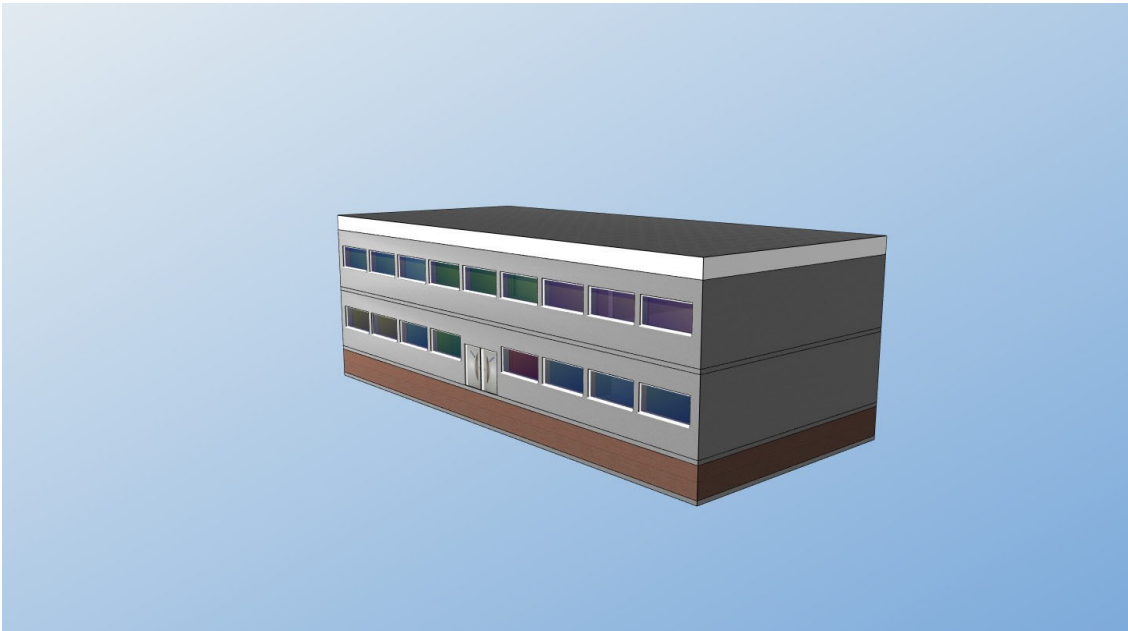


DIN 18599 Berechnungsunterlagen



Gebäude: Seestr. 21
75015 Bretten

Auftraggeber: Herr
Stadt Bretten
Untere Kirchgasse 9
75015 Bretten

Variante: KfW Effizienzgebäude
Erstellt von: Moser Ingenieure GmbH
Adlerstrasse 28
76133 Karlsruhe
Tel.: 0721-984142-40
E-Mail: info@m-ing.org

Erstellt am: 06.02.2024
Geändert am: 28.02.2024

28.02.2024

(Datum)

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

(Unterschrift)

Allgemeine Angaben zum Gebäude

Baujahr:

1966

Baujahr Wärmeerzeugung:

2024

Baujahr Klimaanlage:

Gebäudeart:

Nicht-Wohngebäude

Gebäudetyp:

Bestandsgebäude

Nettogrundfläche

A_{NGF} :

576 m²

Nutzfläche (0,32 V_e)

A_N :

767 m²

Hüllfläche

A:

1301 m²

Volumen (automatisch aus Zonen-Nettovolumen) V_e:

2396 m³

Luftvolumen

V:

1917 m³

Angaben zur Gebäudegeometrie (zur Bestimmung der Standardleitungslängen)

Vollgeschosse

n_G :

2

Geschosshöhe

h_G :

3,50 m

Charakteristische Breite

B:

27,60 m

Charakteristische Länge

L:

12,50 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) Verkehrsfläche	127,76	22,19	228,40	Heizung + Beleuchtung
2	2) Lager	110,12	19,13	249,17	Heizung + Beleuchtung
3	3) WC und Sanitärräume in Nicht...	61,21	10,63	124,50	Heizung + Beleuchtung
4	4) Einzelbüro	143,30	24,89	369,96	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
5	5) Sonstige Aufenthaltsräume	32,74	5,69	83,56	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
6	6) Besprechung/Sitzungszimmer...	100,57	17,47	245,09	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
Σ		575,70	Σ	1300,67	

Hüllfläche:

Ausrichtung und Bauteil	Fläche A_i [m²]	U_i-Wert [W/m²K]
Dach 001-1 - Dach Schule Saniert	52,66	0,124
Dach 001-7 - Dach Schule Saniert	20,25	0,124
Dach 001-8 - Dach Schule Saniert	10,52	0,124
Dach 001-11 - Dach Schule Saniert	9,08	0,124
Dach 001-9 - Dach Schule Saniert	10,51	0,124
Dach 001-10 - Dach Schule Saniert	9,07	0,124
Dach 001-12 - Dach Schule Saniert	38,67	0,124
Dach 001-13 - Dach Schule Saniert	27,82	0,124
Dach 001-14 - Dach Schule Saniert	13,19	0,124
Dach 001-15 - Dach Schule Saniert	36,18	0,124
Dach 001-6 - Dach Schule Saniert	115,87	0,124
S - AW 006 - Bestandswand außen saniert	27,15	0,175
N - AW 008-5 - Bestandswand außen saniert	5,88	0,175
S - AW 002-4 - Bestandswand außen saniert	12,30	0,175
N - AW 004-5 - Bestandswand außen saniert	7,16	0,175
W - AW 001 - Bestandswand außen saniert	21,96	0,175
N - AW 004-3 - Bestandswand außen saniert	22,55	0,175
O - AW 003 - Bestandswand außen saniert	21,96	0,175
N - AW 004-4 - Bestandswand außen saniert	22,55	0,175
S - AW 002-6 - Bestandswand außen saniert	7,15	0,175
N - AW 008-6 - Bestandswand außen saniert	9,05	0,175
N - AW 008-7 - Bestandswand außen saniert	9,05	0,175
N - AW 004 - Bestandswand außen saniert	7,16	0,175
N - AW 004-2 - Bestandswand außen saniert	7,16	0,175
W - AW 005 - Bestandswand außen saniert	17,29	0,175
S - AW 006-2 - Bestandswand außen saniert	28,41	0,175
N - AW 008 - Bestandswand außen saniert	10,52	0,175
W - AW 005-2 - Bestandswand außen saniert	34,52	0,175
N - AW 008-2 - Bestandswand außen saniert	8,84	0,175
N - AW 008-3 - Bestandswand außen saniert	9,05	0,175
S - AW 002 - Bestandswand außen saniert	7,16	0,175
S - AW 002-2 - Bestandswand außen saniert	14,32	0,175
S - AW 002-5 - Bestandswand außen saniert	8,23	0,175
O - AW 003-2 - Bestandswand außen saniert	22,01	0,175
W - AW 001-2 - Bestandswand außen saniert	22,01	0,175
S - AW 002-3 - Bestandswand außen saniert	15,39	0,175
N - AW 008-4 - Bestandswand außen saniert	28,41	0,175
S - AW 006-3 - Bestandswand außen saniert	28,41	0,175
O - AW 007 - Bestandswand außen saniert	51,81	0,175
S - F 013 - Fenstertausch	3,43	0,900
S - F 017 - Fenstertausch	3,43	0,900
S - F 018 - Fenstertausch	3,43	0,900
N - F 028 - Fenstertausch	3,43	0,900
S - F 025 - Fenstertausch	3,43	0,900
N - F 005 - Fenstertausch	3,43	0,900
N - F 001 - Fenstertausch	3,43	0,900
N - F 002 - Fenstertausch	3,43	0,900
N - F 003 - Fenstertausch	3,43	0,900
N - F 009 - Fenstertausch	3,43	0,900
N - F 010 - Fenstertausch	3,43	0,900
Σ	869,03	

Ausrichtung und Bauteil	Fläche A _i [m²]	U _i -Wert [W/m²K]
N - F 011 - Fenstertausch	3,43	0,900
S - F 024 - Fenstertausch	3,43	0,900
N - F 029 - Fenstertausch	3,43	0,900
N - F 027 - Fenstertausch	3,43	0,900
N - F 004 - Fenstertausch	3,43	0,900
N - F 006 - Fenstertausch	3,43	0,900
S - F 007 - Fenstertausch	3,43	0,900
S - F 008 - Fenstertausch	3,43	0,900
S - F 012 - Fenstertausch	3,43	0,900
N - F 033 - Fenstertausch	3,43	0,900
N - F 030 - Fenstertausch	3,43	0,900
N - F 031 - Fenstertausch	3,43	0,900
S - F 032 - Fenstertausch	3,43	0,900
S - F 015 - Fenstertausch	3,43	0,900
S - F 016 - Fenstertausch	3,43	0,900
S - F 014 - Fenstertausch	3,43	0,900
S - F 038 - Fenstertausch	3,43	0,900
S - F 039 - Fenstertausch	3,43	0,900
N - F 022 - Fenstertausch	3,43	0,900
N - F 023 - Fenstertausch	3,43	0,900
N - F 026 - Fenstertausch	3,43	0,900
S - F 019 - Fenstertausch	3,43	0,900
S - F 020 - Fenstertausch	3,43	0,900
S - F 021 - Fenstertausch	3,43	0,900
S - AT 002 - Eingangstürtausch	2,73	1,600
S - AT 001 - Eingangstürtausch	2,73	1,600
Boden EG 002-11 - Kellerdecke Saniert	5,75	0,180
Boden EG 002-15 - Kellerdecke Saniert	34,29	0,180
Boden EG 002-10 - Kellerdecke Saniert	20,48	0,180
Boden EG 002-14 - Kellerdecke Saniert	16,45	0,180
Boden EG 002-5 - Kellerdecke Saniert	57,86	0,180
Boden EG 002-6 - Kellerdecke Saniert	57,87	0,180
Boden EG 002-12 - Kellerdecke Saniert	13,27	0,180
Boden EG 002-1 - Kellerdecke Saniert	10,52	0,180
Boden EG 002-2 - Kellerdecke Saniert	9,08	0,180
Boden EG 002-3 - Kellerdecke Saniert	10,51	0,180
Boden EG 002-4 - Kellerdecke Saniert	9,07	0,180
Kellerdecke/Bodenplatte-15 - Kellerdecke Saniert	12,95	0,180
Boden EG 002-8 - Kellerdecke Saniert	25,90	0,180
Boden EG 002-9 - Kellerdecke Saniert	20,59	0,180
Boden EG 002-7 - Kellerdecke Saniert	39,30	0,180
Σ	1300,67	

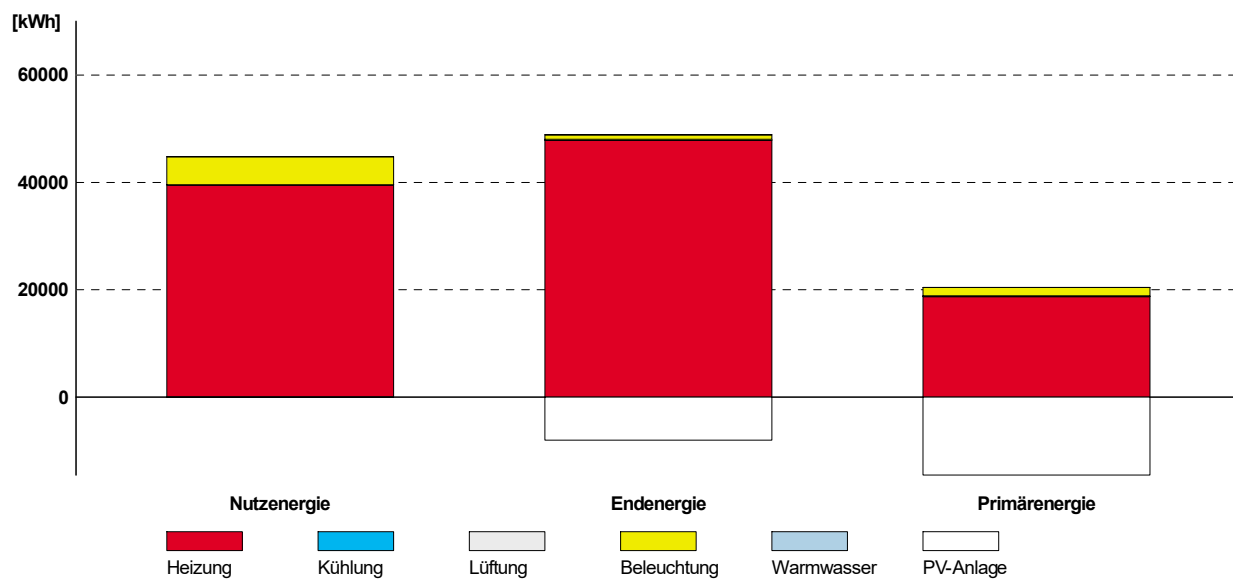
Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	DG-A.2.2...	WC M	8,10	3,33	26,96	3) WC und Sanitärrä...	
2	DG-A.3.2...	Raum	100,57	3,33	334,88	6) Besprechung/Sitz...	
3	DG-C.2.1...	Flur	45,04	3,33	150,00	1) Verkehrsfläche	
4	DG-C.2.2...	WC M Vorraum	7,21	3,33	24,01	3) WC und Sanitärrä...	
5	DG-C.2.2...	Treppenhaus	16,81	3,33	55,98	1) Verkehrsfläche	
6	DG-C.2.2...	WC J	8,09	3,33	26,94	3) WC und Sanitärrä...	
7	DG-C.2.2...	WC J Vorraum	7,21	3,33	24,00	3) WC und Sanitärrä...	
8	DG-R1	Büroraum	31,39	3,33	104,51	4) Einzelbüro	
9	DG-R2	Büroraum 002	21,72	3,33	72,32	4) Einzelbüro	
10	DG-R3	Büroraum 003	10,58	3,33	35,25	4) Einzelbüro	
11	DG-R4	Büroraum 004	32,02	3,33	106,63	4) Einzelbüro	
12	EG-A.2.1...	WC D	8,10	3,33	26,96	3) WC und Sanitärrä...	
13	EG-C.1.1...	Lehrerzimmer	32,74	3,33	109,03	5) Sonstige Aufenth...	
14	EG-C.1.1...	Lehrmittel	49,74	3,33	165,62	2) Lager	
15	EG-C.1.1...	Hausmeister	10,28	3,33	34,24	4) Einzelbüro	
16	EG-C.1.1...	Flur	4,98	3,33	16,59	1) Verkehrsfläche	
17	EG-C.2.1...	Flur	29,51	3,33	98,28	1) Verkehrsfläche	
18	EG-C.2.1...	WC D Vorraum	7,21	3,33	24,01	3) WC und Sanitärrä...	
19	EG-C.2.1...	Treppenhaus	17,21	3,33	57,32	1) Verkehrsfläche	
20	EG-C.2.1...	WC H	8,09	3,33	26,94	3) WC und Sanitärrä...	
21	EG-C.2.1...	WC H Vorraum	7,21	3,33	24,00	3) WC und Sanitärrä...	
22	EG-C.3.111	Rektorat	21,70	3,33	72,27	4) Einzelbüro	
23	EG-C.3.1...	Flur	14,19	3,33	47,26	1) Verkehrsfläche	
24	EG-C.3.1...	Lehrmittel	49,74	3,33	165,62	2) Lager	
25	EG-C.3.1...	Sekretariat	15,60	3,33	51,96	4) Einzelbüro	
26	EG-R12	Abstellraum	10,65	3,33	35,47	2) Lager	
			Σ		Σ		
			575,69		1917,05		

Energiebilanz:

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser	PV *
Nutzenergie	44856	39579	0	0	5277	0	0
	77,92	68,75	0	0	9,17	0	0
Endenergie	48817	47886	0	93	838	0	(-8063)
	84,80	83,18	0	0,16	1,46	0	(-14,01)
Primärenergie	20420	18744	0	168	1508	0	(-14513)
	35,47	32,56	0	0,29	2,62	0	(-25,21)

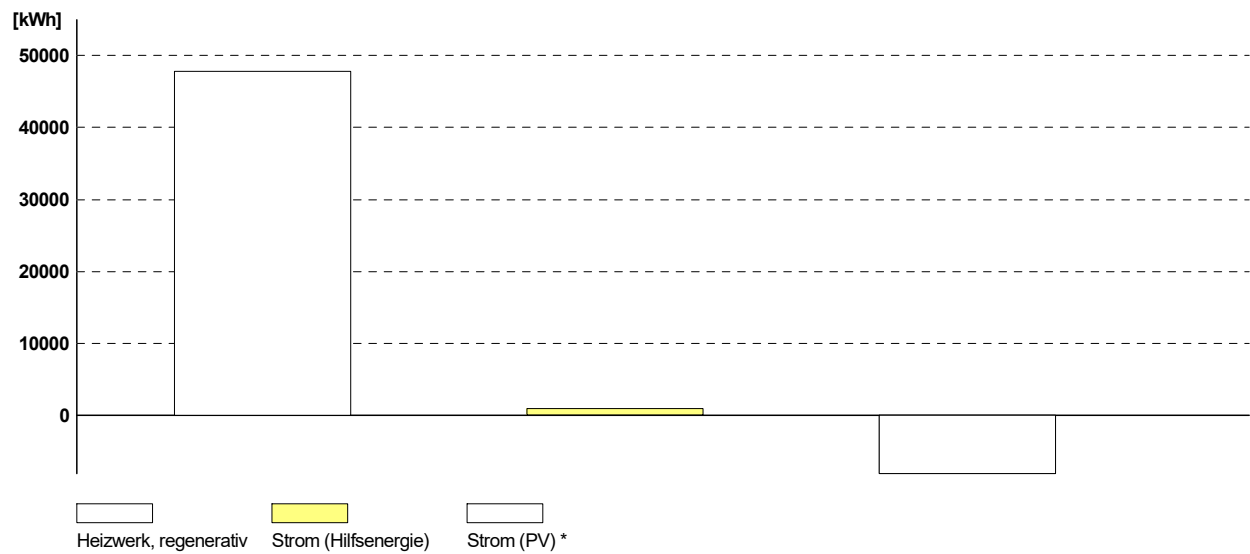
* PV bereits in Endenergie / Primärenergie verrechnet



Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in k...	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser	PV
Heizwerk, regene...	47838	47838	0	0	0	0	0
Strom (Hilfsenerg...	980	49	0	93	838	0	0
Strom (PV) *	-8063	0	0	0	0	0	-8063

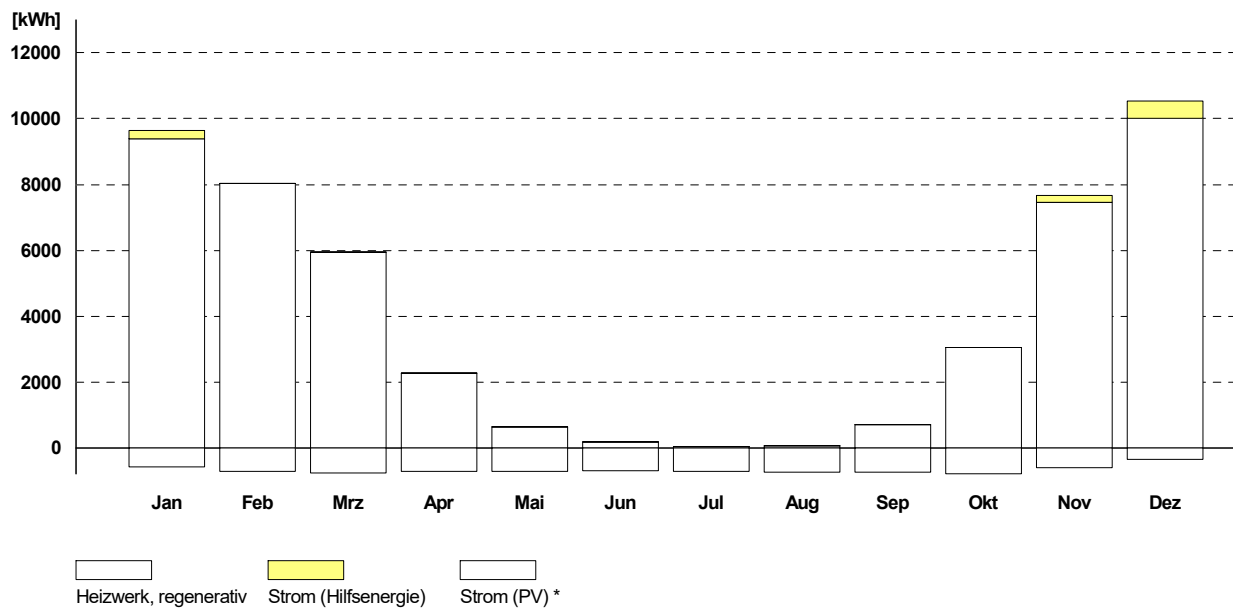
* PV bereits beim Strom verrechnet



Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:

