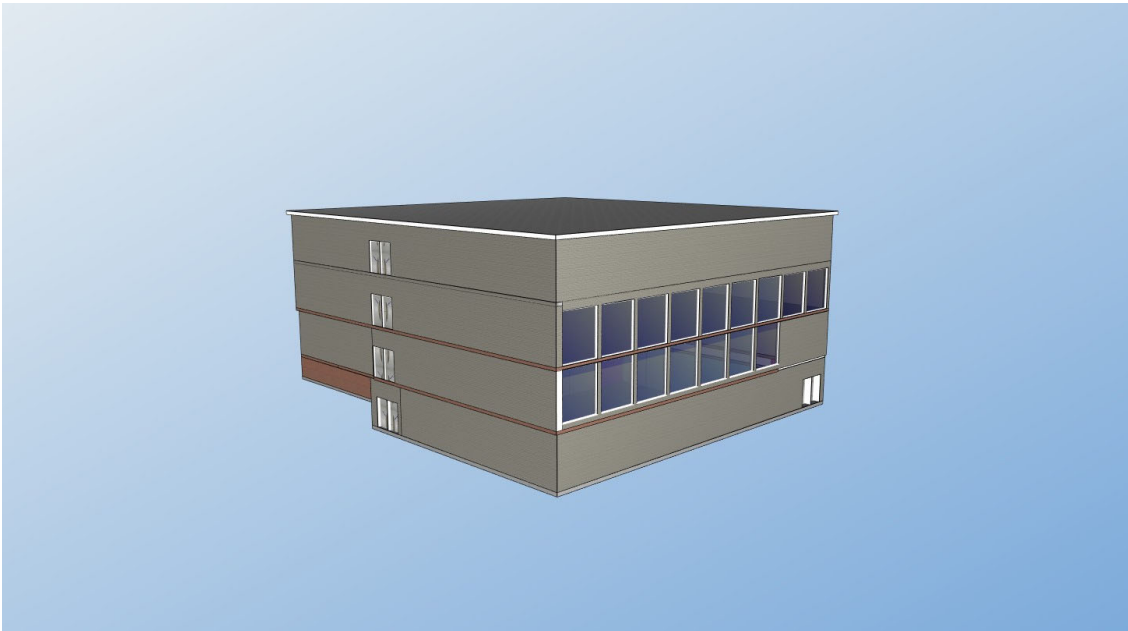


DIN 18599 Berechnungsunterlagen



Gebäude:

Auftraggeber:

Variante: -

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

Erstellt am: 28.02.2024

Geändert am: 28.02.2024

28.02.2024

(Datum)

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, flowing letters.

(Unterschrift)

Allgemeine Angaben zum Gebäude

Baujahr:

1966

Baujahr Wärmeerzeugung:

1990 / 1990

Baujahr Klimaanlage:

Gebäudeart:

Nicht-Wohngebäude

Gebäudetyp:

Bestandsgebäude

Nettogrundfläche

A_{NGF} :

2406 m²

Nutzfläche (0,32 V_e)

A_N :

3627 m²

Hüllfläche

A:

2711 m²

Volumen (automatisch aus Zonen-Nettovolumen) V_e:

11336 m³

Luftvolumen

V:

9069 m³

Angaben zur Gebäudegeometrie (zur Bestimmung der Standardleitungslängen)

Vollgeschosse

n_G :

4

Geschosshöhe

h_G :

3,40 m

Charakteristische Breite

B:

27,70 m

Charakteristische Länge

L:

27,70 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) Sporthalle	1317,91	54,78	1575,65	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
2	2) Lager	192,24	7,99	282,47	Heizung + Beleuchtung
3	3) Verkehrsfläche	525,37	21,84	365,50	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
4	4) WC und Sanitärräume in Nicht...	126,93	5,28	114,38	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
5	5) Sonstige Aufenthaltsräume	243,17	10,11	373,23	Heizung + Beleuchtung
Σ		2405,62	Σ	2711,23	

Hüllfläche:

Ausrichtung und Bauteil	Fläche A_i [m²]	U_i -Wert [W/m²K]
Dach 001-1	391,44	0,290
Boden EG-50	5,25	0,290
Dach 001-6	64,25	0,290
Dach 001-7	31,05	0,290
Dach 001-8	11,99	0,290
Dach 001-9	10,68	0,290
Dach 001-9	4,17	0,290
Dach 001-3	120,52	0,290
Dach 001-4	56,64	0,290
Dach 001-5	56,64	0,290
W - AW 016-2	49,87	1,263
S - AW 022	21,06	1,263
W - AW 021-4	50,47	1,263
S - AW 002-2	72,03	1,263
S - AW 002-3	73,42	1,263
S - AW 007-2	16,48	1,263
W - AW 006	50,46	1,263
S - AW 007	17,29	1,263
O - AW 012	5,74	1,263
N - AW 013	11,48	1,263
W - AW 014	8,95	1,263
N - AW 010	4,70	1,263
N - AW 011	37,06	1,263
N - AW 004-8	5,04	1,263
N - AW 004-6	5,04	1,263
N - AW 004-5	5,04	1,263
N - AW 004-4	5,04	1,263
N - AW 004-3	5,04	1,263
N - AW 004-2	7,44	1,263
N - AW 004	7,77	1,263
N - AW 019	21,80	1,263
N - AW 024-6	8,50	1,263
N - AW 024-7	4,62	1,263
N - AW 024-3	8,13	1,263
N - AW 024-4	4,63	1,263
W - AW 021-3	13,30	1,263
N - AW 024	12,30	1,263
W - AW 005-3	2,19	1,263
W - AW 006-2	5,45	1,263
N - AW 015-3	18,54	1,263
N - AW 015	6,68	1,263
N - AW 004-7	5,04	1,263
N - AW 004-9	5,30	1,263
W - AW 020	6,93	1,263
S - AW 002	16,55	1,263
W - AW 021-2	14,00	1,263
W - AW 021	12,78	1,263
N - AW 024-8	5,55	1,263
N - AW 024-5	4,76	1,263
W - AW 005-2	7,49	1,263
Σ	1396,56	

Ausrichtung und Bauteil	Fläche A _i [m²]	U _i -Wert [W/m²K]
W - AW 005	12,34	1,263
N - AW 015-4	7,75	1,263
N - AW 015-2	7,05	1,263
N - AW 019-4	32,99	1,263
W - AW 016	41,00	1,263
N - AW 019-3	21,33	1,263
N - AW 019-2	21,33	1,263
N - AW 024-2	10,48	1,263
W - AW 001-4	49,76	1,263
W - AW 001	49,76	1,263
O - AW 008-4	3,89	1,000
W - AW 014-2	0,27	1,263
N - AW 004-12	5,40	1,263
N - AW 004-14	5,40	1,263
N - AW 004-15	5,40	1,263
N - AW 004-16	5,40	1,263
N - AW 004-17	5,40	1,263
N - AW 004-18	5,40	1,263
N - AW 004-11	5,67	1,263
W - AW 005-6	5,65	1,263
O - AW 008-3	4,08	1,000
S - IW 036-8	2,48	1,000
N - AW 004-13	5,40	1,263
N - AW 004-10	5,67	1,263
W - AW 001-2	0,99	1,263
W - AW 005-4	6,53	1,263
S - IW 036-4	2,56	1,000
S - F 015	8,10	1,700
S - F 010	8,10	1,700
S - F 013	8,10	1,700
S - F 009	8,10	1,700
S - F 008	8,10	1,700
S - F 016	8,10	1,700
S - F 014	8,10	1,700
S - F 011	8,10	1,700
S - F 012	8,10	1,700
S - F 007	8,04	1,700
S - F 003	8,05	1,700
S - F 002	8,05	1,700
S - F 004	8,05	1,700
S - F 005	8,05	1,700
S - F 006	8,05	1,700
S - F 001	8,05	1,700
N - F 019-2	2,76	1,700
N - F 018	2,62	1,700
N - F 017	1,01	1,700
N - F 018-2	1,43	1,700
N - F 022-2	1,32	1,700
N - F 021	4,05	1,700
N - F 020	2,45	1,700
N - F 024	4,05	1,700
Σ	1874,85	

Ausrichtung und Bauteil	Fläche A _i [m²]	U _i -Wert [W/m²K]
N - F 017-2	2,74	1,700
N - F 019	0,99	1,700
N - F 020-2	1,30	1,700
N - F 023	4,05	1,700
N - F 022	2,45	1,700
W - AT 008	2,52	2,900
W - AT 007	2,52	2,900
N - AT 006	2,52	2,900
N - AT 005	2,52	2,900
W - AT 004	2,52	2,900
W - AT 003	2,52	2,900
W - AT 011	2,52	2,900
W - AT 012	2,52	2,900
S - AT 001	2,52	2,900
S - AT 002	2,52	2,900
W - AT 010	2,52	2,900
W - AT 009	2,52	2,900
Boden EG-1	0,54	0,290
Boden KG1-1	297,75	3,892
Boden KG1-2	302,23	3,892
Boden EG-66	0,01	0,290
Boden KG1-3	11,15	3,892
Boden KG1-4	11,14	3,892
Boden KG1-13	52,30	3,892
Boden KG1-5	11,15	3,892
Boden KG1-6	11,15	3,892
Boden KG1-7	11,25	3,892
Boden KG1-10	10,92	3,892
Boden KG1-11	11,47	3,892
Boden EG-59	0,51	0,290
Boden EG-60	0,26	0,290
Boden EG-62	0,13	0,290
Boden EG-63	0,23	0,290
Boden EG-65	0,35	0,290
Boden EG-67	0,01	0,290
Boden EG-68	0,61	0,290
Boden KG1-9	11,14	3,892
Boden KG1-8	11,78	3,892
Boden KG1-12	16,48	3,892
Boden KG1-14	19,56	3,892
Boden EG-58	0,62	0,290
Boden EG-61	0,85	0,290
Boden EG-64	0,26	0,290
Boden EG-49	0,62	0,290
Boden DG-52	0,08	0,240
Boden DG-53	0,07	0,240
Σ	2711,23	

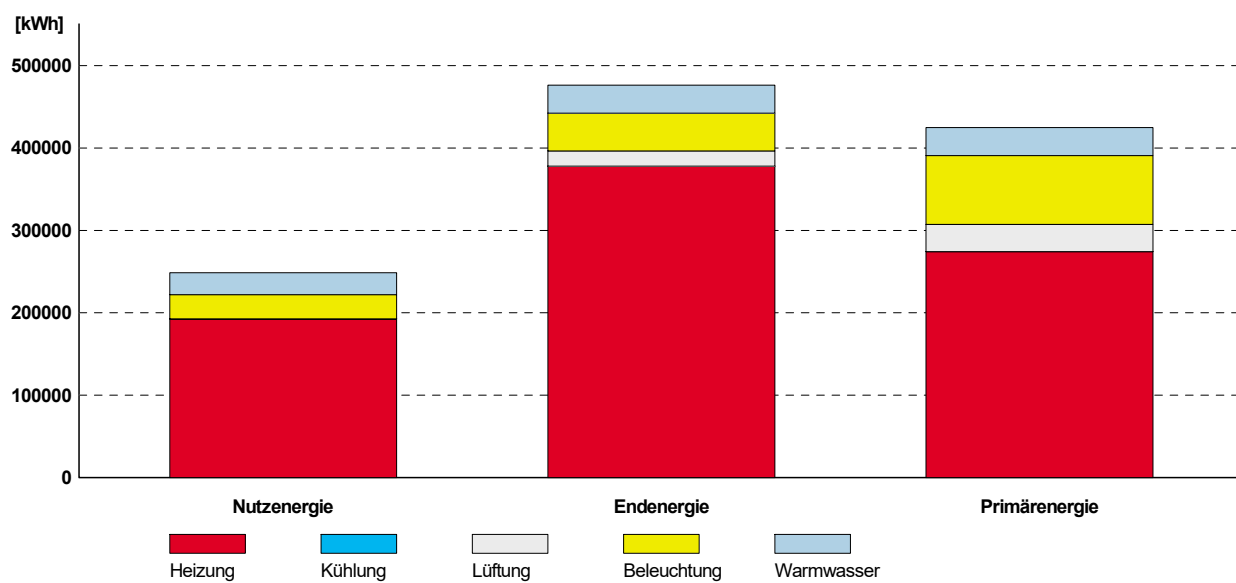
Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	DGB.1.201	Raum	107,85	3,30	355,89	5) Sonstige Aufenth...	
2	DGB.1.202	Raum	50,64	3,30	167,10	5) Sonstige Aufenth...	
3	DGB.1.203	Flur	58,58	3,30	193,31	3) Verkehrsfläche	
4	DGB.1.204	WC	10,28	3,30	33,92	4) WC und Sanitärrä...	
5	DGB.1.204	WC	9,24	3,30	30,51	4) WC und Sanitärrä...	
6	DGB.1.206	Barrierefrei Umklei...	1,64	3,30	5,41	4) WC und Sanitärrä...	
7	DGB.1.207	Raum 003	50,64	3,30	167,10	5) Sonstige Aufenth...	
8	DG-R1	Luftraum Eingangs...	24,64	3,30	81,29	3) Verkehrsfläche	
9	EGB.1.101	Dusche	13,88	3,28	45,51	4) WC und Sanitärrä...	
10	EGB.1.102	Umkleide	28,56	3,28	93,76	3) Verkehrsfläche	
11	EGB.1.103	Vorraum	6,21	3,30	20,36	3) Verkehrsfläche	
12	EGB.1.104	WC	5,86	3,28	19,22	4) WC und Sanitärrä...	
13	EGB.1.105	Dusche	13,83	3,28	45,39	4) WC und Sanitärrä...	
14	EGB.1.106	Umkleide	28,57	3,28	93,72	3) Verkehrsfläche	
15	EGB.1.107	Vorraum	6,21	3,30	20,35	3) Verkehrsfläche	
16	EGB.1.108	WC-Raum	5,85	3,28	19,20	4) WC und Sanitärrä...	
17	EGB.1.109	Raum	34,05	3,28	111,69	5) Sonstige Aufenth...	
18	EGB.1.110	Flur	27,78	3,28	91,12	3) Verkehrsfläche	
19	EGB.1.111	Eingang	13,70	3,28	44,93	3) Verkehrsfläche	
20	EGB.1.112	Geräte	20,18	3,28	66,19	2) Lager	
21	EGB.1.113	Geräte	20,18	3,28	66,19	2) Lager	
22	EGB.1.114	Geräte	20,18	3,28	66,18	2) Lager	
23	EGB.1.115	Foyer	44,16	3,28	144,84	3) Verkehrsfläche	
24	EGB.1.116	Eingangsbereich	27,78	3,28	91,12	3) Verkehrsfläche	
25	EGB.2.118	Sporthalle 2	378,05	6,78	2419,26	1) Sporthalle	
26	UGB.1.001	Windfang	13,96	3,30	45,80	3) Verkehrsfläche	
27	UGB.1.002	Dusche	13,87	3,30	45,50	4) WC und Sanitärrä...	
28	UGB.1.003	WC-Raum	5,15	3,30	16,89	4) WC und Sanitärrä...	
29	UGB.1.005	Umkleide	32,20	3,30	105,61	3) Verkehrsfläche	
30	UGB.1.006	Flur	74,57	3,30	244,59	3) Verkehrsfläche	
31	UGB.1.006	Flur	20,05	3,30	49,71	3) Verkehrsfläche	
32	UGB.1.007	Duschraum	13,86	3,30	45,45	4) WC und Sanitärrä...	
33	UGB.1.008	WC	5,17	3,30	16,96	4) WC und Sanitärrä...	
34	UGB.1.009	Vorraum	34,60	3,30	113,50	3) Verkehrsfläche	
35	UGB.1.0...	Lehrerumkleide	15,65	3,30	51,32	3) Verkehrsfläche	
36	UGB.1.012	WC D	14,94	3,30	49,02	4) WC und Sanitärrä...	
37	UGB.1.013	WC H	13,36	3,30	43,82	4) WC und Sanitärrä...	
38	UGB.1.014	Technik	27,25	3,30	89,37	2) Lager	
39	UG-B.2....	Turnhalle/Sporthalle	566,03	3,25	1856,58	1) Sporthalle	

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
40	UGB.1.015	Raum	80,70	3,30	200,11	1) Sporthalle	
41	UG-R1	Turnhalle/Sporthalle	293,12	3,30	961,44	1) Sporthalle	
42	UG-R2	Flur	4,07	3,30	13,34	3) Verkehrsfläche	
43	UG-R3	Flur 002	11,73	3,30	38,48	3) Verkehrsfläche	
44	UG-R4	Flur 003	7,29	3,30	23,92	3) Verkehrsfläche	
45	KG1B.1....	Lager	8,28	3,25	27,15	2) Lager	
46	KG1B.1....	Lager	8,27	3,25	27,14	2) Lager	
47	KG1B.1....	Treppenhaus	8,27	3,25	27,14	3) Verkehrsfläche	
48	KG1B.2....	Lager	47,33	6,73	193,09	2) Lager	
49	KG1-R1	Lager 002	8,28	3,25	27,14	2) Lager	
50	KG1-R2	Lager 003	8,28	3,25	27,14	2) Lager	
51	KG1-R3	Lager 004	8,28	3,25	27,14	2) Lager	
52	KG1-R4	Flur	8,28	3,25	27,15	3) Verkehrsfläche	
53	KG1-R5	Lager	7,87	6,73	32,11	2) Lager	
54	KG1-R6	Lager 005	7,87	6,73	32,12	2) Lager	
55	KG1-R7	Flur 002	14,14	6,73	57,67	3) Verkehrsfläche	
56	KG1-R8	Flur 003	14,38	6,73	58,69	3) Verkehrsfläche	
Σ			2405,64	Σ	9068,65		

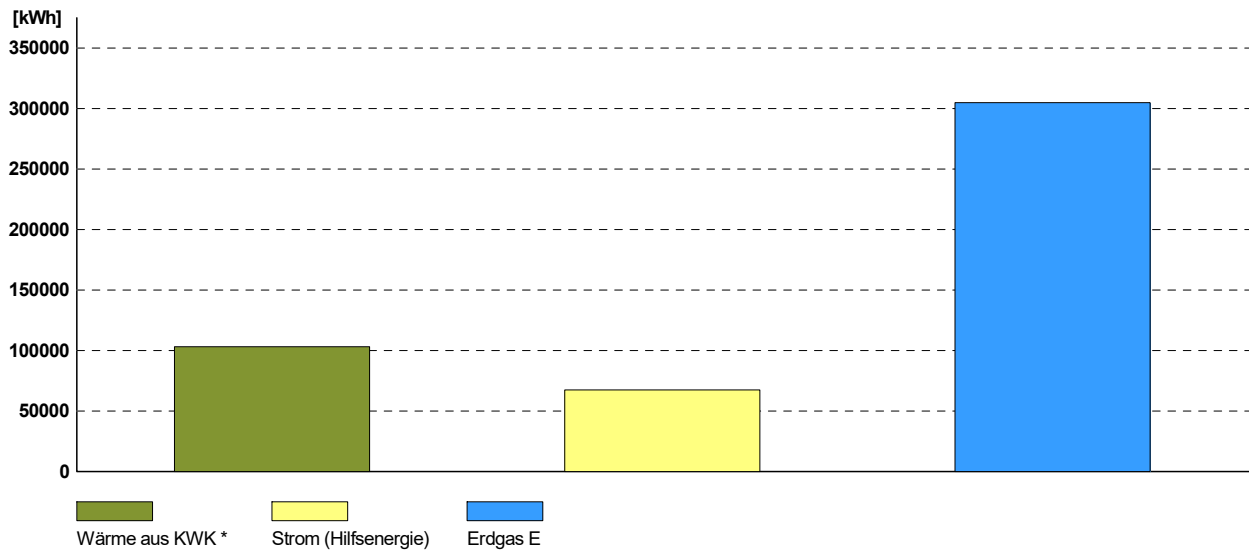
Energiebilanz:

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	248780	192744	0	0	29036	27000
	103,42	80,12	0	0	12,07	11,22
Endenergie	476202	377675	0	18202	46176	34148
	197,95	157,00	0	7,57	19,20	14,20
Primärenergie	424326	274495	0	32764	83117	33950
	176,39	114,11	0	13,62	34,55	14,11



