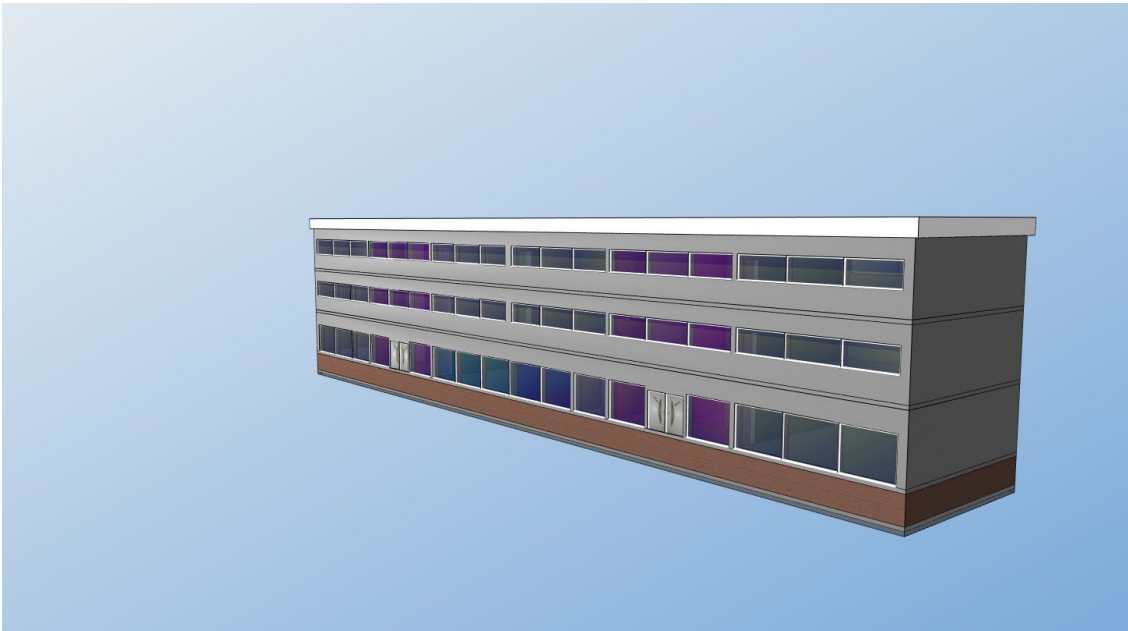


DIN 18599 Berechnungsunterlagen



Gebäude: Seestr. 21
75015 Bretten

Auftraggeber: Herr
Stadt Bretten
Untere Kirchgasse 9
75015 Bretten

Variante: -

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: 27.02.2024

27.02.2024

(Datum)

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

(Unterschrift)

Allgemeine Angaben zum Gebäude

Baujahr:

1966

Baujahr Wärmeerzeugung:

1990 / 1990

Baujahr Klimaanlage:

Gebäudeart:

Nicht-Wohngebäude

Gebäudetyp:

Bestandsgebäude

Nettogrundfläche

A_{NGF} :

1377 m²

Nutzfläche (0,32 V_e)

A_N :

1834 m²

Hüllfläche

A:

2409 m²

Volumen (automatisch aus Zonen-Nettovolumen) V_e:

5730 m³

Luftvolumen

V:

4584 m³

Angaben zur Gebäudegeometrie (zur Bestimmung der Standardleitungslängen)

Vollgeschosse

n_G :

4

Geschosshöhe

h_G :

3,00 m

Charakteristische Breite

B:

31,00 m

Charakteristische Länge

L:

6,90 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	2) Klassenzimmer (Schule)	787,95	57,24	1363,80	Heizung + Beleuchtung
2	3) Mensa	84,39	6,13	161,13	Heizung + Beleuchtung
3	4) Küche in Nichtwohngebäuden	39,60	2,88	63,92	Heizung + Beleuchtung + TWW
4	5) Verkehrsfläche	255,45	18,56	477,92	Heizung + Beleuchtung
5	6) WC und Sanitärräume in Nicht...	122,86	8,92	206,13	Heizung + Beleuchtung
6	7) Nebenflächen ohne Aufenthalt...	86,42	6,28	136,38	Heizung + Beleuchtung
Σ		1376,68	Σ	2409,29	