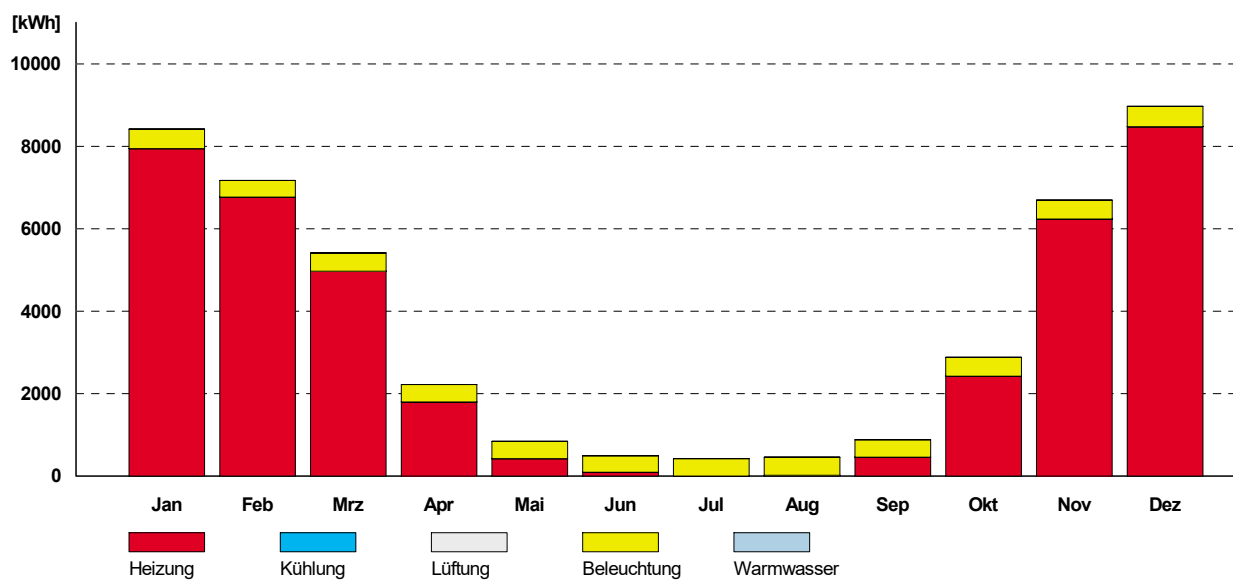
in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizwerk, regene...	47838	9393	8030	5953	2278	644	186	56	72	704	3055	7456	10010
Strom (Hilfsener...	980	247	0	0	0	0	0	0	0	0	0	205	528
Strom (PV) *	-8063	-576	-719	-764	-713	-721	-693	-718	-727	-723	-777	-594	-338
Gesamt	48817	9640	8030	5953	2278	644	186	56	72	704	3055	7660	10538

* PV bereits beim Strom verrechnet



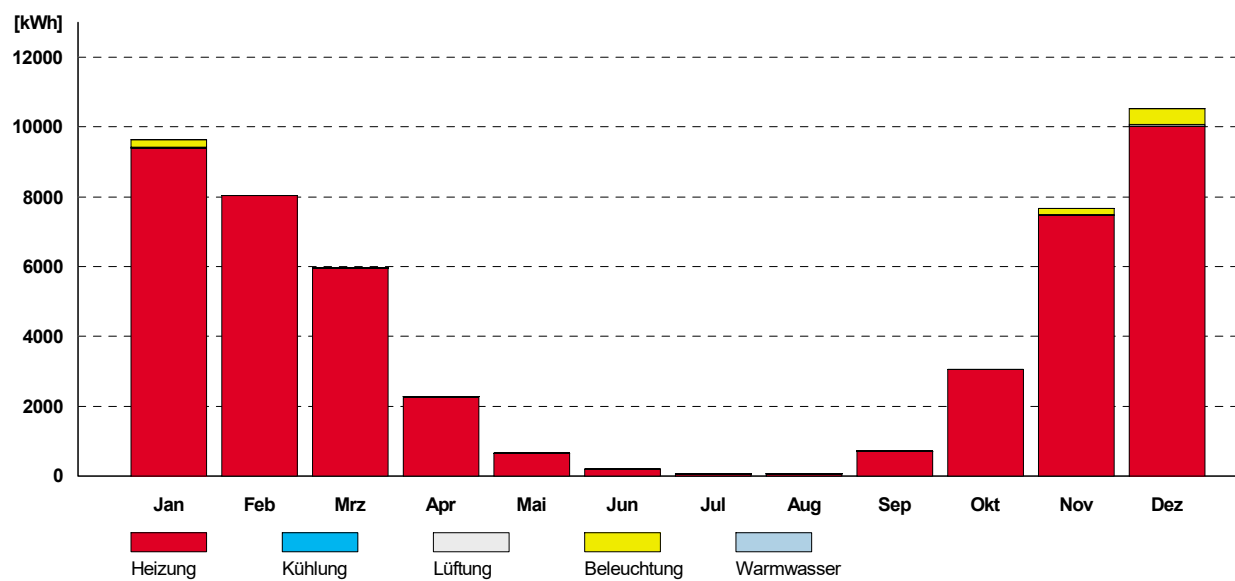
Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	39579	7936	6771	4963	1792	413	92	6	13	450	2426	6239	8477
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	5277	470	409	440	418	426	411	427	433	429	457	460	497
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	44856	8406	7180	5403	2210	839	503	433	446	878	2883	6699	8974



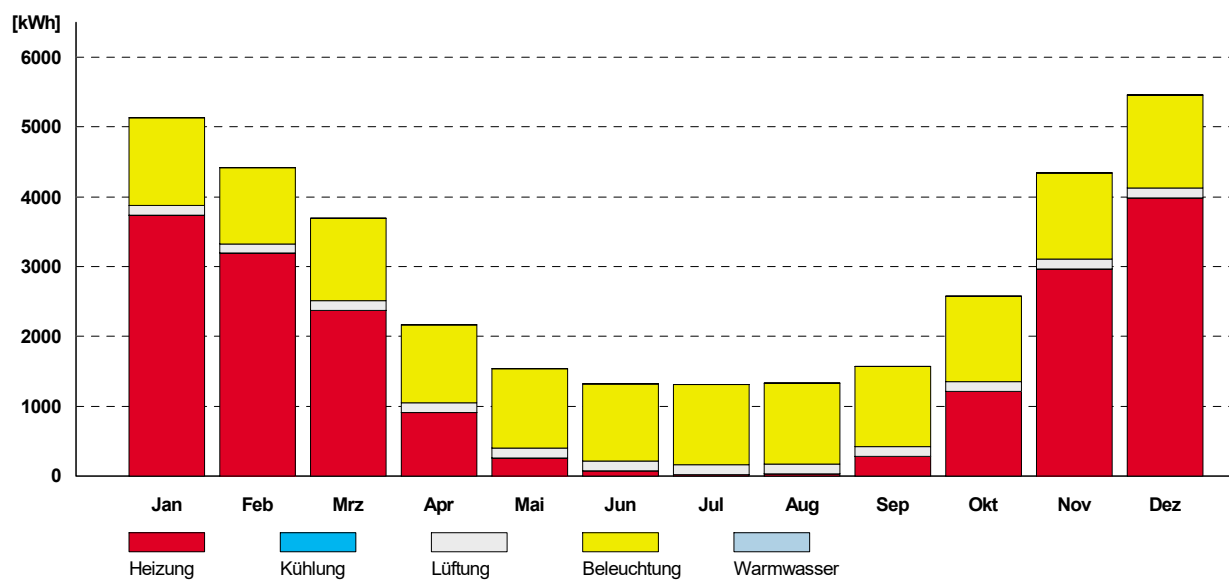
Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	47886	9406	8030	5953	2278	644	186	56	72	704	3055	7464	10038
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	93	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	49
Beleuchtung	838	210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	176	452
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	48817	9640	8030	5953	2278	644	186	56	72	704	3055	7660	10538



Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	19063	3739	3197	2370	911	262	76	22	29	286	1218	2968	3984
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	1709	145	131	145	140	145	140	145	145	140	145	140	145
Beleuchtung	14162	1261	1098	1181	1121	1143	1102	1147	1162	1150	1227	1235	1334
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	34934	5146	4426	3696	2172	1550	1319	1314	1336	1577	2590	4344	5464



Bewertung des Gebäudes entsprechend den GEG-Anforderungen

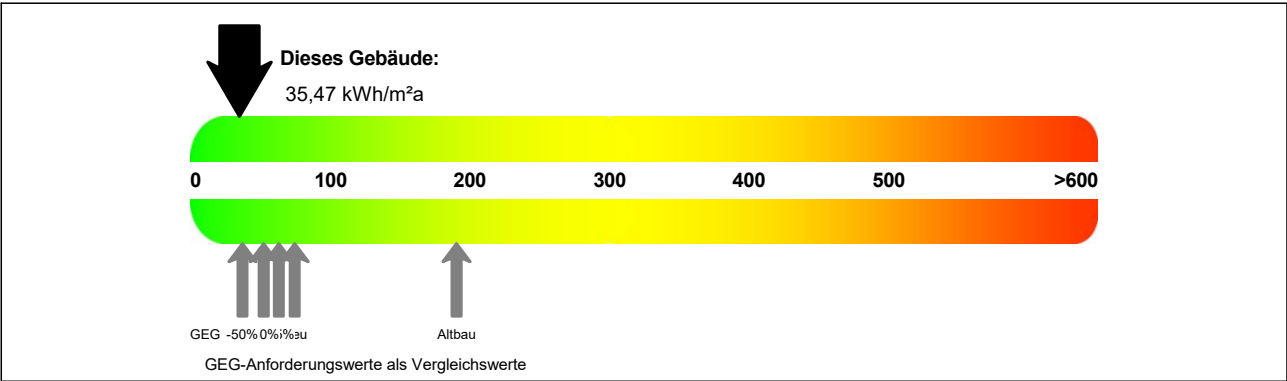
Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des Jahres-Primärenergiebedarfs pro m² Nettogrundfläche sowie der Wärmedurchgangskoeffizienten (mittleren U-Werte).

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]	35,47	190,44	74,82	63,59	52,37	37,41
Mittlere U-Werte [W/m²K]						
- Opake Außenbauteile	0,140	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	0,140	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:	Bestandsgebäude	
Energiebezugsfläche	A _{EBF} :	576 m²
Hüllfläche	A:	1301 m²
Volumen	V _e :	2396 m³

Zone 1) Verkehrsfläche

Bezeichnung der Zone:	1) Verkehrsfläche
Nutzungsprofil:	* 19 - Verkehrsfläche / unbeheizte Zone kein Standardnutzungsprofil
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	EG-C.2.108, EG-C.2.105, EG-C.3.111/1, EG-C.1.104, DG-C.2.205, DG-C.2.102 DG-C.2.102

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	531,79 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	425,43 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	127,76 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	228,40 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	DG-C.2.1...	Flur	45,04	3,33	150,00	1) Verkehrsfläche	
2	DG-C.2.2...	Treppenhaus	16,81	3,33	55,98	1) Verkehrsfläche	
3	EG-C.1.1...	Flur	4,98	3,33	16,59	1) Verkehrsfläche	
4	EG-C.2.1...	Flur	29,51	3,33	98,28	1) Verkehrsfläche	
5	EG-C.2.1...	Treppenhaus	17,21	3,33	57,32	1) Verkehrsfläche	
6	EG-C.3.1...	Flur	14,19	3,33	47,26	1) Verkehrsfläche	
Σ			127,74	Σ	425,43		

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	$H_{\text{T,D,WB}}$:	22,8 W/K
Nutzungsprofil:		* 19 - Verkehrsfläche / unbeheizte Zone

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	425,43 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	0,00 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	0,00 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	2,04 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:

Infiltration	n_{inf} :	0,14 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,24 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf} :	0,14 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,24 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}	0,20 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$	0,80
Raumindex	k	0,80
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2	0,90

Wärmequellen:

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

Senken / Quellen für die Heizung:

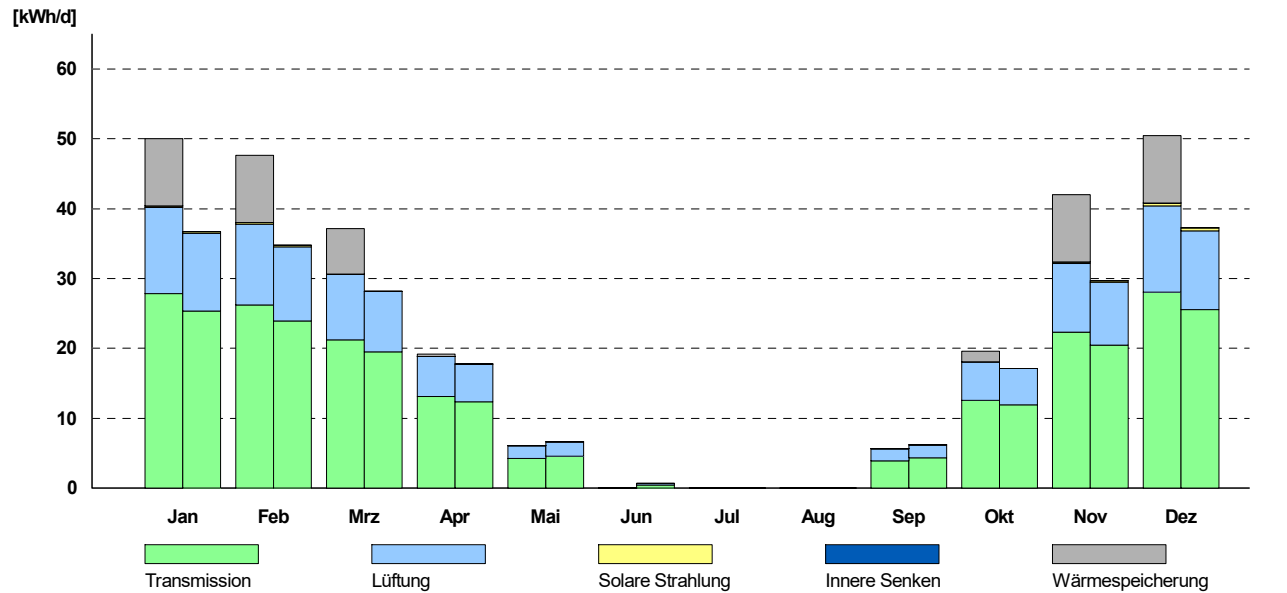
Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	27,89	26,26	21,22	13,11	4,27	0	0	0	3,91	12,57	22,30	28,07
Lüftung	12,32	11,61	9,38	5,79	1,89	0	0	0	1,73	5,55	9,85	12,40
Solare Strahlung	0,25	0,18	0,01	0	0	0	0	0	0	0,03	0,25	0,39
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	9,59	9,59	6,46	0,37	0	0,00	0	0	0	1,57	9,59	9,59
Gesamt	50,05	47,64	37,06	19,27	6,16	0,00	0	0	5,64	19,71	41,99	50,45

* 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	25,36	23,94	19,50	12,36	4,60	0,48	0	0	4,28	11,89	20,45	25,52
Lüftung	11,21	10,58	8,62	5,46	2,03	0,21	0	0	1,89	5,25	9,04	11,28
Solare Strahlung	0,25	0,18	0,01	0	0	0	0	0	0	0,03	0,25	0,39
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	36,82	34,69	28,12	17,83	6,63	0,69	0	0	6,17	17,17	29,73	37,19

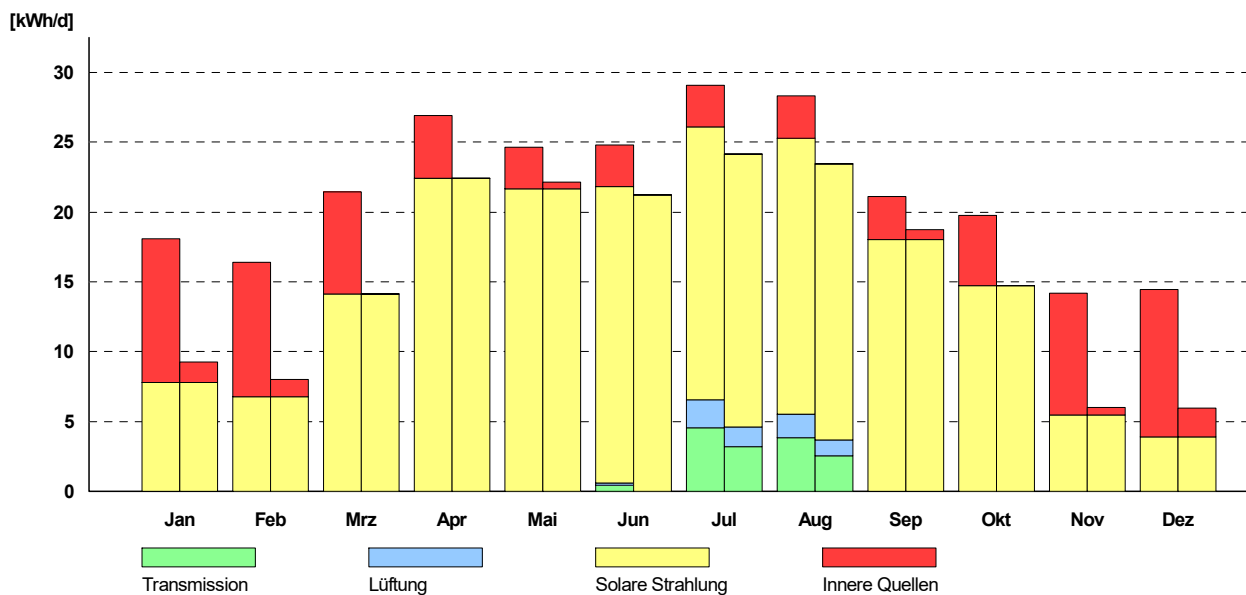


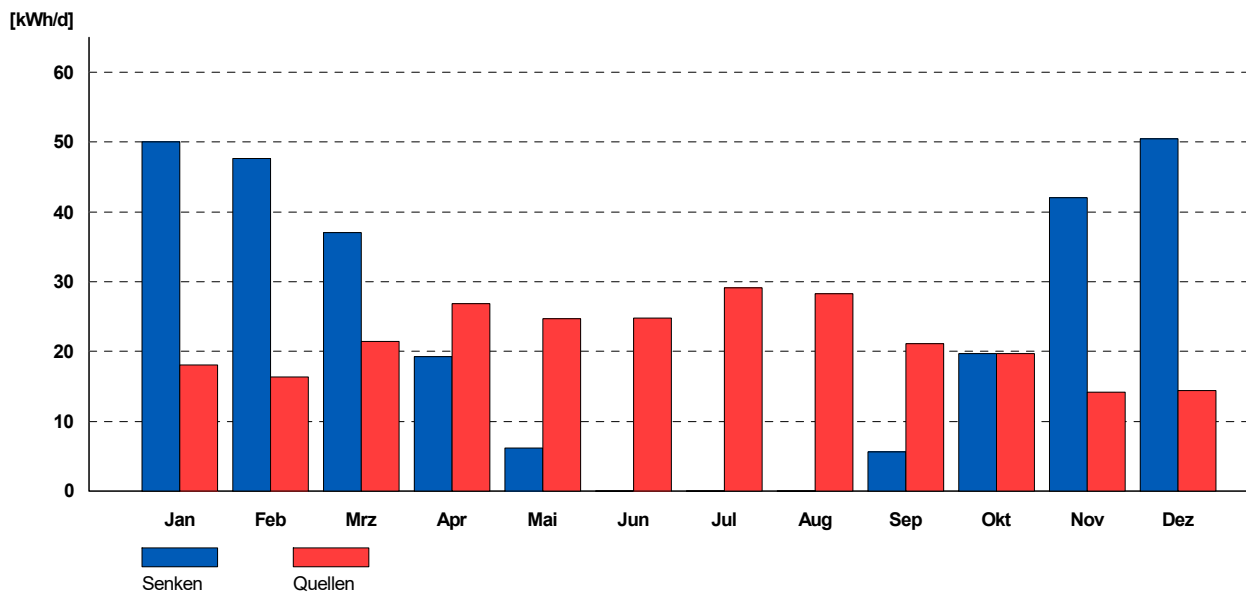
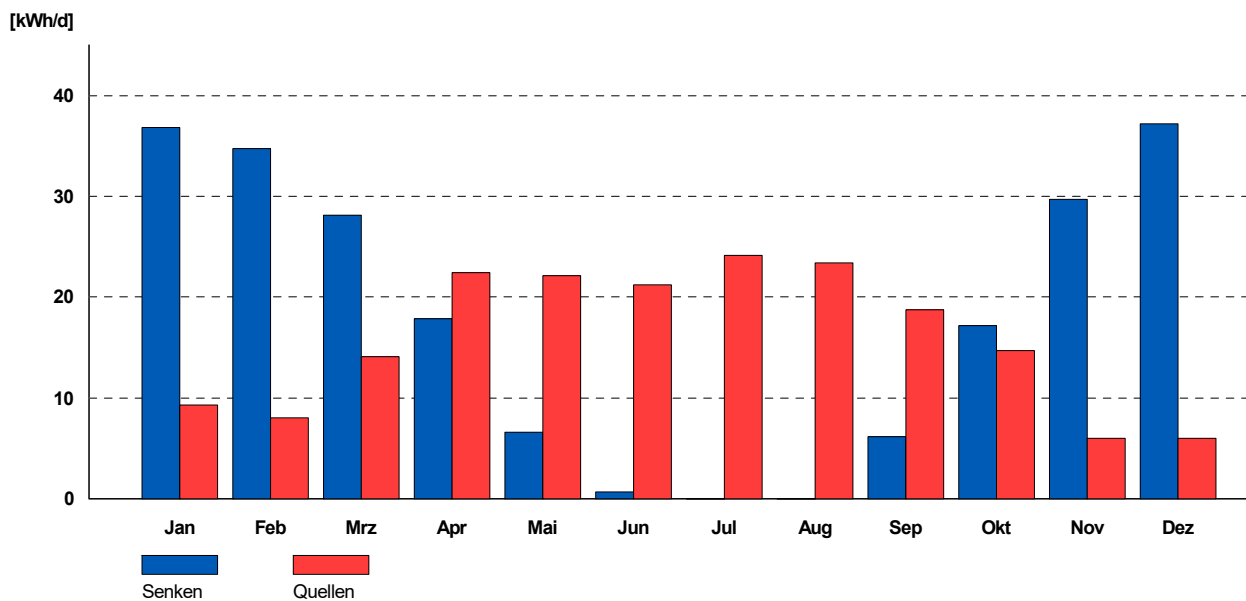
Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0,41	4,56	3,84	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0,18	2,01	1,70	0	0	0	0
Solare Strahlung	7,82	6,77	14,13	22,41	21,68	21,23	19,57	19,76	18,05	14,71	5,46	3,90
Innere Quellen	10,30	9,64	7,32	4,47	2,98	2,97	2,99	3,02	3,07	5,06	8,75	10,54
Gesamt	18,13	16,41	21,44	26,89	24,66	24,80	29,13	28,31	21,12	19,77	14,21	14,44