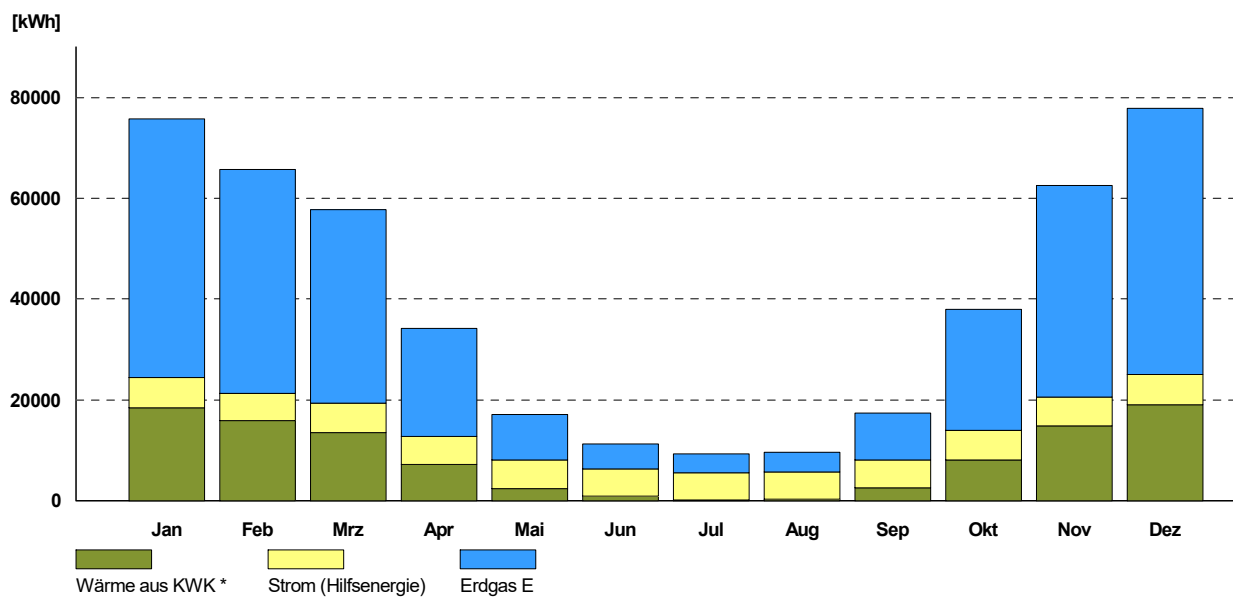
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Wärme aus KWK *	103343	103343	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	67770	3257	0	18202	46176	135
Erdgas E	305089	271075	0	0	0	34014



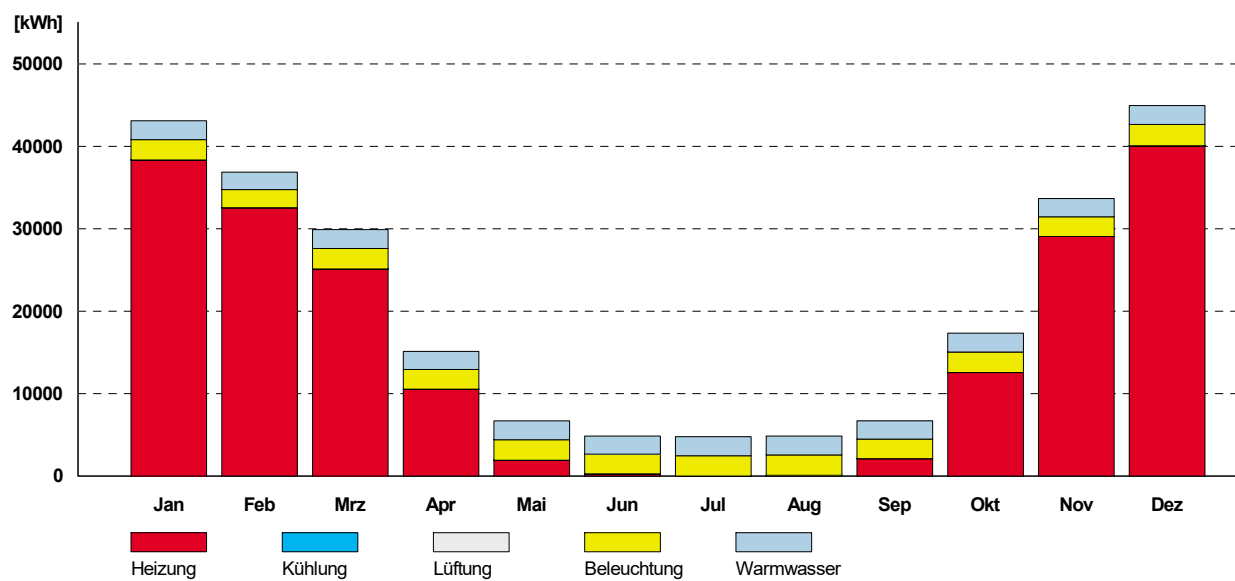
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Wärme aus KWK *	103343	18431	15891	13462	7174	2437	889	194	307	2574	8056	14873	19056
Strom (Hilfsener...	67770	5978	5357	5852	5562	5625	5358	5439	5469	5498	5813	5769	6049
Erdgas E	305089	51268	44326	38399	21519	9013	4933	3690	3911	9238	23960	41967	52864
Gesamt	476202	75677	65574	57714	34254	17075	11180	9324	9686	17309	37830	62609	77970



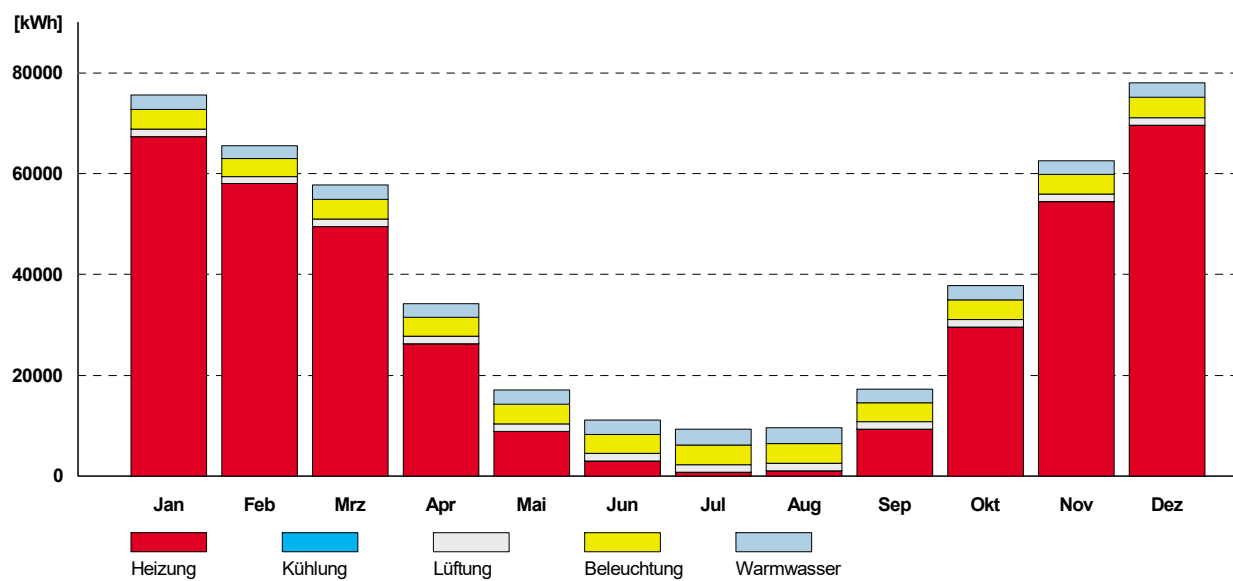
Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	192744	38343	32570	25119	10548	1962	297	23	64	2133	12572	29048	40066
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	29036	2497	2234	2455	2364	2434	2354	2436	2444	2379	2479	2424	2536
Warmwasser	27000	2293	2071	2293	2219	2293	2219	2293	2293	2219	2293	2219	2293
Gesamt	248780	43133	36874	29867	15131	6690	4870	4752	4802	6731	17344	33691	44895



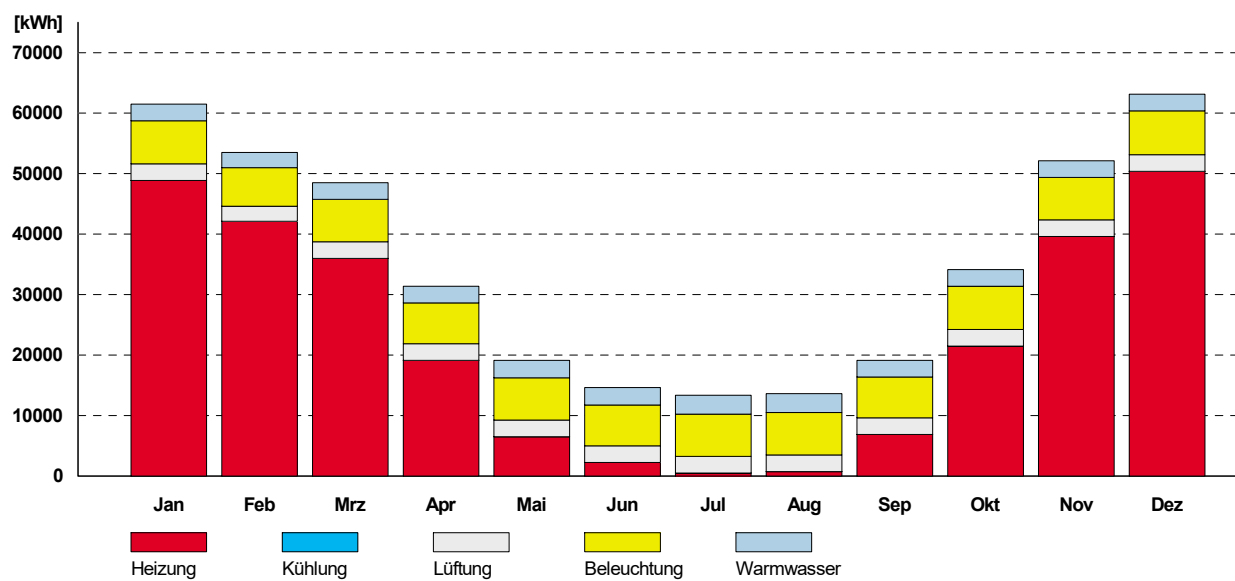
Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	377675	67335	58076	49443	26272	8808	3047	698	1081	9304	29522	54525	69565
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	18202	1546	1396	1546	1496	1546	1496	1546	1546	1496	1546	1496	1546
Beleuchtung	46176	3972	3552	3903	3758	3870	3742	3873	3886	3784	3943	3857	4035
Warmwasser	34148	2824	2550	2822	2728	2851	2895	3206	3173	2726	2819	2731	2824
Gesamt	476202	75677	65574	57714	34254	17075	11180	9324	9686	17309	37830	62609	77970



Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	274495	48826	42127	35974	19166	6473	2228	507	787	6837	21526	39622	50423
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	32764	2783	2513	2783	2693	2783	2693	2783	2783	2693	2783	2693	2783
Beleuchtung	83117	7150	6394	7025	6764	6966	6735	6972	6996	6810	7097	6943	7264
Warmwasser	33950	2807	2535	2805	2713	2835	2878	3187	3154	2710	2803	2715	2807
Gesamt	424326	61567	53570	48587	31336	19057	14534	13448	13719	19051	34208	51973	63277



Bewertung des Gebäudes entsprechend den GEG-Anforderungen

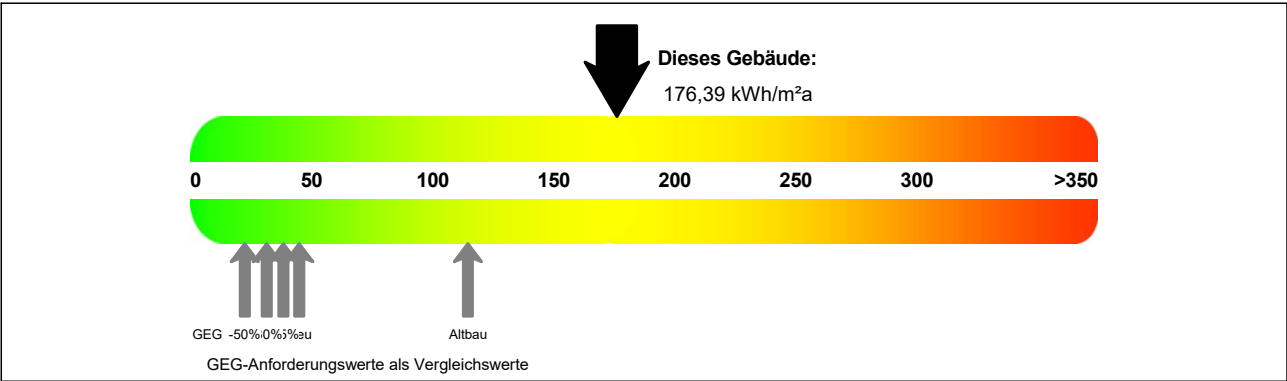
Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des Jahres-Primärenergiebedarfs pro m² Nettogrundfläche sowie der Wärmedurchgangskoeffizienten (mittleren U-Werte).

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]	176,39	114,70	45,06	38,30	31,54	22,53
Mittlere U-Werte [W/m²K]						
- Opake Außenbauteile	1,100	0,560	0,280	0,238	0,196	0,140
- Transparente Außenbauteile	1,700	2,660	1,500	1,275	1,050	0,750
Zonen mit Temperatur unter 19°C :						
- Opake Außenbauteile	1,100	0,840	0,500	0,425	0,350	0,250
- Transparente Außenbauteile	1,700	4,900	2,800	2,380	1,960	1,400

Gebäudeart:	Nicht-Wohngebäude	
Gebäudetyp:	Bestandsgebäude	
Energiebezugsfläche	A _{EBF} :	2406 m²
Hüllfläche	A:	2711 m²
Volumen	V _e :	11336 m³

Zone 1) Sporthalle

Bezeichnung der Zone:	1) Sporthalle
Nutzungsprofil:	31 - Sporthalle, Turnhalle (ohne Zuschauerbereich)
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	UG-B.2.U02, UG-R1, EGB.2.118, UGB.1.015

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	6796,75 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	5437,40 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	1317,91 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	1575,65 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	EGB.2.118	Sporthalle 2	378,05	6,78	2419,26	1) Sporthalle	
2	UG-B.2....	Turnhalle/Sporthalle	566,03	3,25	1856,58	1) Sporthalle	
3	UGB.1.015	Raum	80,70	3,30	200,11	1) Sporthalle	
4	UG-R1	Turnhalle/Sporthalle	293,12	3,30	961,44	1) Sporthalle	
Σ			1317,90	Σ	5437,39		

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	$H_{\text{T,D,WB}}$:	157,6 W/K
Nutzungsprofil:		31 - Sporthalle, Turnhalle (ohne Zuschauerbereich)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	5437,40 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	0,73 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	3953,73 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie III - Gebäudebestand
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	2,69 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,19 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,29 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,19 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,29 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	$t_{\text{nutz,d}}$:	15 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$:	17 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$:	19 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,h,min}$:	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{i,NA}$:	4 °C

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V_a :	3 m ³ /(h m ²)
Luftbefeuchtung erforderlich:		keine Befeuchtung

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2509 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	1241 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	300 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	1,00 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,30
Raumindex	k :	2,00
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2 :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$:	63 Wh/m ² d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	0 Wh/m ² d

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp:	Zu- und Abluftanlage
Mit Heizung:	Nein
Mit Kühlung:	Nein
Kühlbedarf :	wird nicht komplett gedeckt
Mit Wärmerückgewinnung:	Nein
Luftbefeuchtung:	Keine Befeuchtung
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen:	Nein
Regelung der Belüftung:	IDA-C1 - Anlage läuft konstant

Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	17,00 h/d
Zuluft:		
Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL} :	18,00 °C
Volumenstrom	V_{ZUL} :	5858,00 m ³ /h
Abluft:		
Volumenstrom	V_{ABL} :	5858,00 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}	3954,00 m³/h
Luftwechsel	$n_{\text{ac}} = V_{\text{ac}} / V_{\text{Luft}}$	0,73 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:

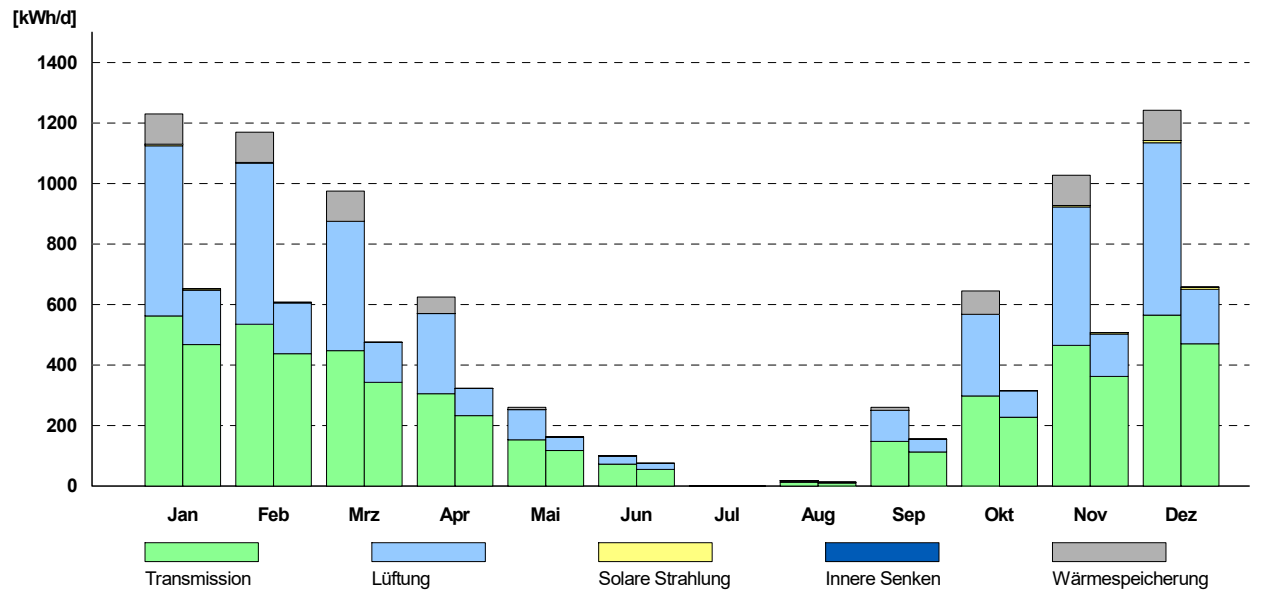
Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	561,85	533,76	446,36	305,90	152,95	71,79	0	12,49	146,71	296,53	465,09	564,97
Lüftung	561,74	531,72	427,66	265,56	100,79	27,53	0	4,79	103,45	268,89	457,01	569,08
Solare Strahlung	4,88	3,43	0	0	0	0	0	0	0	0,16	4,62	6,45
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	98,96	98,96	98,96	54,62	7,36	0	0	0	8,80	77,70	98,96	98,96
Gesamt	1227,43	1167,86	972,98	626,08	261,10	99,33	0	17,27	258,95	643,29	1025,68	1239,46

* 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	467,02	437,00	343,60	233,68	116,84	54,84	0	9,54	112,07	226,53	363,61	470,36
Lüftung	179,11	167,60	131,78	89,62	44,81	21,03	0	3,66	42,98	86,88	139,45	180,39
Solare Strahlung	4,88	3,43	0	0	0	0	0	0	0	0,16	4,62	6,45
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	651,02	608,03	475,37	323,30	161,65	75,88	0	13,20	155,05	313,57	507,69	657,20