Hüllfläche:

Ausrichtung und Bauteil	Fläche A _i [m²]	U _i -Wert [W/m²K]
Kaltdach Bestand-1	92,61	0,290
Kaltdach Bestand-7	91,19	0,290
Kaltdach Bestand-8	91,19	0,290
Kaltdach Bestand-14	92,61	0,290
Kaltdach Bestand-3	30,02	0,290
Kaltdach Bestand-4	20,46	0,290
Kaltdach Bestand-13	30,02	0,290
Kaltdach Bestand-10	20,45	0,290
Kaltdach Bestand-5	10,54	0,290
Kaltdach Bestand-6	9,06	0,290
Kaltdach Bestand-12	9,06	0,290
Kaltdach Bestand-11	10,55	0,290
Kaltdach Bestand-2	19,60	0,290
Kaltdach Bestand-9	19,60	0,290
N - AW 012	27,65	1,263
S - AW 010	27,65	1,263
N - AW 012-5	27,06	1,263
S - AW 010-3	27,06	1,263
N - AW 012-6	27,06	1,263
S - AW 010-4	27,06	1,263
S - AW 010-6	27,65	1,263
N - AW 012-10	27,65	1,263
O - AW 011	41,41	1,272
N - AW 008	21,79	1,263
S - AW 006	21,79	1,263
S - AW 006-3	21,29	1,263
N - AW 008-5	21,29	1,263
N - AW 008-6	21,29	1,263
S - AW 006-4	21,29	1,263
O - AW 007	35,14	1,272
N - AW 008-10	21,79	1,263
S - AW 006-6	21,79	1,263
S - AW 002	13,09	1,263
N - AW 004	21,79	1,263
O - AW 003	35,14	1,263
N - AW 004-11	21,79	1,263
S - AW 002-7	13,09	1,263
N - AW 004-5	21,59	1,263
S - AW 002-3	12,27	1,263
S - AW 002-4	7,71	1,263
S - AW 010-2	26,39	1,263
N - AW 012-3	1,79	1,263
S - AW 010-5	26,39	1,263
N - AW 012-8	1,79	1,263
S - AW 006-2	20,72	1,263
S - AW 006-5	20,72	1,263
S - AW 002-2	13,37	1,263
N - AW 004-4	7,16	1,263
N - AW 004-6	13,41	1,263
S - AW 002-6	13,37	1,263
Σ	1306,25	

Ausrichtung und Bauteil	Fläche A _i [m²]	U _i -Wert [W/m²K]
N - AW 004-9	7,16	1,263
N - AW 012-4	9,05	1,263
N - AW 012-9	9,05	1,263
N - AW 008-4	7,16	1,263
N - AW 008-9	7,16	1,263
N - AW 004-2	7,16	1,263
N - AW 004-3	7,16	1,263
N - AW 004-8	7,16	1,263
N - AW 004-10	7,16	1,263
N - AW 012-2	9,05	1,263
N - AW 012-7	9,05	1,263
N - AW 008-2	7,16	1,263
N - AW 008-7	7,16	1,263
N - AW 004-7	7,16	1,263
S - AW 002-5	4,46	1,263
N - F 072	3,81	1,700
N - F 073	3,62	1,700
N - F 071	3,62	1,700
S - F 100	3,62	1,700
S - F 099	3,81	1,700
S - F 101	3,62	1,700
N - F 077	3,62	1,700
N - F 078	3,81	1,700
N - F 079	3,62	1,700
S - F 094	3,81	1,700
S - F 095	3,62	1,700
S - F 093	3,62	1,700
N - F 081	3,81	1,700
N - F 082	3,62	1,700
N - F 080	3,62	1,700
S - F 102	3,62	1,700
S - F 092	3,62	1,700
S - F 091	3,81	1,700
S - F 086	3,62	1,700
S - F 085	3,81	1,700
S - F 087	3,62	1,700
N - F 103	3,62	1,700
N - F 084	3,62	1,700
N - F 083	3,81	1,700
N - F 035	3,62	1,700
N - F 036	3,81	1,700
N - F 037	3,62	1,700
S - F 070	3,62	1,700
S - F 069	3,81	1,700
S - F 068	3,62	1,700
S - F 064	3,62	1,700
S - F 063	3,81	1,700
S - F 062	3,62	1,700
N - F 041	3,62	1,700
N - F 043	3,62	1,700
N - F 042	3,81	1,700
Σ	1551,11	