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	3,17	2,54	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	1,40	1,12	0	0	0	0
Solare Strahlung	7,82	6,77	14,13	22,41	21,68	21,23	19,57	19,76	18,05	14,71	5,46	3,90
Innere Quellen	1,48	1,22	0	0	0,47	0	0	0	0,70	0	0,56	2,07
Gesamt	9,30	7,99	14,13	22,41	22,15	21,23	24,15	23,42	18,75	14,71	6,02	5,97

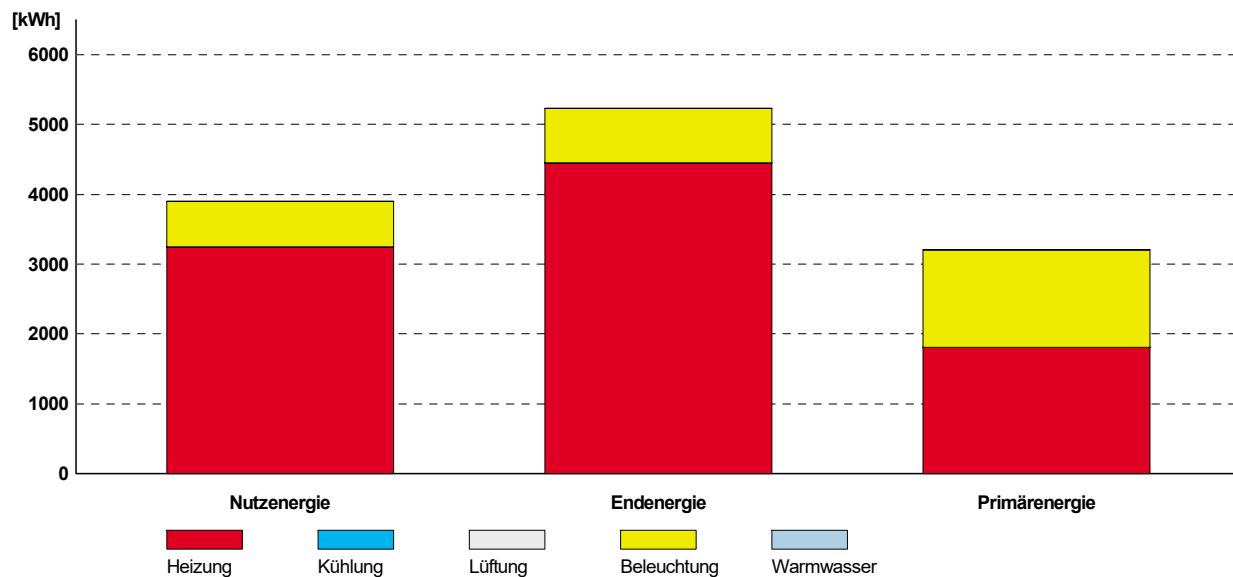


Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	15,64	15,69	15,84	16,08	16,34	16,48	16,61	16,59	16,35	16,10	15,81	15,63
Nicht-Nutzungszeit	14,31	14,47	14,94	15,69	16,51	16,95	17,34	17,27	16,55	15,74	14,83	14,30

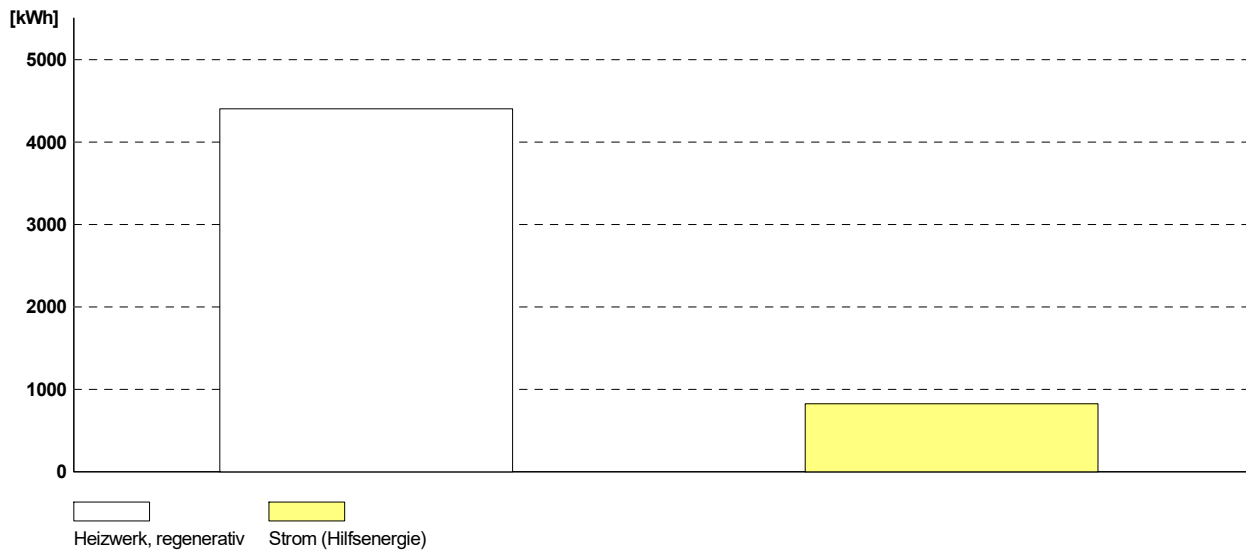
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	3900	3254	0	0	646	0
	30,53	25,47	0	0	5,06	0
Endenergie	5223	4447	0	0	775	0
	40,88	34,81	0	0	6,07	0
Primärenergie	3201	1805	0	0	1396	0
	25,05	14,13	0	0	10,92	0



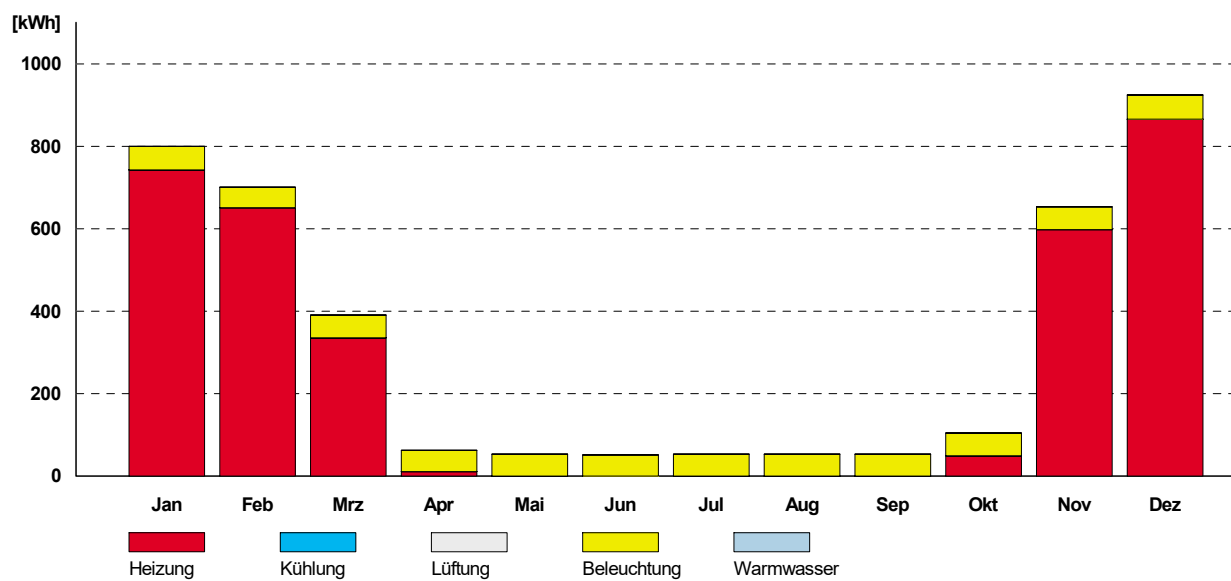
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Heizwerk, regenerativ	4397	4397	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	825	50	0	0	775	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	3254	743	651	335	11	0	0	0	0	0	50	598	866
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	646	57	50	54	52	53	51	53	53	53	56	56	60
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	3900	800	701	389	62	53	51	53	53	53	106	654	925



Zone 2) Lager

Bezeichnung der Zone:	2) Lager
Nutzungsprofil:	* 20 - Lager, Technik, Archiv kein Standardnutzungsprofil
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	EG-C.3.112, EG-C.1.102, EG-R12

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	458,39 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	366,71 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	110,12 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	249,17 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	EG-C.1.1...	Lehrmittel	49,74	3,33	165,62	2) Lager	
2	EG-C.3.1...	Lehrmittel	49,74	3,33	165,62	2) Lager	
3	EG-R12	Abstellraum	10,65	3,33	35,47	2) Lager	
Σ			110,13	Σ	366,71		

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	$H_{\text{T,D,WB}}$:	24,9 W/K
Nutzungsprofil:		* 20 - Lager, Technik, Archiv

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	366,71 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	0,05 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	16,52 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	2,04 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,14 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,24 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,14 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,24 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:

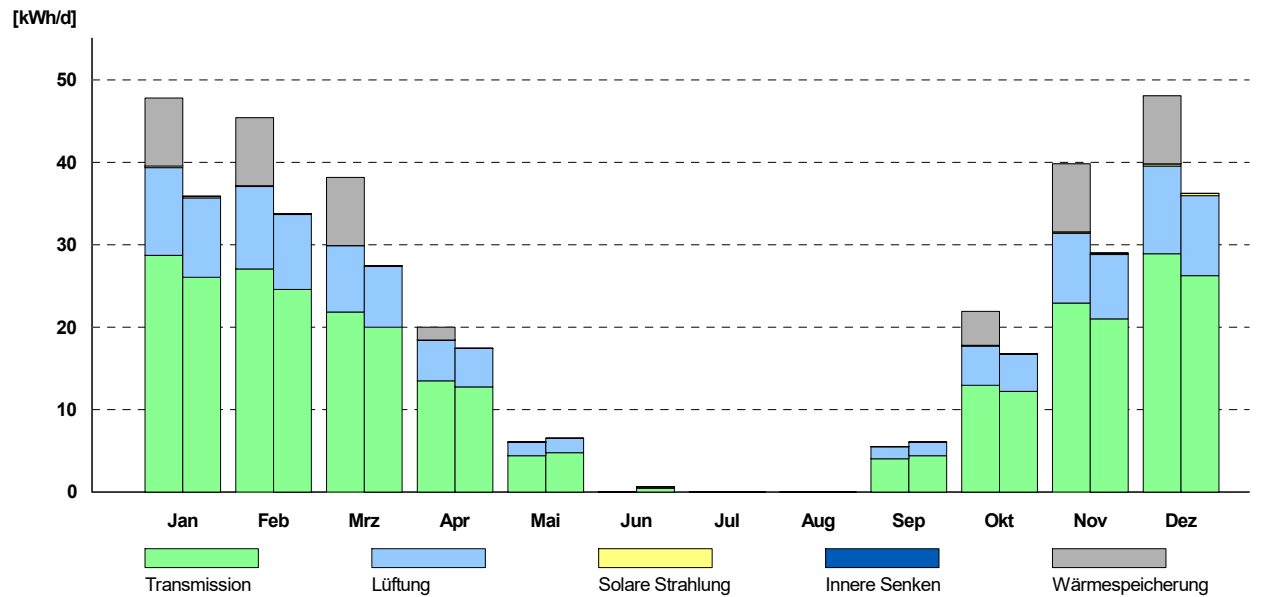
Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	28,69	27,03	21,83	13,48	4,40	0	0	0	4,03	12,93	22,94	28,88
Lüftung	10,59	9,97	8,06	4,98	1,62	0	0	0	1,49	4,77	8,47	10,66
Solare Strahlung	0,18	0,13	0,03	0	0	0	0	0	0	0,06	0,18	0,24
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	8,27	8,27	8,27	1,56	0,00	0	0	0	0,00	4,16	8,27	8,27
Gesamt	47,74	45,40	38,19	20,02	6,02	0	0	0	5,51	21,92	39,86	48,04

* 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	26,05	24,59	20,03	12,70	4,72	0,49	0	0	4,40	12,21	21,01	26,22
Lüftung	9,62	9,07	7,39	4,69	1,74	0,18	0	0	1,62	4,51	7,75	9,68
Solare Strahlung	0,18	0,13	0,03	0	0	0	0	0	0	0,06	0,18	0,24
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	35,85	33,80	27,45	17,39	6,46	0,67	0	0	6,02	16,78	28,94	36,13

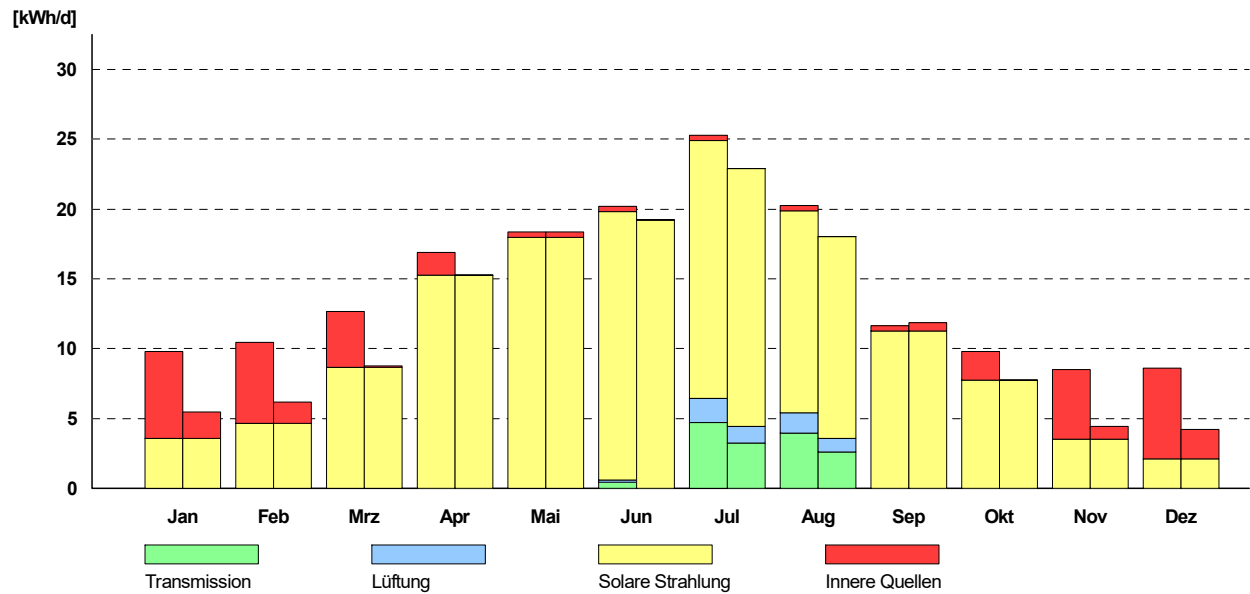


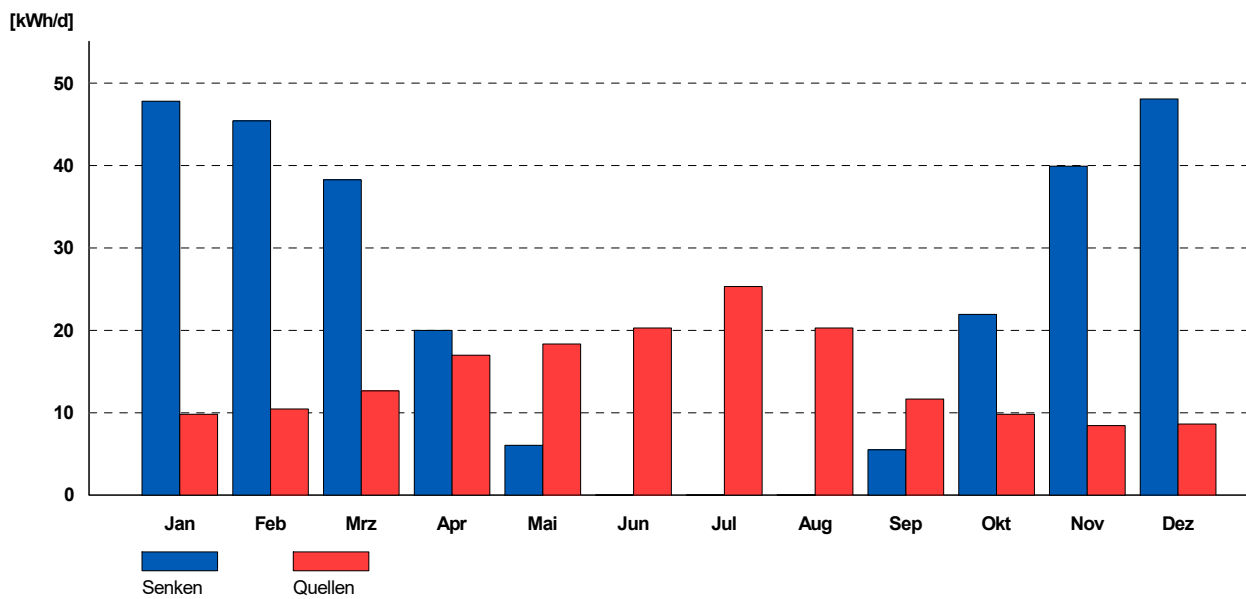
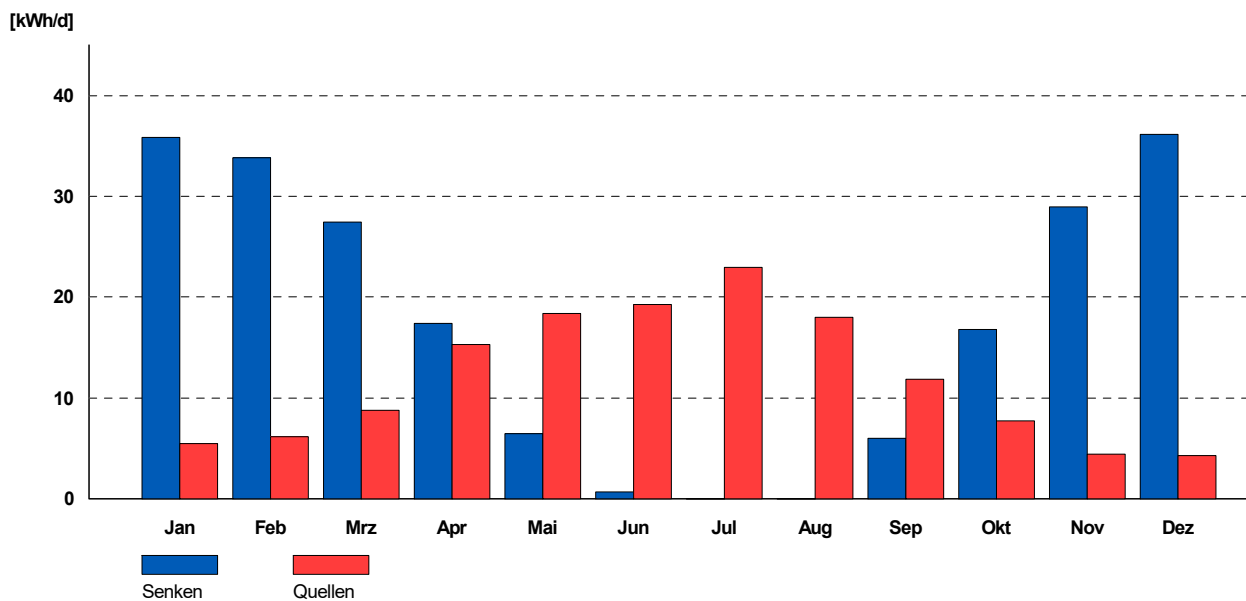
Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0,43	4,69	3,95	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0,16	1,73	1,46	0	0	0	0
Solare Strahlung	3,58	4,65	8,64	15,29	17,99	19,25	18,49	14,44	11,27	7,76	3,51	2,13
Innere Quellen	6,25	5,82	4,02	1,64	0,38	0,38	0,38	0,39	0,40	2,05	4,96	6,48
Gesamt	9,83	10,47	12,66	16,93	18,36	20,21	25,30	20,24	11,67	9,81	8,47	8,61