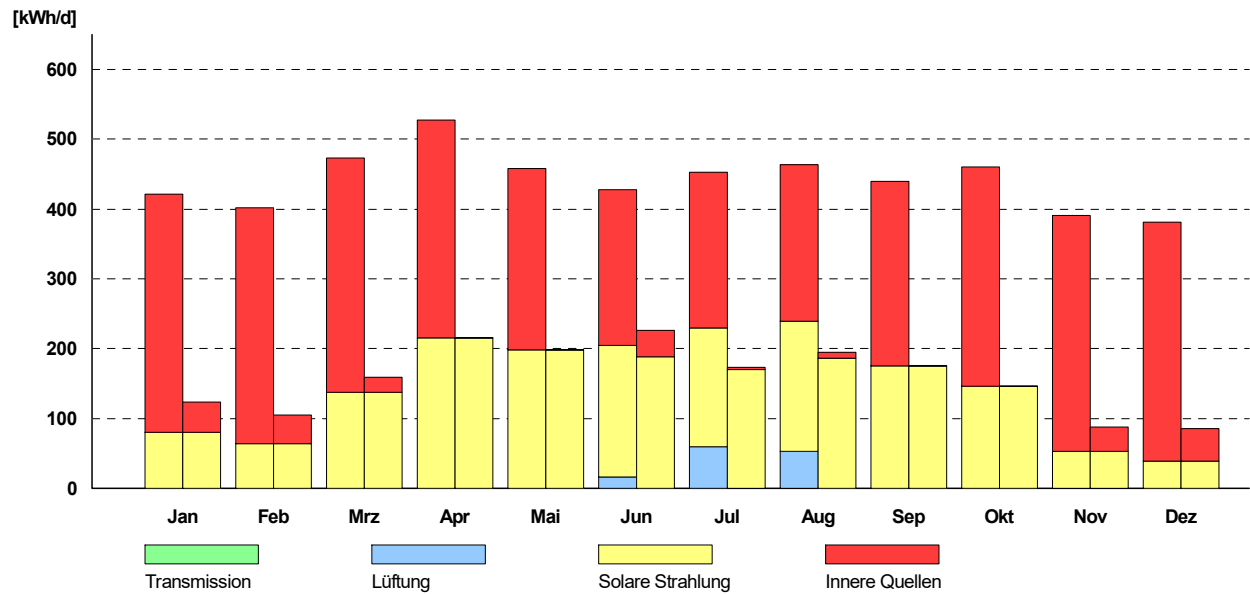


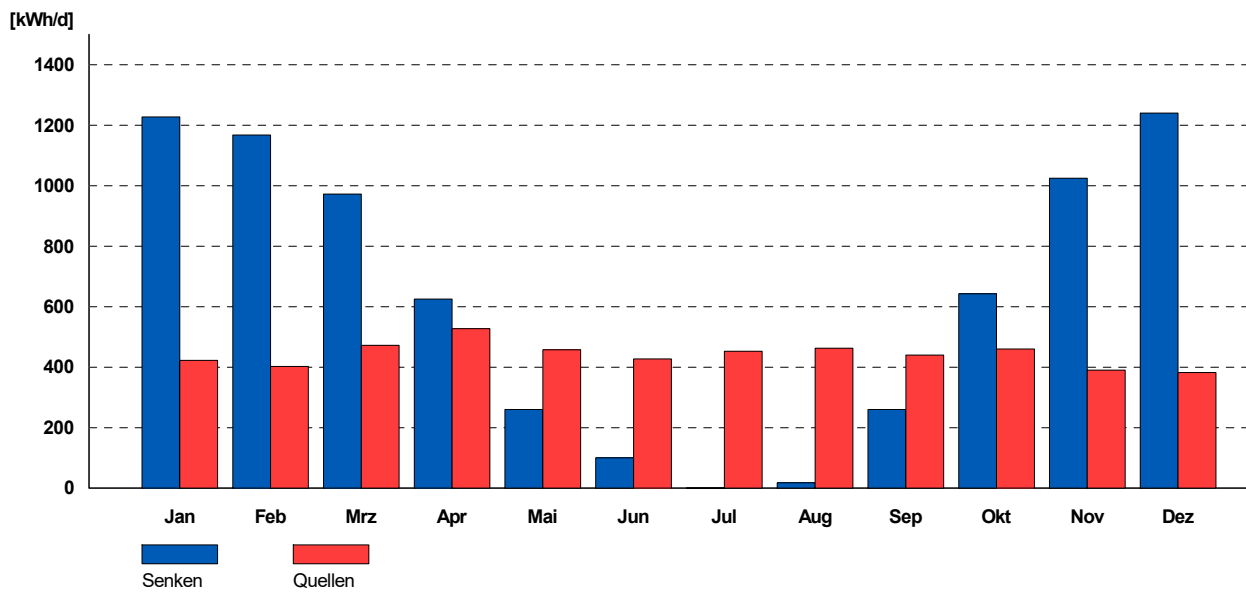
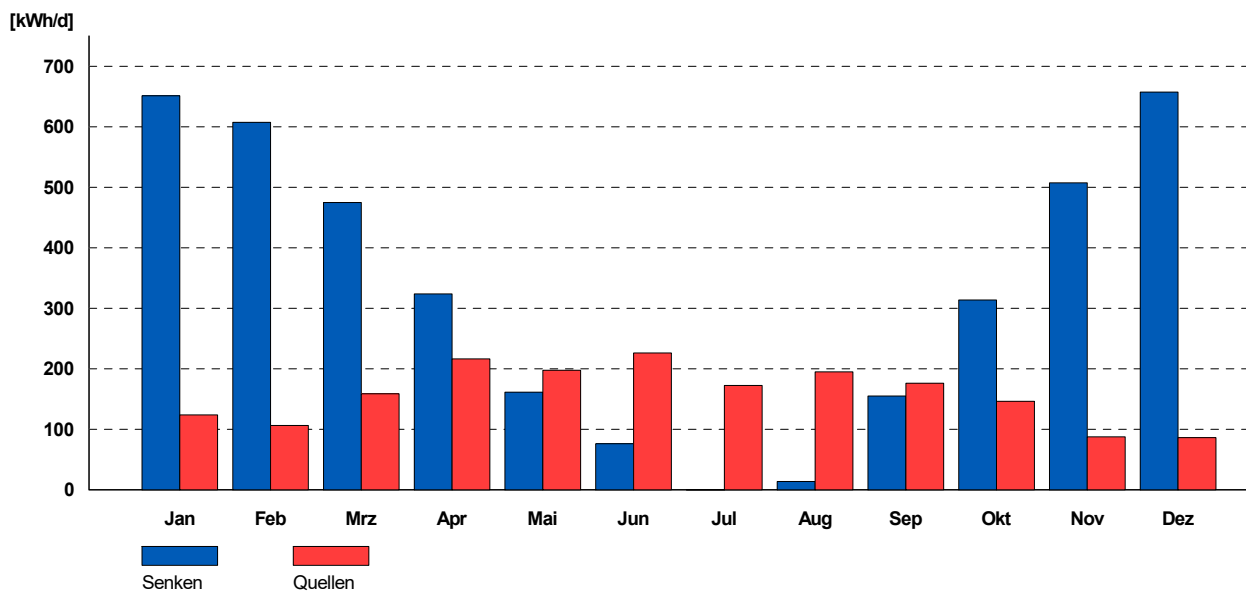
Quellen Nutzungszeit:

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	16,14	59,99	52,77	0	0	0	0
Solare Strahlung	80,66	63,99	137,62	215,67	197,75	188,55	169,83	186,56	175,73	146,62	52,90	39,34
Innere Quellen	341,10	338,03	335,32	312,36	259,57	223,31	223,59	224,13	264,02	314,45	337,73	342,83
Gesamt	421,77	402,01	472,94	528,03	457,32	428,00	453,41	463,46	439,75	461,07	390,63	382,17

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	80,66	63,99	137,62	215,67	197,75	188,55	169,83	186,56	175,73	146,62	52,90	39,34
Innere Quellen	43,52	41,65	21,52	0	0	37,87	2,94	8,30	0	0	34,84	46,53
Gesamt	124,18	105,64	159,13	215,67	197,75	226,41	172,77	194,86	175,73	146,62	87,74	85,87

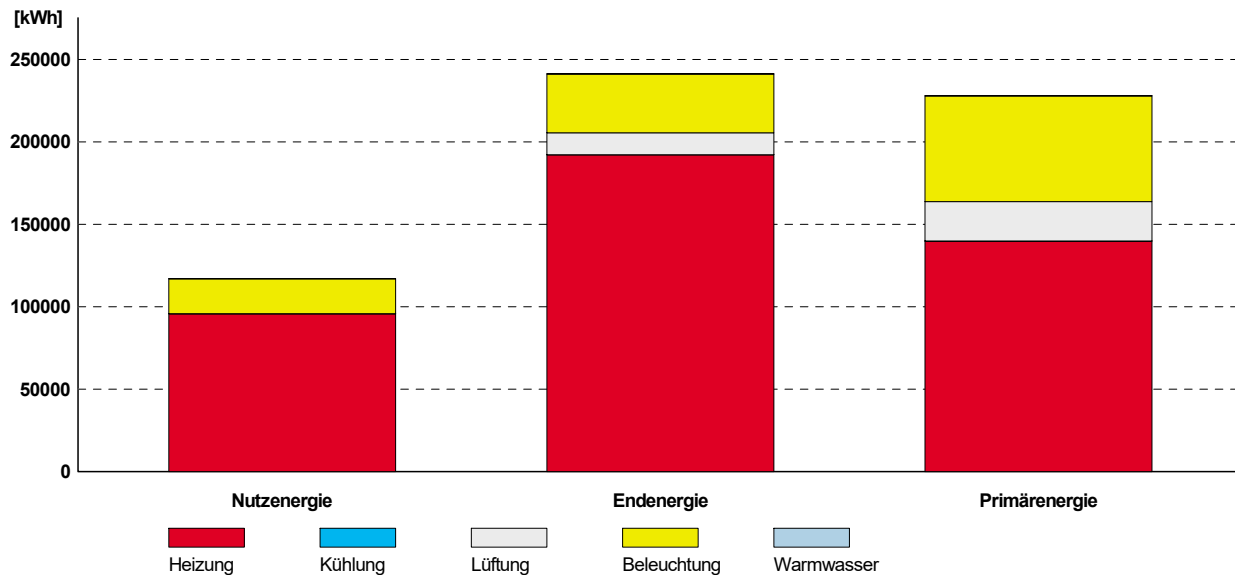


Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	17,84	17,90	18,08	18,37	18,68	18,85	19,00	18,97	18,70	18,39	18,04	17,84
Nicht-Nutzungszeit	15,00	15,00	15,00	16,21	17,60	18,34	19,00	18,89	17,66	16,29	15,00	15,00

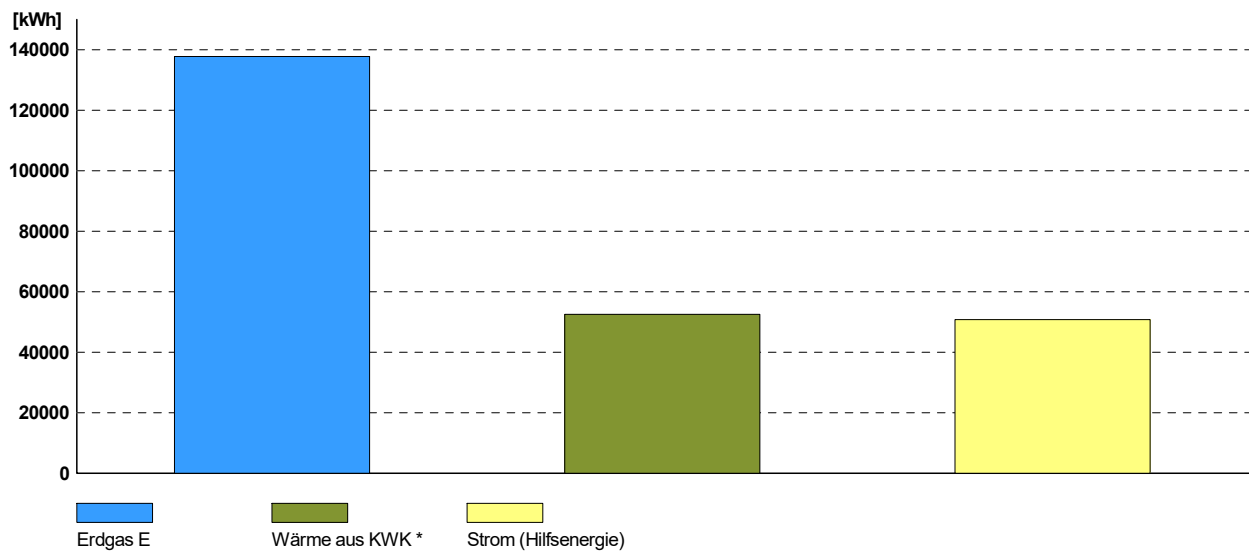
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	116879	95914	0	0	20965	0
	88,69	72,78	0	0	15,91	0
Endenergie	241056	192111	0	13304	35641	0
	182,91	145,77	0	10,09	27,04	0
Primärenergie	227876	139776	0	23946	64154	0
	172,91	106,06	0	18,17	48,68	0



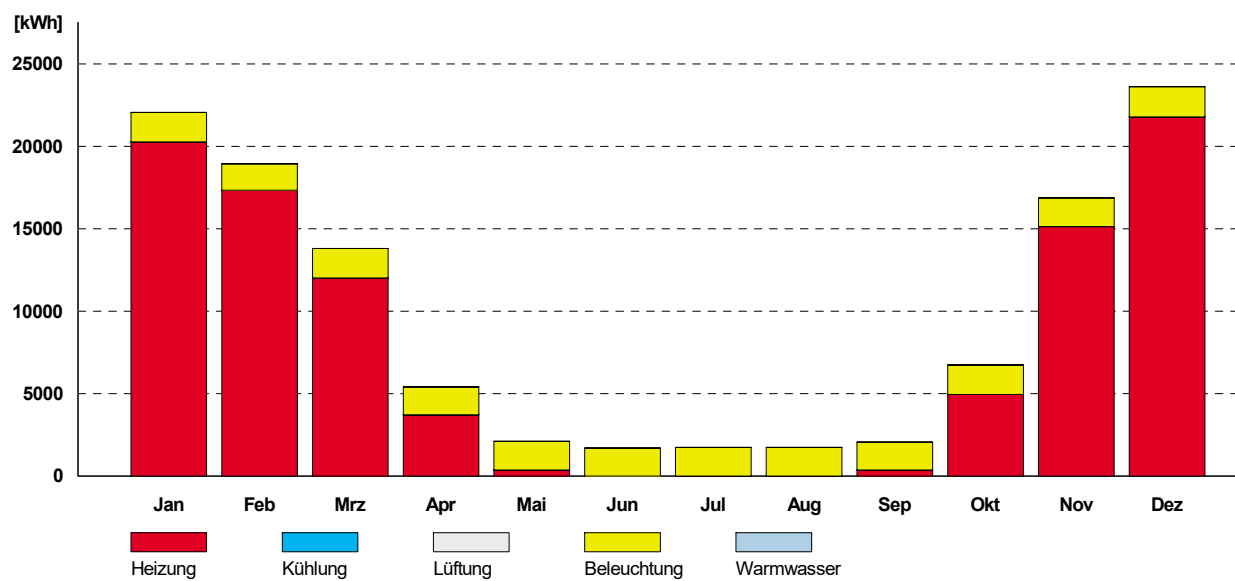
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Erdgas E	137841	137841	0	0	0	0
Wärme aus KWK *	52506	52506	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	50709	1765	0	13304	35641	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	95914	20281	17334	12015	3721	347	0	0	0	361	4946	15144	21766
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	20965	1807	1613	1771	1704	1754	1696	1756	1762	1717	1791	1755	1839
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	116879	22088	18947	13786	5424	2101	1696	1756	1762	2078	6737	16899	23605



Zone 2) Lager

Bezeichnung der Zone:	2) Lager
Nutzungsprofil:	* 20 - Lager, Technik, Archiv kein Standardnutzungsprofil
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	KG1B.2.U03, KG1-R6, KG1-R5, KG1-R3, KG1-R2, KG1-R1, KG1B.1.U01, KG1B.1.U01, UGB.1.014, EGB.1.114, EGB.1.113, EGB.1.112

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	851,23 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	680,98 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	192,24 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	282,47 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	EGB.1.112	Geräte	20,18	3,28	66,19	2) Lager	
2	EGB.1.113	Geräte	20,18	3,28	66,19	2) Lager	
3	EGB.1.114	Geräte	20,18	3,28	66,18	2) Lager	
4	UGB.1.014	Technik	27,25	3,30	89,37	2) Lager	
5	KG1B.1....	Lager	8,28	3,25	27,15	2) Lager	
6	KG1B.1....	Lager	8,27	3,25	27,14	2) Lager	
7	KG1B.2....	Lager	47,33	6,73	193,09	2) Lager	
8	KG1-R1	Lager 002	8,28	3,25	27,14	2) Lager	
9	KG1-R2	Lager 003	8,28	3,25	27,14	2) Lager	
10	KG1-R3	Lager 004	8,28	3,25	27,14	2) Lager	
11	KG1-R5	Lager	7,87	6,73	32,11	2) Lager	
12	KG1-R6	Lager 005	7,87	6,73	32,12	2) Lager	
Σ			192,25	Σ	680,96		

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	$H_{\text{T,D,WB}}$:	28,2 W/K
Nutzungsprofil:		* 20 - Lager, Technik, Archiv

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	680,98 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	0,04 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	28,84 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie III - Gebäudebestand
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	2,69 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,19 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,29 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,19 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,29 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}	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_{A}	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{\text{A,m}}$	0,98
Raumindex	k	1,50
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:

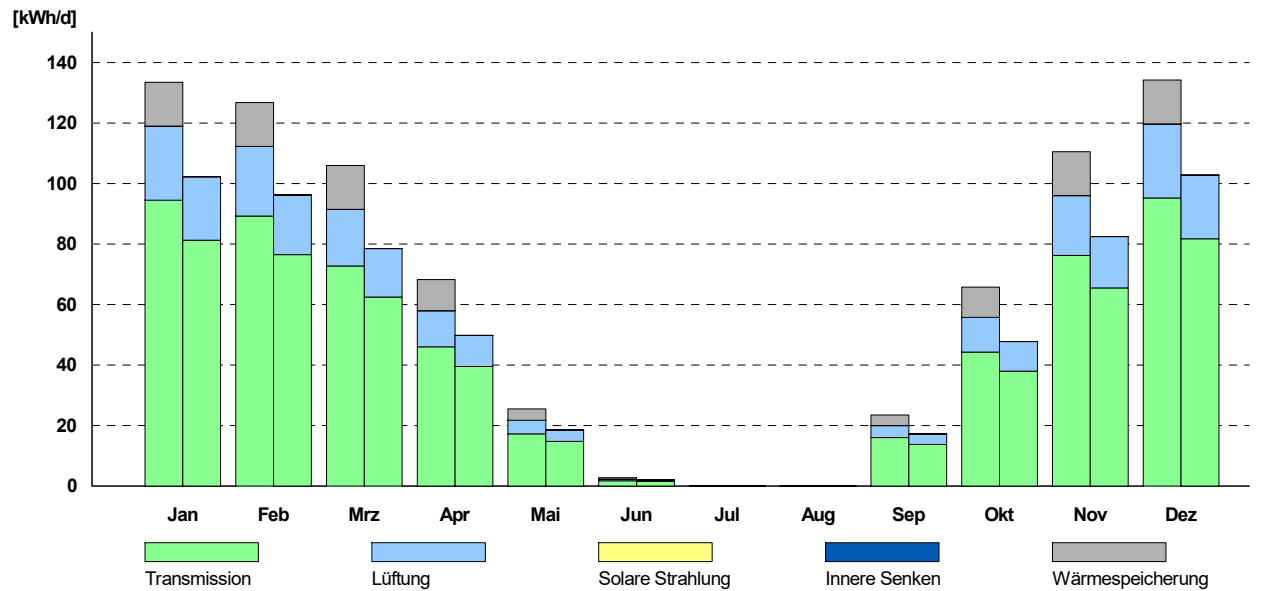
Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	94,54	89,22	72,68	46,09	17,14	1,77	0	0	15,95	44,32	76,22	95,13
Lüftung	24,40	23,03	18,76	11,90	4,42	0,46	0	0	4,12	11,44	19,67	24,55
Solare Strahlung	0,04	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,04	0,05
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	14,43	14,43	14,43	10,30	3,83	0,40	0	0	3,57	9,90	14,43	14,43
Gesamt	133,41	126,71	105,87	68,28	25,39	2,63	0	0	23,64	65,66	110,37	134,16

* 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	81,15	76,58	62,38	39,56	14,71	1,52	0	0	13,69	38,04	65,43	81,66
Lüftung	20,95	19,77	16,10	10,21	3,80	0,39	0	0	3,53	9,82	16,89	21,08
Solare Strahlung	0,04	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,04	0,05
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	102,13	96,38	78,48	49,77	18,50	1,91	0	0	17,23	47,86	82,35	102,78

