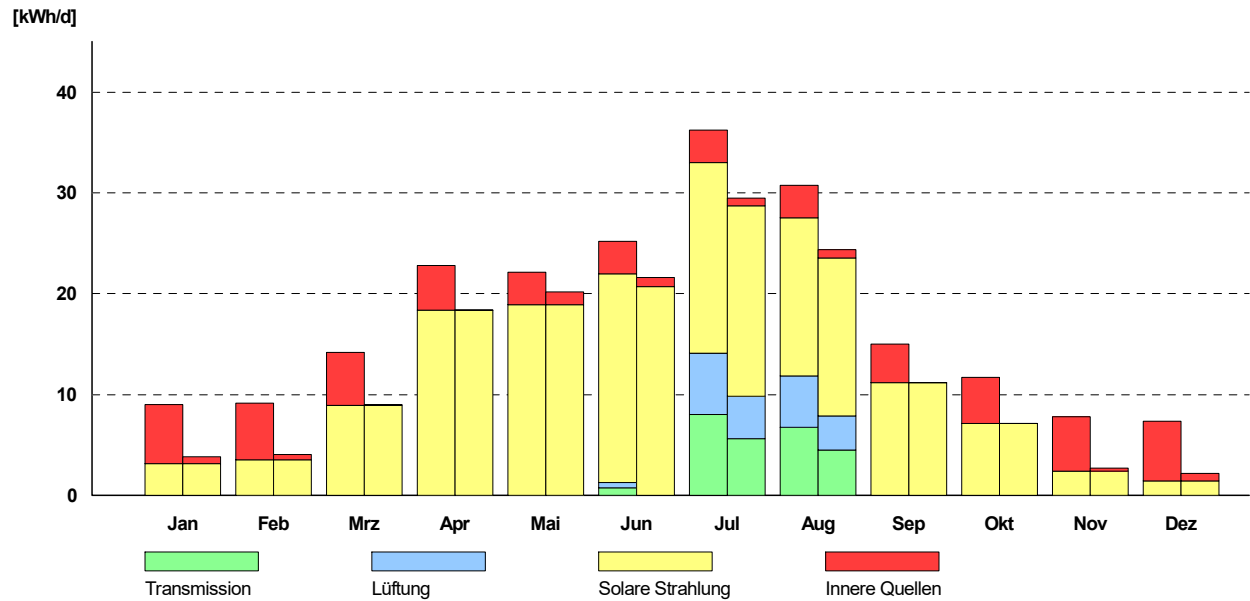


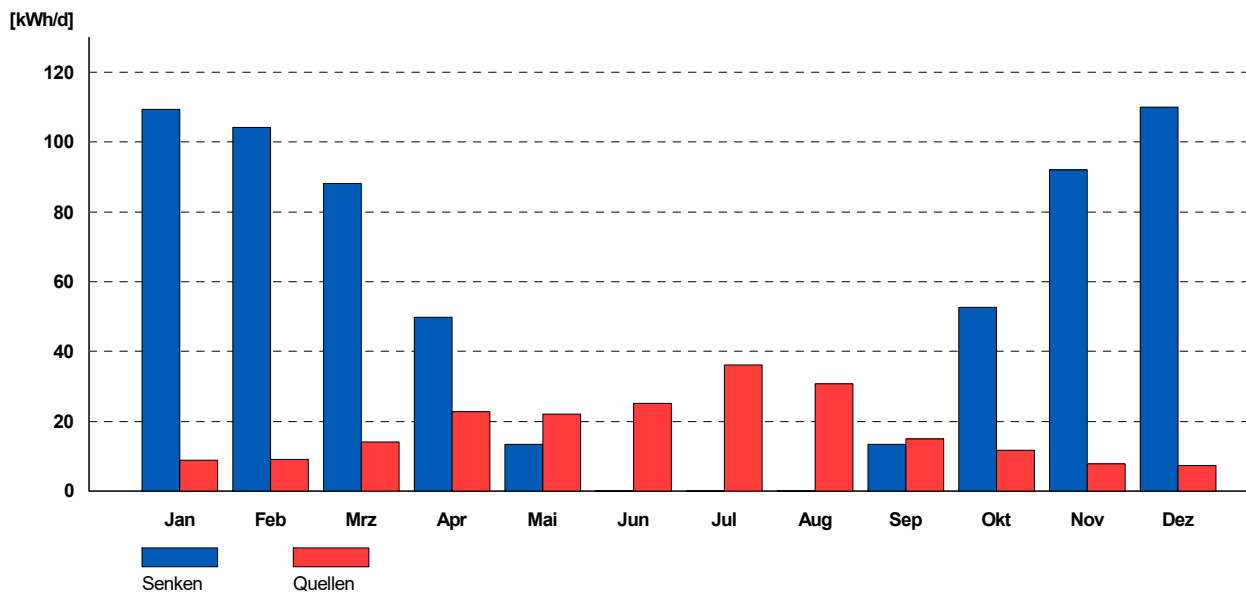
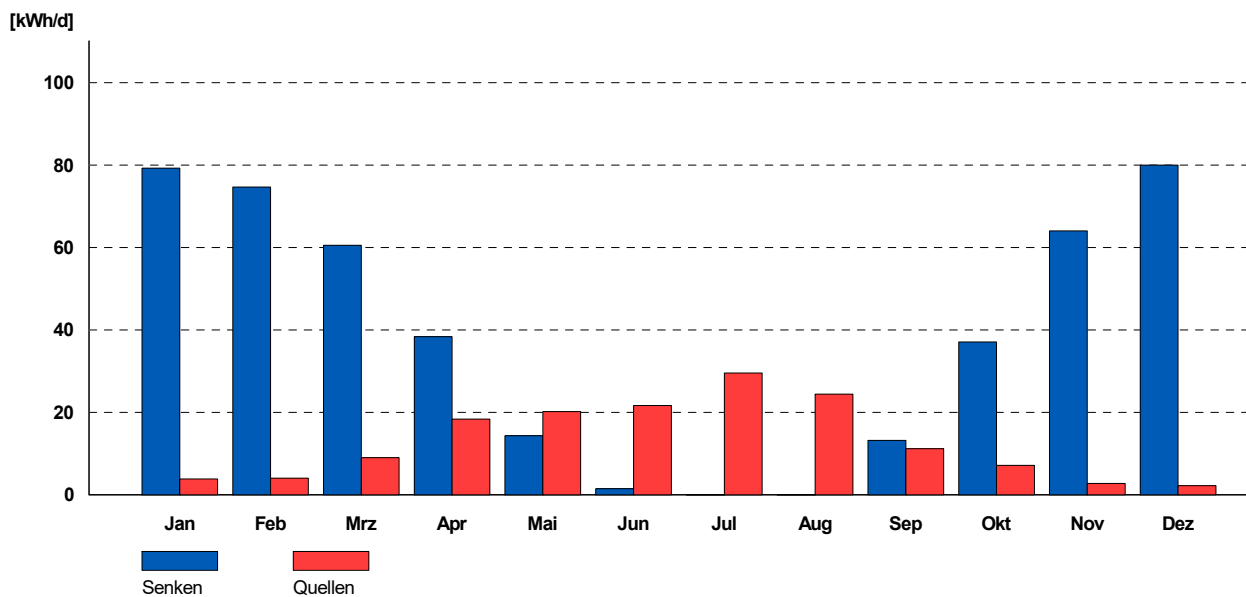
Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0,72	8,05	6,77	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0,55	6,08	5,12	0	0	0	0
Solare Strahlung	3,12	3,54	8,91	18,36	18,89	20,69	18,89	15,71	11,16	7,15	2,42	1,45
Innere Quellen	5,83	5,65	5,24	4,45	3,23	3,23	3,23	3,24	3,84	4,54	5,37	5,90
Gesamt	8,95	9,19	14,14	22,81	22,12	25,19	36,25	30,84	15,00	11,69	7,79	7,35

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	5,61	4,49	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	4,24	3,39	0	0	0	0
Solare Strahlung	3,12	3,54	8,91	18,36	18,89	20,69	18,89	15,71	11,16	7,15	2,42	1,45
Innere Quellen	0,67	0,55	0,08	0	1,27	0,92	0,77	0,79	0	0	0,31	0,72
Gesamt	3,79	4,09	8,99	18,36	20,16	21,61	29,50	24,38	11,16	7,15	2,73	2,17