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	3,26	2,61	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	1,20	0,96	0	0	0	0
Solare Strahlung	3,58	4,65	8,64	15,29	17,99	19,25	18,49	14,44	11,27	7,76	3,51	2,13
Innere Quellen	1,90	1,50	0,10	0	0,40	0	0	0	0,61	0	0,94	2,12
Gesamt	5,48	6,15	8,75	15,29	18,39	19,25	22,95	18,01	11,88	7,76	4,45	4,25

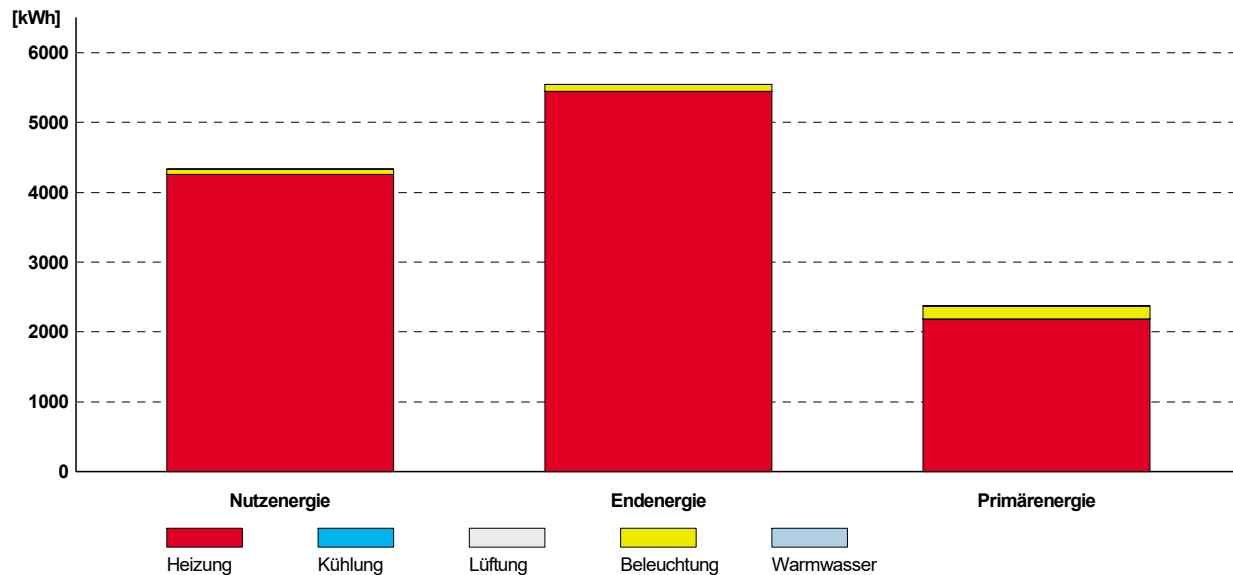


Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	15,60	15,65	15,81	16,06	16,34	16,48	16,61	16,59	16,35	16,08	15,77	15,59
Nicht-Nutzungszeit	14,25	14,41	14,89	15,66	16,50	16,95	17,34	17,27	16,54	15,71	14,78	14,24

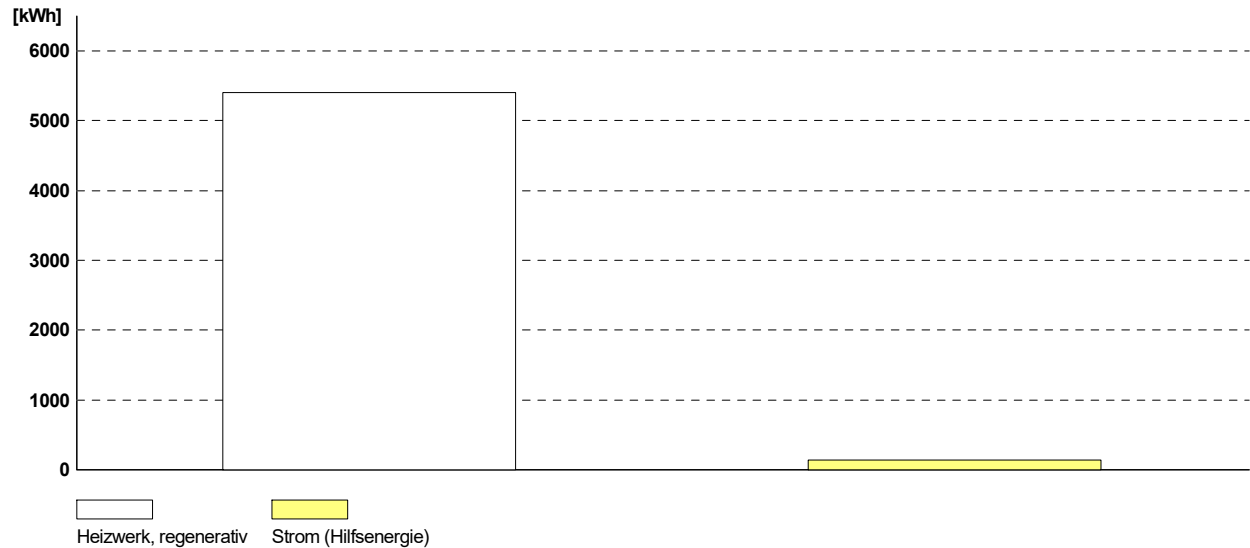
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	4329	4256	0	0	73	0
	39,31	38,65	0	0	0,66	0
Endenergie	5546	5446	0	0	101	0
	50,36	49,45	0	0	0,91	0
Primärenergie	2366	2185	0	0	181	0
	21,48	19,84	0	0	1,64	0



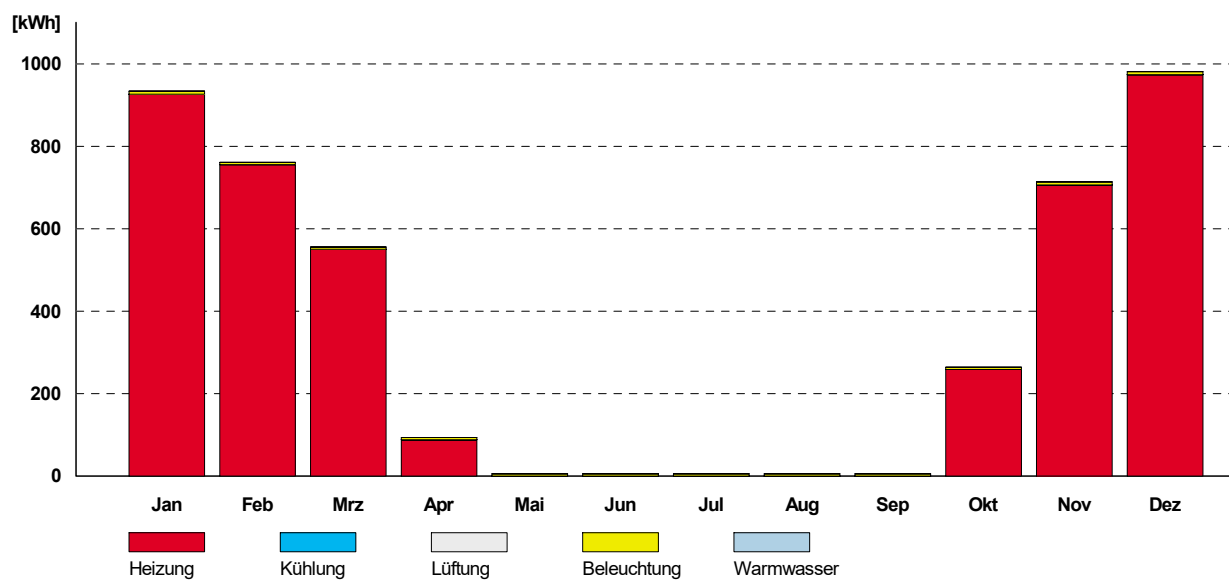
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Heizwerk, regenerativ	5402	5402	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	144	43	0	0	101	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	4256	926	755	549	89	0	0	0	0	0	258	707	973
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	73	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	4329	933	761	556	94	6	6	6	6	6	264	713	980



Zone 3) WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden

Bezeichnung der Zone:	3) WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
Nutzungsprofil:	* 16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden) kein Standardnutzungsprofil
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	EG-C.2.110, EG-C.2.109, EG-A.2.107, EG-C.2.106, DG-A.2.204, DG-C.2.207, DG-C.2.206, DG-C.2.203

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	254,79 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	203,83 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	61,21 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	124,50 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	DG-A.2.2...	WC M	8,10	3,33	26,96	3) WC und Sanitärrä...	
2	DG-C.2.2...	WC M Vorraum	7,21	3,33	24,01	3) WC und Sanitärrä...	
3	DG-C.2.2...	WC J	8,09	3,33	26,94	3) WC und Sanitärrä...	
4	DG-C.2.2...	WC J Vorraum	7,21	3,33	24,00	3) WC und Sanitärrä...	
5	EG-A.2.1...	WC D	8,10	3,33	26,96	3) WC und Sanitärrä...	
6	EG-C.2.1...	WC D Vorraum	7,21	3,33	24,01	3) WC und Sanitärrä...	
7	EG-C.2.1...	WC H	8,09	3,33	26,94	3) WC und Sanitärrä...	
8	EG-C.2.1...	WC H Vorraum	7,21	3,33	24,00	3) WC und Sanitärrä...	
Σ			61,22	Σ	203,82		

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	$H_{\text{T,D,WB}}$:	12,5 W/K
Nutzungsprofil:		* 16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	203,83 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	4,50 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	918,15 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	2,04 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,14 1/h
Fenster	n_{win} :	2,05 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	2,20 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,14 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,24 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 :	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:

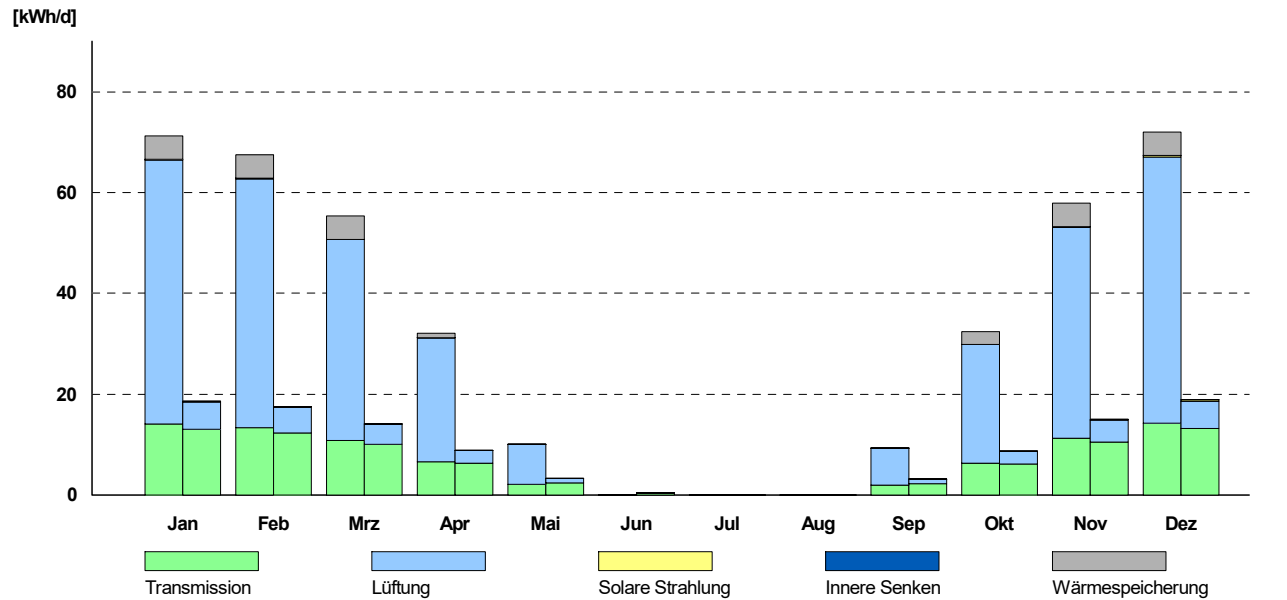
Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	14,11	13,29	10,73	6,63	2,15	0	0	0	1,97	6,35	11,28	14,20
Lüftung	52,42	49,37	39,87	24,62	8,01	0	0	0	7,33	23,60	41,91	52,76
Solare Strahlung	0,20	0,14	0,02	0	0	0	0	0	0	0,05	0,19	0,24
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	4,60	4,60	4,60	0,97	0	0,00	0	0	0,02	2,61	4,60	4,60
Gesamt	71,32	67,39	55,23	32,21	10,16	0,00	0	0	9,32	32,61	57,97	71,79

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

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	13,06	12,33	10,04	6,37	2,37	0,24	0	0	2,20	6,12	10,53	13,14
Lüftung	5,36	5,06	4,12	2,61	0,97	0,10	0	0	0,90	2,51	4,32	5,39
Solare Strahlung	0,20	0,14	0,02	0	0	0	0	0	0	0,05	0,19	0,24
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	18,62	17,53	14,19	8,98	3,34	0,35	0	0	3,11	8,68	15,04	18,77

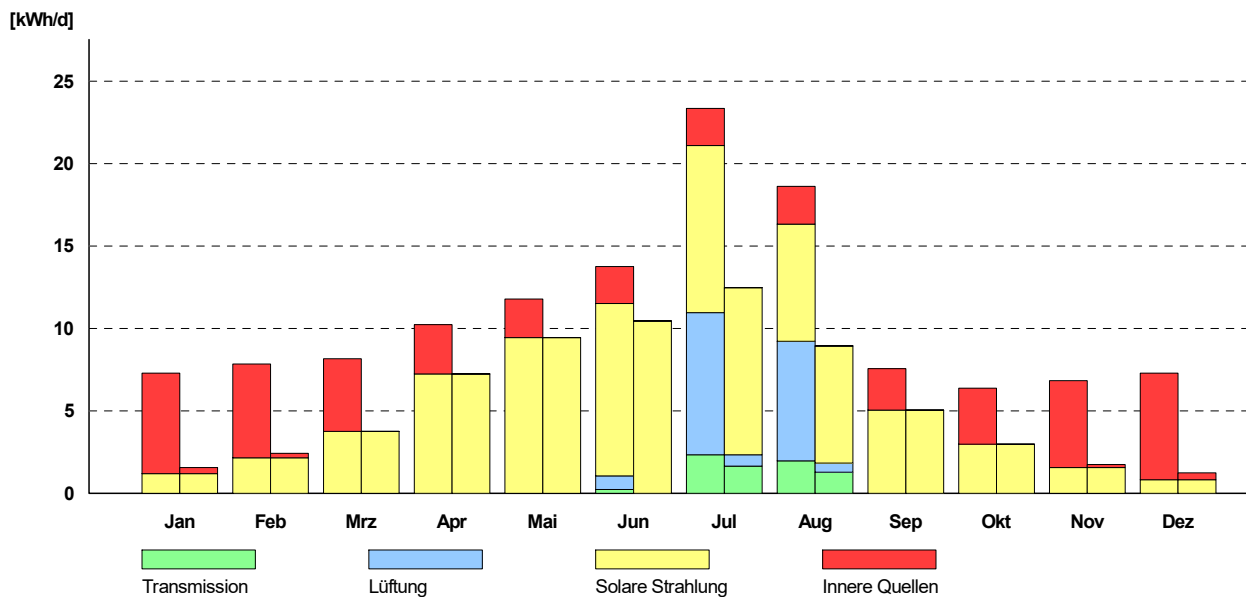


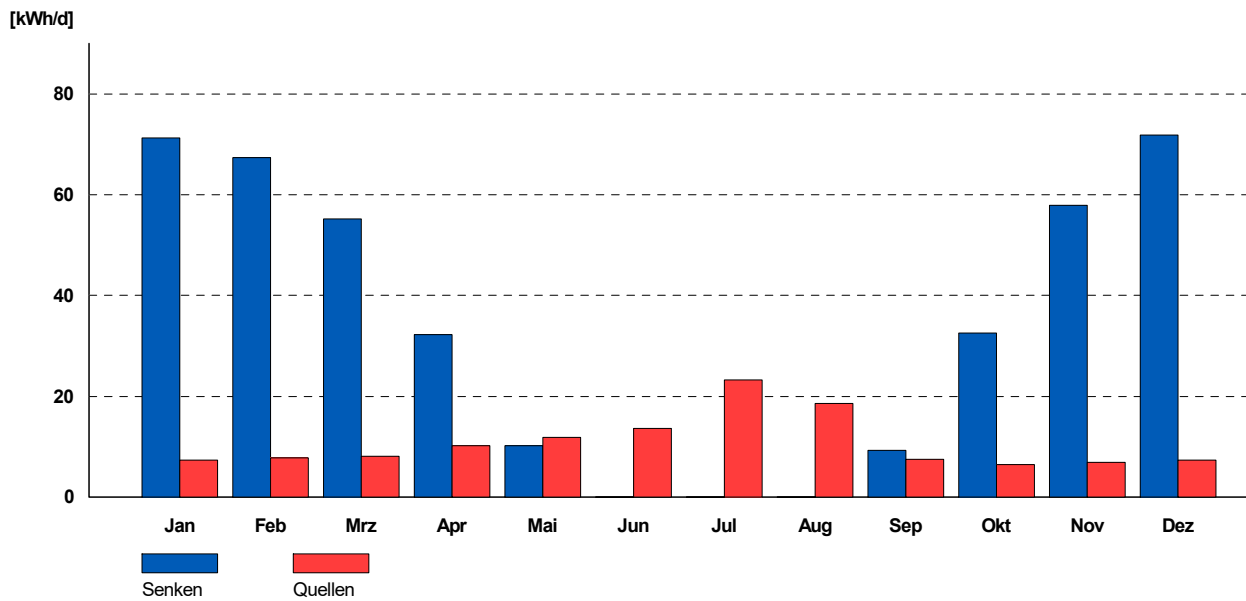
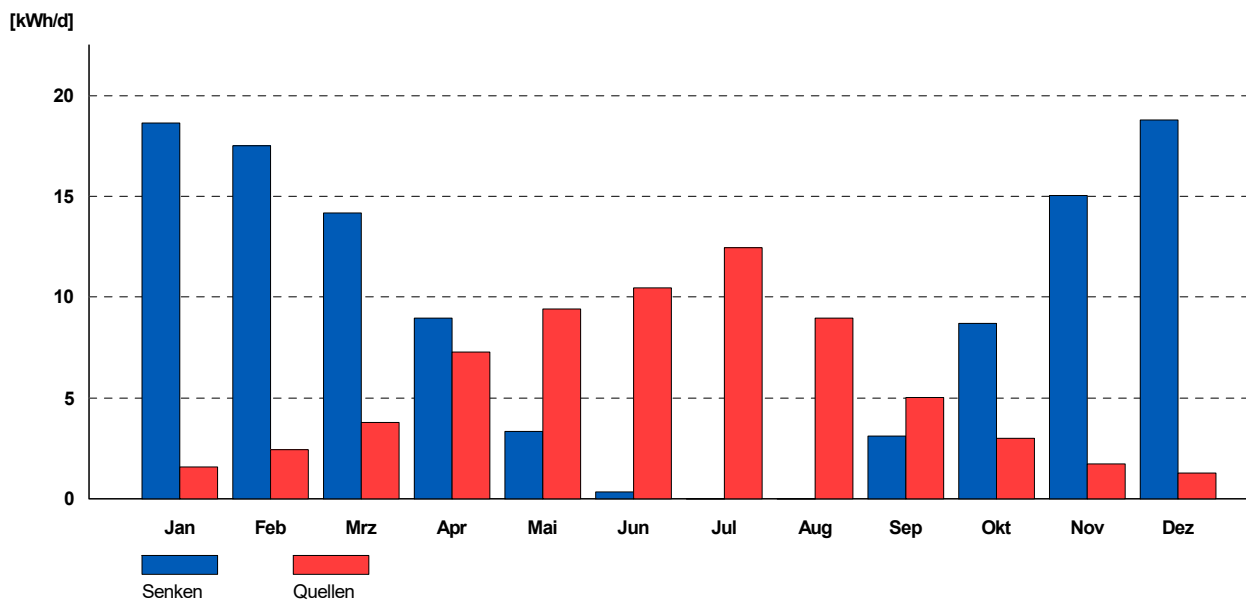
Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0,22	2,32	1,95	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0,81	8,61	7,25	0	0	0	0
Solare Strahlung	1,20	2,16	3,76	7,26	9,42	10,45	10,13	7,12	5,03	3,00	1,56	0,84
Innere Quellen	6,10	5,70	4,39	3,00	2,36	2,25	2,27	2,31	2,53	3,39	5,28	6,44
Gesamt	7,30	7,86	8,15	10,26	11,78	13,72	23,32	18,63	7,56	6,39	6,84	7,28