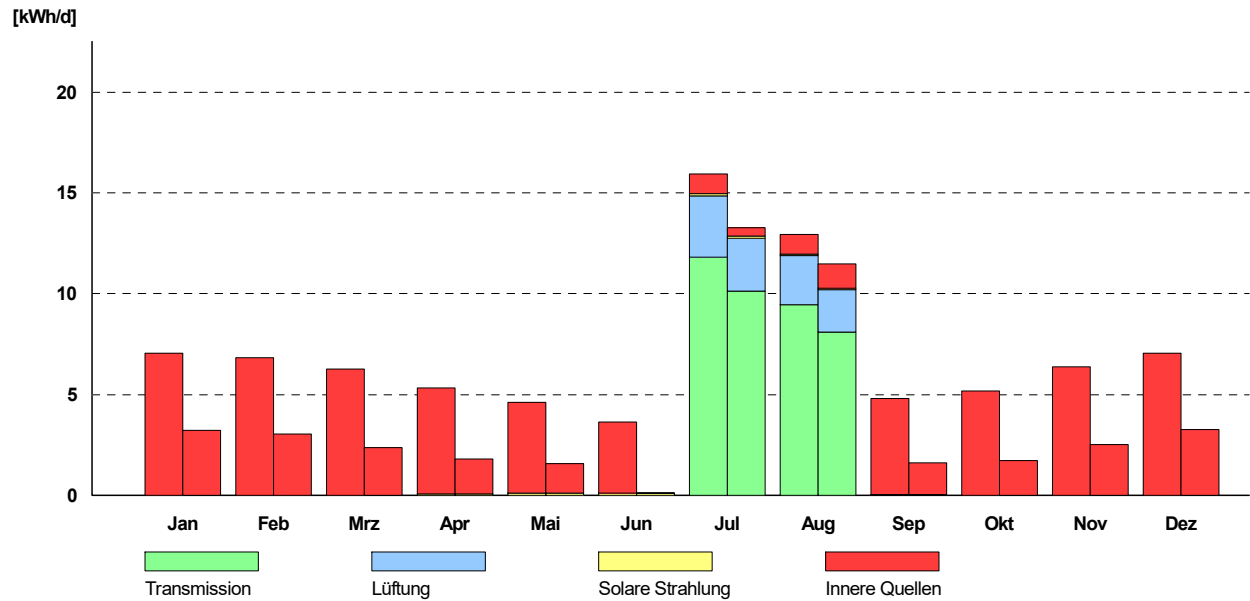


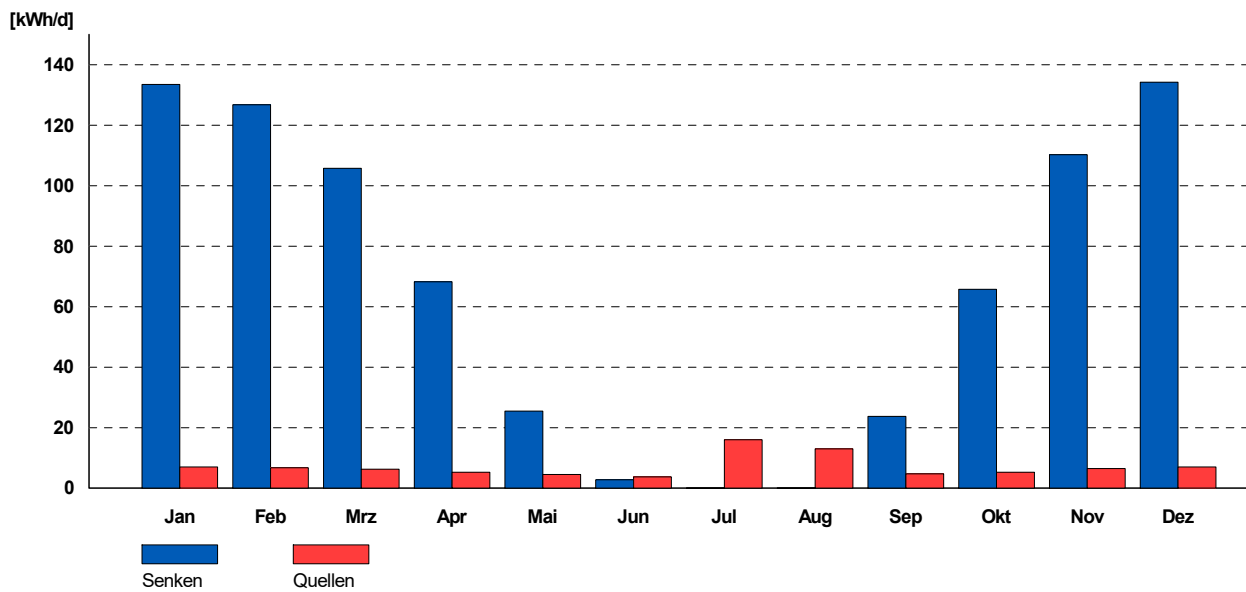
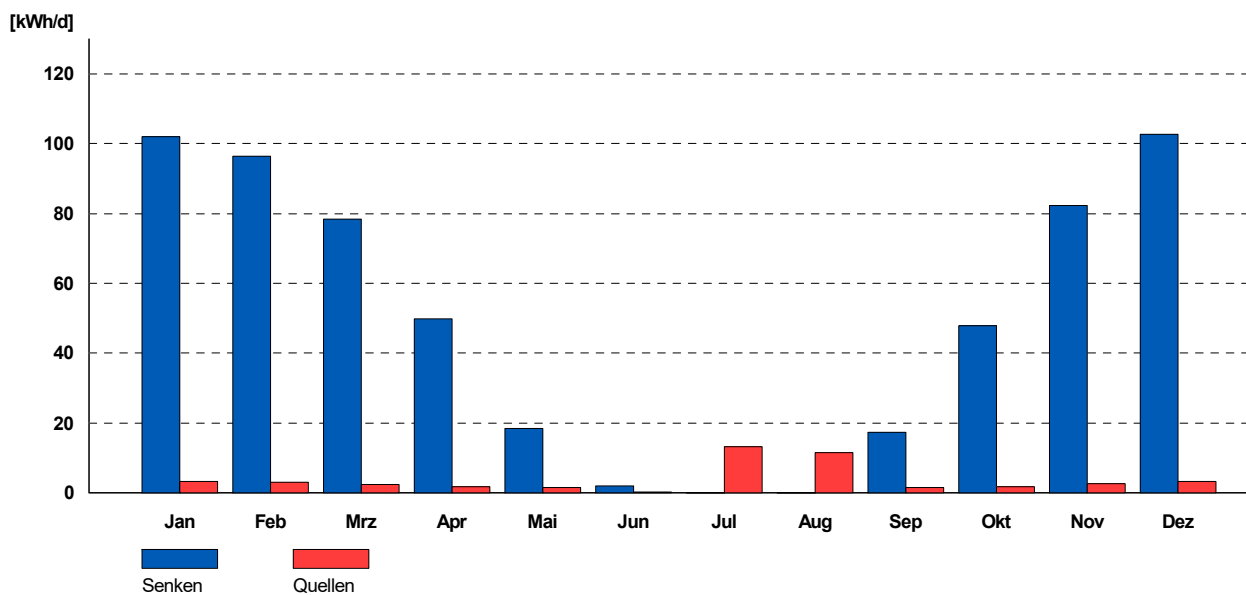
Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	11,82	9,45	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	3,05	2,44	0	0	0	0
Solare Strahlung	0	0	0,01	0,08	0,10	0,12	0,10	0,07	0,03	0	0	0
Innere Quellen	7,04	6,84	6,27	5,26	4,50	3,52	0,98	0,98	4,77	5,19	6,38	7,06
Gesamt	7,04	6,84	6,28	5,34	4,60	3,64	15,94	12,94	4,80	5,19	6,38	7,06

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	10,14	8,11	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	2,62	2,09	0	0	0	0
Solare Strahlung	0	0	0,01	0,08	0,10	0,12	0,10	0,07	0,03	0	0	0
Innere Quellen	3,24	3,03	2,38	1,74	1,46	0	0,43	1,21	1,58	1,72	2,52	3,26
Gesamt	3,24	3,03	2,39	1,82	1,56	0,12	13,28	11,49	1,62	1,72	2,52	3,26

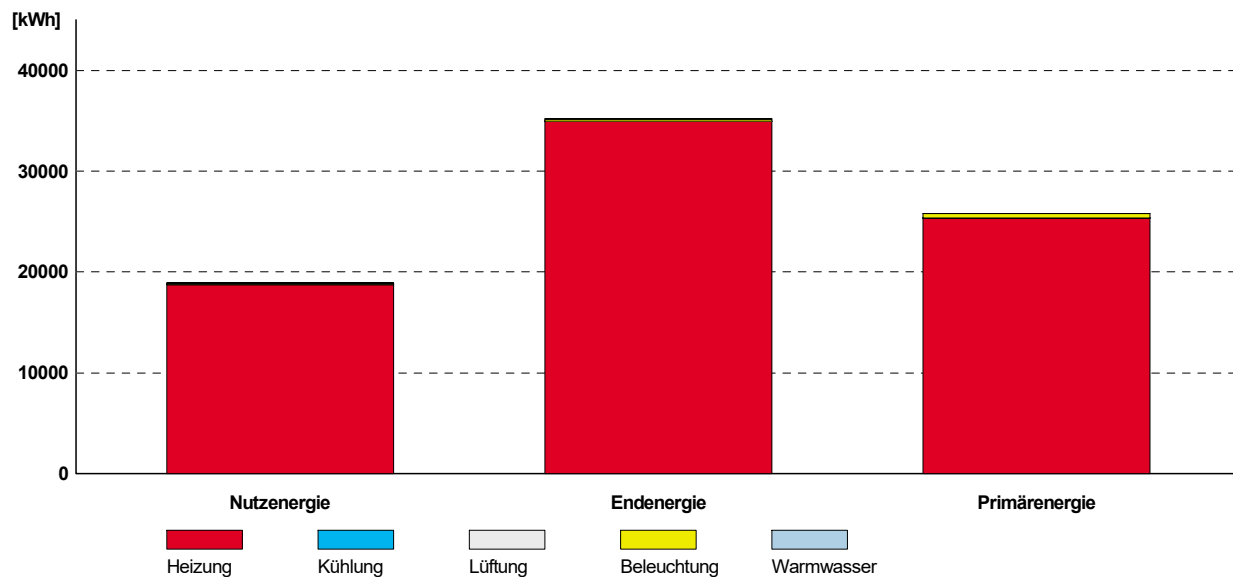


Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	16,23	16,27	16,41	16,62	16,86	16,99	17,10	17,08	16,87	16,64	16,38	16,22
Nicht-Nutzungszeit	14,07	14,24	14,75	15,57	16,47	16,95	17,37	17,29	16,51	15,63	14,64	14,05

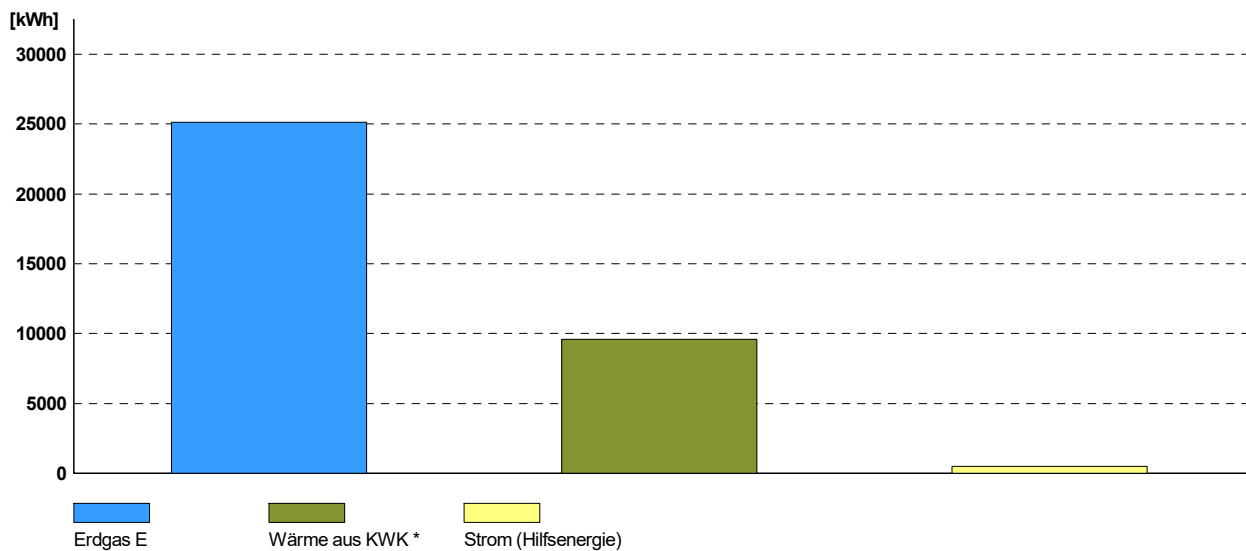
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	18935	18758	0	0	177	0
	98,50	97,58	0	0	0,92	0
Endenergie	35230	34986	0	0	244	0
	183,26	181,99	0	0	1,27	0
Primärenergie	25825	25386	0	0	440	0
	134,34	132,05	0	0	2,29	0



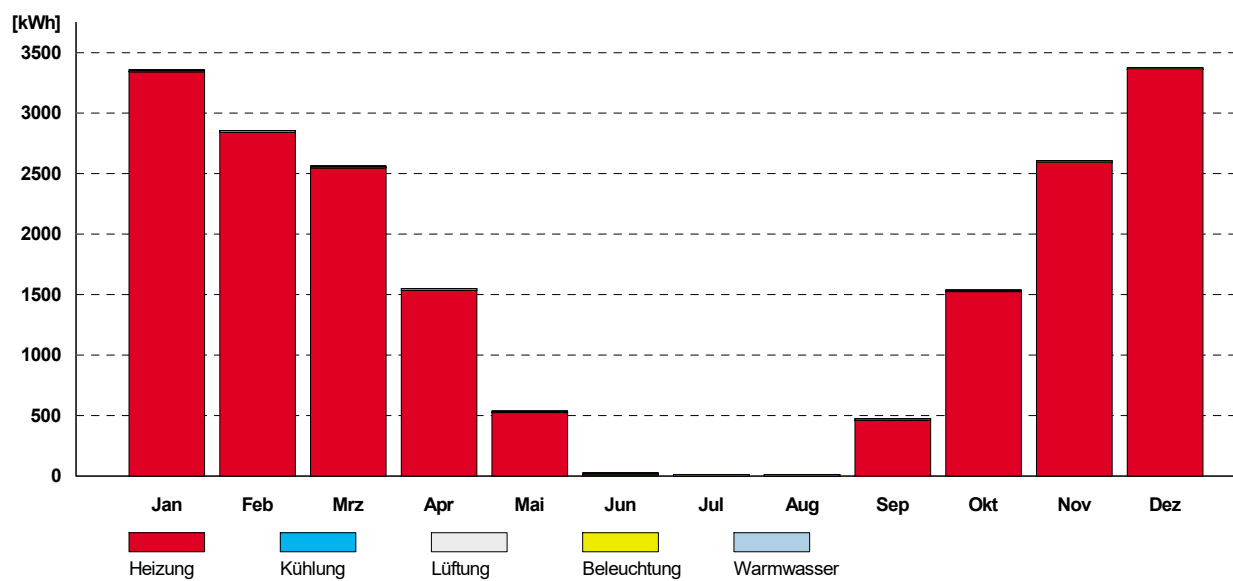
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Erdgas E	25132	25132	0	0	0	0
Wärme aus KWK *	9587	9587	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	511	267	0	0	244	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	18758	3343	2846	2551	1535	526	13	0	0	461	1524	2595	3364
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	177	15	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	18935	3358	2859	2566	1549	541	28	15	15	476	1539	2609	3379



Zone 3) Verkehrsfläche

Bezeichnung der Zone:	3) Verkehrsfläche
Nutzungsprofil:	* 19 - Verkehrsfläche / unbeheizte Zone kein Standardnutzungsprofil
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	KG1-R8, KG1-R7, KG1B.1.U01, KG1-R4, UGB.1.006, UGB.1.001, UG-R3, UG-R4, UGB.1.009, UG-R2, UGB.1.005, UGB.1.011A, UGB.1.006, EGB.1.115, EGB.1.116, EGB.1.110, EGB.1.111, EGB.1.102, EGB.1.106, EGB.1.107, EGB.1.103, DG-R1, DGB.1.203

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	2164,68 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	1731,74 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	525,37 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	365,50 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	DGB.1.203	Flur	58,58	3,30	193,31	3) Verkehrsfläche	
2	DG-R1	Luftraum Eingangs...	24,64	3,30	81,29	3) Verkehrsfläche	
3	EGB.1.102	Umkleide	28,56	3,28	93,76	3) Verkehrsfläche	
4	EGB.1.103	Vorraum	6,21	3,30	20,36	3) Verkehrsfläche	
5	EGB.1.106	Umkleide	28,57	3,28	93,72	3) Verkehrsfläche	
6	EGB.1.107	Vorraum	6,21	3,30	20,35	3) Verkehrsfläche	
7	EGB.1.110	Flur	27,78	3,28	91,12	3) Verkehrsfläche	
8	EGB.1.111	Eingang	13,70	3,28	44,93	3) Verkehrsfläche	
9	EGB.1.115	Foyer	44,16	3,28	144,84	3) Verkehrsfläche	
10	EGB.1.116	Eingangsbereich	27,78	3,28	91,12	3) Verkehrsfläche	
11	UGB.1.001	Windfang	13,96	3,30	45,80	3) Verkehrsfläche	
12	UGB.1.005	Umkleide	32,20	3,30	105,61	3) Verkehrsfläche	
13	UGB.1.006	Flur	74,57	3,30	244,59	3) Verkehrsfläche	
14	UGB.1.006	Flur	20,05	3,30	49,71	3) Verkehrsfläche	
15	UGB.1.009	Vorraum	34,60	3,30	113,50	3) Verkehrsfläche	
16	UGB.1.0...	Lehrerumkleide	15,65	3,30	51,32	3) Verkehrsfläche	
17	UG-R2	Flur	4,07	3,30	13,34	3) Verkehrsfläche	
18	UG-R3	Flur 002	11,73	3,30	38,48	3) Verkehrsfläche	
19	UG-R4	Flur 003	7,29	3,30	23,92	3) Verkehrsfläche	
20	KG1B.1....	Treppenhaus	8,27	3,25	27,14	3) Verkehrsfläche	
21	KG1-R4	Flur	8,28	3,25	27,15	3) Verkehrsfläche	
22	KG1-R7	Flur 002	14,14	6,73	57,67	3) Verkehrsfläche	
23	KG1-R8	Flur 003	14,38	6,73	58,69	3) Verkehrsfläche	
Σ			525,38	Σ	1731,72		

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	$H_{\text{T,D,WB}}$:	36,6 W/K
Nutzungsprofil:		* 19 - Verkehrsfläche / unbeheizte Zone

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V:	1731,74 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n _{nutz} :	0,00 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V _{nutz} :	0,00 m ³ /h
Art der Lüftung:	Fenster und Infiltration	
Luftdichtheit:	Kategorie III - Gebäudebestand	
Luftwechsel bei 50 Pa	n ₅₀ :	2,69 1/h
Lage des Gebäudes:	halbfrei	
Windexponierte Fassaden:	mehr als eine Fassade	
Windschutzkoeffizienten	e:	0,07
	f:	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n _{inf} :	0,19 1/h
Fenster	n _{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	n _{inf+win} :	0,29 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n _{inf} :	0,19 1/h
Fenster	n _{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	n _{inf+win} :	0,29 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	d _{nutz,a} :	250 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	d _{op,a} :	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	t _{nutz,d} :	11 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	t _{h,op,d} :	13 h/d
Raum-Solltemperatur	g _{i,h,setpoint} :	17 °C
Minimaltemperatur Auslegung	g _{i,h,min} :	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	J _{i,NA} :	4 °C

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V _a :	0 m ³ /(h m ²)
Luftbefeuchtung erforderlich:	keine Befeuchtung	

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t _{day} :	2543 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t _{night} :	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E _m :	100 lx
Höhe der Nutzebene	h _{Ne} :	0,20 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/m²dTägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen $q_{l,fac}$: 0 Wh/m²d**Konfiguration Lüftungsanlage:**