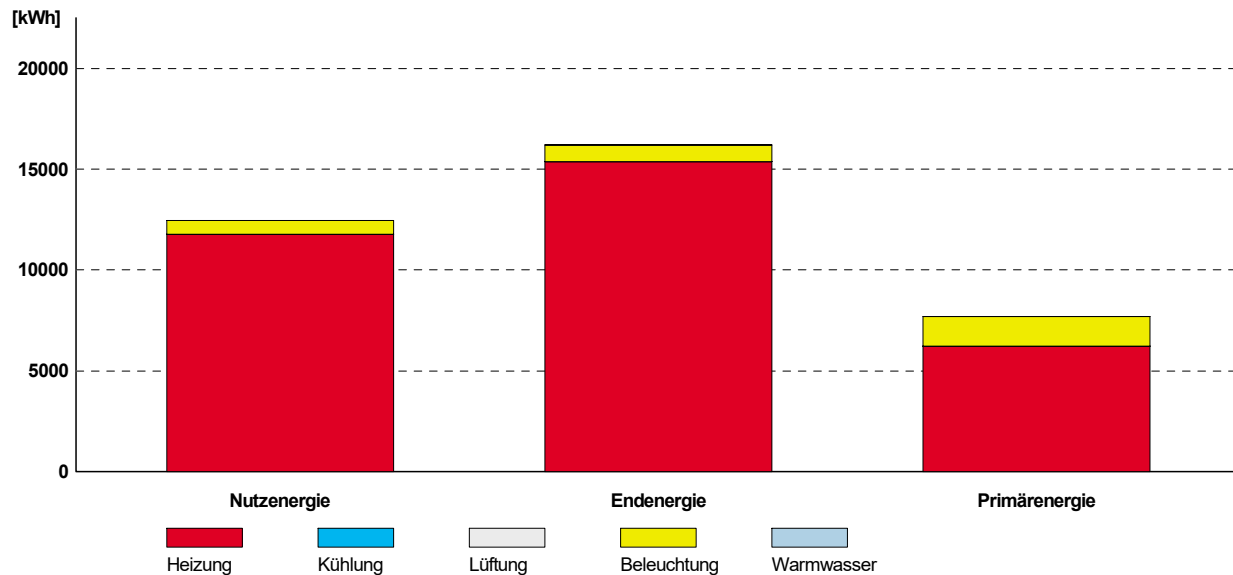


Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	15,67	15,71	15,86	16,09	16,35	16,48	16,60	16,58	16,36	16,11	15,83	15,66
Nicht-Nutzungszeit	14,36	14,51	14,97	15,71	16,52	16,95	17,33	17,26	16,55	15,76	14,87	14,34

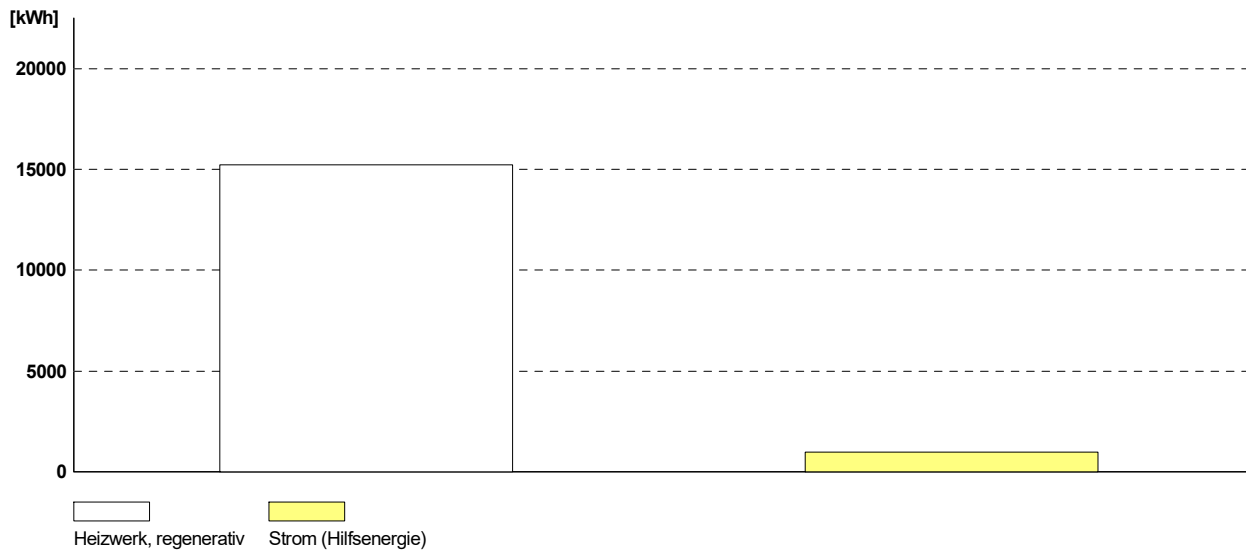
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	12460	11778	0	0	682	0
	41,87	39,58	0	0	2,29	0
Endenergie	16195	15376	0	0	819	0
	54,42	51,67	0	0	2,75	0
Primärenergie	7703	6230	0	0	1473	0
	25,89	20,93	0	0	4,95	0



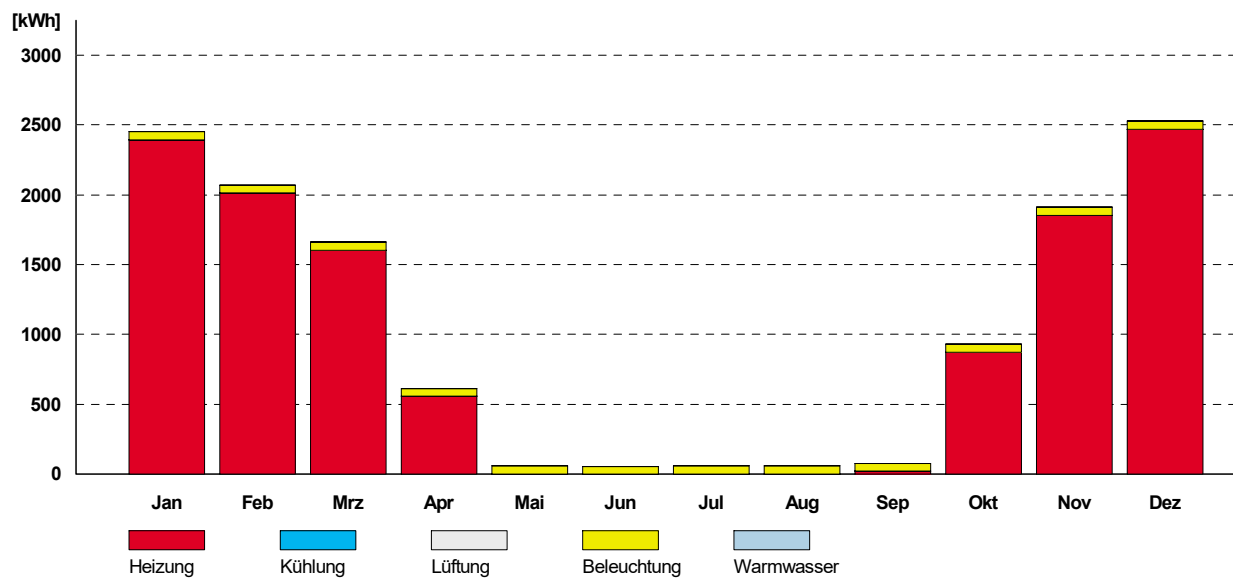
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Heizwerk, regenerativ	15211	15211	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	984	165	0	0	819	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	11778	2394	2015	1601	557	0	0	0	0	19	872	1851	2468
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	682	59	52	58	55	57	55	57	57	56	58	57	60
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	12460	2453	2068	1659	612	57	55	57	57	75	930	1908	2528



Zone 3) Sonstige Aufenthaltsräume

Bezeichnung der Zone:	3) Sonstige Aufenthaltsräume
Nutzungsprofil:	23 - Zuschauerbereich (Theater und Veranstaltungsbauten)
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	OG1-R2, EGB.3.119

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	665,85 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	532,68 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	161,42 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	292,53 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	OG1-R2	Luftraum Bühne	80,11	3,30	264,36	3) Sonstige Aufenth...	
2	EGB.3.119	Bühne	81,31	3,30	268,32	3) Sonstige Aufenth...	
Σ			161,42	Σ	532,68		

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	$H_{\text{T,D,WB}}$:	29,3 W/K
Nutzungsprofil:		23 - Zuschauerbereich (Theater und Veranstaltungsbauten)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	532,68 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	12,12 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	6456,71 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	3,22 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,23 1/h
Fenster	n_{win} :	2,07 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	2,29 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,23 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,33 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	$t_{\text{nutz,d}}$:	4 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{\text{h,op,d}}$:	6 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} :	59 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	941 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	200 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	0,97
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,00
Raumindex	k :	4,00
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2 :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:

Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$:	187 Wh/m ² d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fa}$:	0 Wh/m ² d

Senken / Quellen für die Heizung:

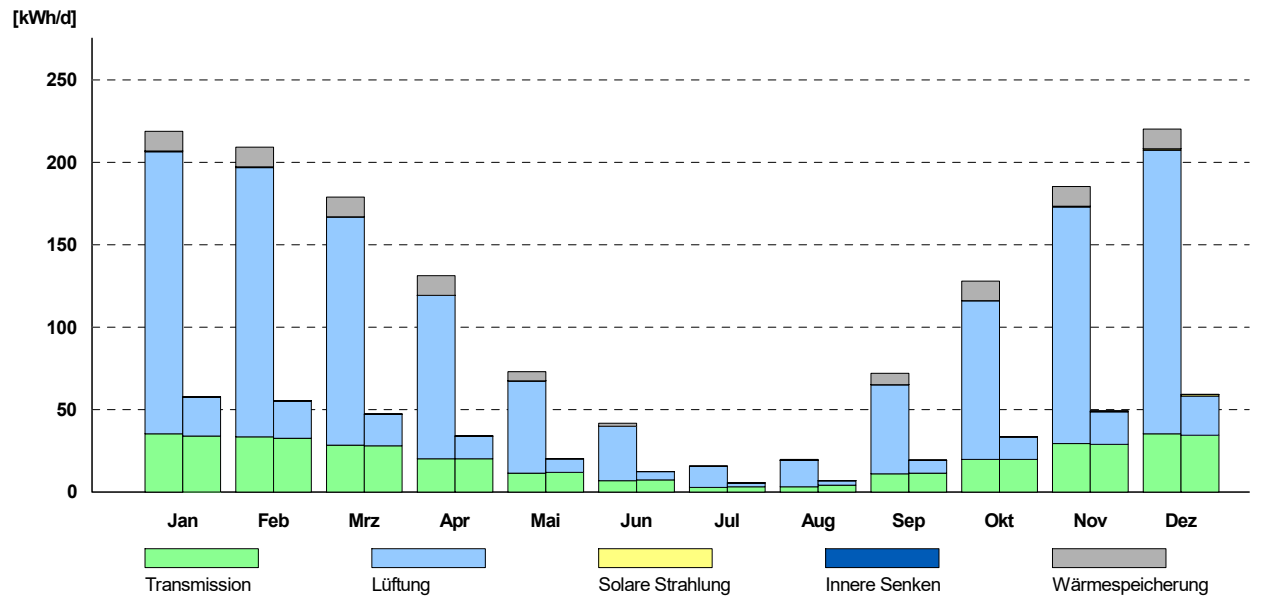
Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	35,10	33,48	28,42	20,29	11,44	6,74	2,59	3,31	11,08	19,75	29,50	35,28
Lüftung	170,87	162,96	138,34	98,77	55,69	32,83	12,61	16,12	53,93	96,13	143,61	171,75
Solare Strahlung	0,64	0,46	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0,67	0,93
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	12,12	12,12	12,12	11,99	5,32	1,63	0,06	0,41	6,74	11,69	12,12	12,12
Gesamt	218,74	209,01	178,88	131,05	72,45	41,20	15,26	19,84	71,75	127,60	185,91	220,09

* 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	34,06	32,53	27,76	20,09	11,75	7,32	3,41	4,09	11,41	19,58	28,78	34,23
Lüftung	23,54	22,48	19,18	13,89	8,12	5,06	2,35	2,82	7,89	13,53	19,89	23,66
Solare Strahlung	0,64	0,46	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0,67	0,93
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	58,24	55,46	46,94	33,98	19,87	12,38	5,76	6,91	19,29	33,15	49,34	58,82

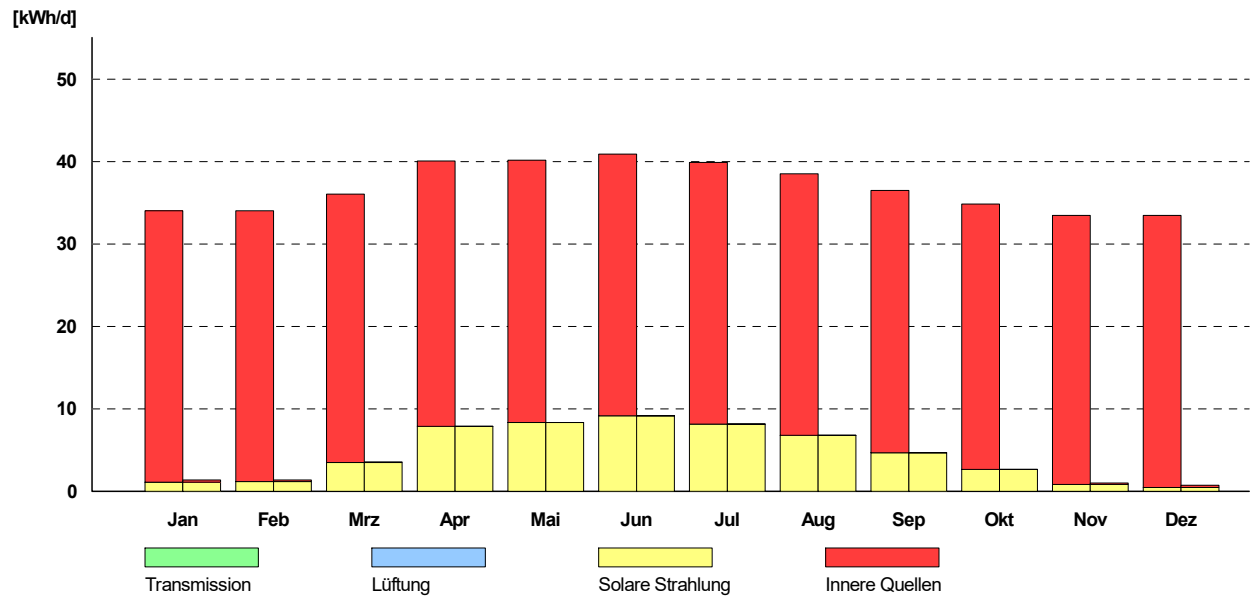


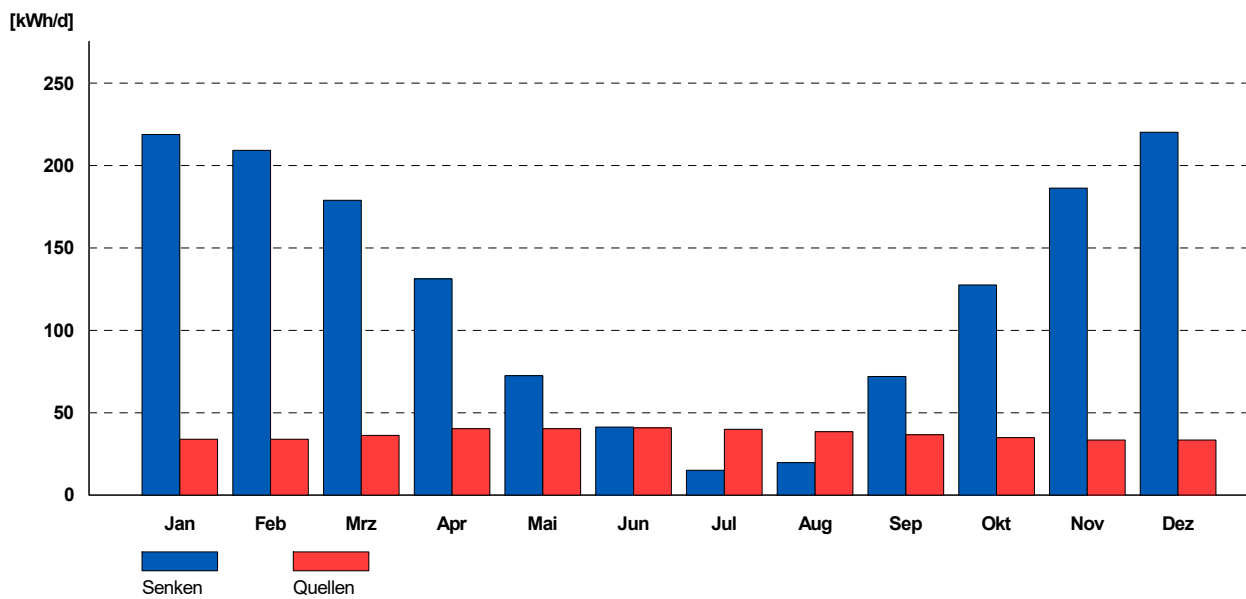
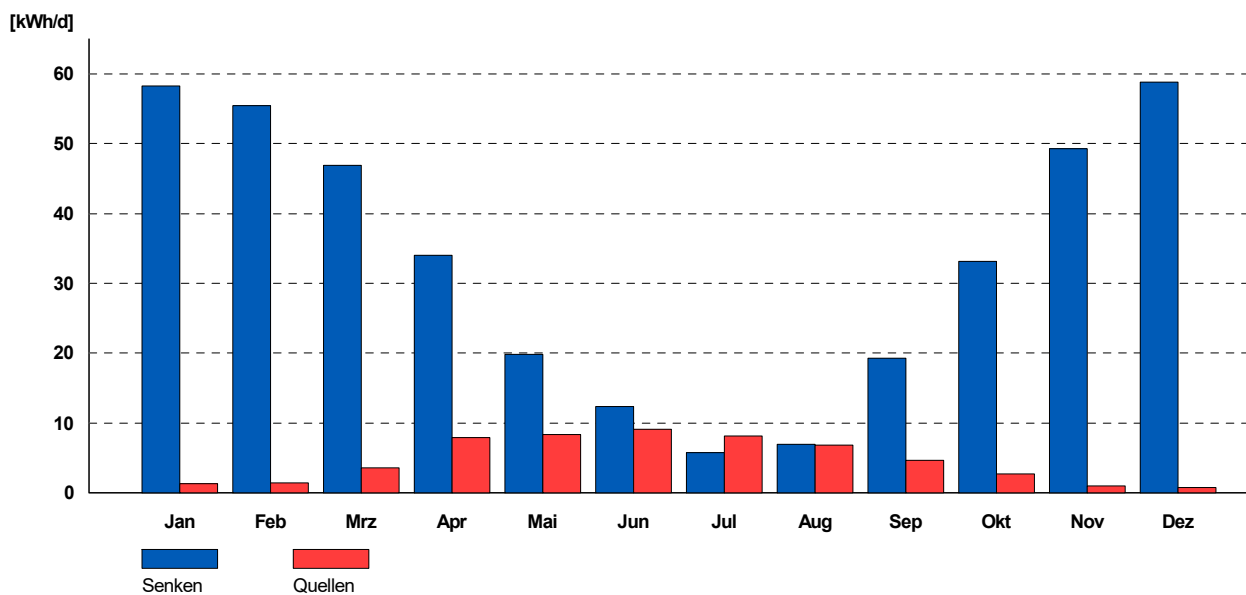
Quellen Nutzungszeit:

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	1,11	1,22	3,47	7,92	8,32	9,13	8,17	6,78	4,64	2,69	0,82	0,49
Innere Quellen	32,95	32,86	32,57	32,19	31,85	31,76	31,72	31,73	31,84	32,19	32,64	32,97
Gesamt	34,06	34,07	36,04	40,11	40,16	40,89	39,89	38,51	36,48	34,88	33,46	33,46

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	1,11	1,22	3,47	7,92	8,32	9,13	8,17	6,78	4,64	2,69	0,82	0,49
Innere Quellen	0,23	0,21	0,12	0	0	0	0	0	0	0,04	0,16	0,24
Gesamt	1,34	1,42	3,60	7,92	8,32	9,13	8,17	6,78	4,64	2,72	0,98	0,73

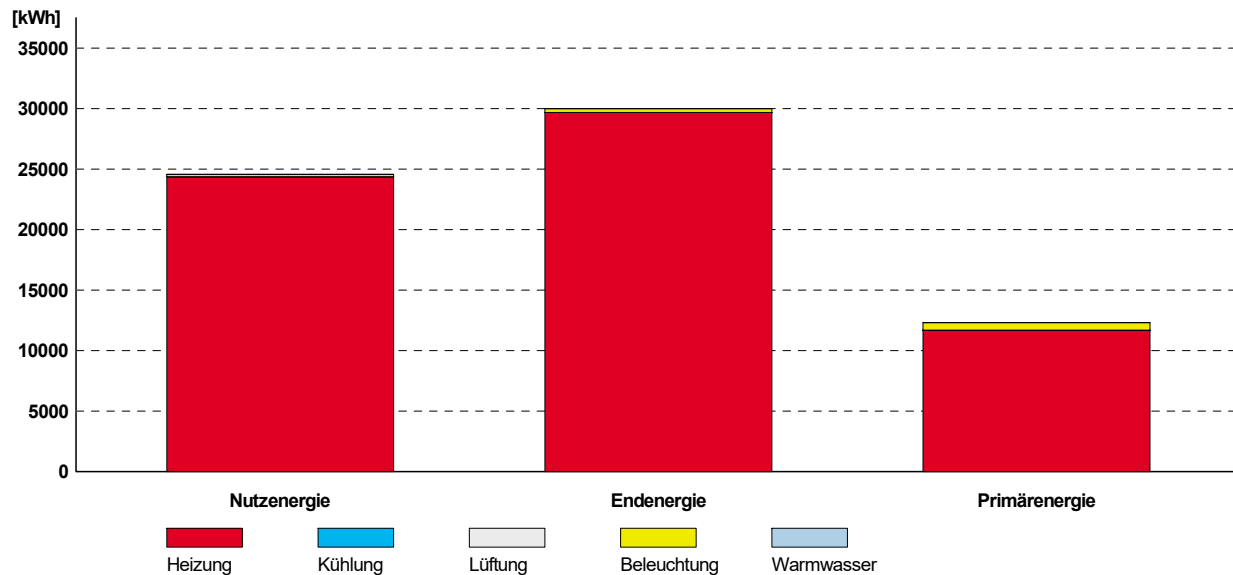


Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	18,16	18,26	18,59	19,12	19,69	20,00	20,27	20,22	19,71	19,15	18,52	18,14
Nicht-Nutzungszeit	17,64	17,80	18,27	19,02	19,84	20,28	20,66	20,60	19,88	19,07	18,16	17,63

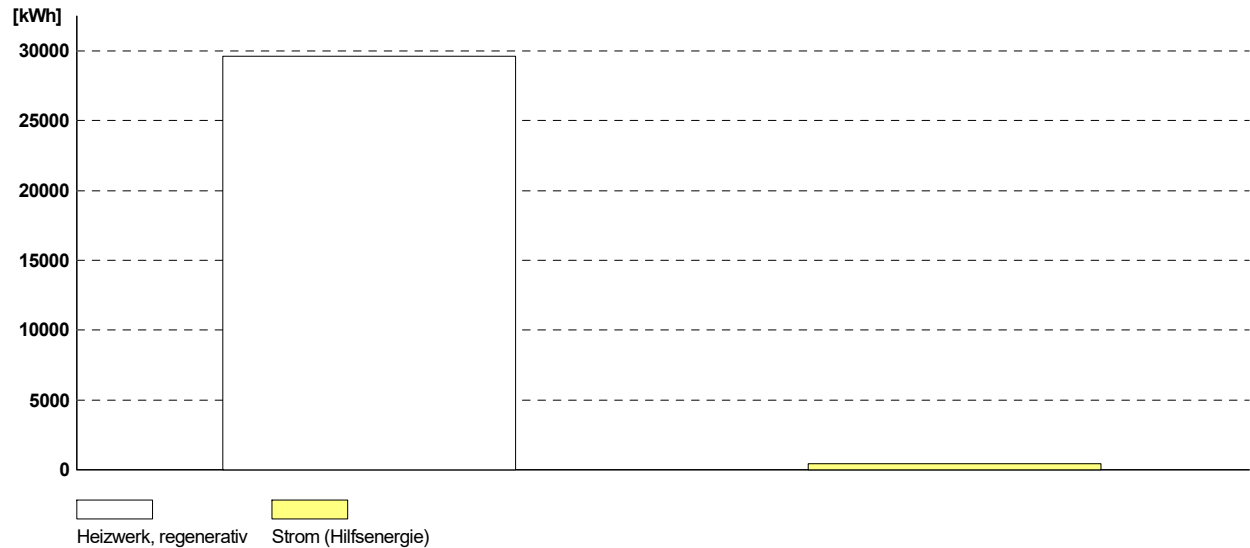
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	24564	24396	0	0	168	0
	152,18	151,13	0	0	1,04	0
Endenergie	30033	29696	0	0	337	0
	186,06	183,97	0	0	2,08	0
Primärenergie	12314	11708	0	0	606	0
	76,28	72,53	0	0	3,75	0



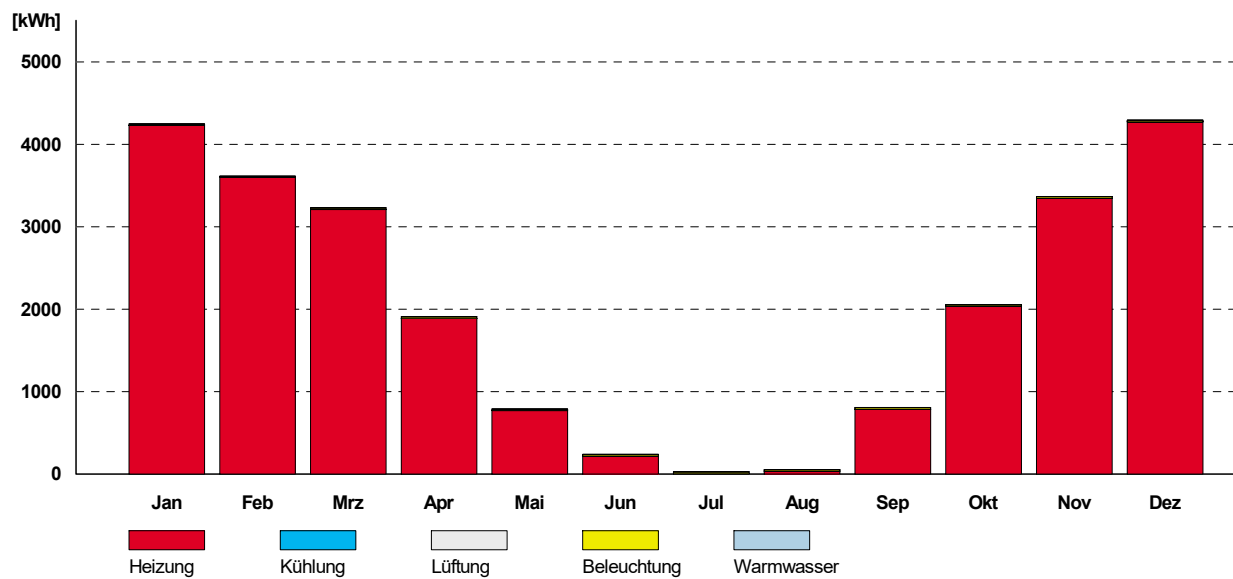
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Heizwerk, regenerativ	29607	29607	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	426	90	0	0	337	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	24396	4223	3603	3206	1889	766	224	14	34	784	2032	3345	4276
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	168	14	13	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	24564	4237	3616	3220	1903	780	238	28	49	798	2046	3359	4290