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	1,63	1,31	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0,67	0,54	0	0	0	0
Solare Strahlung	1,20	2,16	3,76	7,26	9,42	10,45	10,13	7,12	5,03	3,00	1,56	0,84
Innere Quellen	0,39	0,28	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0,17	0,43
Gesamt	1,59	2,44	3,78	7,26	9,42	10,45	12,44	8,96	5,03	3,00	1,73	1,27

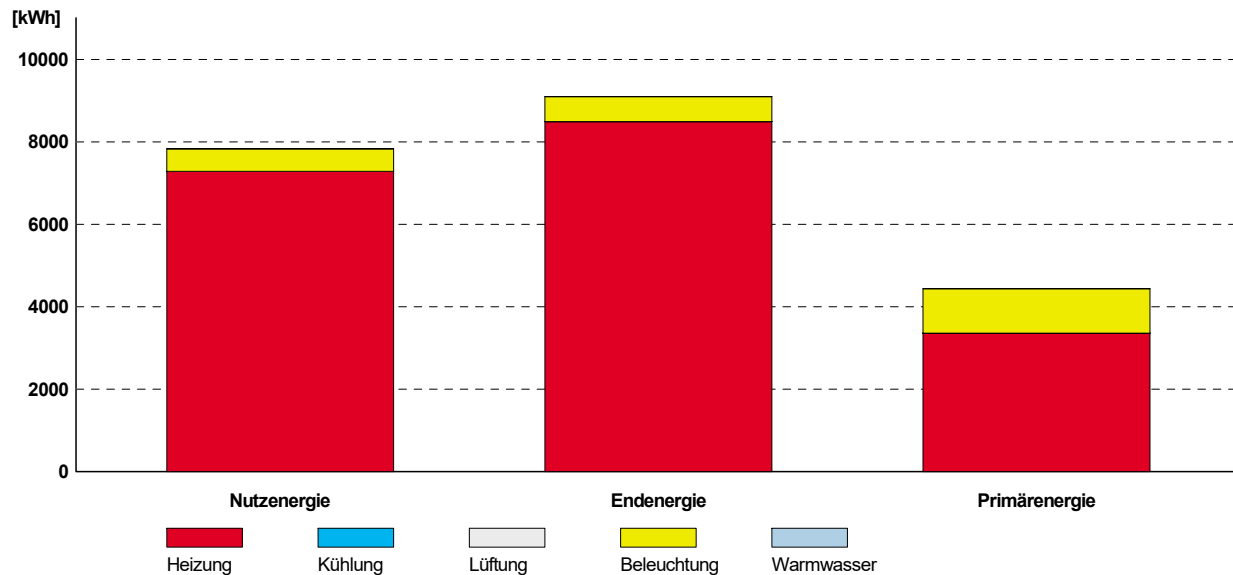


Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	15,35	15,42	15,62	15,94	16,29	16,48	16,64	16,61	16,31	15,96	15,57	15,34
Nicht-Nutzungszeit	14,29	14,44	14,92	15,68	16,51	16,95	17,34	17,27	16,54	15,73	14,81	14,27

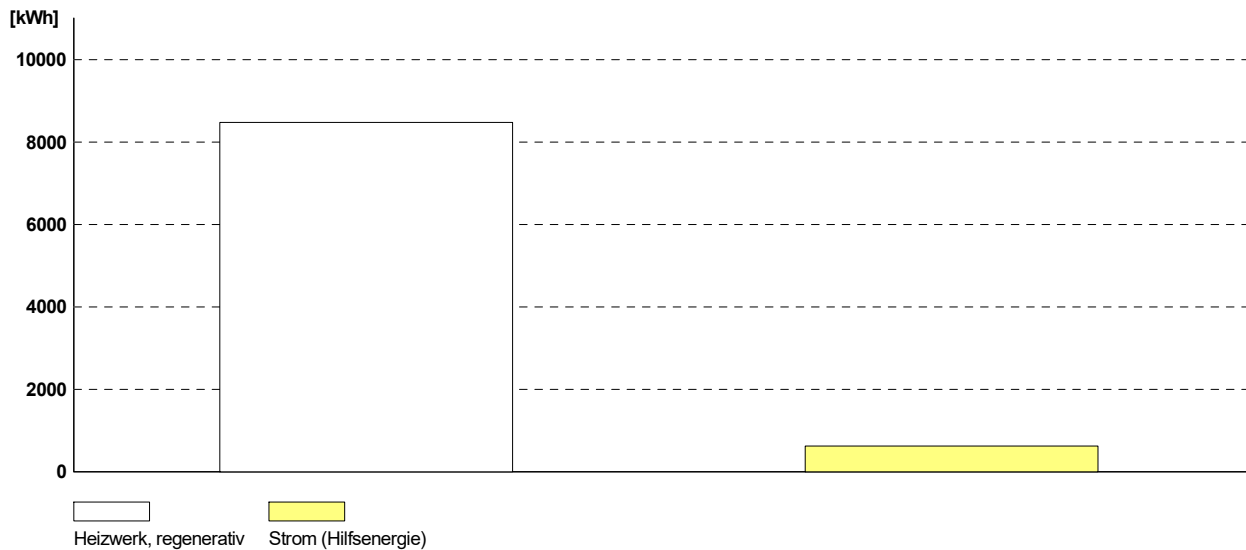
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	7820	7272	0	0	548	0
	127,76	118,81	0	0	8,95	0
Endenergie	9097	8495	0	0	603	0
	148,63	138,78	0	0	9,85	0
Primärenergie	4432	3347	0	0	1085	0
	72,40	54,68	0	0	17,72	0



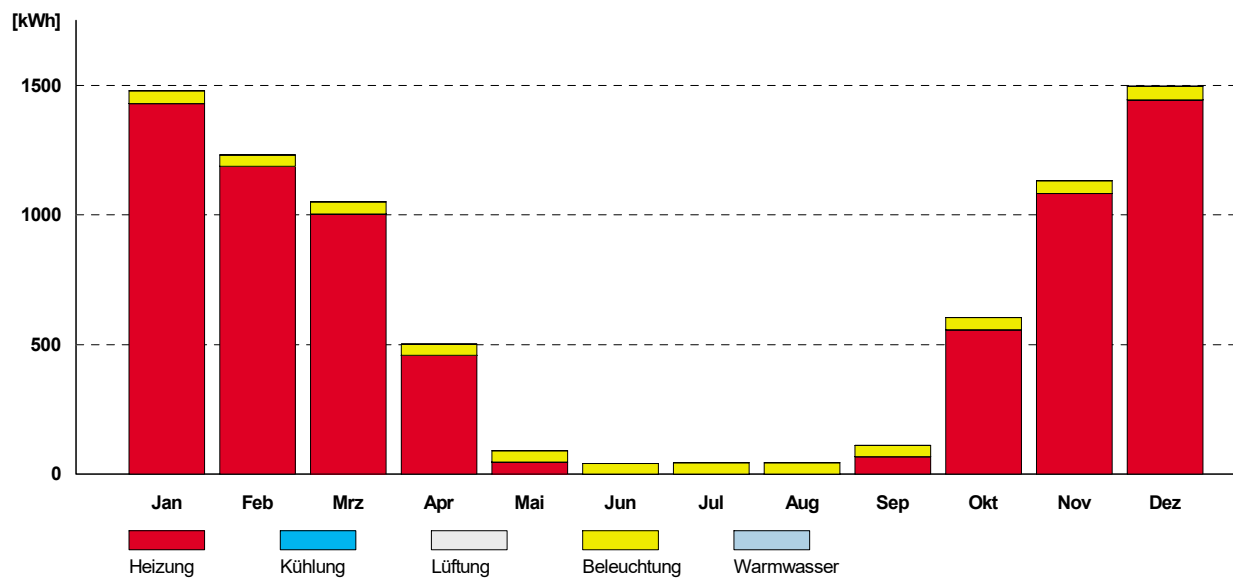
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Heizwerk, regenerativ	8471	8471	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	627	24	0	0	603	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	7272	1428	1187	1004	457	46	0	0	0	66	558	1082	1443
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	548	49	43	45	43	44	42	44	45	44	48	49	53
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	7820	1478	1230	1050	500	89	42	44	45	110	606	1131	1496



Zone 4) Einzelbüro

Bezeichnung der Zone:	4) Einzelbüro
Nutzungsprofil:	1 - Einzelbüro
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	EG-C.1.103, EG-C.3.111, EG-C.3.113, DG-R1, DG-R2, DG-R4, DG-R3

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	596,48 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	477,18 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	143,30 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	369,96 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	DG-R1	Büroraum	31,39	3,33	104,51	4) Einzelbüro	
2	DG-R2	Büroraum 002	21,72	3,33	72,32	4) Einzelbüro	
3	DG-R3	Büroraum 003	10,58	3,33	35,25	4) Einzelbüro	
4	DG-R4	Büroraum 004	32,02	3,33	106,63	4) Einzelbüro	
5	EG-C.1.1...	Hausmeister	10,28	3,33	34,24	4) Einzelbüro	
6	EG-C.3.111	Rektorat	21,70	3,33	72,27	4) Einzelbüro	
7	EG-C.3.1...	Sekretariat	15,60	3,33	51,96	4) Einzelbüro	
Σ			143,29	Σ	477,18		

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	$H_{\text{T,D,WB}}$:	37,0 W/K
Nutzungsprofil:		1 - Einzelbüro

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	477,18 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	1,20 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	573,20 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	1,36 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:

Infiltration	n_{inf} :	0,09 1/h
Fenster	n_{win} :	0,43 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,52 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf} :	0,09 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,19 1/h

Nutzungszeiten:

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

Heizung:

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

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V_a	4 m ³ /(h m ²)
Luftbefeuchtung erforderlich:		Befeuchtung - mit Toleranz

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/m ² d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$	43 Wh/m ² d

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp:		Zu- und Abluftanlage
Mit Heizung:		Nein
Mit Kühlung:		Nein
Kühlbedarf :		wird nicht komplett gedeckt
Wärmerückgewinnung :		ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnungsgrad	:	88,00 %
Luftbefeuchtung:		Keine Befeuchtung
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen:		Nein
Regelung der Belüftung:		IDA-C3 - Zeitabhängige Steuerung
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$	13,00 h/d
Zuluft:		
Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL}	18,00 °C
Volumenstrom	V_{ZUL}	369,00 m ³ /h
Abluft:		
Volumenstrom	V_{ABL}	369,00 m ³ /h

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

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:

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

Zuluft:

Auslegungsvolumenstrom	V_{ac}	191,00 m³/h
Luftwechsel	$n_{\text{ac}} = V_{\text{ac}} / V_{\text{Luft}}$	0,40 1/h
Spez. Leistung des Ventilators	P_{stp}	1,60 kW/(m³/s)
Gesamtdruckverlust	Δp_{ac}	960,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage	η	60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS)	Δp_{konst}	384,00 Pa

Senken / Quellen für die Heizung:

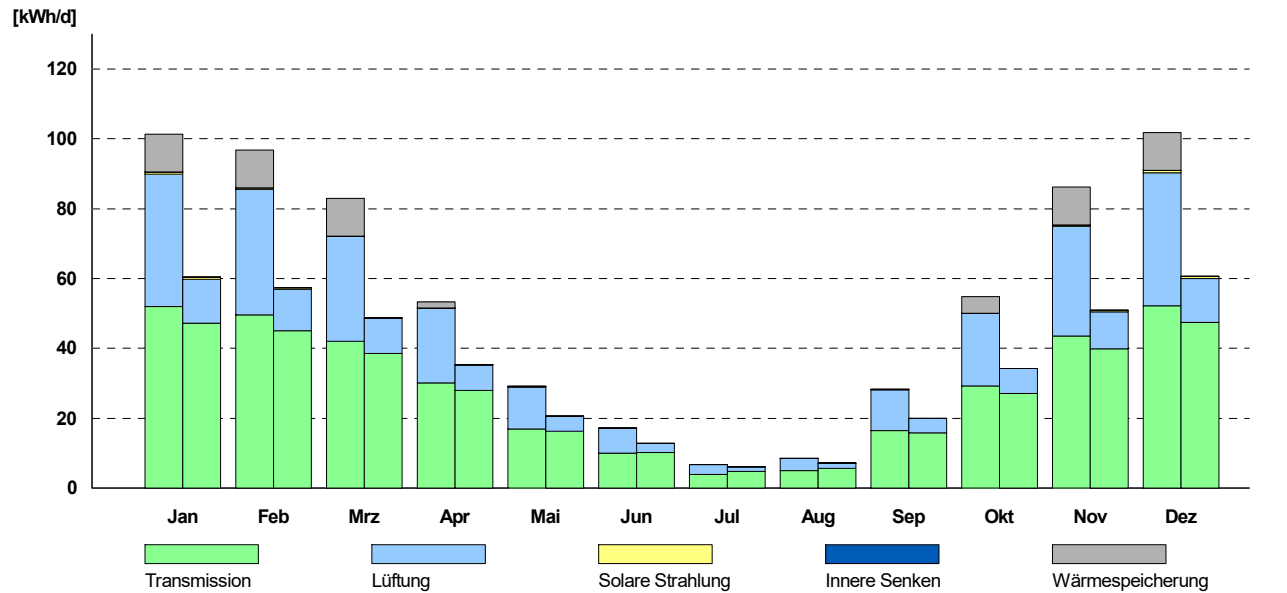
Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	51,92	49,52	42,05	30,05	16,98	10,04	3,91	4,98	16,44	29,25	43,65	52,18
Lüftung	37,86	36,02	30,09	21,46	12,13	7,17	2,79	3,55	11,75	20,89	31,45	38,13
Solare Strahlung	0,55	0,39	0,02	0	0	0	0	0	0	0,06	0,54	0,74
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	10,76	10,76	10,76	1,73	0,11	0	0	0	0,23	4,83	10,76	10,76
Gesamt	101,08	96,69	82,93	53,24	29,22	17,22	6,70	8,53	28,42	55,02	86,40	101,81

* 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	47,20	45,07	38,47	27,85	16,28	10,15	4,72	5,66	15,81	27,14	39,88	47,43
Lüftung	12,56	12,00	10,24	7,41	4,33	2,70	1,26	1,51	4,21	7,22	10,62	12,63
Solare Strahlung	0,55	0,39	0,02	0	0	0	0	0	0	0,06	0,54	0,74
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	60,31	57,46	48,73	35,26	20,62	12,85	5,98	7,17	20,02	34,42	51,03	60,80

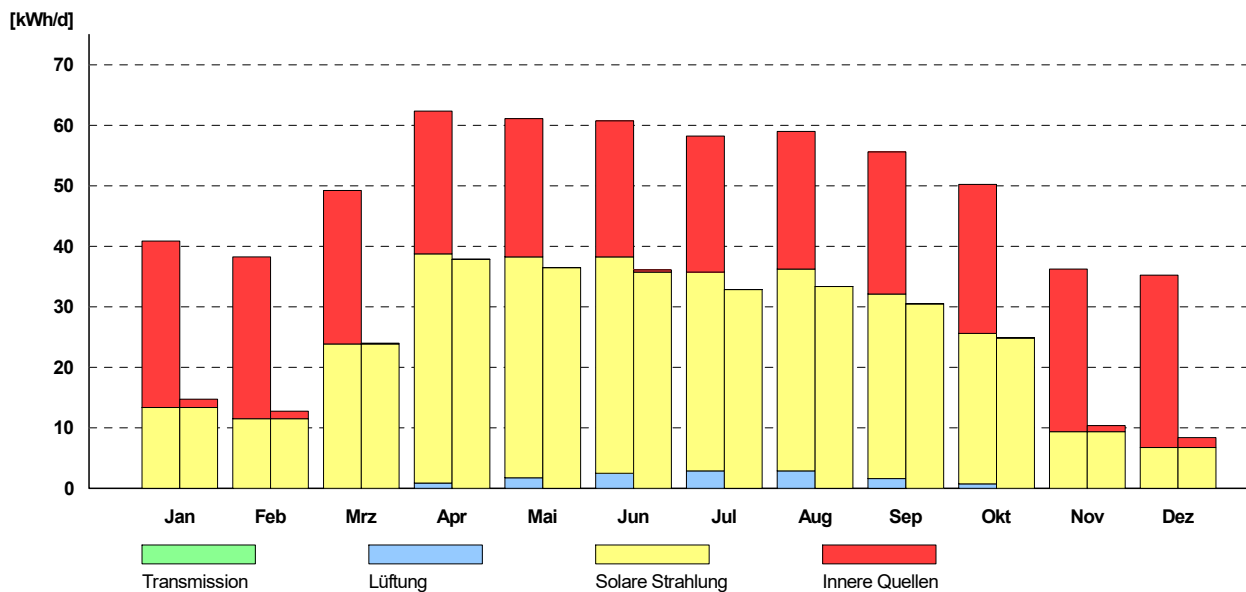


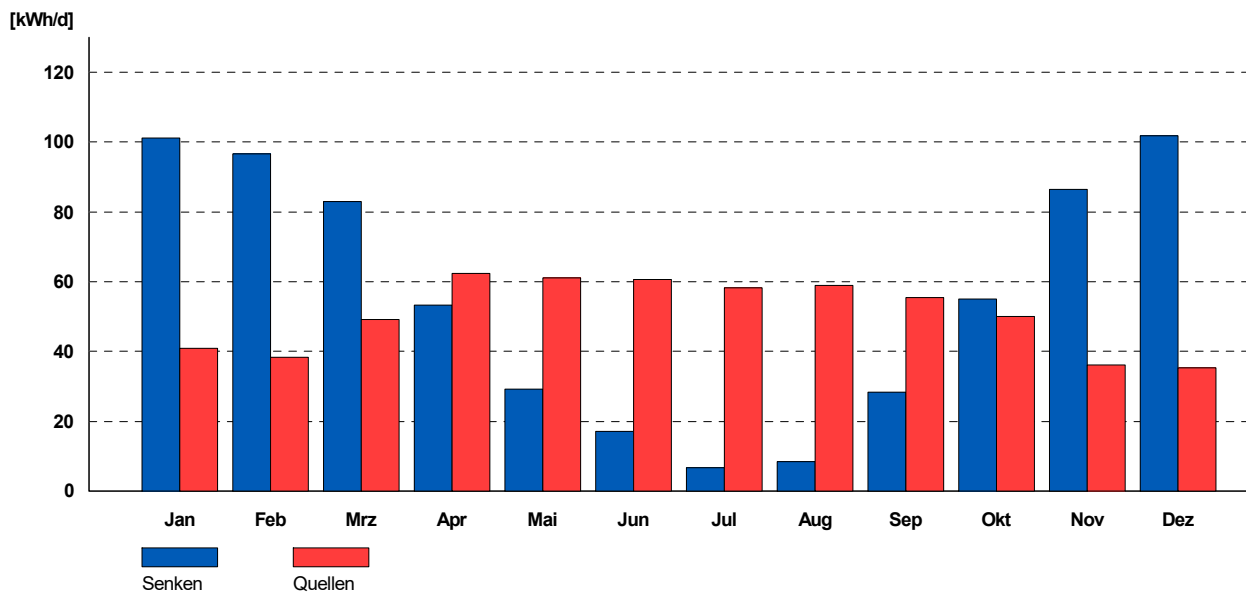
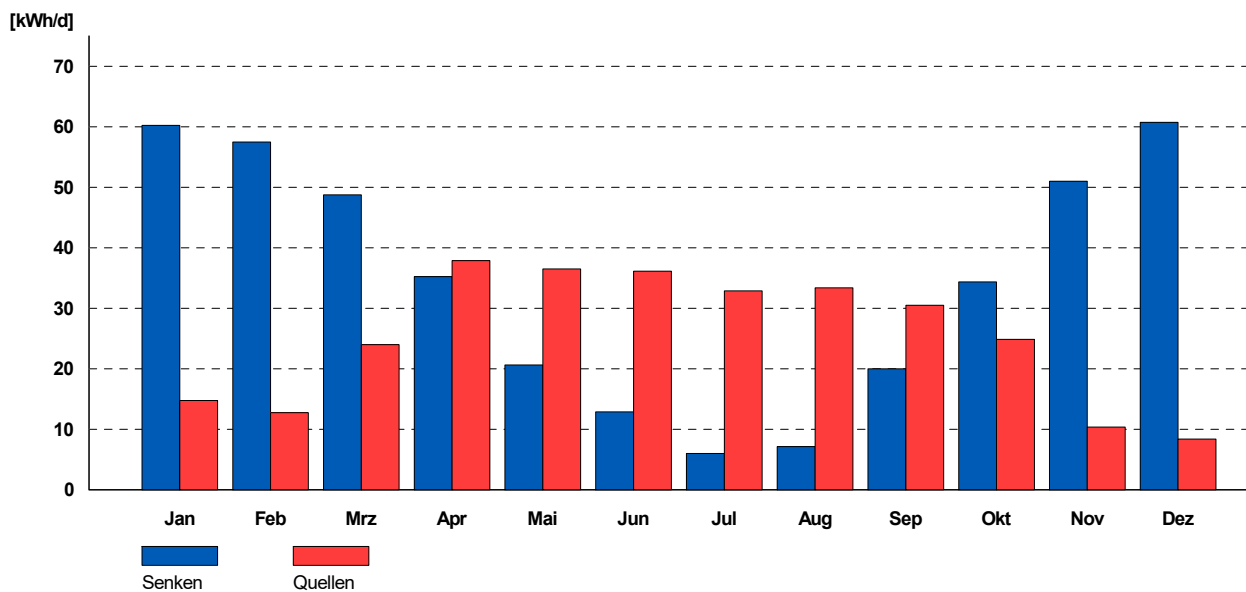
Quellen Nutzungszeit:

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	0,86	1,77	2,54	2,92	2,85	1,60	0,69	0	0
Solare Strahlung	13,38	11,52	23,91	37,90	36,53	35,75	32,88	33,37	30,50	24,89	9,36	6,72
Innere Quellen	27,55	26,78	25,36	23,67	22,90	22,45	22,53	22,71	23,44	24,58	26,83	28,50
Gesamt	40,93	38,30	49,27	62,42	61,20	60,73	58,34	58,93	55,54	50,16	36,19	35,22

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	13,38	11,52	23,91	37,90	36,53	35,75	32,88	33,37	30,50	24,89	9,36	6,72
Innere Quellen	1,36	1,25	0,10	0	0	0,33	0,02	0,05	0	0	0,96	1,66
Gesamt	14,74	12,78	24,01	37,90	36,53	36,08	32,90	33,42	30,50	24,89	10,32	8,38

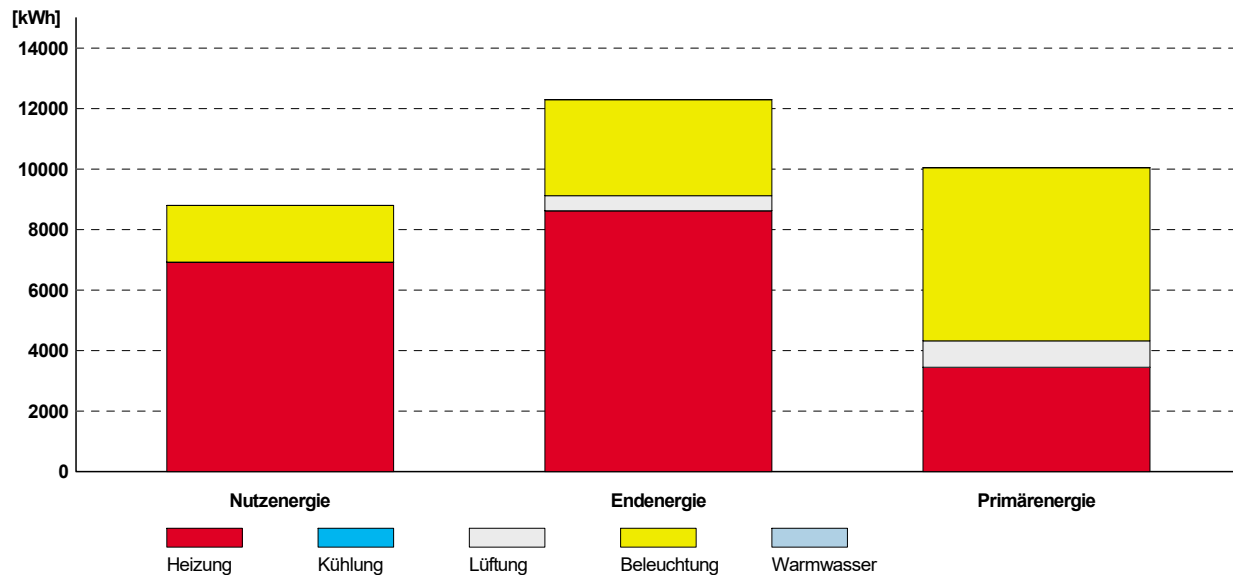


Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,20	19,26	19,44	19,74	20,05	20,22	20,37	20,34	20,07	19,75	19,40	19,20
Nicht-Nutzungszeit	17,55	17,70	18,19	18,96	19,81	20,26	20,65	20,59	19,84	19,02	18,08	17,53

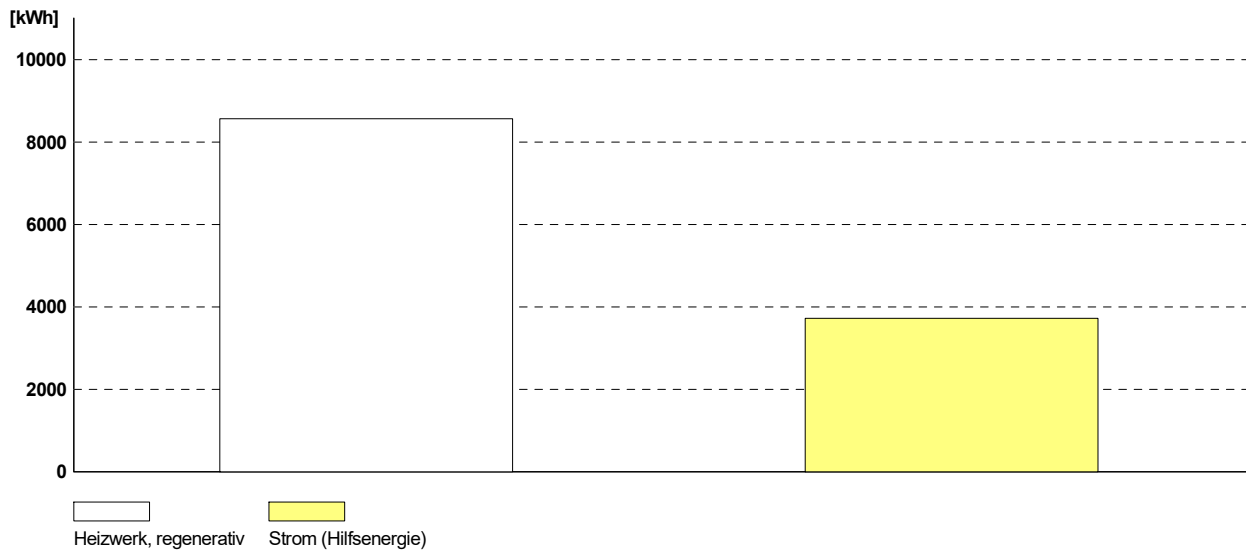
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	8803	6934	0	0	1870	0
	61,43	48,39	0	0	13,05	0
Endenergie	12284	8614	0	491	3178	0
	85,72	60,11	0	3,43	22,18	0
Primärenergie	10044	3439	0	885	5721	0
	70,09	24,00	0	6,17	39,92	0



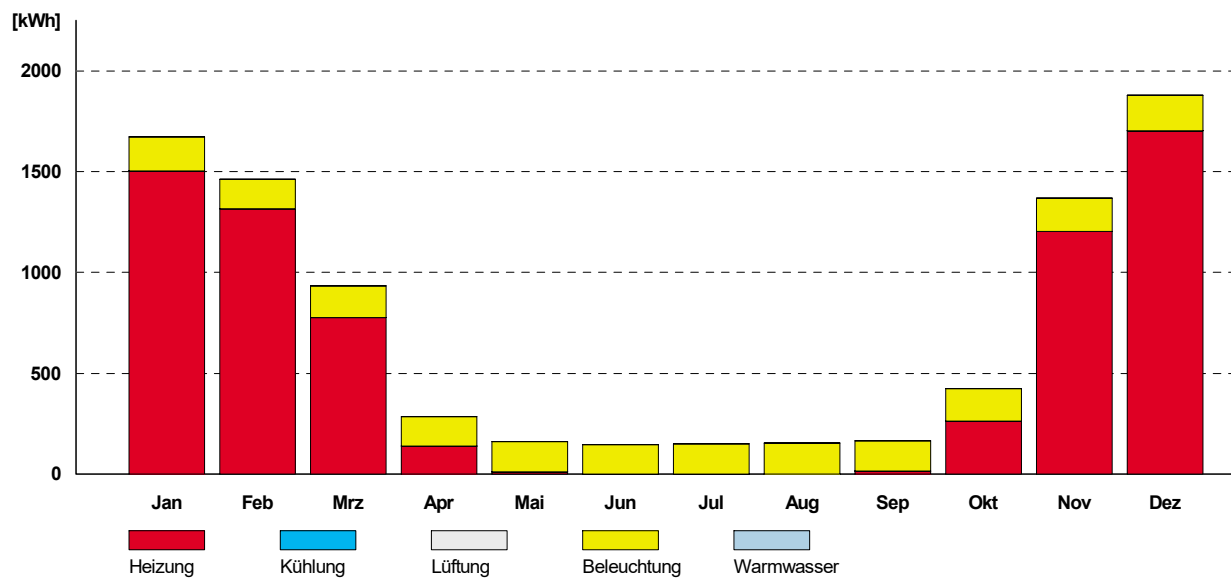
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Heizwerk, regenerativ	8558	8558	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	3726	56	0	491	3178	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	6934	1504	1315	775	140	13	0	0	0	16	264	1205	1702
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	1870	167	145	156	148	150	145	151	153	152	162	164	178
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	8803	1671	1461	931	287	163	145	151	153	167	426	1369	1880



Zone 5) Sonstige Aufenthaltsräume

Bezeichnung der Zone:	5) Sonstige Aufenthaltsräume
Nutzungsprofil:	17 - Sonstige Aufenthaltsräume
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	EG-C.1.101

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	136,28 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	109,03 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	32,74 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	83,56 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	EG-C.1.1...	Lehrerzimmer	32,74	3,33	109,03	5) Sonstige Aufenth...	
Σ			32,74	Σ	109,03		

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	$H_{\text{T,D,WB}}$:	8,4 W/K
Nutzungsprofil:		17 - Sonstige Aufenthaltsräume

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	109,03 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	2,10 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	229,19 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	1,36 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,09 1/h
Fenster	n_{win} :	0,91 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	1,01 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,09 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,19 1/h

Nutzungszeiten:

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

Heizung:

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

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V_a :	7 m ³ /(h m ²)
Luftbefeuchtung erforderlich:		Befeuchtung - mit Toleranz

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/m ² d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	8 Wh/m ² d

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp:		Zu- und Abluftanlage
Mit Heizung:		Nein
Mit Kühlung:		Nein
Kühlbedarf :		wird nicht komplett gedeckt
Wärmerückgewinnung :		ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnungsgrad	:	88,00 %
Luftbefeuchtung:		Keine Befeuchtung
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen:		Nein
Regelung der Belüftung:		IDA-C3 - Zeitabhängige Steuerung
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	13,00 h/d
Zuluft:		
Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL} :	18,00 °C
Volumenstrom	V_{ZUL} :	369,00 m ³ /h
Abluft:		
Volumenstrom	V_{ABL} :	369,00 m ³ /h
Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{ZUL,Jan}$:	18,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{ZUL,Jul}$:	18,00 °C
Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:		
Winter - Heizfall	$\vartheta_{ZUL,Wi}$:	18,00 °C
Sommer - Kühlfall	$\vartheta_{ZUL,So}$:	18,00 °C

Zuluft:

Auslegungsvolumenstrom	V_{ac} :	44,00 m ³ /h
Luftwechsel	$n_{ac}=V_{ac}/V_{Luft}$:	0,40 1/h
Spez. Leistung des Ventilators	P_{sfp} :	1,60 kW/(m ³ /s)
Gesamtdruckverlust	Δp_{ac} :	960,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage	η :	60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS)	Δp_{konst} :	384,00 Pa

Senken / Quellen für die Heizung:

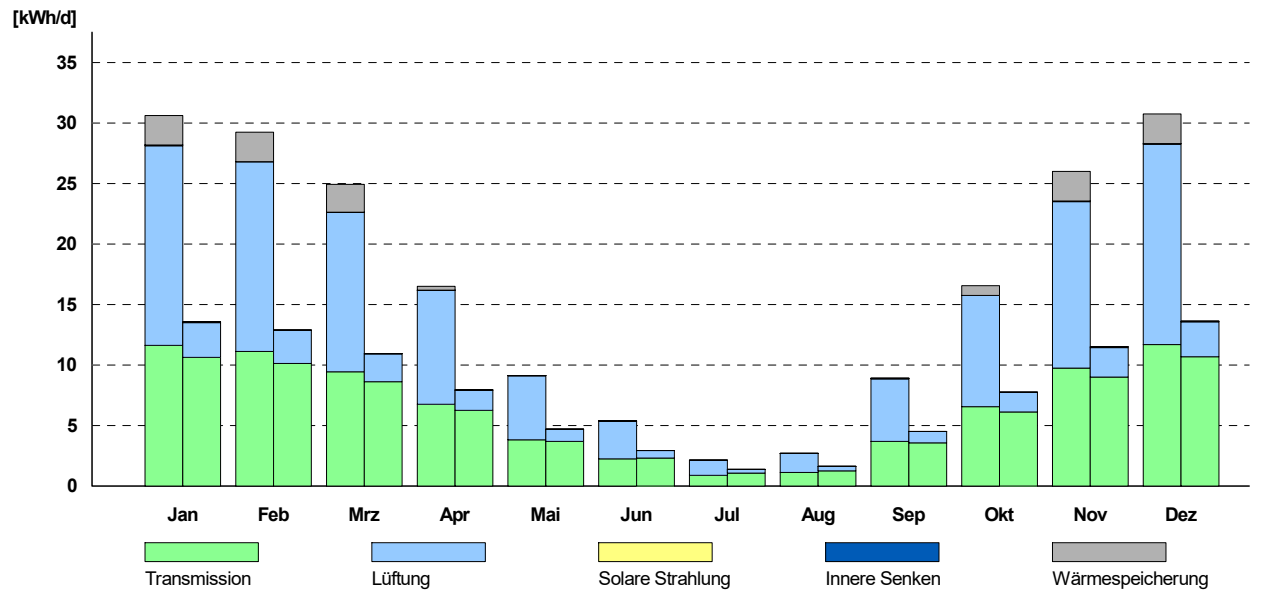
Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	11,65	11,10	9,42	6,73	3,80	2,25	0,87	1,11	3,68	6,55	9,78	11,72
Lüftung	16,48	15,67	13,19	9,42	5,32	3,15	1,22	1,56	5,16	9,17	13,74	16,59
Solare Strahlung	0,04	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,07
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	2,46	2,46	2,33	0,31	0,02	0,00	0,00	0	0,03	0,80	2,46	2,46
Gesamt	30,64	29,25	24,94	16,46	9,15	5,40	2,10	2,67	8,87	16,53	26,02	30,84

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

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	10,62	10,14	8,66	6,27	3,66	2,28	1,06	1,27	3,56	6,11	8,97	10,67
Lüftung	2,87	2,74	2,34	1,69	0,99	0,62	0,29	0,34	0,96	1,65	2,43	2,89
Solare Strahlung	0,04	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,07
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	13,54	12,92	11,00	7,96	4,65	2,90	1,35	1,62	4,52	7,76	11,44	13,63

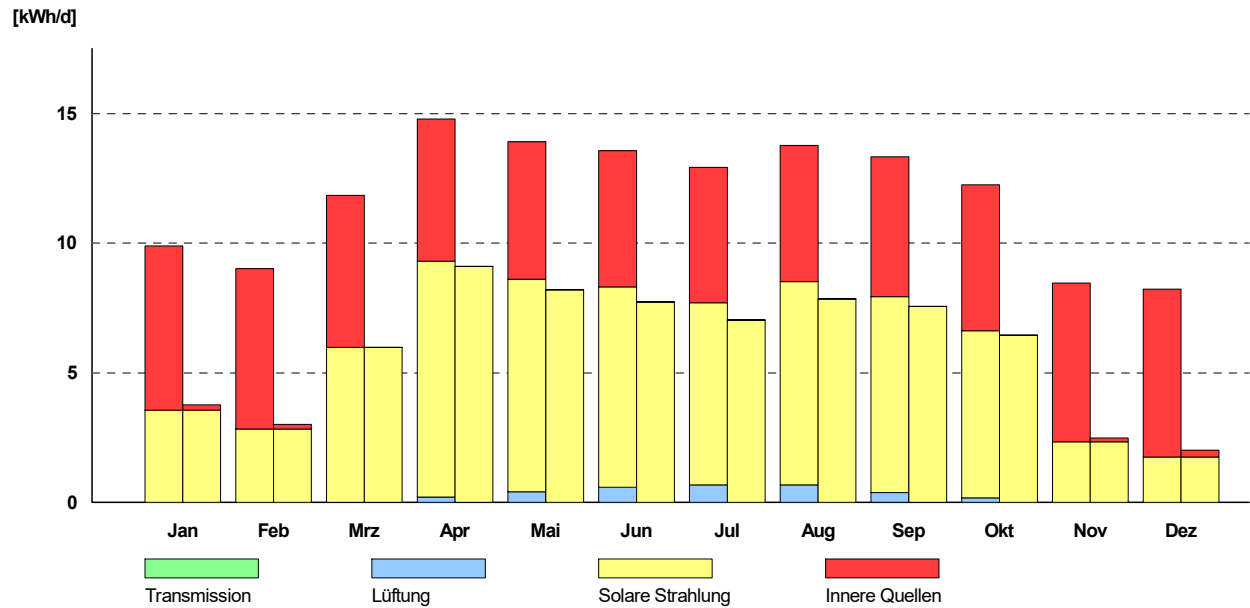


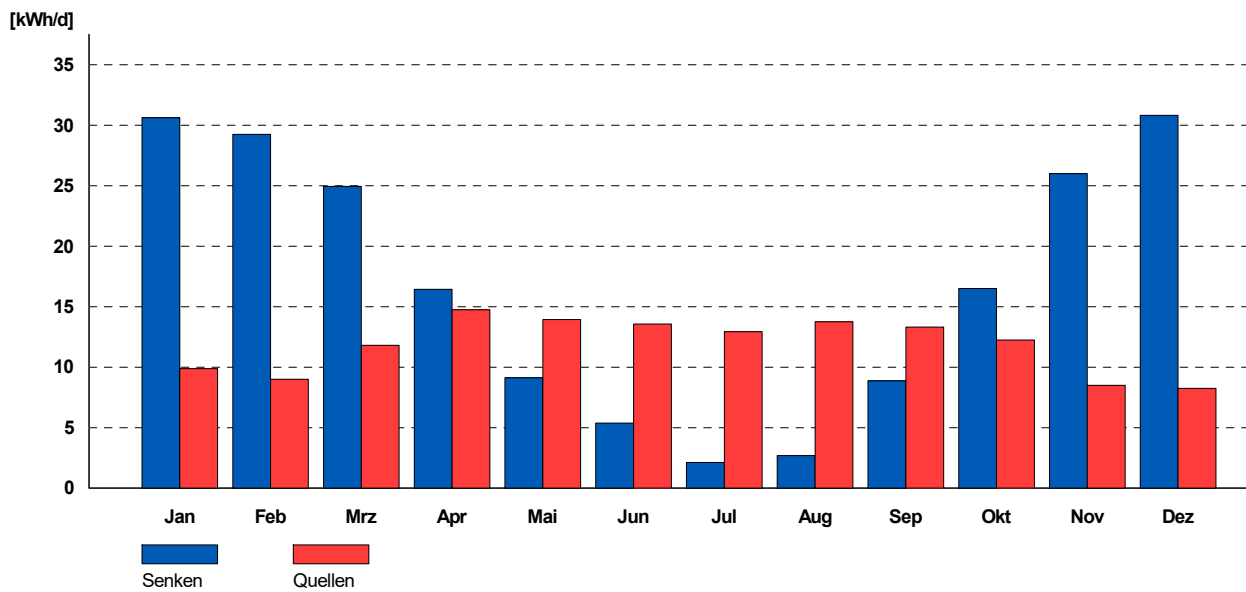
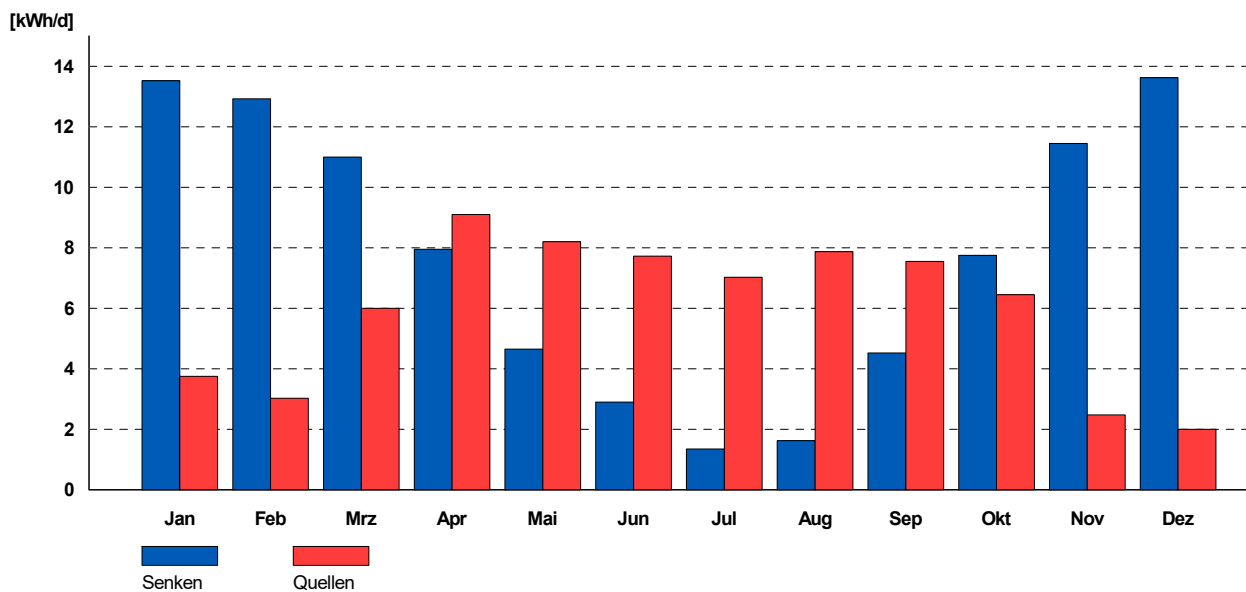
Quellen Nutzungszeit:

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	0,21	0,41	0,59	0,67	0,66	0,37	0,17	0	0
Solare Strahlung	3,56	2,83	5,99	9,09	8,20	7,73	7,02	7,85	7,56	6,46	2,34	1,74
Innere Quellen	6,33	6,18	5,85	5,47	5,31	5,24	5,22	5,25	5,39	5,62	6,14	6,49
Gesamt	9,89	9,01	11,84	14,77	13,92	13,55	12,91	13,76	13,33	12,25	8,48	8,23

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	3,56	2,83	5,99	9,09	8,20	7,73	7,02	7,85	7,56	6,46	2,34	1,74
Innere Quellen	0,19	0,19	0	0	0	0	0,00	0,01	0	0	0,14	0,26
Gesamt	3,76	3,02	5,99	9,09	8,20	7,73	7,02	7,86	7,56	6,46	2,48	2,00

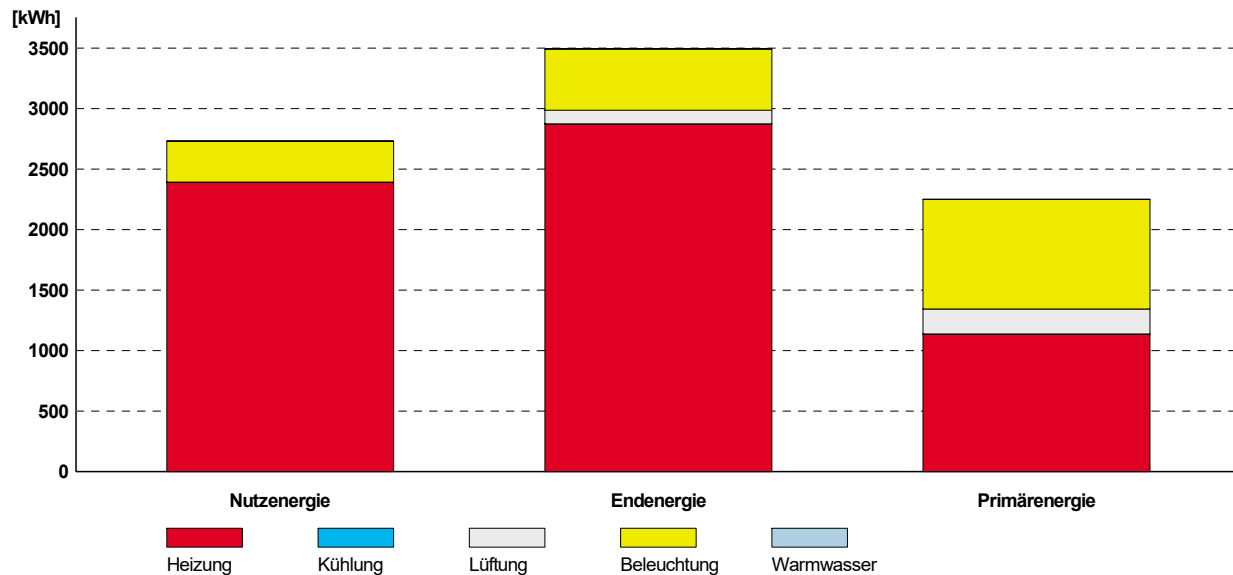


Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,17	19,19	19,39	19,69	20,03	20,21	20,36	20,34	20,04	19,71	19,35	19,17
Nicht-Nutzungszeit	17,56	17,71	18,19	18,97	19,81	20,26	20,66	20,59	19,85	19,02	18,09	17,54

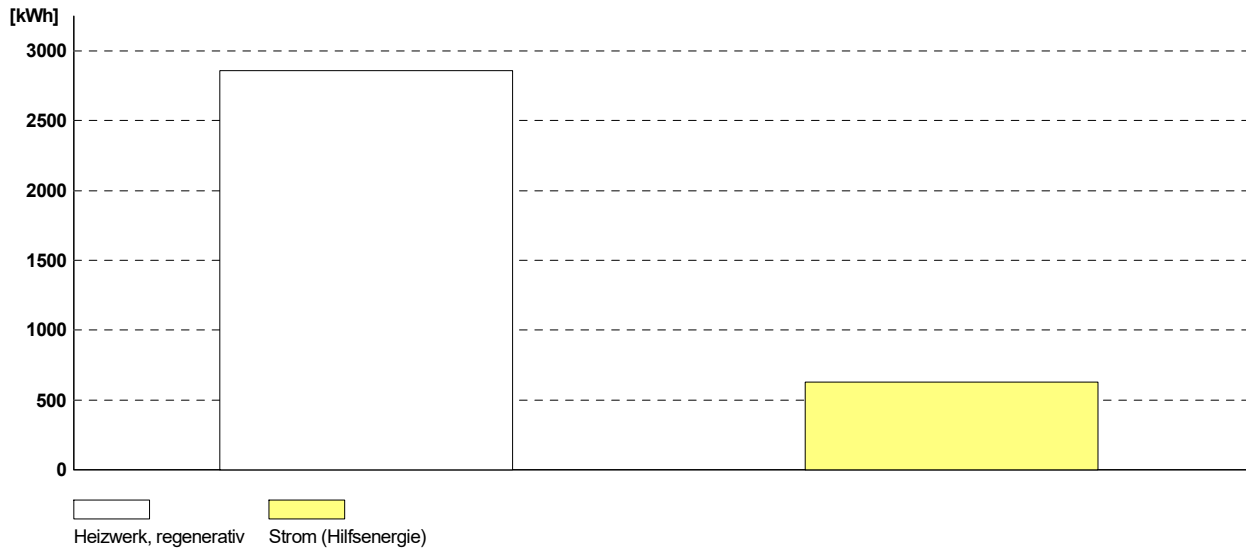
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

	in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie		2729	2393	0	0	336	0
		83,34	73,08	0	0	10,26	0
Endenergie		3490	2873	0	113	504	0
		106,60	87,75	0	3,46	15,39	0
Primärenergie		2249	1139	0	204	907	0
		68,69	34,78	0	6,22	27,69	0



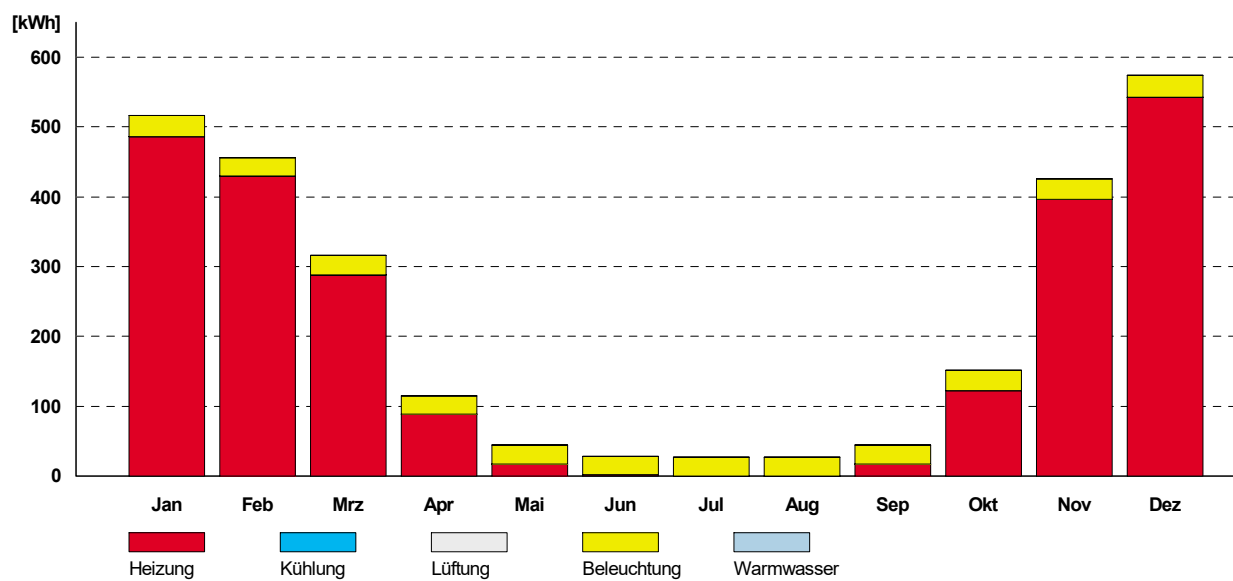
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Heizwerk, regenerativ	2860	2860	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	630	13	0	113	504	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	2393	486	430	288	89	18	3	0	0	17	122	397	543
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	336	30	26	28	26	27	26	27	27	27	29	29	32
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	2729	516	456	316	116	45	29	27	27	44	151	426	575



Zone 6) Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar

Bezeichnung der Zone:	6) Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar
Nutzungsprofil:	4 - Besprechung, Sitzung, Seminar
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	DG-A.3.208

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	418,60 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	334,88 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	100,57 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	245,09 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	DG-A.3.2...	Raum	100,57	3,33	334,88	6) Besprechung/Sitz...	
Σ			100,57	Σ	334,88		

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	$H_{\text{T,D,WB}}$:	24,5 W/K
Nutzungsprofil:		4 - Besprechung, Sitzung, Seminar

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	334,88 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	4,50 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	1508,48 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	1,36 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,09 1/h
Fenster	n_{win} :	2,22 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	2,31 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,09 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,19 1/h

Nutzungszeiten:

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

Heizung:

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

Lüftung:

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

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 :	0,93
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/m ² d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	8 Wh/m ² d

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp:		Zu- und Abluftanlage
Mit Heizung:		Nein
Mit Kühlung:		Nein
Kühlbedarf :		wird nicht komplett gedeckt
Wärmerückgewinnung :		ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnungsgrad	:	88,00 %
Luftbefeuchtung:		Keine Befeuchtung
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen:		Nein
Regelung der Belüftung:		IDA-C3 - Zeitabhängige Steuerung
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	13,00 h/d
Zuluft:		
Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL} :	18,00 °C
Volumenstrom	V_{ZUL} :	369,00 m ³ /h
Abluft:		
Volumenstrom	V_{ABL} :	369,00 m ³ /h
Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{ZUL,Jan}$:	18,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{ZUL,Jul}$:	18,00 °C
Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:		
Winter - Heizfall	$\vartheta_{ZUL,Wi}$:	18,00 °C
Sommer - Kühlfall	$\vartheta_{ZUL,So}$:	18,00 °C

Zuluft:

Auslegungsvolumenstrom	V_{ac} :	134,00 m ³ /h
Luftwechsel	$n_{ac}=V_{ac}/V_{Luft}$:	0,40 1/h
Spez. Leistung des Ventilators	P_{sfp} :	1,60 kW/(m ³ /s)
Gesamtdruckverlust	Δp_{ac} :	960,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage	η :	60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS)	Δp_{konst} :	384,00 Pa

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

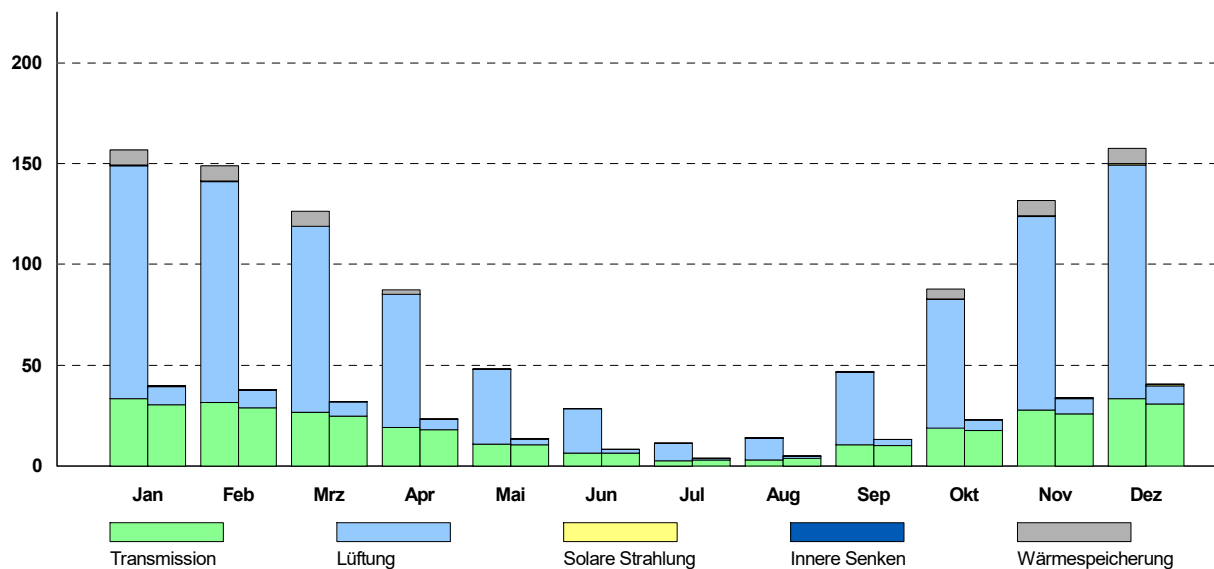
in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	33,31	31,66	26,79	19,14	10,81	6,39	2,48	3,16	10,47	18,63	27,81	33,49
Lüftung	115,32	109,52	92,34	65,98	37,27	22,03	8,56	10,90	36,10	64,22	95,97	116,01
Solare Strahlung	0,49	0,35	0,02	0	0	0	0	0	0	0,06	0,49	0,66
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	7,55	7,55	7,55	2,17	0,14	0,00	0	0,00	0,42	4,92	7,55	7,55
Gesamt	156,67	149,07	126,71	87,29	48,22	28,43	11,04	14,07	46,99	87,83	131,83	157,72

* 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	30,41	29,05	24,79	17,94	10,49	6,54	3,04	3,65	10,19	17,49	25,70	30,57
Lüftung	8,84	8,44	7,20	5,21	3,05	1,90	0,88	1,06	2,96	5,08	7,47	8,88
Solare Strahlung	0,49	0,35	0,02	0	0	0	0	0	0	0,06	0,49	0,66
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	39,74	37,83	32,01	23,16	13,54	8,44	3,93	4,71	13,15	22,63	33,66	40,11

[kWh/d]

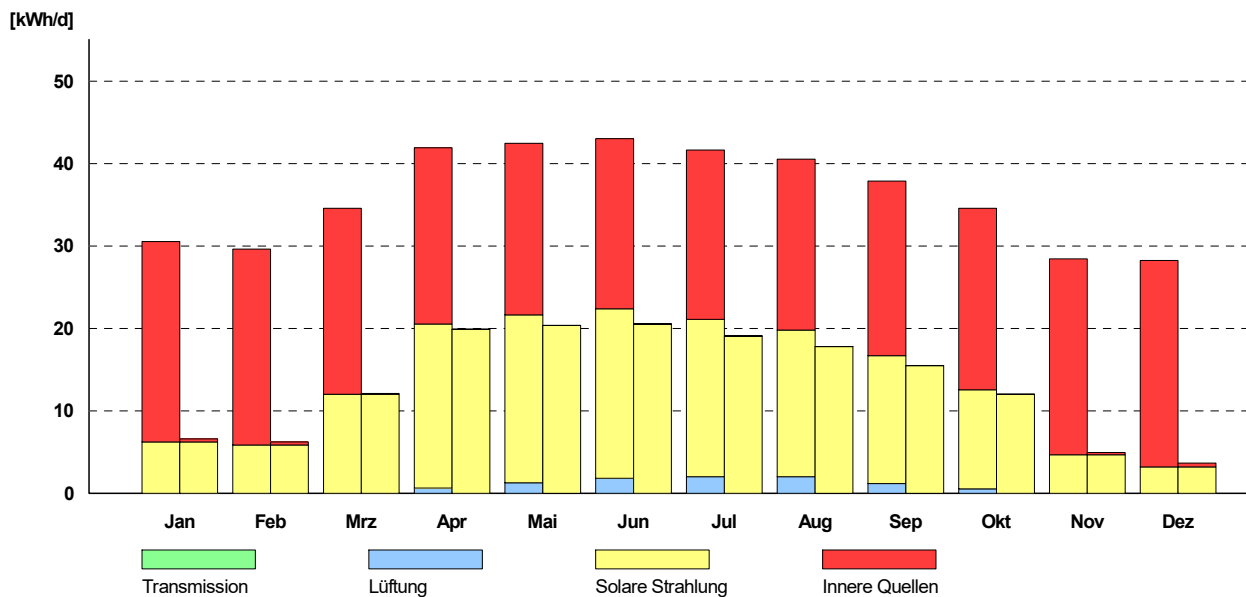


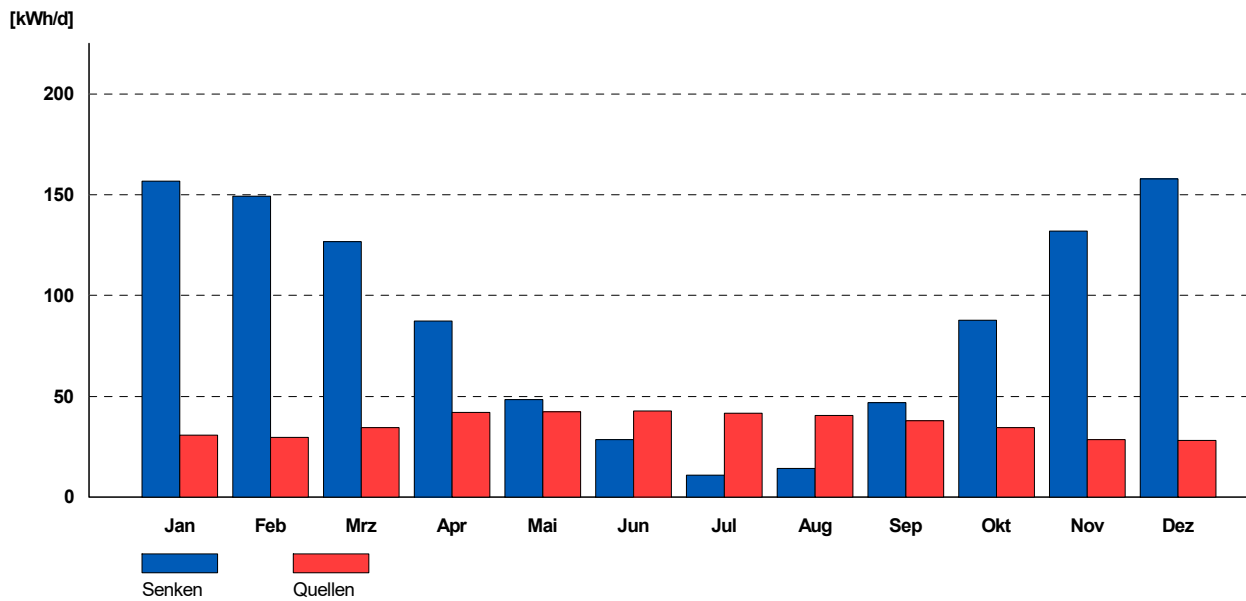
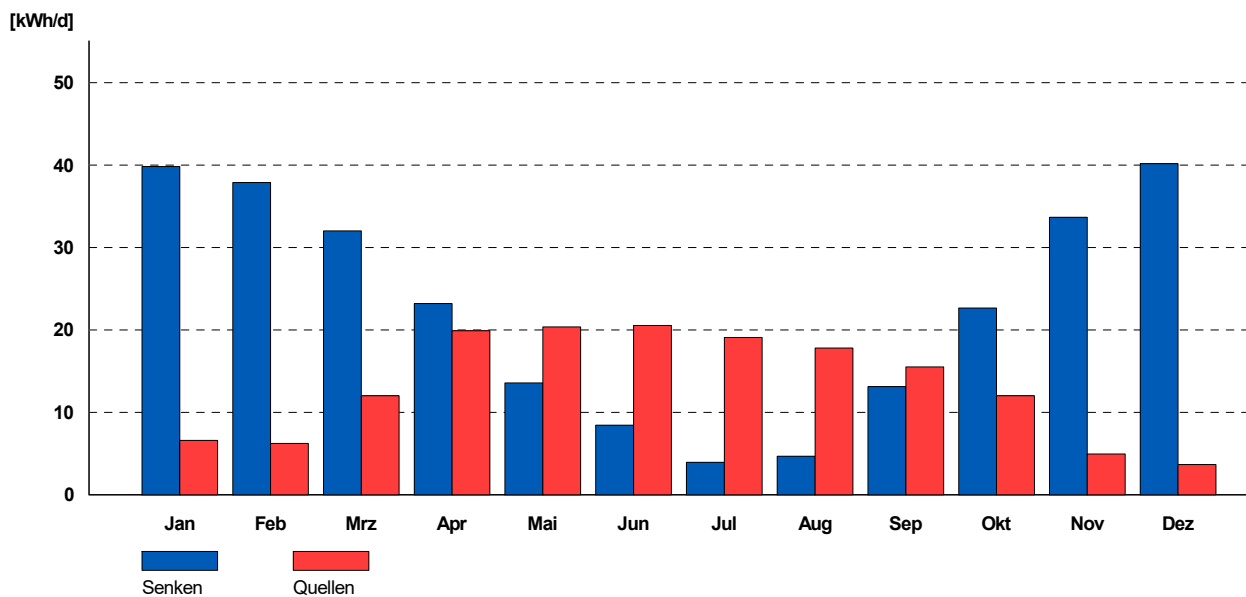
Quellen Nutzungszeit:

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	0,04	0,66	1,27	1,80	2,06	2,01	1,15	0,54	0	0
Solare Strahlung	6,25	5,87	11,99	19,91	20,32	20,52	19,05	17,82	15,47	12,01	4,68	3,24
Innere Quellen	24,32	23,76	22,53	21,33	20,80	20,58	20,55	20,68	21,17	21,97	23,74	25,03
Gesamt	30,57	29,63	34,55	41,90	42,40	42,90	41,66	40,51	37,80	34,52	28,42	28,27

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	6,25	5,87	11,99	19,91	20,32	20,52	19,05	17,82	15,47	12,01	4,68	3,24
Innere Quellen	0,38	0,34	0,07	0	0	0	0	0	0	0	0,26	0,46
Gesamt	6,63	6,21	12,05	19,91	20,32	20,52	19,05	17,82	15,47	12,01	4,94	3,70

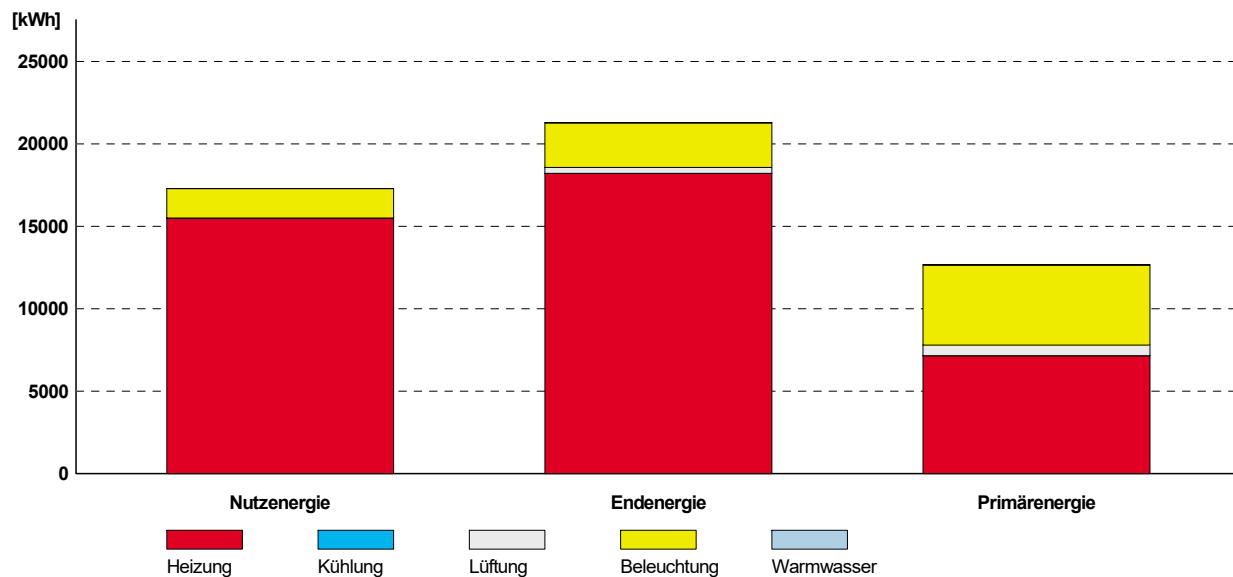


Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,17	19,17	19,31	19,64	20,00	20,19	20,35	20,33	20,01	19,66	19,27	19,17
Nicht-Nutzungszeit	17,59	17,74	18,22	18,99	19,82	20,27	20,66	20,59	19,86	19,04	18,12	17,57

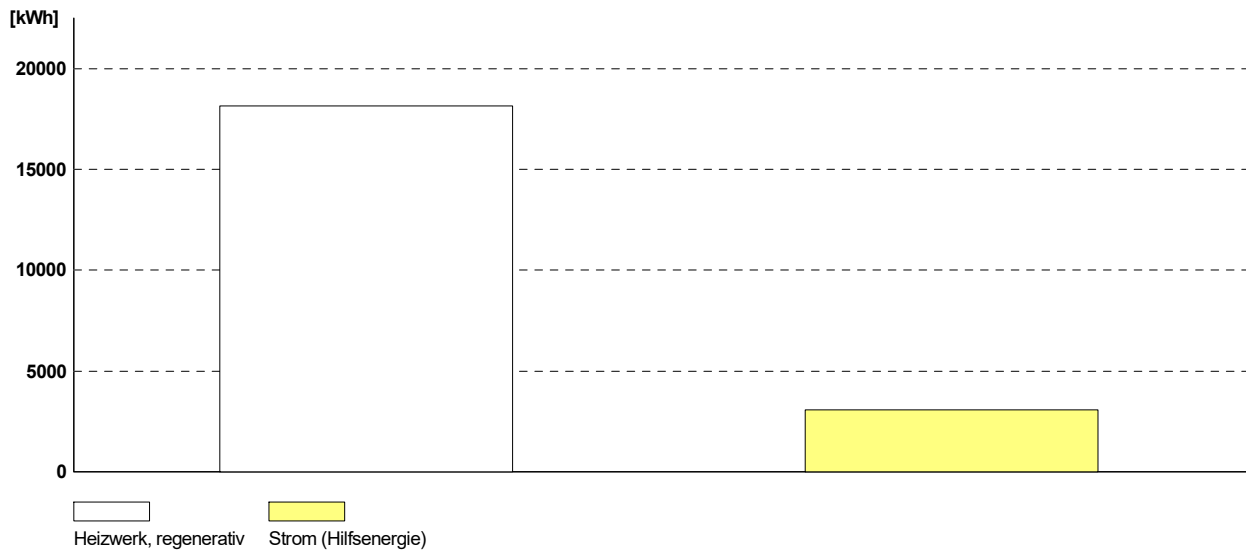
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	17275	15471	0	0	1805	0
	171,78	153,84	0	0	17,95	0
Endenergie	21240	18189	0	345	2707	0
	211,21	180,86	0	3,43	26,92	0
Primärenergie	12642	7149	0	621	4873	0
	125,71	71,09	0	6,17	48,45	0



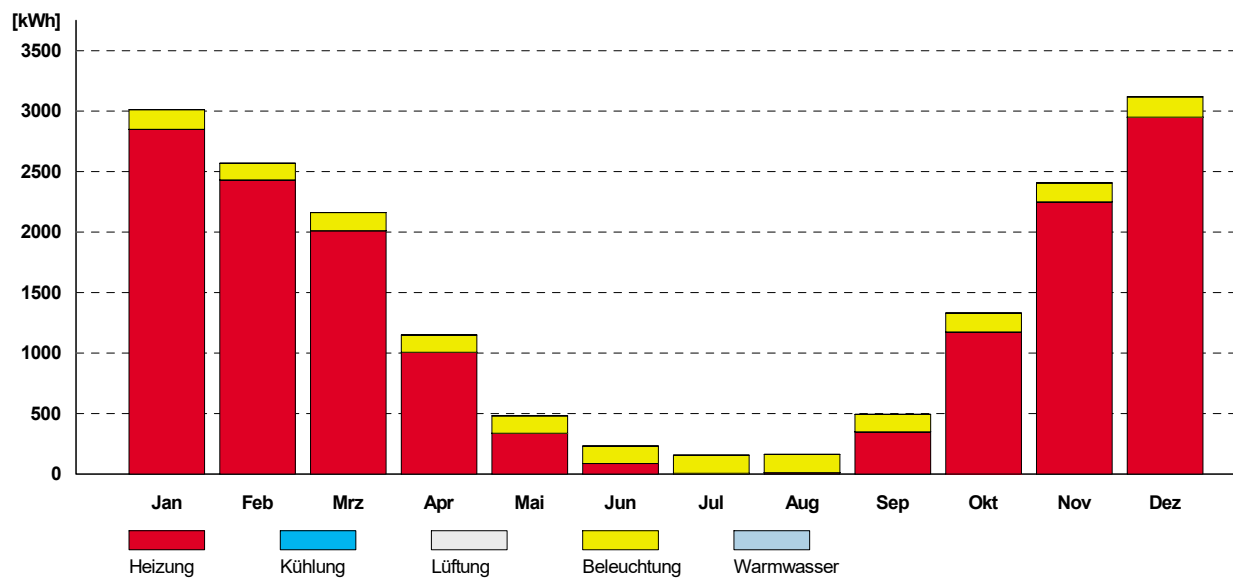
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Heizwerk, regenerativ	18149	18149	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	3091	39	0	345	2707	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	15471	2849	2432	2011	1007	337	90	6	13	351	1174	2250	2950
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	1805	160	140	151	143	147	141	147	149	147	156	156	168
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	17275	3008	2572	2162	1150	484	231	153	162	498	1330	2407	3118



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:

Erzeuger 1

Nah-/Fernwärme

Nennleistung

Q_N : 25,95 kW

Baujahr:

2024

Brennstoff:

Heizwerk, regenerativ

Erzeugernutzwärmeabgabe

Q_{outg} : 47213,74 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

Heizkreis:

Verteilung 1

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone 1) Verkehrsfläche, 2) Lager, 3) WC und Sanitärräume in Ni...	167,98	0,255
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone 1) Verkehrsfläche, 2) Lager, 3) WC und Sanitärräume in Ni...	4,74	0,255
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Unbeheizten	62,66	0,200

Pumpen:

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p variabel	85,92	42,35

Art des Rohrnetzes:

Zweirohrheizung

Auslegungstemperatur:

55/45°C

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ¹⁾ [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	1) Verkehrsfläche	100	Heizkörper (freie Heizflächen)	PI-Regler
Übergabe 2	2) Lager	100	Heizkörper (freie Heizflächen)	P-Regler
Übergabe 3	3) WC und Sanitärräume in ...	100	Heizkörper (freie Heizflächen)	P-Regler

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

Heizkreis:**Verteilung 2**

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone 4) Einzelbüro, 5) Sonstige Aufenthaltsräume, 6) Besprech...	154,02	0,255
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone 4) Einzelbüro, 5) Sonstige Aufenthaltsräume, 6) Besprech...	4,34	0,255
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Unbeheizten	60,08	0,200

Pumpen:

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p variabel	85,92	78,18

Art des Rohrnetzes:

Zweirohrheizung

Auslegungstemperatur:

40/30 °C

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ¹⁾ [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	4) Einzelbüro	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler
Übergabe 2	5) Sonstige Aufenthaltsräume	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler
Übergabe 3	6) Besprechung/Sitzungszi...	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler

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

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

Zuluftvolumenstrom	V_{ZUL} :	369,00 m³/h
Abluftvolumenstrom	V_{ABL} :	369,00 m³/h
Warmluft:		Nein
Kaltluft:		Nein
Be- und Entfeuchtung der Zuluft:		Nein
Kompletter Mindestaußenluftvolumenstrom:		Nein
Kreislaufverbundsystem:		Nein

Wärmetauscher:

Wärmerückgewinnungsgrad	88 %
-------------------------	------

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

Name:

PV-Anlage

Gesamtfläche

A: 110,00 m²

Modul-Ausrichtung:

Ost

Neigung:

10 °

Peakleistung der Anlage

P_{pk}: 20,02 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}: 14513 kWh

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ertrag PV-Anlage	14347	298	397	969	1839	2188	2312	2095	1786	1219	774	298	171

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

Name:

PV-Anlage 2

Gesamtfläche

A: 110,00 m²

Modul-Ausrichtung:

West

Neigung:

10 °

Peakleistung der Anlage

P_{pk}: 20,02 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}: 14513 kWh

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ertrag PV-Anlage	14056	278	387	952	1784	2158	2274	2038	1759	1213	751	295	168

Beleuchtung

Beleuchtung der Zone 1) Verkehrsfläche:

Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 127,76 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_{w} : 20,57 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 41,00 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} : 2,20 m
Orientierung der Fenster:	Süd
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$: 0,600
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 : 1,000
Verbauungsindex	l_v : 0,900
Sonnen-/Blendschutz:	kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	Leuchtstofflampe - stabförmig, KVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 586,16 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

Beleuchtung der Zone 2) Lager:

Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 110,12 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_{w} : 24,00 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 55,00 %

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 : 1,000
Verbauungsindex	l_v : 0,900
Sonnen-/Blendschutz:	kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	Leuchtstofflampe - stabförmig, KVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 737,38 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

Beleuchtung der Zone 3) WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden:**Tageslicht:**

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 61,21 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_{w} : 13,72 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 57,00 %

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 : 1,000
Verbauungsindex	l_v : 0,900
Sonnen-/Blendschutz:	kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	Leuchtstofflampe - stabförmig, KVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 561,66 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

Beleuchtung der Zone 4) Einzelbüro:**Tageslicht:**

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 143,30 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_{w} : 34,29 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 60,00 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Süd
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$:	0,600
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 :	1,000
Verbauungsindex	l_v :	0,900
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		Leuchtstofflampe - stabförmig, KVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P:	2612,05 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein
Konstantlichtkontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone 5) Sonstige Aufenthaltsräume:**Tageslicht:**

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A:	32,74 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A_w :	6,86 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{TL,Ant,d}$:	53,00 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Süd
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$:	0,600
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 :	1,000
Verbauungsindex	l_v :	0,900
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		Leuchtstofflampe - stabförmig, KVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P:	328,48 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein
Konstantlichtkontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone 6) Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar:**Tageslicht:**

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 100,57 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_{w} : 20,57 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 52,00 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} : 2,80 m
Orientierung der Fenster:	Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$: 0,600
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 : 1,000
Verbauungsindex	l_v : 0,900
Sonnen-/Blendschutz:	kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	Leuchtstofflampe - stabförmig, KVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 1681,59 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

Übersicht der verwendeten Normen und Verordnungen

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

Brennstoffdaten

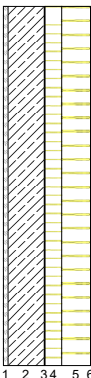
	Einheit	Heizwert H _i kWh/Einheit	Brennwert H _s kWh/Einheit	Verhältnis H _s /H _i *
Erdgas E	m³	10,42	11,57	1,11
Strom	kWh	1,00		

* 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	m³	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

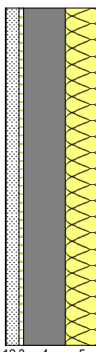
Anhang - U - Wert - Ermittlung - sanierte Bauteile

Bauteil:		Fläche :				
Dach 001-8		10,52 m²				
Dach 001-6		115,87 m²				
Dach 001-1		52,66 m²				
Dach 001-11		9,08 m²				
Dach 001-7		20,25 m²				
Dach 001-9		10,51 m²				
Dach 001-10		9,07 m²				
Dach 001-12		38,67 m²				
Dach 001-13		27,82 m²				
Dach 001-14		13,19 m²				
Dach 001-15		36,18 m²				
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Heraklith Heratekta- M-3 (EPS-Platte)	2,00	0,040	18,0	0,50
	2	Beton, bewehrt (1 Vol% Stahl) oder Stahlbeton	17,50	2,300	2300,0	0,08
	3	Bitumendachbahn (DIN 52128)	0,30	0,170	1200,0	0,02
	4	PUR/PIR-Hartschaum mit gasdiffusionsdichter Schicht (DIN 13165 - WLG 024)	8,00	0,024	30,0	3,33
	5	Polystyrol Gefälledämmung WLG 035	14,00	0,035	30,0	4,00
	6	Bitumendachbahn (DIN 52128)	0,30	0,170	1200,0	0,02
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		R_{zul.} = 1,20			R = 7,94
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust	wirksame Wärme- speicherfähigkeit		R _{si} = 0,10
343,83 m²		26,4 %	416,7 kg/m²	42,53 W/K	10cm-Regel : 0 Wh/K 3cm-Regel : 0 Wh/K	R _{se} = 0,04
						U - Wert 0,12 W/m²K

Bauteil:	AW 008-6	Fläche / Ausrichtung :	9,05 m²	N
	AW 008-4		28,41 m²	N
	AW 006-3		28,41 m²	S
	AW 007		51,81 m²	O
	AW 006		27,15 m²	S
	AW 008-5		9,05 m²	N
	AW 008-7		9,05 m²	N
	AW 005		17,29 m²	W
	AW 006-2		28,41 m²	S
	AW 008		10,52 m²	N
	AW 005-2		34,52 m²	W
	AW 008-2		8,84 m²	N
	AW 008-3		9,05 m²	N
	AW 004		7,16 m²	N
	AW 001-2		22,01 m²	W
	AW 002-3		15,39 m²	S
	AW 001		21,96 m²	W
	AW 004-3		22,55 m²	N
	AW 002		7,16 m²	S
	AW 002-4		12,30 m²	S

	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	20,00	2,300	2300,0	0,09
	2	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	4,00	0,035	60,0	1,14
	3	OSB-Platten (DIN 12524)	2,20	0,130	650,0	0,17
	4	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 8,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 62,0 cm; um 90° gedreht Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³) Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	14,00	0,130 0,035	500,0 60,0	1,08 4,00
	5	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 045)	4,00	0,045	290,0	0,89
Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)						$R_{\lambda, A} = 3,36$ $R_{\lambda, B} = 6,29$
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			$R_{m, zul.} = 1,0$			$R_m = 5,54$
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	$R_{si} = 0,13$
						$R_{se} = 0,04$
	490,65 m²	37,6 %	503,7 kg/m²	86,00 W/K	10cm-Regel : 9404 Wh/K 3cm-Regel : 31347 Wh/K	U - Wert 0,18 W/m²K

Bauteil:	Boden EG 002-1	Fläche :	10,52 m²
	Boden EG 002-7		39,30 m²
	Boden EG 002-5		57,86 m²
	Kellerdecke/Bodenplatte-15		12,95 m²
	Boden EG 002-11		5,75 m²
	Boden EG 002-15		34,29 m²
	Boden EG 002-2		9,08 m²
	Boden EG 002-10		20,48 m²
	Boden EG 002-3		10,51 m²
	Boden EG 002-4		9,07 m²
	Boden EG 002-8		25,90 m²
	Boden EG 002-14		16,45 m²
	Boden EG 002-6		57,87 m²
	Boden EG 002-9		20,59 m²
	Boden EG 002-12		13,27 m²

	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Linoleum (1200 kg/m³)	0,50	0,170	1200,0	0,03
	2	Zement-Estrich	6,00	1,400	2000,0	0,04
	3	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 15 kg/m³)	2,00	0,040	15,0	0,50
	4	Stahlbeton 120 kg/m³ Armierungsstahl (1,5 Vol.%)	20,00	2,400	2350,0	0,08
	5	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 30 kg/m³)	16,00	0,035	30,0	4,57
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R _{zul} = 1,75		R = 5,23
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,17	
343,89 m²	26,4 %	601,1 kg/m²	61,77 W/K	10cm-Regel : 5579 Wh/K 3cm-Regel : 12265 Wh/K	R _{se} = 0,17	
					U - Wert 0,18 W/m²K	

U - Wert - Ermittlung - sanierte Bauteile (Fortsetzung)

Bauteil:	AT 002	Fläche / Ausrichtung :	2,73 m²	S
	AT 001		2,73 m²	S
Maßnahme:	Eingangstürtausch			
			U-Wert 1,60 W/m²K	

Fenster:	F 029	Fläche / Ausrichtung :	3,43 m²	N
	F 022		3,43 m²	N
	F 023		3,43 m²	N
	F 026		3,43 m²	N
	F 019		3,43 m²	S
	F 020		3,43 m²	S
	F 021		3,43 m²	S
	F 013		3,43 m²	S
	F 017		3,43 m²	S
	F 018		3,43 m²	S
	F 028		3,43 m²	N
	F 027		3,43 m²	N
	F 007		3,43 m²	S
	F 008		3,43 m²	S
	F 012		3,43 m²	S
	F 033		3,43 m²	N
	F 030		3,43 m²	N
	F 031		3,43 m²	N
	F 004		3,43 m²	N
	F 038		3,43 m²	S

Maßnahme:	Fenstertausch			
			U-Wert 0,90 W/m²K	