Anlagentyp: Zu- und Abluftanlage
 Mit Heizung: Nein
 Mit Kühlung: Nein
 Kühlbedarf : wird nicht komplett gedeckt
 Mit Wärmerückgewinnung: Nein
 Luftbefeuchtung: Keine Befeuchtung
 Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen: Nein

Tägliche Betriebsstunden $t_{v,mech}$: 13,00 h/d

Zuluft:

Temperatur - Sollwert ϑ_{ZUL} : 18,00 °CVolumenstrom V_{ZUL} : 5858,00 m³/h

Abluft:

Volumenstrom V_{ABL} : 5858,00 m³/hZulufttemperatur - Sollwert im Januar $\vartheta_{ZUL,Jan}$: 18,00 °CZulufttemperatur - Sollwert im Juli $\vartheta_{ZUL,Jul}$: 18,00 °C

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:

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

Zuluft:

Spez. Leistung des Ventilators P_{sfp} : 1,60 kW/(m³/s)Gesamtdruckverlust Δp_{ac} : 960,00 PaMittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage η : 60,00 %Konstanter Druckverlust (nur für VVS) Δp_{konst} : 384,00 Pa

Senken / Quellen für die Heizung:

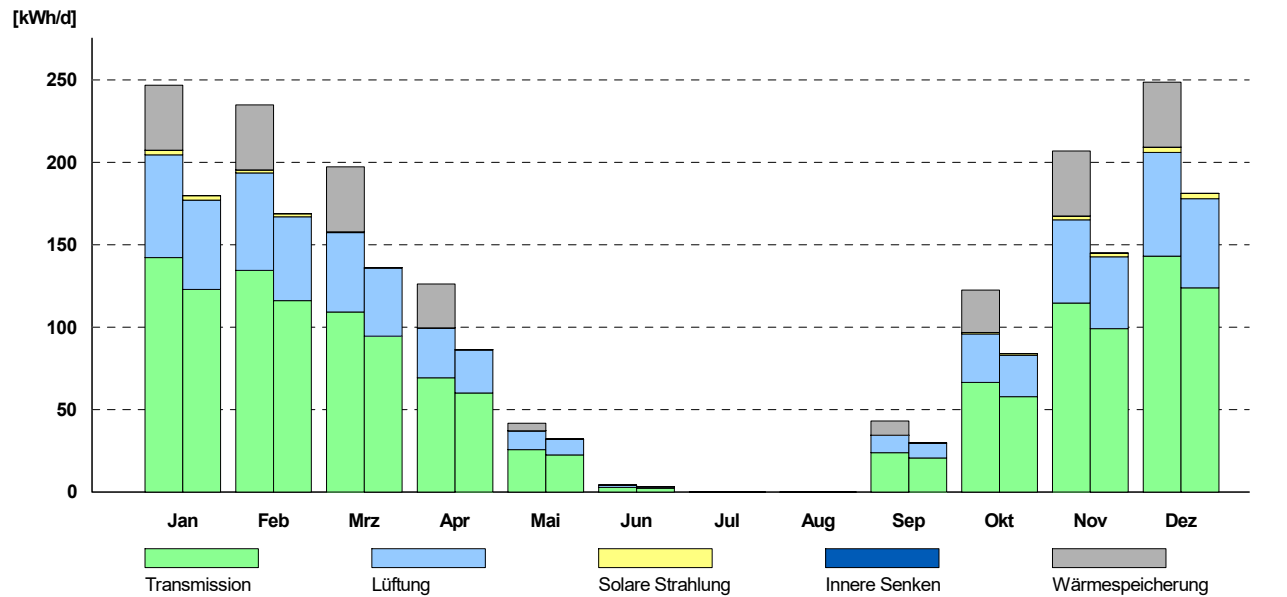
Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	142,11	134,12	109,25	69,28	25,76	2,66	0	0	23,98	66,62	114,58	143,00
Lüftung	62,43	58,92	47,99	30,43	11,32	1,17	0	0	10,54	29,26	50,33	62,82
Solare Strahlung	2,72	1,95	0,39	0	0	0	0	0	0	0,69	2,51	3,28
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	39,45	39,45	39,45	26,58	4,79	0,00	0	0	8,67	25,56	39,45	39,45
Gesamt	246,71	234,44	197,08	126,30	41,86	3,84	0	0	43,18	122,13	206,87	248,55

* 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	122,76	115,86	94,37	59,85	22,25	2,30	0	0	20,72	57,54	98,98	123,53
Lüftung	53,93	50,90	41,46	26,29	9,77	1,01	0	0	9,10	25,28	43,48	54,27
Solare Strahlung	2,72	1,95	0,39	0	0	0	0	0	0	0,69	2,51	3,28
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	179,41	168,70	136,22	86,14	32,03	3,31	0	0	29,82	83,51	144,97	181,08

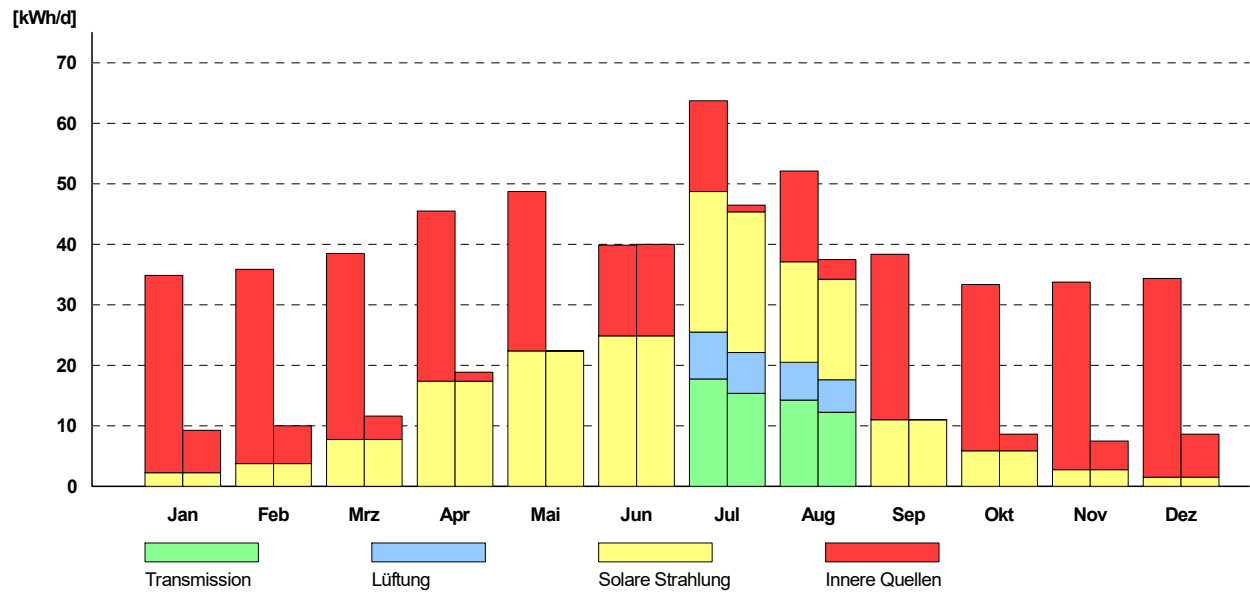


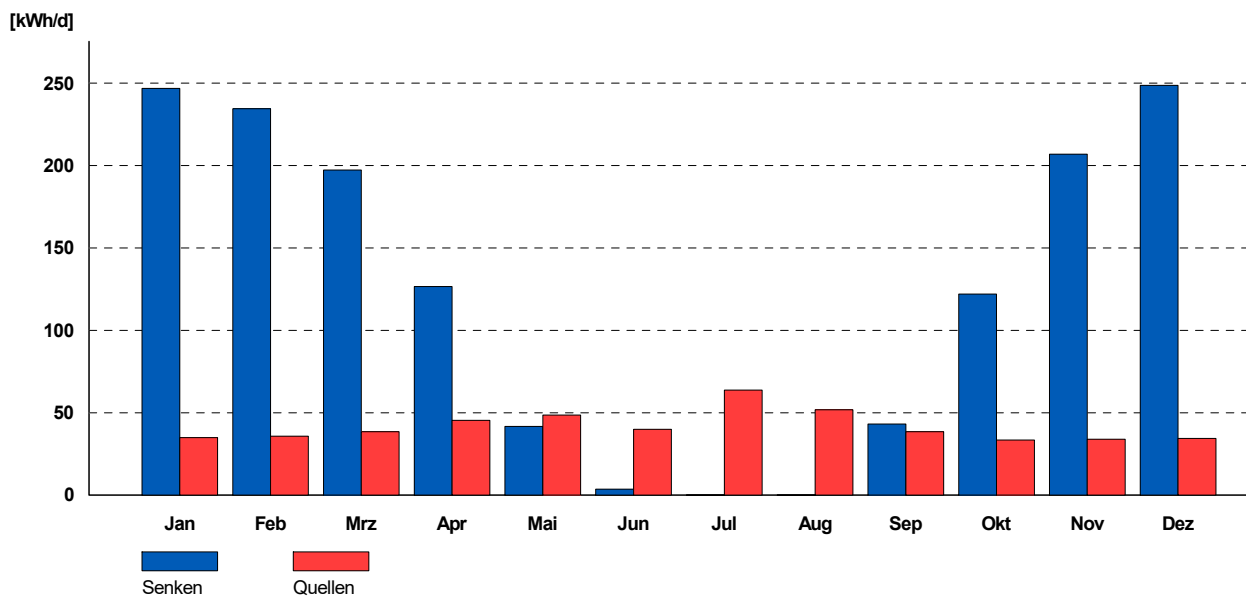
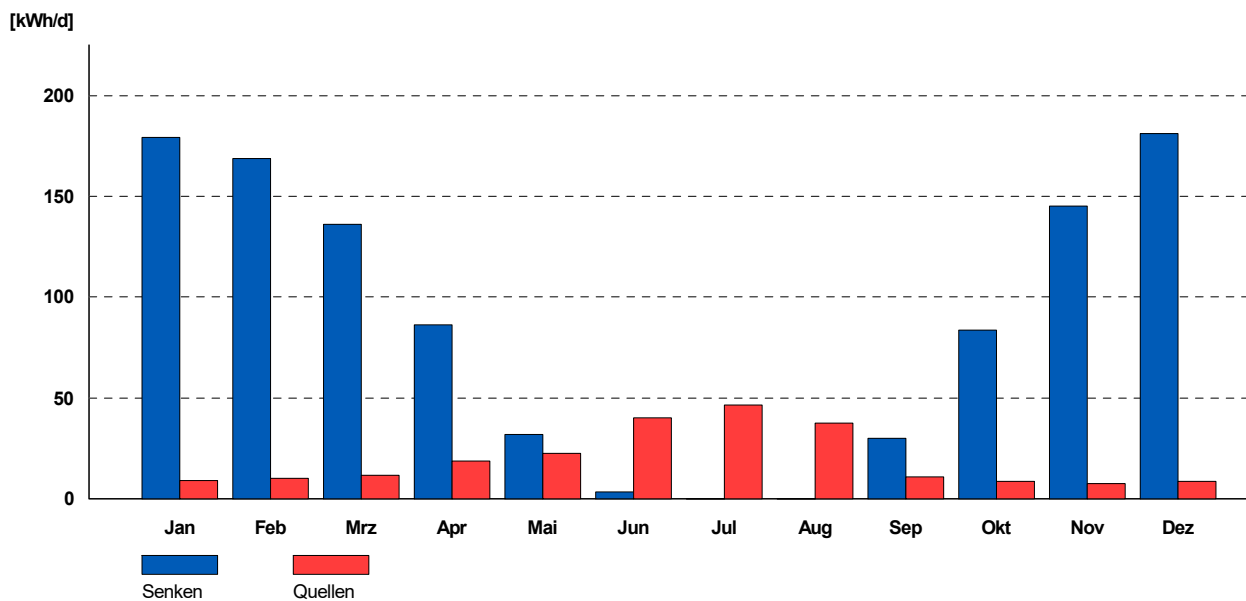
Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	17,76	14,21	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	7,80	6,24	0	0	0	0
Solare Strahlung	2,20	3,77	7,69	17,37	22,36	24,86	23,26	16,57	10,99	5,86	2,69	1,45
Innere Quellen	32,65	32,08	30,72	28,18	26,42	14,95	14,97	15,00	27,40	27,56	31,02	32,84
Gesamt	34,85	35,85	38,41	45,55	48,78	39,81	63,79	52,02	38,39	33,42	33,71	34,29

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	15,35	12,28	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	6,74	5,39	0	0	0	0
Solare Strahlung	2,20	3,77	7,69	17,37	22,36	24,86	23,26	16,57	10,99	5,86	2,69	1,45
Innere Quellen	6,96	6,23	3,85	1,54	0	15,09	1,17	3,31	0	2,71	4,72	7,08
Gesamt	9,16	10,00	11,54	18,91	22,36	39,96	46,52	37,55	10,99	8,57	7,41	8,52

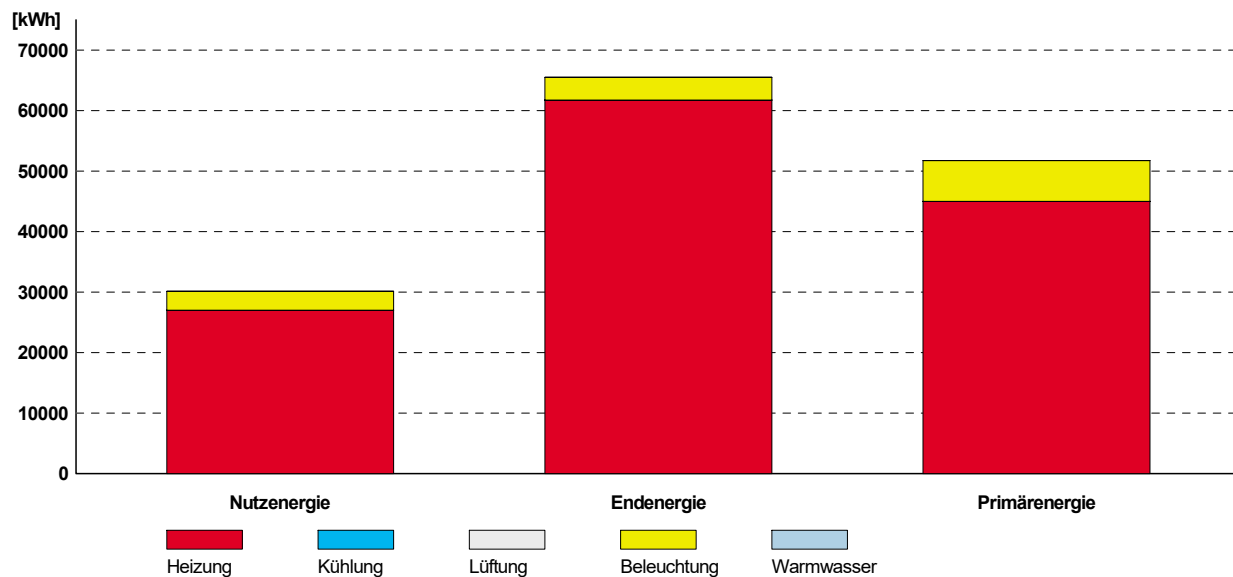


Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	16,32	16,36	16,48	16,67	16,88	16,99	17,08	17,07	16,89	16,68	16,45	16,32
Nicht-Nutzungszeit	14,24	14,39	14,87	15,65	16,50	16,95	17,35	17,28	16,53	15,70	14,77	14,22

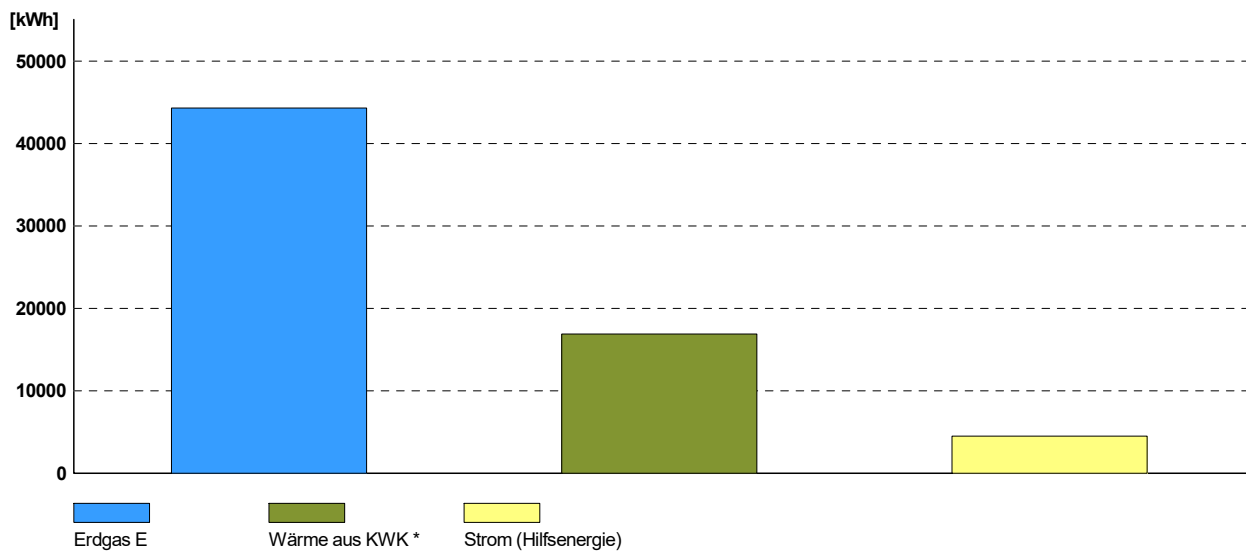
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	30177	27034	0	0	3143	0
	57,44	51,46	0	0	5,98	0
Endenergie	65547	61776	0	0	3772	0
	124,76	117,58	0	0	7,18	0
Primärenergie	51845	45056	0	0	6789	0
	98,68	85,76	0	0	12,92	0



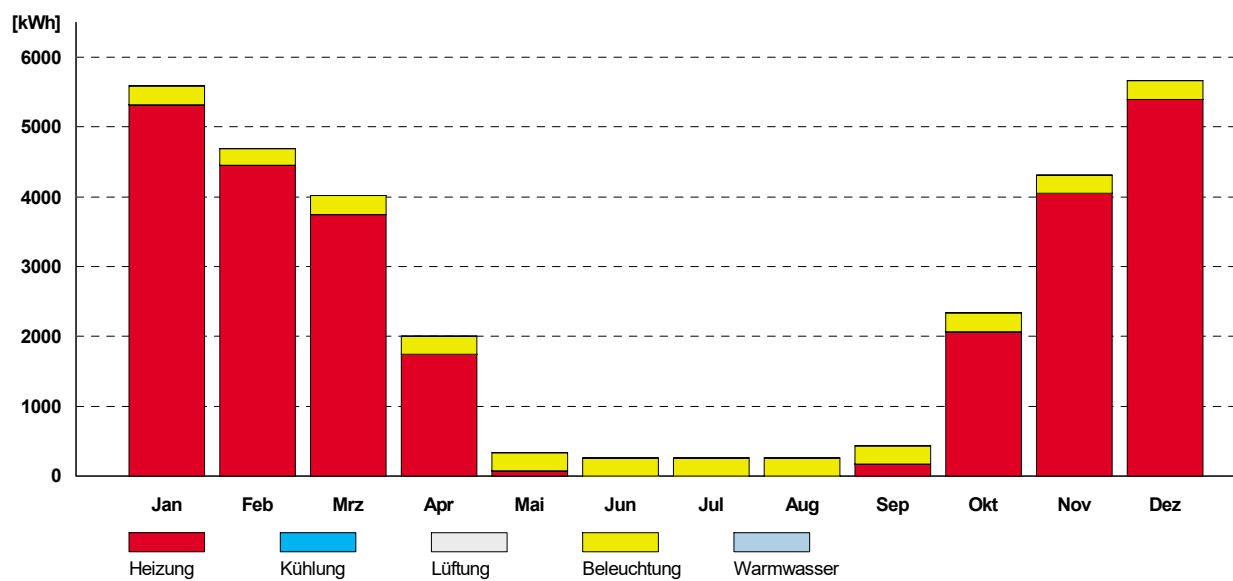
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Erdgas E	44240	44240	0	0	0	0
Wärme aus KWK *	16861	16861	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	4446	675	0	0	3772	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	27034	5324	4452	3749	1749	71	0	0	0	171	2073	4048	5397
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	3143	269	242	266	257	265	256	265	265	258	268	261	272
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	30177	5593	4693	4015	2006	336	256	265	265	428	2341	4309	5669