Zone 4) WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden

Bezeichnung der Zone:	4) WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
Nutzungsprofil:	16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	OG1B.1.206

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	32,53 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	26,02 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	7,89 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	9,58 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	OG1B.1....	Barrierefrei Umklei...	7,89	3,30	26,02	4) WC und Sanitärrä...	
		Σ	7,89	Σ	26,02		

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	$H_{\text{T,D,WB}}$:	1,0 W/K
Nutzungsprofil:		16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	26,02 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	4,55 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	118,29 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	3,22 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,23 1/h
Fenster	n_{win} :	2,03 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	2,26 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,23 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,33 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 :	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

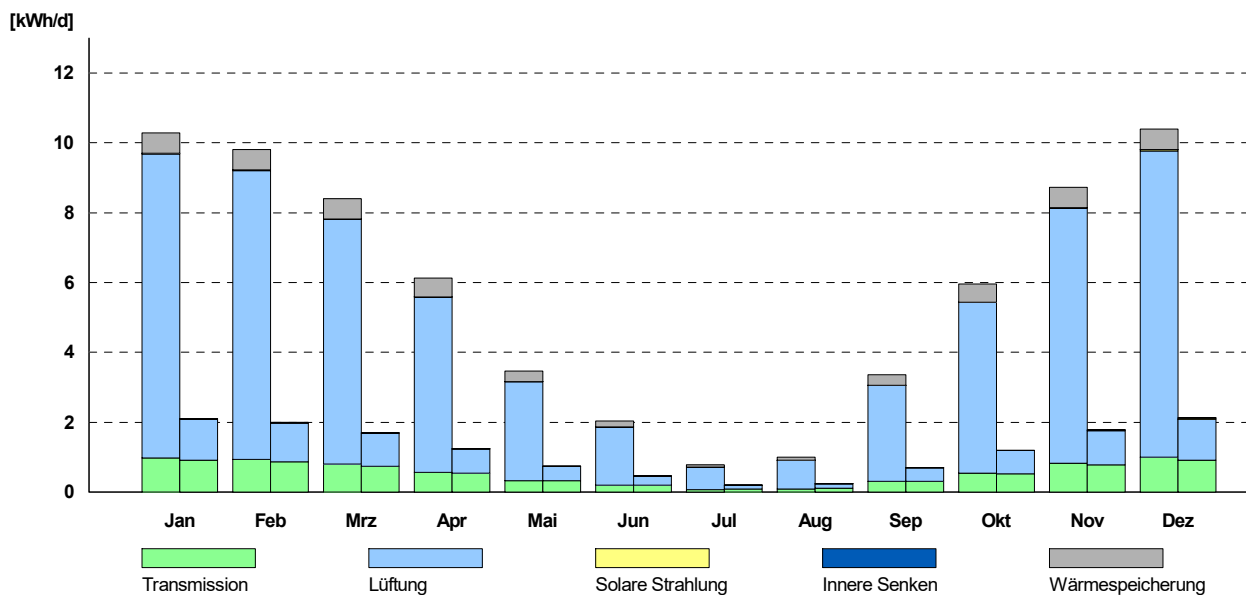
Senken / Quellen für die Heizung:**Senken Nutzungszeit:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0,98	0,93	0,79	0,57	0,32	0,19	0,07	0,09	0,31	0,55	0,82	0,99
Lüftung	8,72	8,29	7,03	5,02	2,84	1,68	0,65	0,83	2,75	4,89	7,30	8,77
Solare Strahlung	0,03	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,03	0,03
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	0,59	0,59	0,59	0,54	0,29	0,16	0,06	0,09	0,31	0,53	0,59	0,59
Gesamt	10,32	9,83	8,41	6,12	3,45	2,03	0,79	1,01	3,36	5,97	8,74	10,38

* 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	0,91	0,87	0,74	0,54	0,31	0,20	0,09	0,11	0,31	0,52	0,77	0,92
Lüftung	1,17	1,11	0,95	0,69	0,40	0,25	0,12	0,14	0,39	0,67	0,99	1,17
Solare Strahlung	0,03	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,03	0,03
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	2,11	2,01	1,69	1,23	0,72	0,45	0,21	0,25	0,70	1,20	1,78	2,12

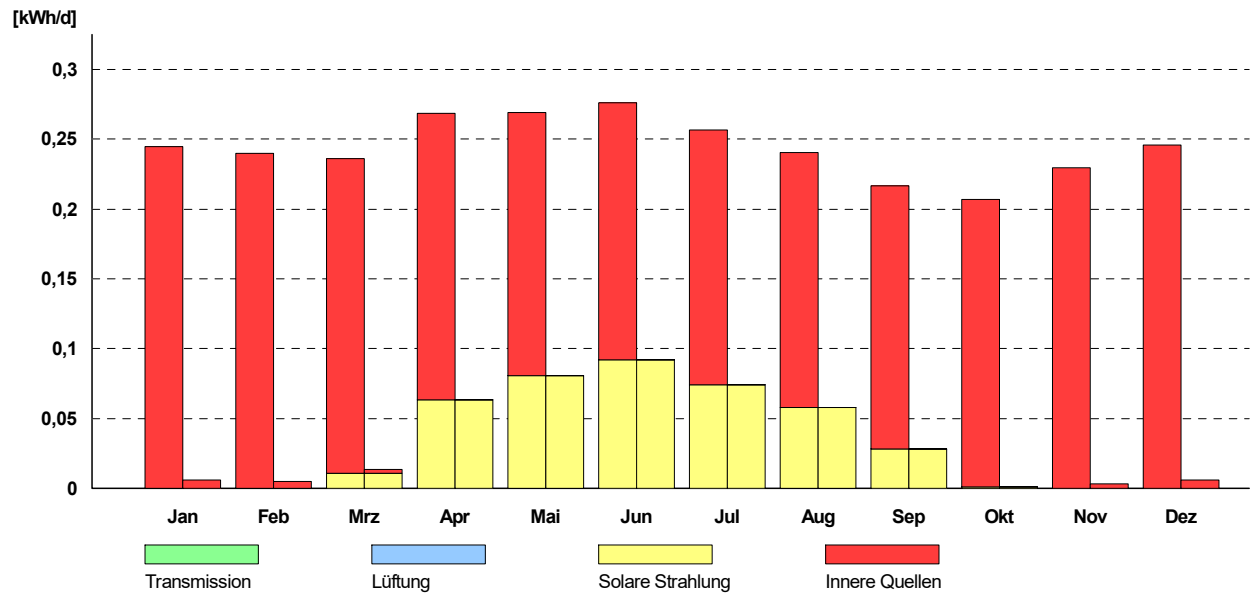


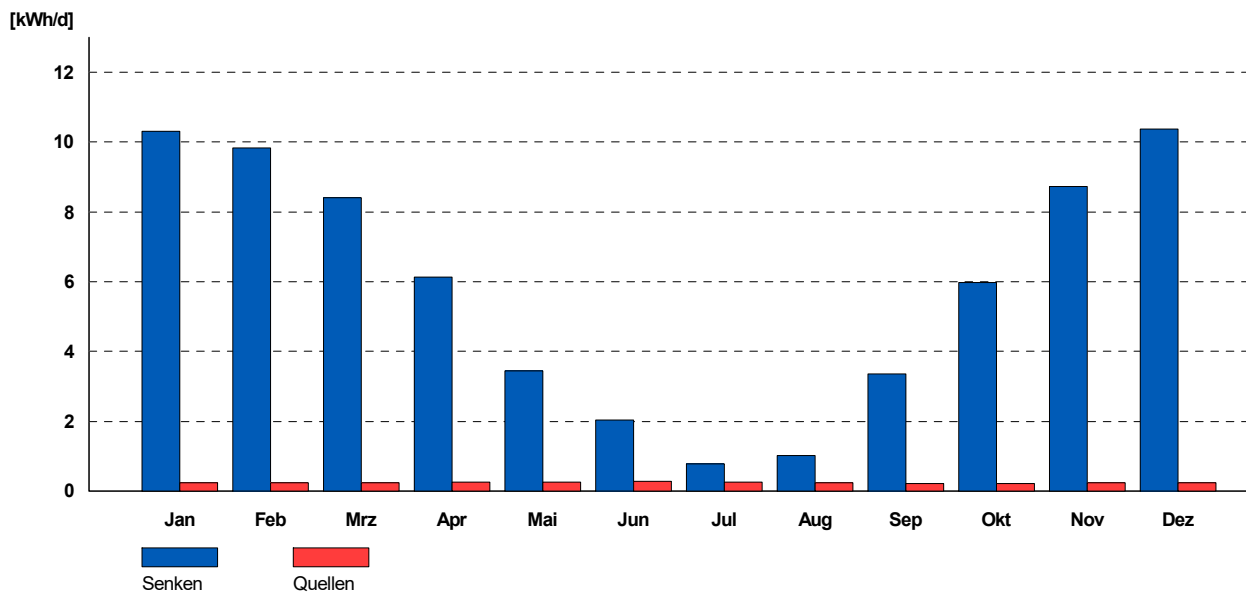
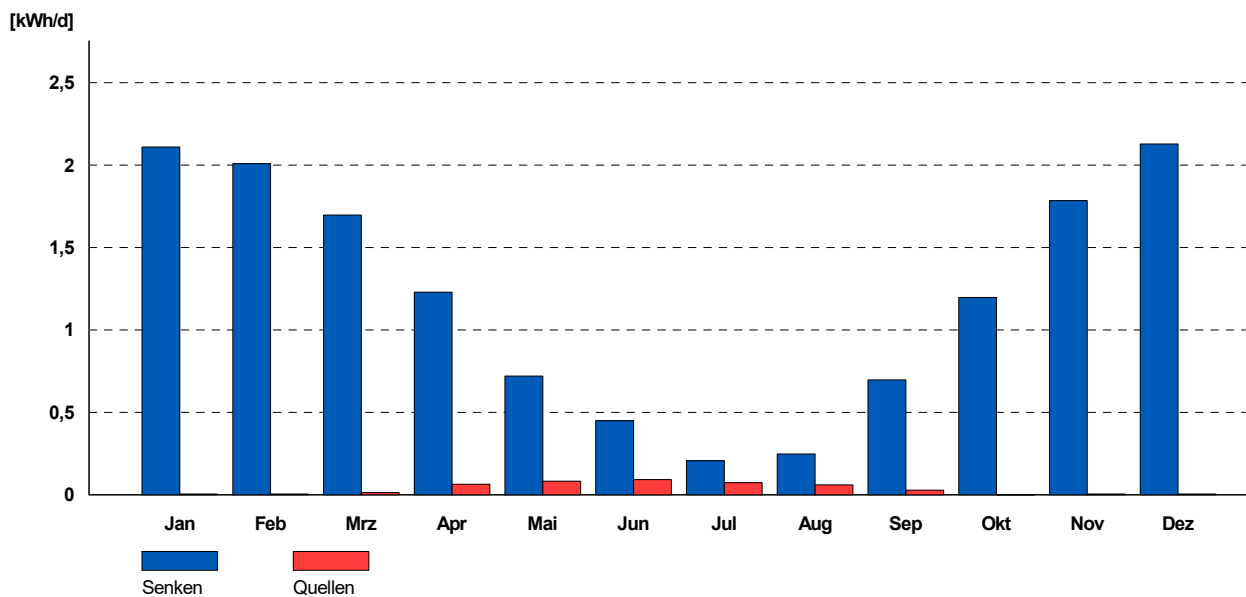
Quellen Nutzungszeit:

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	0,01	0,06	0,08	0,09	0,07	0,06	0,03	0,00	0	0
Innere Quellen	0,25	0,24	0,23	0,21	0,19	0,18	0,18	0,18	0,19	0,21	0,23	0,25
Gesamt	0,25	0,24	0,24	0,27	0,27	0,28	0,26	0,24	0,22	0,21	0,23	0,25

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	0,01	0,06	0,08	0,09	0,07	0,06	0,03	0,00	0	0
Innere Quellen	0,01	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,01
Gesamt	0,01	0,00	0,01	0,06	0,08	0,09	0,07	0,06	0,03	0,00	0,00	0,01

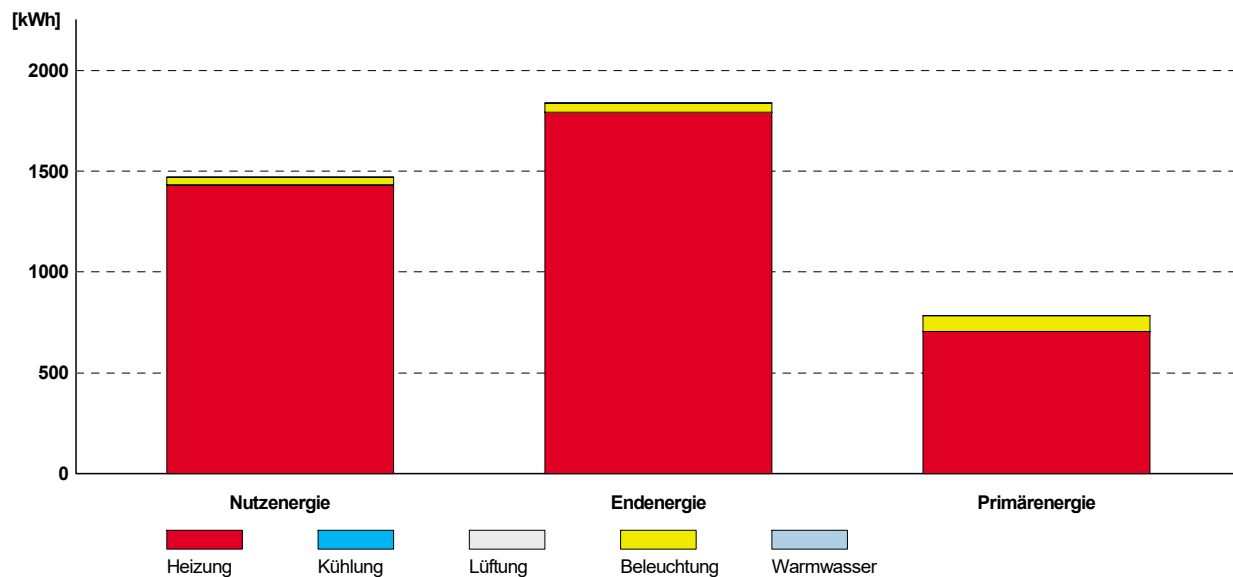


Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,17	19,17	19,35	19,66	20,01	20,20	20,36	20,33	20,03	19,69	19,30	19,17
Nicht-Nutzungszeit	17,89	18,03	18,46	19,16	19,93	20,33	20,69	20,63	19,96	19,21	18,37	17,87

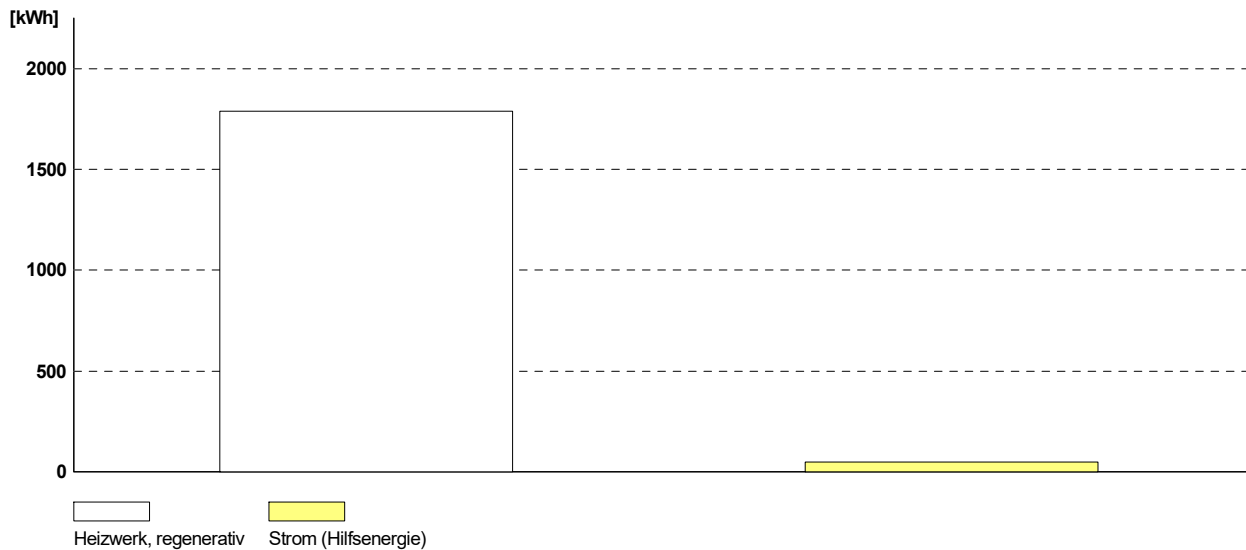
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	1471	1431	0	0	39	0
	186,50	181,51	0	0	4,99	0
Endenergie	1836	1793	0	0	43	0
	232,83	227,35	0	0	5,48	0
Primärenergie	783	705	0	0	78	0
	99,32	89,45	0	0	9,87	0