Zone 4) WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden

Bezeichnung der Zone:	4) WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
Nutzungsprofil:	* 16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden) kein Standardnutzungsprofil
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	UGB.1.012, UGB.1.013, UGB.1.007, UGB.1.002, UGB.1.003, UGB.1.008, EGB.1.105, EGB.1.108, EGB.1.101, EGB.1.104, DGB.1.204, DGB.1.204, DGB.1.206

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	520,99 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	416,79 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	126,93 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	114,38 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	DGB.1.204	WC	10,28	3,30	33,92	4) WC und Sanitärrä...	
2	DGB.1.204	WC	9,24	3,30	30,51	4) WC und Sanitärrä...	
3	DGB.1.206	Barrierefrei Umklei...	1,64	3,30	5,41	4) WC und Sanitärrä...	
4	EGB.1.101	Dusche	13,88	3,28	45,51	4) WC und Sanitärrä...	
5	EGB.1.104	WC	5,86	3,28	19,22	4) WC und Sanitärrä...	
6	EGB.1.105	Dusche	13,83	3,28	45,39	4) WC und Sanitärrä...	
7	EGB.1.108	WC-Raum	5,85	3,28	19,20	4) WC und Sanitärrä...	
8	UGB.1.002	Dusche	13,87	3,30	45,50	4) WC und Sanitärrä...	
9	UGB.1.003	WC-Raum	5,15	3,30	16,89	4) WC und Sanitärrä...	
10	UGB.1.007	Duschraum	13,86	3,30	45,45	4) WC und Sanitärrä...	
11	UGB.1.008	WC	5,17	3,30	16,96	4) WC und Sanitärrä...	
12	UGB.1.012	WC D	14,94	3,30	49,02	4) WC und Sanitärrä...	
13	UGB.1.013	WC H	13,36	3,30	43,82	4) WC und Sanitärrä...	
Σ			126,93	Σ	416,80		

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$:	11,4 W/K
Nutzungsprofil:		* 16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V:	416,79 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	4,57 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	1904,01 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie III - Gebäudebestand
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	2,69 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e:	0,07
	f:	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,19 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,29 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,19 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,29 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

Lüftung:

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

Beleuchtung:

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

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{\text{l,p}}$	0 Wh/m ² d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{\text{l,fac}}$	0 Wh/m ² d

Trinkwarmwasser:

Bezeichnung:		Sportanlage mit Dusche
Warmwasser-Nutzung:		Sportanlage mit Dusche
Warmwasser-Bedarf	$q_{\text{w,b,d}}$	1,800 kWh/d je Person 60 Personen
Bedarf wird gedeckt in:		in dieser Zone
Tagesbedarf:	n_{sp}	1 Spitzenzapfungen am Tag ca. 38,7 Liter je Person

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp:	Zu- und Abluftanlage
Mit Heizung:	Nein
Mit Kühlung:	Nein
Kühlbedarf :	wird nicht komplett gedeckt
Mit Wärmerückgewinnung:	Nein
Luftbefeuchtung:	Keine Befeuchtung
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen:	Nein
Regelung der Belüftung:	IDA-C1 - Anlage läuft konstant

Tägliche Betriebsstunden $t_{v,mech}$: 13,00 h/d

Zuluft:

Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL} :	18,00 °C
Volumenstrom	V_{ZUL} :	5858,00 m³/h

Abluft:

Volumenstrom	V_{ABL} :	5858,00 m³/h
--------------	-------------	--------------

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

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

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:

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

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

Zuluft:

Auslegungsvolumenstrom V_{ac} : 1904,00 m³/h

Luftwechsel $n_{ac}=V_{ac}/V_{Luft}$: 4,57 1/h

Spez. Leistung des Ventilators P_{sfp} : 1,60 kW/(m³/s)

Gesamtdruckverlust Δp_{ac} : 960,00 Pa

Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage η : 60,00 %

Konstanter Druckverlust (nur für VVS) Δp_{konst} : 384,00 Pa

Senken / Quellen für die Heizung:

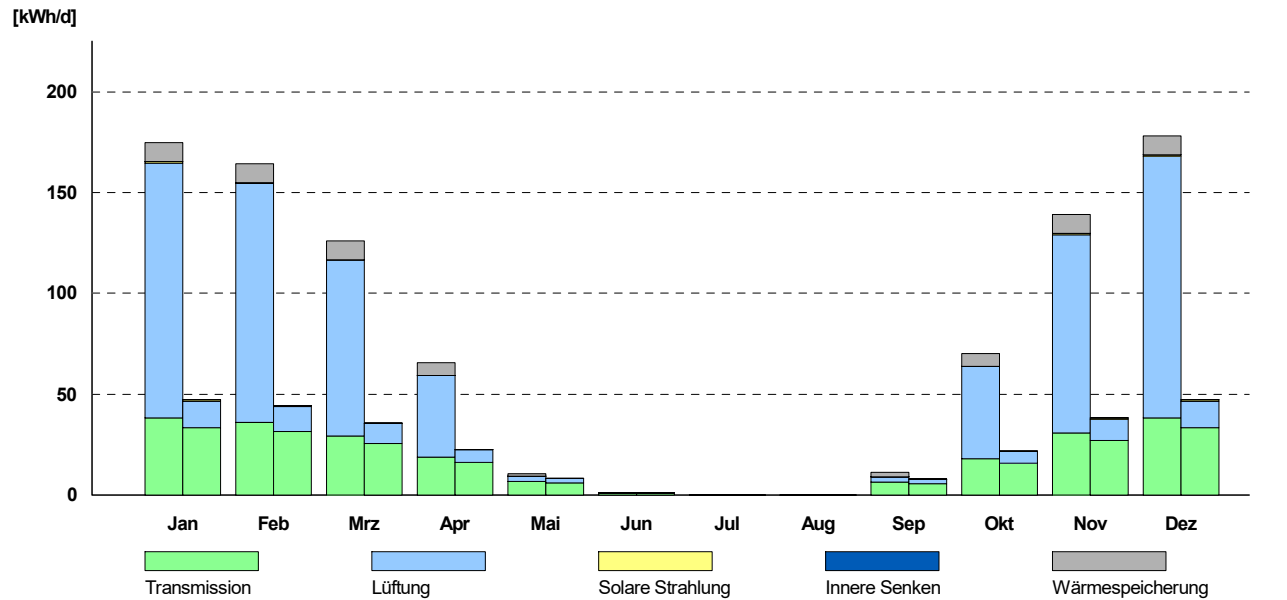
Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	38,12	35,97	29,30	18,58	6,91	0,71	0	0	6,43	17,87	30,73	38,36
Lüftung	126,53	118,54	87,48	40,56	2,69	0,28	0	0	2,50	45,60	98,22	129,74
Solare Strahlung	0,75	0,53	0,06	0	0	0	0	0	0	0,10	0,69	0,91
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	9,53	9,53	9,53	6,50	1,17	0,00	0	0	2,22	6,25	9,53	9,53
Gesamt	174,93	164,57	126,37	65,64	10,77	0,99	0	0	11,16	69,83	139,17	178,54

* 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	33,26	31,39	25,57	16,21	6,03	0,62	0	0	5,61	15,59	26,81	33,46
Lüftung	12,95	12,22	9,95	6,31	2,35	0,24	0	0	2,18	6,07	10,44	13,03
Solare Strahlung	0,75	0,53	0,06	0	0	0	0	0	0	0,10	0,69	0,91
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	46,95	44,14	35,57	22,52	8,37	0,87	0	0	7,80	21,76	37,94	47,40

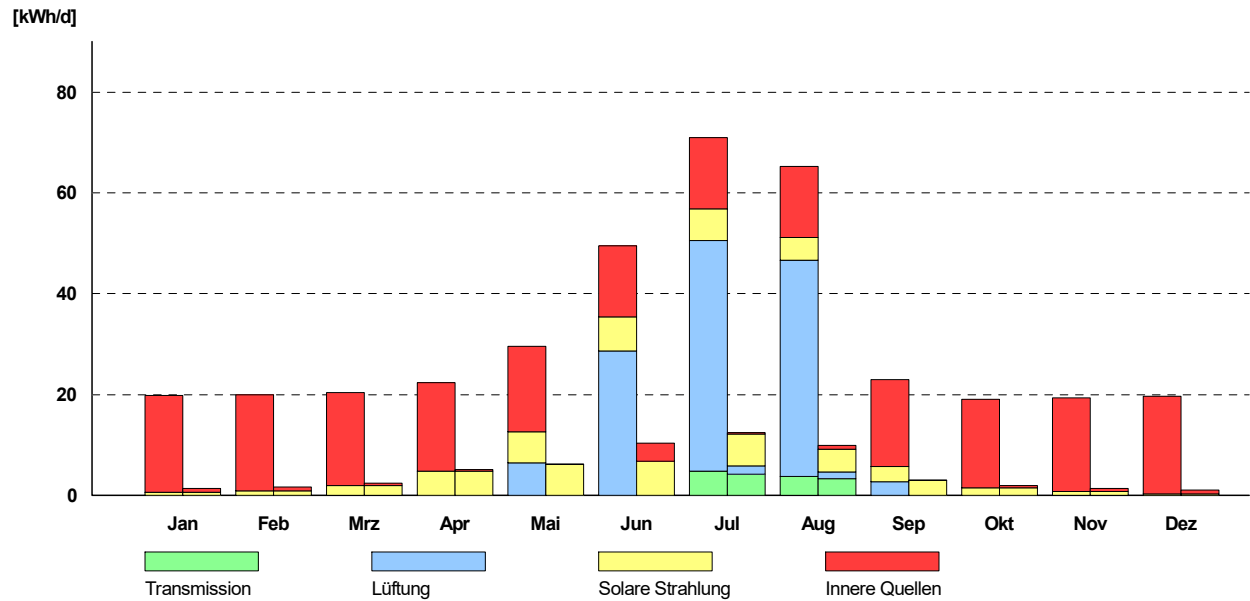


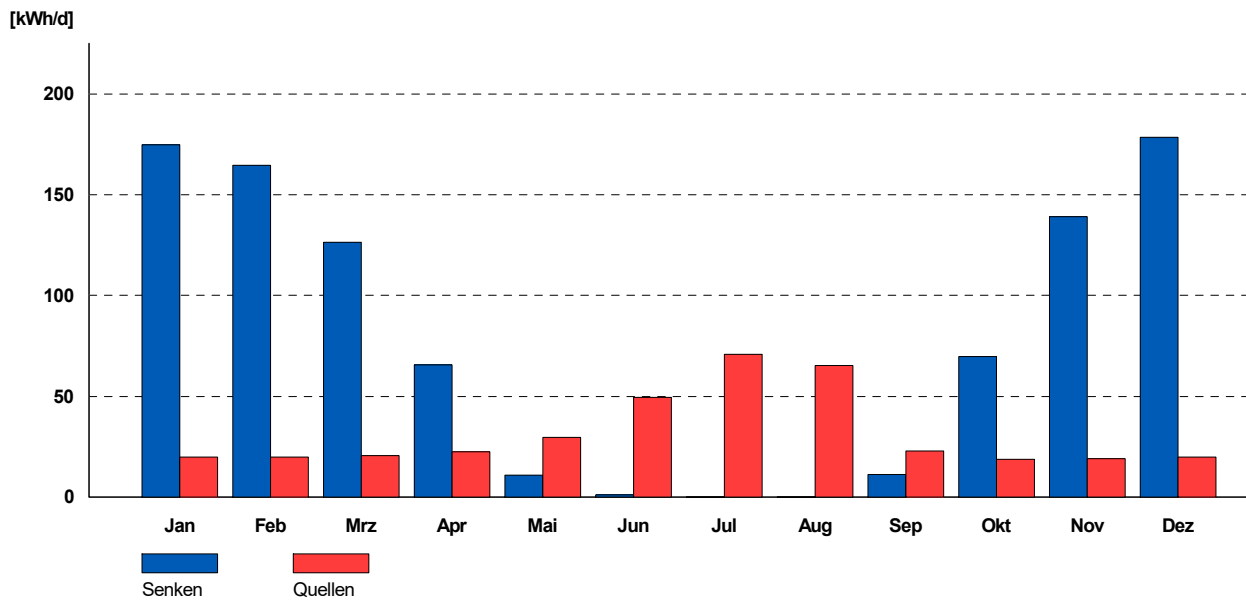
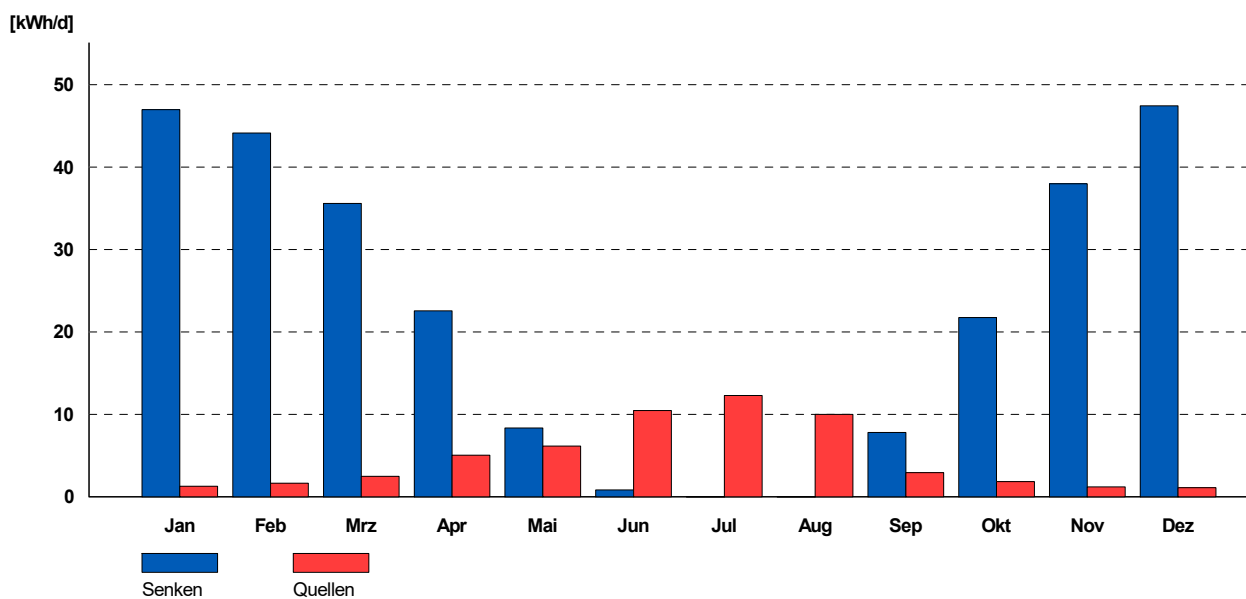
Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	4,76	3,81	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	6,45	28,68	45,75	42,97	2,64	0	0	0
Solare Strahlung	0,53	0,95	2,02	4,78	6,11	6,80	6,26	4,54	2,98	1,43	0,69	0,37
Innere Quellen	19,24	19,01	18,43	17,54	16,93	14,09	14,04	14,06	17,18	17,48	18,62	19,33
Gesamt	19,76	19,96	20,45	22,31	29,48	49,57	70,82	65,39	22,79	18,91	19,30	19,70

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	4,16	3,33	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	1,62	1,29	0	0	0	0
Solare Strahlung	0,53	0,95	2,02	4,78	6,11	6,80	6,26	4,54	2,98	1,43	0,69	0,37
Innere Quellen	0,75	0,68	0,47	0,25	0	3,65	0,28	0,80	0	0,39	0,55	0,75
Gesamt	1,27	1,62	2,49	5,03	6,11	10,45	12,32	9,96	2,98	1,82	1,23	1,12

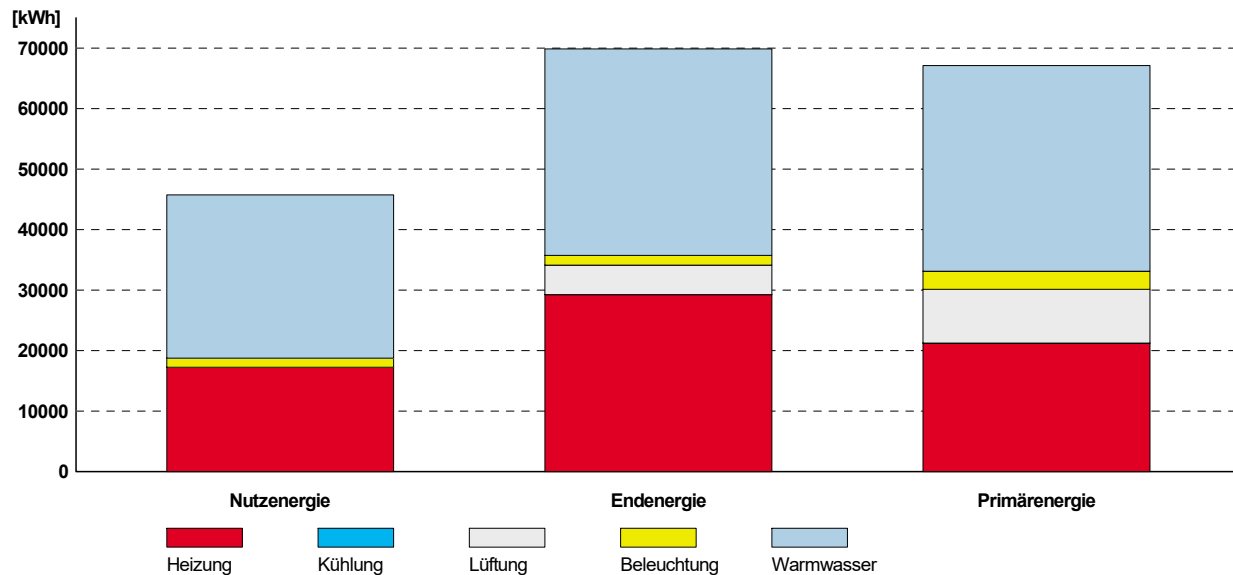


Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	16,13	16,18	16,33	16,58	16,84	16,98	17,11	17,09	16,85	16,59	16,30	16,13
Nicht-Nutzungszeit	14,20	14,36	14,85	15,64	16,49	16,95	17,35	17,28	16,53	15,69	14,74	14,18

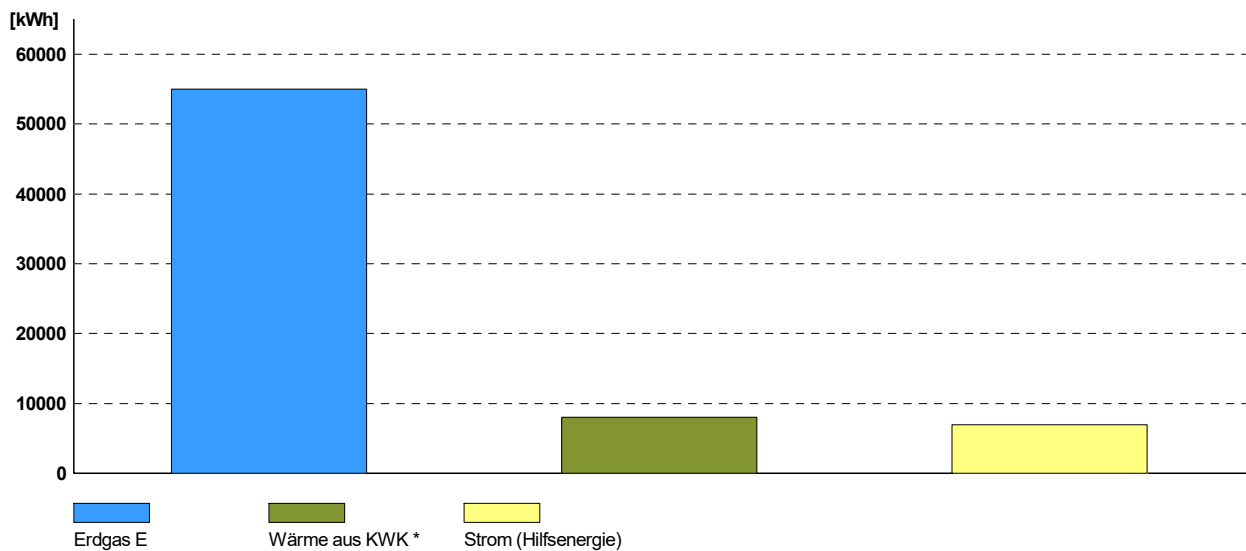
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