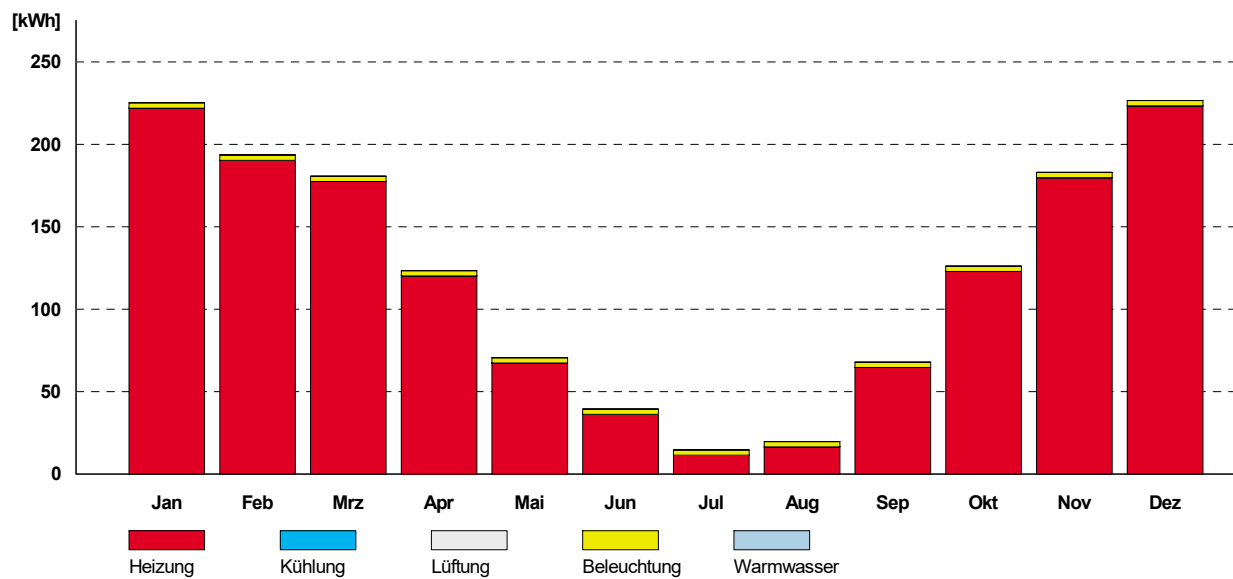
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Heizwerk, regenerativ	1789	1789	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	48	4	0	0	43	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	1431	222	190	177	120	68	36	11	16	65	123	179	223
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	39	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	1471	225	193	181	124	71	39	15	20	68	126	183	227



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:

Nennleistung

Baujahr:

Brennstoff:

Erzeuger 1

Nah-/Fernwärme

Q_N : 21,13 kW

2024

Heizwerk, regenerativ

Erzeugernutzwärmeabgabe

Q_{outg} : 52167,05 kWh

Art der Fernwärme-Hausstation:

Wasser - niedrige Temperatur

Dämmklasse nach DIN EN ISO 12828:

Dämmklasse 4/5 (Sek./Primärseite) - sehr gut

Vorlauftemperaturregelung erfolgt in der Hauszentrale der Hausstation:

Nein

Pufferspeicher:

Baujahr:

Bereitschafts - Wärmeverlust

Speicher - Nenninhalt (Bereitschaftsteil)

Speicher 1

2024

$q_{B,s}$: 2,38 kWh/d

V_s : 200,72 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 1) Technik, 2) Verkehrsfläche, 3) Sonstige Aufenthaltsräu...	79,85	0,255
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone 1) Technik, 2) Verkehrsfläche, 3) Sonstige Aufenthaltsräu...	9,39	0,255
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in Zone 1) Technik	381,43	0,200

Pumpen:

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p variabel	112,61	128,77

Art des Rohrnetzes: Zweirohrheizung

Auslegungstemperatur: 35/28°C

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ¹⁾ [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	1) Technik	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler
Übergabe 2	2) Verkehrsfläche	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler
Übergabe 3	3) Sonstige Aufenthaltsräume	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler
Übergabe 4	4) WC und Sanitärräume in ...	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler

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

Photovoltaikanlage**Erzeuger:****PV-Anlage**

Name:

PV-Anlage

Gesamtfläche

A: 50,00 m²

Modul-Ausrichtung:

West

Neigung:

10 °

Peakleistung der Anlage

P_{pk}: 9,10 kW

Zelltyp:

Monokristallines Silizium

Systemleistungsfaktor

f_{perf}: 0,7500

Technologie:

kristallin

Stärke der Belüftung:

Mäßig belüftete Module

Batterie vorhanden:

Nein

PV-Abzugswert (gesamt) nach GEG

Q_{p,PV}: 2827 kWh

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ertrag PV-Anlage	6389	126	176	433	811	981	1033	926	800	551	341	134	76

Photovoltaikanlage**Erzeuger:****PV-Anlage 2**

Name:

PV-Anlage 2

Gesamtfläche

A: 50,00 m²

Modul-Ausrichtung:

Ost

Neigung:

10 °

Peakleistung der Anlage

P_{pk}: 9,10 kW

Zelltyp:

Monokristallines Silizium

Systemleistungsfaktor

f_{perf}: 0,7500

Technologie:

kristallin

Stärke der Belüftung:

Mäßig belüftete Module

Batterie vorhanden:

Nein

PV-Abzugswert (gesamt) nach GEG

Q_{p,pv}: 2827 kWh

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ertrag PV-Anlage	6521	136	180	440	836	995	1051	952	812	554	352	136	78

Beleuchtung

Beleuchtung der Zone 1) Technik:

Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 114,81 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: 303,78 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

Beleuchtung der Zone 2) Verkehrsfläche:

Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 297,59 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_w : 19,75 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 17,50 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} : 2,20 m
Orientierung der Fenster:	Ost / West
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: 539,54 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

Beleuchtung der Zone 3) Sonstige Aufenthaltsräume:**Tageslicht:**

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 161,42 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_{w} : 6,66 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 10,50 %

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 : 0,700
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: 337,58 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

Beleuchtung der Zone 4) WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden:**Tageslicht:**

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 7,89 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: 28,60 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 Raumluftheiz- 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		
Nah-/Fernwärme aus Heizwerken, erneuerbar	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.

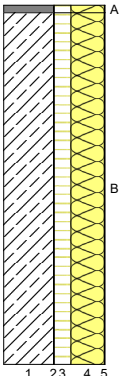
	Einheit	Arbeitspreis Cent/Einheit	Arbeitspreis Cent/kWh	Grundpreis Euro/Jahr
Strom	kWh	19,2	19,20	50
Nah-/Fernwärme aus Heizwerken, erneuerbar	kWh	6,4	6,40	150

	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
Nah-/Fernwärme aus Heizwerken, erneuerbar	0,39	60	0,606	0,477

Anhang - U - Wert - Ermittlung

Bauteil:	Dach 001-4	Fläche :	22,79 m²
	Dach 001-3		8,50 m²
	Dach 001-6		14,27 m²
	Dach 001-2		19,14 m²
	Dach 001-1		27,62 m²
	Dach 001-5		94,13 m²
	Dach 001-7		5,67 m²

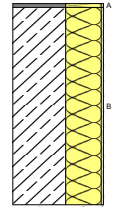
Katalogkennung: DA01



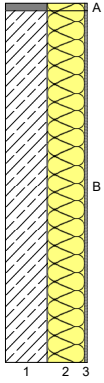
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
		cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
Homogener Schichtaufbau = 0,02 (2,00%)					
1	Stahl (DIN 12524)	24,00	50,000	7800,0	0,00
2	Bitumendachbahn (DIN 52128)	0,30	0,170	1200,0	0,02
3	PUR/PIR-Hartschaum mit gasdiffusionsdichter Schicht (DIN 13165 - WLG 024)	8,00	0,024	30,0	3,33
4	Gefälledämmung i.Mittel WLG 035 - > 30 kg/m³	16,00	0,035	30,0	4,57
5	Bitumendachbahn (DIN 52128)	0,30	0,170	1200,0	0,02
					R = 7,94
Gefachanteil = 0,98 (98,00%)					
1	Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2000 kg/m³)	24,00	1,350	2000,0	0,18
2	Bitumendachbahn (DIN 52128)	0,30	0,170	1200,0	0,02
3	PUR/PIR-Hartschaum mit gasdiffusionsdichter Schicht (DIN 13165 - WLG 024)	8,00	0,024	30,0	3,33
4	Gefälledämmung i.Mittel WLG 035 - > 30 kg/m³	16,00	0,035	30,0	4,57
5	Bitumendachbahn (DIN 52128)	0,30	0,170	1200,0	0,02
					R = 8,12
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{m, zul.} = 1,0		R_m = 8,08
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	
192,12 m²	18,2 %	2380,8 kg/m²	23,38 W/K	<div> <div>10cm-Regel : 3250 Wh/K</div> <div>3cm-Regel : 10834 Wh/K</div> </div>	
				<div> <div>R_{si} = 0,10</div> <div>R_{se} = 0,04</div> </div>	
				U - Wert 0,12 W/m²K	

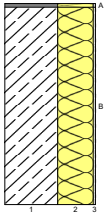
Bauteil:	AW 015-2	Fläche / Ausrichtung :	8,11 m²	O
	AW 015-5		4,04 m²	O
	AW 016-2		12,50 m²	N
	AW 015-3		10,15 m²	O
	AW 015-4		13,88 m²	O
	AW 016		10,36 m²	N
	AW 014		22,93 m²	S
	AW 015		51,47 m²	O
	AW 002-2		17,82 m²	O
	AW 002-3		17,67 m²	O
	AW 001		20,93 m²	N
	AW 002		44,08 m²	O
	AW 003		22,61 m²	S

Katalogkennung: AW03

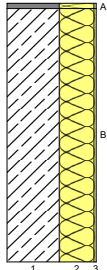
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	Homogener Schichtaufbau = 0,02 (2,00%)					
	1	Stahl (DIN 12524)	24,00	50,000	7800,0	0,00
	2	WDVS Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 035)	16,00	0,035	25,0	4,57
	3	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	1,00	1,000	1800,0	0,01
				R = 4,59		

U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

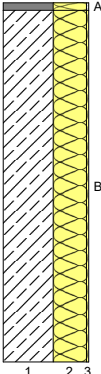
Bauteil:		Boden EG 002-1				Fläche :		47,00 m²		
Katalogkennung: D02										
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand				
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W				
	Homogener Schichtaufbau = 0,02 (2,00%)									
	1	Stahl (DIN 12524)	20,00	50,000	7800,0	0,00				
	2	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	18,00	0,035	60,0	5,14				
	3	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,00	0,700	1400,0	0,01				
							R = 5,16			
	Gefachanteil = 0,98 (98,00%)									
	1	Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2000 kg/m³)	20,00	1,350	2000,0	0,15				
	2	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	18,00	0,035	60,0	5,14				
	3	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	1,00	0,700	1400,0	0,01				
							R = 5,31			
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R _{m, zul.} = 1,0			R _m = 5,27			
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit			R _{si} = 0,10		
	47,00 m²		4,4 %	2009,6 kg/m²	8,59 W/K	10cm-Regel : 978 Wh/K 3cm-Regel : 366 Wh/K			R _{se} = 0,10	
							U - Wert 0,18 W/m²K			

Bauteil:	AW 010	Fläche / Ausrichtung :	12,00 m²	S		
	AW 011-2		19,59 m²	O		
	AW 011-3		9,35 m²	O		
	AW 011-4		6,67 m²	O		
	AW 010-2		6,85 m²	S		
	AW 011		10,19 m²	O		
	AW 005		23,36 m²	N		
Katalogkennung: AW01						
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	Homogener Schichtaufbau = 0,02 (2,00%)					
	1	Stahl (DIN 12524)	24,00	50,000	7800,0	0,00
	2	WDVS Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 035)	16,00	0,035	25,0	4,57
	3	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	1,00	1,000	1800,0	0,01
						R = 4,59

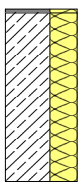
U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

	Gefachanteil = 0,98 (98,00%)						
	1	Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2000 kg/m³)		24,00	1,350	2000,0	0,18
	2	Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 035)		16,00	0,035	25,0	4,57
	3	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk		1,00	1,000	1800,0	0,01
							R = 4,76
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{m, zul.} = 1,0			R_m = 4,72
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13	
						R _{se} = 0,00	
	88,00 m²	8,3 %	2396,0 kg/m²	18,14 W/K	10cm-Regel : 1489 Wh/K 3cm-Regel : 4963 Wh/K		U - Wert 0,21 W/m²K

Bauteil:	AW 011-7 AW 011-6 AW 012-2 AW 011-5 AW 011-8 AW 006 AW 007-2 AW 006-2	Fläche / Ausrichtung :	6,13 m² O 7,78 m² O 23,35 m² N 11,45 m² O 0,59 m² O 18,21 m² O 22,90 m² S 86,01 m² O
-----------------	--	------------------------	---

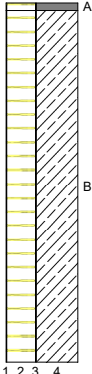
Katalogkennung: AW01									
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
					cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	Homogener Schichtaufbau = 0,02 (2,00%)								
	1	Stahl (DIN 12524)			24,00	50,000	7800,0	0,00	
	2	WDVS Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 035)			16,00	0,035	25,0	4,57	
	3	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk			1,00	1,000	1800,0	0,01	
									R = 4,59
	Gefachanteil = 0,98 (98,00%)								
	1	Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2000 kg/m³)			24,00	1,350	2000,0	0,18	
	2	Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 035)			16,00	0,035	25,0	4,57	
3	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk			1,00	1,000	1800,0	0,01		
								R = 4,76	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R_{m, zul.} = 1,0			R_m = 4,72	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse		spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13	
176,42 m²		16,7 %		2396,0 kg/m²		36,37 W/K		R _{se} = 0,00	
								U - Wert 0,21 W/m²K	

Bauteil:	Boden KG2-1 Boden KG2-2 Boden KG2-3 Boden KG2-4	Fläche :	27,67 m² 45,86 m² 116,31 m² 5,67 m²
-----------------	--	----------	--

Katalogkennung: B01						
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	Homogener Schichtaufbau = 0,02 (2,00%)					
	1	Bewehrungsstahl	20,00	50,000	7800,0	0,00
	2	Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 035)	12,00	0,039	25,0	3,08
						R = 3,08

U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

	Gefachanteil = 0,98 (98,00%)				
	1	Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2000 kg/m³)	20,00	1,350	2000,0
	2	Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 035)	12,00	0,039	25,0
					R = 3,23
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		R _{m, zul.} = 1,0		R _m = 3,19
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{si} = 0,17
	195,51 m²	18,5 %	1966,0 kg/m²	58,14 W/K	R _{se} = 0,00
					U - Wert 0,30 W/m²K
					10cm-Regel : 3308 Wh/K 3cm-Regel : 11026 Wh/K

Bauteil:		Boden KG1 002-1		Fläche :			61,30 m²	
Katalogkennung: D03								
	Nr.	Baustoff		Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
				cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	Homogener Schichtaufbau = 0,02 (2,00%)							
	1	Bitumendachbahn (DIN 52128)		0,30	0,170	1200,0	0,02	
	2	PUR/PIR-Hartschaum mit gasdiffusionsdichter Schicht (DIN 13165 - WLG 024)		14,00	0,024	30,0	5,83	
	3	Bitumendachbahn (DIN 52128)		0,30	0,170	1200,0	0,02	
	4	Stahl (DIN 12524)		20,00	50,000	7800,0	0,00	
							R = 5,87	
	Gefachanteil = 0,98 (98,00%)							
	1	Bitumendachbahn (DIN 52128)		0,30	0,170	1200,0	0,02	
	2	PUR/PIR-Hartschaum mit gasdiffusionsdichter Schicht (DIN 13165 - WLG 024)		14,00	0,024	30,0	5,83	
	3	Bitumendachbahn (DIN 52128)		0,30	0,170	1200,0	0,02	
	4	Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2000 kg/m³)		20,00	1,350	2000,0	0,15	
							R = 6,02	
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R _{m, zul.} = 1,0			R _m = 5,98	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10		
61,30 m²		5,8 %	1982,8 kg/m²	9,91 W/K	10cm-Regel : 1129 Wh/K 3cm-Regel : 6914 Wh/K	R _{se} = 0,10		
						U - Wert 0,16 W/m²K		

Bauteil:	AW 013-3	Fläche / Ausrichtung :	0,89 m²	W
	AW 013-2		1,08 m²	W
	AW 013-5		0,53 m²	W
	AW 013		1,16 m²	W
	AW 013-4		3,63 m²	W
Maßnahme: - keine oder energetisch nicht relevant -		U-Wert 0,24 W/m²K		

Bauteil:	AT 004	Fläche / Ausrichtung :	2,10 m²	N
	AT 003		2,10 m²	S
	AT 002		2,10 m²	S
Maßnahme: - keine oder energetisch nicht relevant -		U-Wert 1,60 W/m²K		

Fenster:	F 004	Fläche / Ausrichtung :	4,17 m²	O
	F 003		5,48 m²	O
	F 003-2		0,20 m²	O
	F 002		9,70 m²	O
	F 002-2		0,20 m²	O
	F 001		6,67 m²	O
Maßnahme: - keine oder energetisch nicht relevant -		U-Wert 0,90 W/m²K		