<div>in kWh/a</div> <div>in kWh/m²a</div>	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	45776	17258	0	0	1518	27000
	360,63	135,96	0	0	11,96	212,71
Endenergie	69981	29264	0	4899	1670	34148
	551,32	230,55	0	38,59	13,16	269,02
Primärenergie	66985	21211	0	8818	3006	33950
	527,71	167,11	0	69,47	23,68	267,46



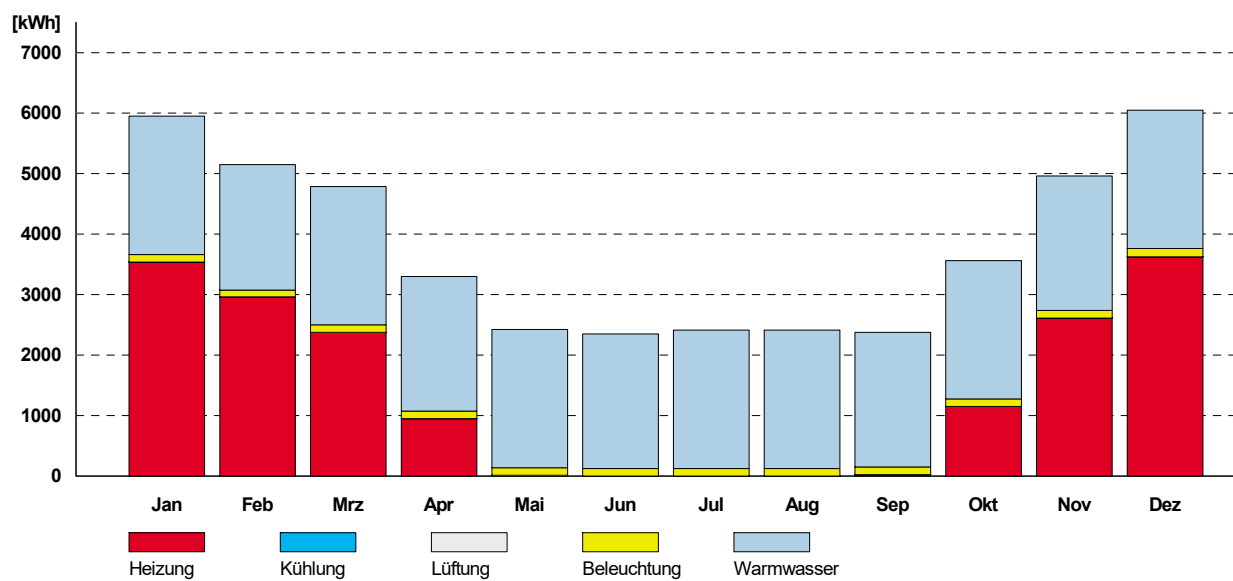
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Erdgas E	55074	21060	0	0	0	34014
Wärme aus KWK *	8015	8015	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	6893	190	0	4899	1670	135



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	17258	3540	2968	2374	944	13	0	0	0	22	1155	2617	3624
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	1518	130	117	129	124	128	124	128	128	125	129	126	131
Warmwasser	27000	2293	2071	2293	2219	2293	2219	2293	2293	2219	2293	2219	2293
Gesamt	45776	5963	5156	4796	3288	2434	2343	2421	2421	2366	3578	4962	6048



Zone 5) Sonstige Aufenthaltsräume

Bezeichnung der Zone:	5) Sonstige Aufenthaltsräume
Nutzungsprofil:	17 - Sonstige Aufenthaltsräume
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	DGB.1.201, DGB.1.202, DGB.1.207, EGB.1.109

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	1002,22 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	801,78 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	243,17 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	373,23 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	DGB.1.201	Raum	107,85	3,30	355,89	5) Sonstige Aufenth...	
2	DGB.1.202	Raum	50,64	3,30	167,10	5) Sonstige Aufenth...	
3	DGB.1.207	Raum 003	50,64	3,30	167,10	5) Sonstige Aufenth...	
4	EGB.1.109	Raum	34,05	3,28	111,69	5) Sonstige Aufenth...	
			Σ 243,18	Σ	801,78		

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	$H_{\text{T,D,WB}}$:	37,3 W/K
Nutzungsprofil:		17 - Sonstige Aufenthaltsräume

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V:	801,78 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	2,12 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	1702,19 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie III - Gebäudebestand
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	2,69 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e:	0,07
	f:	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,19 1/h
Fenster	n_{win} :	0,82 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	1,00 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,19 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,29 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

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2543 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	300 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	0,93
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,50
Raumindex	k :	1,25
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2 :	0,90

Wärmequellen:

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

Senken / Quellen für die Heizung:

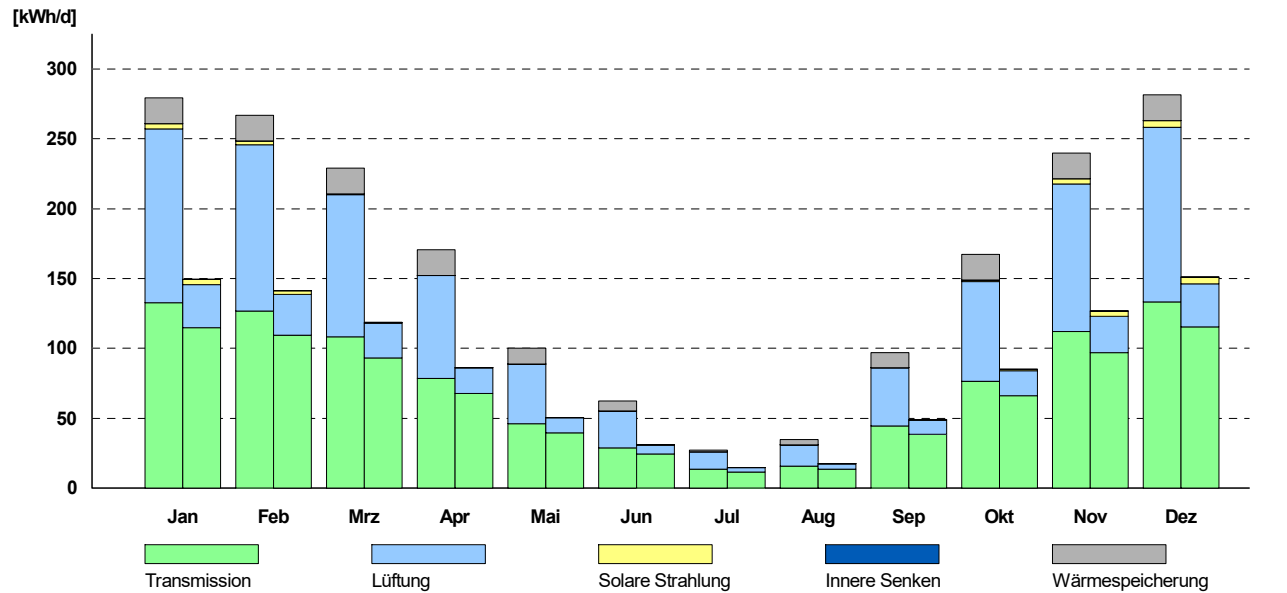
Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	132,81	126,83	108,24	78,36	45,82	28,55	13,28	15,94	44,49	76,37	112,22	133,47
Lüftung	124,69	119,07	101,62	73,56	43,02	26,81	12,47	14,96	41,77	71,69	105,36	125,31
Solare Strahlung	3,96	2,83	0,47	0	0	0	0	0	0	0,88	3,68	4,70
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	18,26	18,26	18,26	18,26	11,41	7,10	1,21	3,54	11,08	18,26	18,26	18,26
Gesamt	279,72	267,00	228,59	170,18	100,24	62,46	26,96	34,44	97,34	167,20	239,52	281,74

* 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	114,61	109,45	93,41	67,62	39,54	24,64	11,46	13,75	38,39	65,90	96,85	115,18
Lüftung	30,90	29,51	25,18	18,23	10,66	6,64	3,09	3,71	10,35	17,77	26,11	31,05
Solare Strahlung	3,96	2,83	0,47	0	0	0	0	0	0	0,88	3,68	4,70
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	149,47	141,79	119,06	85,85	50,20	31,28	14,55	17,46	48,75	84,55	126,63	150,94

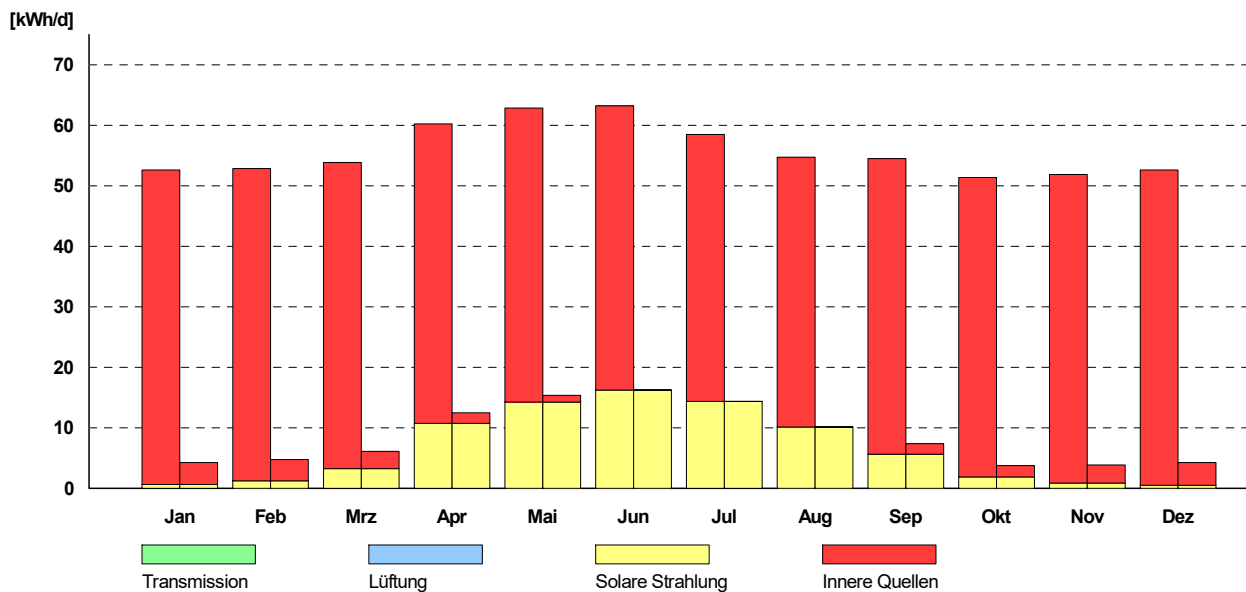


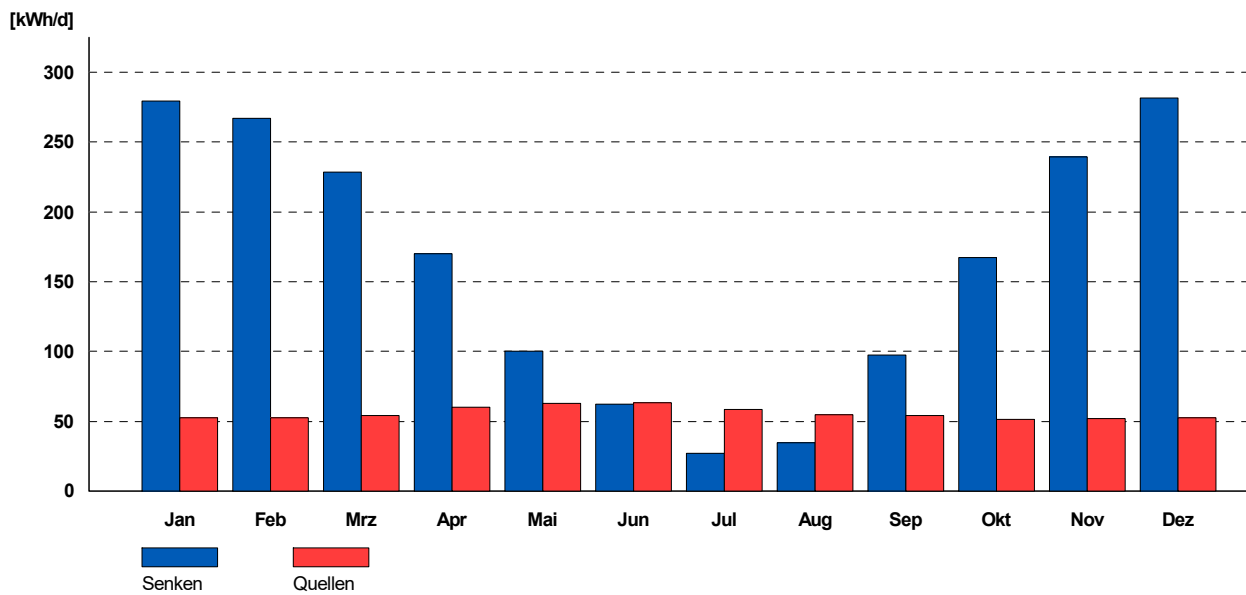
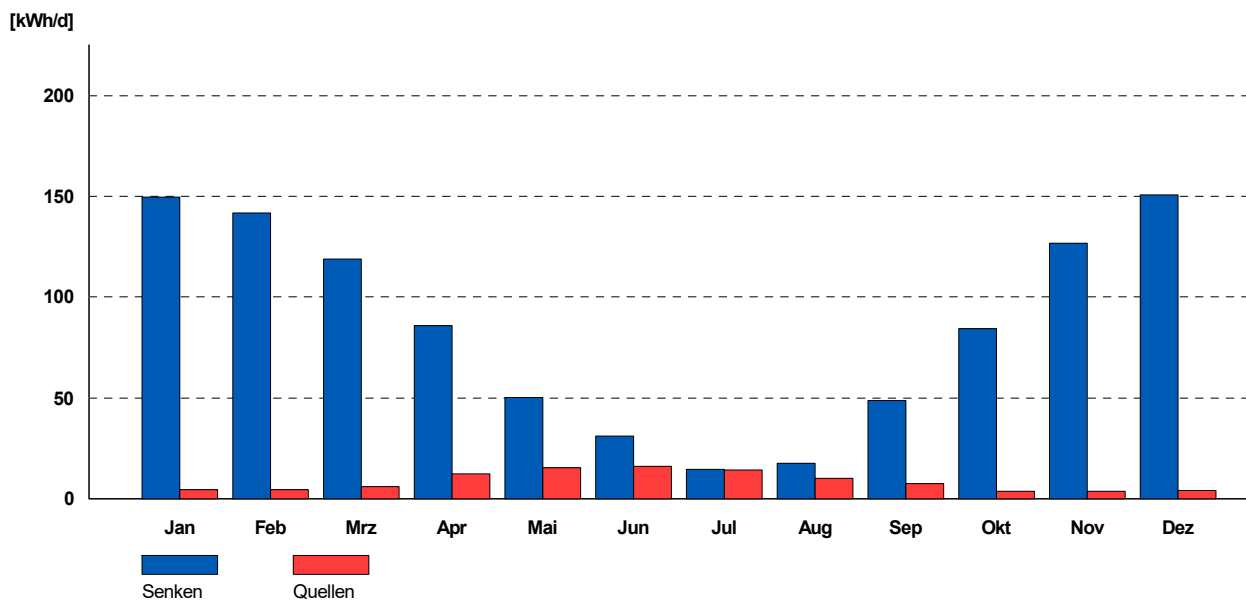
Quellen Nutzungszeit:

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	0,68	1,23	3,31	10,80	14,31	16,21	14,35	10,10	5,62	1,93	0,89	0,48
Innere Quellen	51,94	51,58	50,69	49,52	48,63	47,05	44,10	44,58	48,81	49,45	51,00	52,10
Gesamt	52,62	52,80	53,99	60,32	62,94	63,26	58,45	54,69	54,44	51,38	51,89	52,58

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0,68	1,23	3,31	10,80	14,31	16,21	14,35	10,10	5,62	1,93	0,89	0,48
Innere Quellen	3,65	3,45	2,83	1,71	1,12	0	0	0	1,81	1,92	3,05	3,69
Gesamt	4,33	4,68	6,14	12,52	15,43	16,21	14,35	10,10	7,43	3,85	3,94	4,17

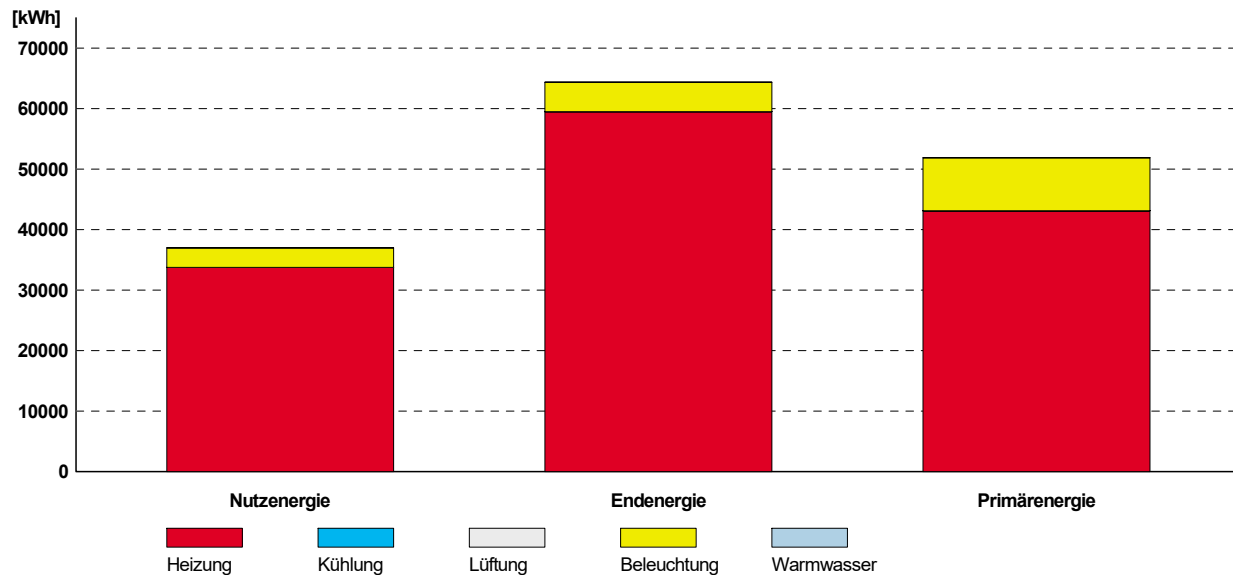


Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,98	20,03	20,17	20,40	20,65	20,78	20,90	20,88	20,66	20,41	20,14	19,97
Nicht-Nutzungszeit	17,38	17,54	18,05	18,86	19,75	20,22	20,64	20,57	19,79	18,92	17,94	17,36

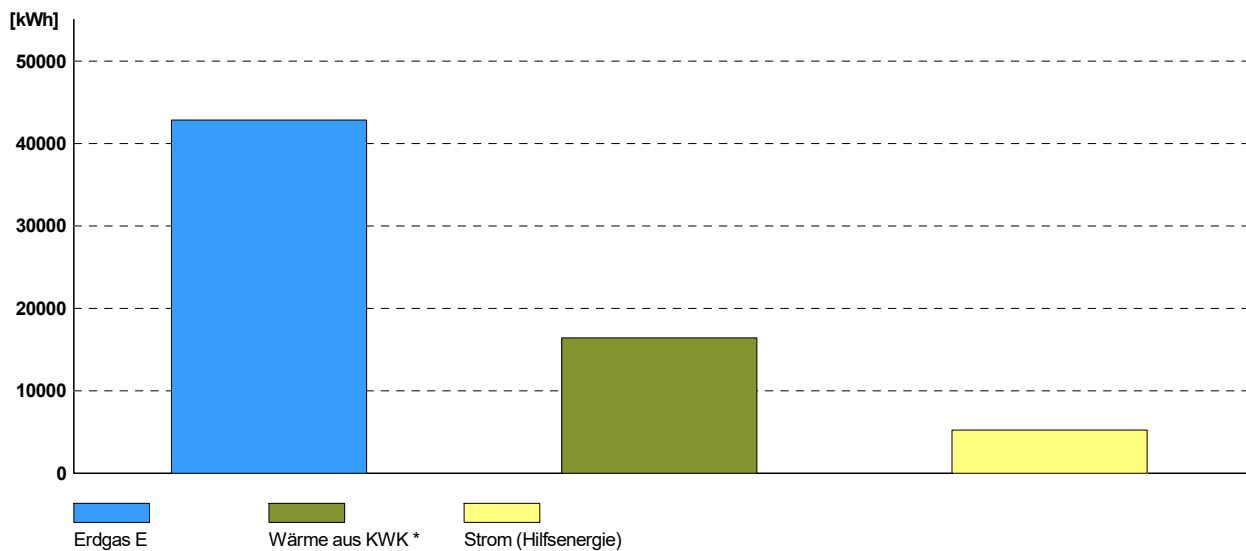
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	37012	33779	0	0	3233	0
	152,21	138,91	0	0	13,29	0
Endenergie	64387	59538	0	0	4849	0
	264,78	244,84	0	0	19,94	0
Primärenergie	51795	43066	0	0	8729	0
	213,00	177,10	0	0	35,90	0



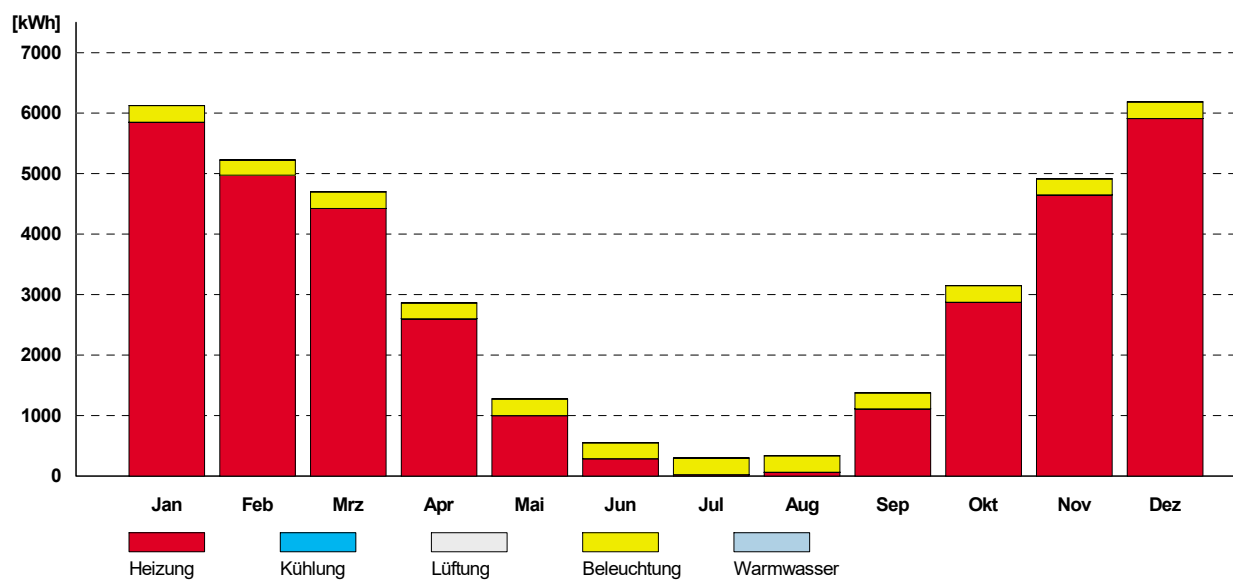
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Erdgas E	42803	42803	0	0	0	0
Wärme aus KWK *	16374	16374	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	5210	360	0	0	4849	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	33779	5855	4970	4429	2599	1006	284	23	64	1118	2873	4644	5914
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	3233	276	248	274	265	273	264	273	273	265	275	268	278
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	37012	6131	5219	4703	2863	1279	548	296	337	1383	3148	4912	6193



Anlagentechnik

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

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

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

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

Heizungsanlage

Versorgungsbereich	Heizwärme-Erzeugung 1	
Erzeuger:	Erzeuger 1	
Typ:	1987-1994 Gebläsekessel	
Baujahr:	1990	
Brennstoff:	Erdgas E	
Aufstellort:	in keiner Zone - im Unbeheizten	
Nennleistung	Q_N :	238,34 kW
Erzeugernutzwärmeabgabe	Q_{outg} :	245502,09 kWh
Bereitschaftswärmeverlust bei 70°C	$q_{B,70}$:	1,37 %
Wirkungsgrad		
- Nennleistung	$\eta_{k,100}$:	88,75 %
Wirkungsgrad		
- Teillast	$\eta_{k,pl}$:	87,13 %
Mischer vorhanden:	Nein	
El. Leistungsaufnahme		
- Schlummerbetrieb	$P_{aux,SB}$:	0,00 W
El. Leistungsaufnahme		
- Teillast	$P_{aux,pl}$:	43,83 W
El. Leistungsaufnahme		
- Nennleistung	$P_{aux,100}$:	123,42 W
El. Kesselregelung:	Nein	
Pumpenmanagement:	kein integriertes Pumpenmanagement	
Mehrkesseanlage:	Mehrkesseanlage - Parallelbetrieb	

Erzeuger: Erzeuger 2
 Typ: KWK-Anlage
 Baujahr: 2004
 Brennstoff: Erdgas E

Stromkennzahl ¹ c: 0,75
 Anteil an der gesamten Wärmeerzeugung ¹ β : 0,33
 Feuerungsleistung der KWK-Anlage $Q_{h,f,CHP,a}$: 61,84 kW
 Nutzungsgrad der KWK-Anlage η_{CHP} : 0,85

Belastungsgrad der KWK aus Nutzungsgrad und Feuerungsleistung: Ja
 Nutzungsgrad aus Feuerungsleistung bestimmen: Ja
 Heiznetz zur Übergabestation berücksichtigen: Nein
 Heizwertbezogene Berücksichtigung der Stromproduktion: Nein
 Erzeugernutzwärmeabgabe Q_{outg} : 315977,66 kWh

Pufferspeicher: **Speicher 1**
 Baujahr: 1990
 Bereitschafts - Wärmeverlust $q_{B,s}$: 10,09 kWh/d
 Speicher - Nenninhalt (Bereitschaftsteil) V_s : 2264,24 l

Pufferspeicher mit separater Umwälzpumpe: Nein
 Umgebungstemperatur: in keiner Zone - im Unbeheizten
 Durchschnittlicher Jahreswert θ : 13,00 °C

Heizkreis: **Verteilung 2**

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone 1) Sporthalle	201,20	0,400
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone 1) Sporthalle	18,30	0,400
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Unbeheizten	700,56	0,400

Pumpen:

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	ungeregelt	136,11	201,29

Art des Rohrnetzes: Zweirohrheizung
 Auslegungstemperatur: 70/55°C

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ¹⁾ [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	1) Sporthalle	50	Hallenheizung (Räume höher 4m)	P-Regler

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

Heizkreis:**Verteilung 1**

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone 1) Sporthalle, 2) Lager, 3) Verkehrsfläche, 4) WC und Sani...	186,80	0,400
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone 1) Sporthalle, 2) Lager, 3) Verkehrsfläche, 4) WC und Sani...	20,84	0,400
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Unbeheizten	435,58	0,400

Pumpen:

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	ungeregelt	133,26	351,37

Art des Rohrnetzes:

Zweirohrheizung

Auslegungstemperatur:

70/55°C

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ¹⁾ [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	1) Sporthalle	50	Heizkörper (freie Heizflächen)	P-Regler
Übergabe 2	2) Lager	100	Heizkörper (freie Heizflächen)	P-Regler
Übergabe 3	3) Verkehrsfläche	100	Heizkörper (freie Heizflächen)	P-Regler
Übergabe 4	4) WC und Sanitärräume in ...	100	Heizkörper (freie Heizflächen)	P-Regler
Übergabe 5	5) Sonstige Aufenthaltsräume	100	Heizkörper (freie Heizflächen)	P-Regler

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

Trinkwarmwasseranlage**Versorgungsbereich****Warmwasser-Erzeugung 1**

Die Versorgung des Trinkwarmwasserbereiches "Warmwasser-Erzeugung 1" erfolgt über: - den Kessel
"Erzeuger 1" des Heizkreises "Warmwasser-Erzeugung 1"

TWW-Kreis:**DHWKreis 1**

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone 4) WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	38,46	0,400
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone 4) WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	12,50	0,400
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Unbeheizten	65,91	0,400

Pumpen:

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	ungeregelt	86,67	35,94

Art der Verteilung: zentral

Art der Zirkulation: mit Zirkulation

Gebäudeart: Gruppe 4

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ¹⁾ [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	4) WC und Sanitärräume in ...	100	-	-

¹⁾ Prozentualer Anteil, mit der der o. g. TWW-Kreis die Zone versorgt.

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

Zuluftvolumenstrom	V_{ZUL} :	5858,00 m³/h
Abluftvolumenstrom	V_{ABL} :	5858,00 m³/h
Warmluft:		Nein
Kaltluft:		Nein
Be- und Entfeuchtung der Zuluft:		Nein
Kompletter Mindestaußenluftvolumenstrom:		Ja
Kreislaufverbundsystem:		Nein

Beleuchtung

Beleuchtung der Zone 1) Sporthalle:

Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 1317,91 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_w : 129,22 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 25,00 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} : 3,00 m
Orientierung der Fenster:	Süd
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$: 0,680
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: 12256,55 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

Beleuchtung der Zone 2) Lager:

Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 192,24 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:	Leuchtstofflampe - stabförmig, KVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 1287,22 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

Beleuchtung der Zone 3) Verkehrsfläche:**Tageslicht:**

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 525,37 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_{w} : 19,70 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 10,00 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} : 2,20 m
Orientierung der Fenster:	Nord
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$: 0,680
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: 2410,40 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

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

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 126,93 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_{w} : 5,02 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 10,00 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} : 2,80 m
Orientierung der Fenster:	Nord
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$: 0,680
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: 1164,75 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

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

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 243,17 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_w : 6,50 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{TL,Ant,d}$: 7,00 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} : 2,80 m
Orientierung der Fenster:	Nord
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$: 0,680
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: 2439,68 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		

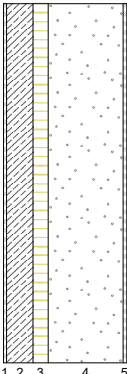
* Bitte beachten: In der GEG-Berechnung für den Wohnungsbau nach DIN 4108-6 / DIN 4701-10 sind die Endenergiewerte auf den Heizwert bezogen - in der Berechnung nach DIN 18599 hingegen auf den Brennwert. Standardwerte für das Verhältnis H_s/H_i aus DIN 18599-1 Anhang B.

	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

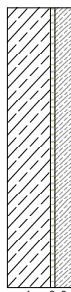
Anhang - U - Wert - Ermittlung

Bauteil:	Dach 001-3	Fläche :	120,52 m²
	Dach 001-4		56,64 m²
	Dach 001-6		64,25 m²
	Dach 001-8		11,99 m²
	Dach 001-9		10,68 m²
	Dach 001-9		4,17 m²
	Dach 001-5		56,64 m²
	Dach 001-7		31,05 m²
	Dach 001-1		391,44 m²
	Boden EG-50		5,25 m²

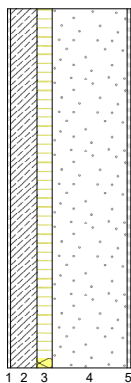
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Heraklith Heratekta- M-3 (EPS-Platte)	2,00	0,040	18,0	0,50
	2	Beton, bewehrt (1 Vol% Stahl) oder Stahlbeton	17,50	2,300	2300,0	0,08
	3	Glaswolle MW(GW)-W (15 kg/m³)	10,00	0,040	15,0	2,50
	4	schwach belüftete Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke	50,00		1,3	0,08
	5	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	2,50	0,130	500,0	0,19
	6	Bitumendachbahn (DIN 52128)	1,00	0,170	1200,0	0,06
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R _{zul.} = 1,20		R = 3,31
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust	wirksame Wärme- speicherfähigkeit	R _{si} = 0,10 R _{se} = 0,04
752,63 m²	27,7 %	429,5 kg/m²	218,40 W/K	8,3 %	10cm-Regel : 0 Wh/K 3cm-Regel : 0 Wh/K	
					U - Wert 0,29 W/m²K	

U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:	AW 019-4	Fläche / Ausrichtung :				32,99 m²	N
	AW 016					41,00 m²	W
	AW 019-3					21,33 m²	N
	AW 019-2					21,33 m²	N
	AW 019					21,80 m²	N
	AW 021-2					14,00 m²	W
	AW 024-6					8,50 m²	N
	AW 024-7					4,62 m²	N
	AW 021					12,78 m²	W
	AW 024-8					5,55 m²	N
	AW 024-3					8,13 m²	N
	AW 024-4					4,63 m²	N
	AW 024-5					4,76 m²	N
	AW 024-2					10,48 m²	N
	AW 021-3					13,30 m²	W
	AW 024					12,30 m²	N
	AW 016-2					49,87 m²	W
	AW 022					21,06 m²	S
	AW 021-4					50,47 m²	W
	AW 005-3					2,19 m²	W

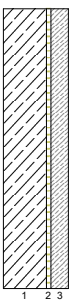
	Nr.	Baustoff				Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
						cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)				20,00	2,300	2300,0	0,09
	2	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 30 kg/m³)				2,00	0,040	30,0	0,50
	3	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)				8,00	2,300	2300,0	0,03
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist nicht erfüllt!					R _{zul.} = 1,20			R = 0,62
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13		
	800,60 m²		29,5 %	644,6 kg/m²	1011,20 W/K	38,5 %	R _{se} = 0,04		
					10cm-Regel :	0 Wh/K	U - Wert		
					3cm-Regel :	0 Wh/K	1,26 W/m²K		

Bauteil:	Boden EG-58	Fläche :				0,62 m²
	Boden EG-59					0,51 m²
	Boden EG-60					0,26 m²
	Boden EG-61					0,85 m²
	Boden EG-62					0,13 m²
	Boden EG-63					0,23 m²
	Boden EG-64					0,26 m²
	Boden EG-49					0,62 m²
	Boden EG-65					0,35 m²
	Boden EG-66					0,01 m²
	Boden EG-67					0,02 m²
	Boden EG-68					0,61 m²
	Boden EG-1					0,54 m²

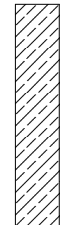
	Nr.	Baustoff				Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
						cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Heraklith Heratekta- M-3 (EPS-Platte)				2,00	0,040	18,0	0,50
	2	Beton, bewehrt (1 Vol% Stahl) oder Stahlbeton				17,50	2,300	2300,0	0,08
	3	Glaswolle MW(GW)-W (15 kg/m³)				10,00	0,040	15,0	2,50
	4	schwach belüftete Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke				50,00		1,3	0,08
	5	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)				2,50	0,130	500,0	0,19
	6	Bitumendachbahn (DIN 52128)				1,00	0,170	1200,0	0,06
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R _{zul.} = 0,90			R = 3,31
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10		
	5,02 m²		0,2 %	429,5 kg/m²	1,46 W/K	0,1 %	R _{se} = 0,04		
					10cm-Regel :	0 Wh/K	U - Wert		
					3cm-Regel :	0 Wh/K	0,29 W/m²K		

U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:	AW 005-6					Fläche / Ausrichtung :		5,65 m²	W
	AW 005-4							6,53 m²	W
	AW 014-2							0,27 m²	W
	AW 001-4							49,76 m²	W
	AW 001							49,76 m²	W
	AW 004-12							5,40 m²	N
	AW 004-14							5,40 m²	N
	AW 004-13							5,40 m²	N
	AW 004-15							5,40 m²	N
	AW 004-16							5,40 m²	N
	AW 004-17							5,40 m²	N
	AW 004-10							5,67 m²	N
	AW 001-2							0,99 m²	W
	AW 004-18							5,40 m²	N
	AW 004-11							5,67 m²	N

	Nr.	Baustoff				Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass-widerstand
						cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)				20,00	2,300	2300,0	0,09
	2	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 30 kg/m³)				2,00	0,040	30,0	0,50
	3	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)				8,00	2,300	2300,0	0,03
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist nicht erfüllt!					R _{zul.} = 1,20			R = 0,62
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions-wärmeverlust	wirksame Wärme-speicherfähigkeit		R _{si} = 0,13			
	162,10 m²	6,0 %	644,6 kg/m²	204,74 W/K	7,8 %	10cm-Regel : 3cm-Regel :	0 Wh/K 0 Wh/K	R _{se} = 0,04 U - Wert 1,26 W/m²K	

Bauteil:	Boden KG1-1					Fläche :		297,75 m²
	Boden KG1-2							302,23 m²
	Boden KG1-3							11,15 m²
	Boden KG1-4							11,14 m²
	Boden KG1-9							11,14 m²
	Boden KG1-13							52,30 m²
	Boden KG1-5							11,15 m²
	Boden KG1-6							11,15 m²
	Boden KG1-7							11,25 m²
	Boden KG1-8							11,78 m²
	Boden KG1-10							10,92 m²
	Boden KG1-11							11,47 m²
	Boden KG1-12							16,48 m²
	Boden KG1-14							19,56 m²

	Nr.	Baustoff				Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass-widerstand
						cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)				20,00	2,300	2300,0	0,09
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist nicht erfüllt!					R _{zul.} = 0,90			R = 0,09
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions-wärmeverlust	wirksame Wärme-speicherfähigkeit		R _{si} = 0,17			
	789,47 m²	29,1 %	460,0 kg/m²	3072,40 W/K	116,9 %	10cm-Regel : 3cm-Regel :	0 Wh/K 0 Wh/K	R _{se} = 0,00 U - Wert 3,89 W/m²K	

U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:	AT 010	Fläche / Ausrichtung :	2,52 m²	W
	AT 009		2,52 m²	W
	AT 008		2,52 m²	W
	AT 007		2,52 m²	W
	AT 006		2,52 m²	N
	AT 005		2,52 m²	N
	AT 004		2,52 m²	W
	AT 003		2,52 m²	W
	AT 011		2,52 m²	W
	AT 012		2,52 m²	W
	AT 001		2,52 m²	S
	AT 002		2,52 m²	S
Maßnahme:	- keine oder energetisch nicht relevant -			
				U-Wert 2,90 W/m²K

Bauteil:	Boden DG-52	Fläche :	0,08 m²	
	Boden DG-53		0,07 m²	
Maßnahme:	- keine oder energetisch nicht relevant -			
				U-Wert 0,24 W/m²K

Bauteil:	AW 008-2	Fläche / Ausrichtung :	5,40 m²	O
	AW 009		7,74 m²	O
	AW 008		34,97 m²	O
	AW 009-2		15,29 m²	O
	AW 009-3		9,84 m²	O
	IW 036-5		0,00 m²	S
	AW 003-3		36,39 m²	O
	IW 007-3		0,36 m²	O
	IW 011		10,96 m²	S
	AW 003		15,58 m²	O
	AW 003-2		11,47 m²	O
	AW 003-4		13,21 m²	O
Maßnahme:	- keine oder energetisch nicht relevant -			
				U-Wert 1,00 W/m²K

Bauteil:	AW 008-3	Fläche / Ausrichtung :	4,08 m²	O
	IW 036-4		2,56 m²	S
	AW 008-4		3,89 m²	O
	IW 036-8		2,48 m²	S
Maßnahme:	- keine oder energetisch nicht relevant -			
				U-Wert 1,00 W/m²K

Fenster:	F 019-2	Fläche / Ausrichtung :	2,76 m²	N
	F 018		2,62 m²	N
	F 017		1,01 m²	N
	F 018-2		1,43 m²	N
	F 017-2		2,74 m²	N
	F 022-2		1,32 m²	N
	F 021		4,05 m²	N
	F 020		2,45 m²	N
	F 019		0,99 m²	N
	F 020-2		1,30 m²	N
	F 023		4,05 m²	N
	F 022		2,45 m²	N
	F 024		4,05 m²	N
	F 015		8,10 m²	S
	F 010		8,10 m²	S
	F 013		8,10 m²	S
	F 009		8,10 m²	S
	F 008		8,10 m²	S
	F 016		8,10 m²	S
	F 014		8,10 m²	S

Maßnahme:	- keine oder energetisch nicht relevant -			
				U-Wert 1,70 W/m²K