Ausrichtung und Bauteil	Fläche A _i [m²]	U _i -Wert [W/m²K]
N - F 044	3,62	1,700
N - F 045	3,81	1,700
N - F 046	3,62	1,700
S - F 061	3,62	1,700
S - F 059	3,62	1,700
S - F 060	3,81	1,700
N - F 050	3,62	1,700
N - F 051	3,81	1,700
N - F 052	3,62	1,700
S - F 053	3,62	1,700
S - F 055	3,62	1,700
S - F 054	3,81	1,700
S - F 034	6,81	1,700
S - F 107	6,47	1,700
S - F 033	6,47	1,700
N - F 001	3,62	1,700
N - F 003	3,62	1,700
N - F 002	3,81	1,700
N - F 016	3,62	1,700
N - F 018	3,62	1,700
N - F 017	3,81	1,700
S - F 019	6,47	1,700
S - F 020	6,81	1,700
S - F 021	6,47	1,700
N - F 008	3,81	1,700
N - F 009	4,01	1,700
N - F 010	0,39	1,700
N - F 007	3,62	1,700
S - F 028	6,81	1,700
S - F 029	6,47	1,700
S - F 026	0,70	1,700
S - F 027	7,17	1,700
S - F 025	6,47	1,700
S - F 026-1	6,47	1,700
S - F 098	3,62	1,700
S - F 097	3,81	1,700
S - F 096	3,62	1,700
N - F 075	3,43	1,700
S - F 088	3,62	1,700
S - F 090	3,62	1,700
S - F 089	3,81	1,700
N - F 105	3,43	1,700
S - F 067	3,62	1,700
S - F 065	3,62	1,700
S - F 066	3,81	1,700
N - F 039	3,43	1,700
S - F 058	3,62	1,700
S - F 057	3,81	1,700
S - F 056	3,62	1,700
N - F 048	3,43	1,700
S - F 032	6,47	1,700
	Σ 1767,22	

Ausrichtung und Bauteil	Fläche A _i [m²]	U _i -Wert [W/m²K]
S - F 030	6,47	1,700
N - F 005	3,43	1,700
N - F 011	3,62	1,700
N - F 010-1	3,62	1,700
S - F 023	6,47	1,700
S - F 022	6,47	1,700
N - F 014	3,43	1,700
N - F 076	3,43	1,700
N - F 104	3,43	1,700
N - F 040	3,43	1,700
N - F 049	3,43	1,700
N - F 004	3,43	1,700
N - F 006	3,43	1,700
N - F 013	3,43	1,700
N - F 015	3,43	1,700
N - F 074	3,43	1,700
N - F 106	3,43	1,700
N - F 038	3,43	1,700
N - F 047	3,43	1,700
N - F 012	3,43	1,700
S - F 024	6,13	1,700
S - AT 004	2,73	2,900
S - AT 003	2,73	2,900
S - AT 002	2,73	2,900
S - AT 001	2,73	2,900
Boden EG 002-1	92,61	1,004
Boden EG 002-21	92,61	1,004
Boden EG 002-8	94,27	1,004
Boden EG 002-13	43,27	1,004
Boden EG 002-2	30,02	1,004
Boden EG 002-5	20,45	1,004
Boden EG 002-9	14,95	1,004
Boden EG 002-15	30,02	1,004
Boden EG 002-18	20,45	1,004
Boden EG 002-3	9,06	1,004
Boden EG 002-4	10,55	1,004
Boden EG 002-6	10,55	1,004
Boden EG 002-7	9,06	1,004
Boden EG 002-16	9,06	1,004
Boden EG 002-17	10,55	1,004
Boden EG 002-19	10,55	1,004
Boden EG 002-20	9,06	1,004
Boden EG 002-10	7,46	1,004
Boden EG 002-11	7,44	1,004
Boden EG 002-12	7,97	1,004
Boden EG 002-14	7,00	1,004
Σ	2409,29	

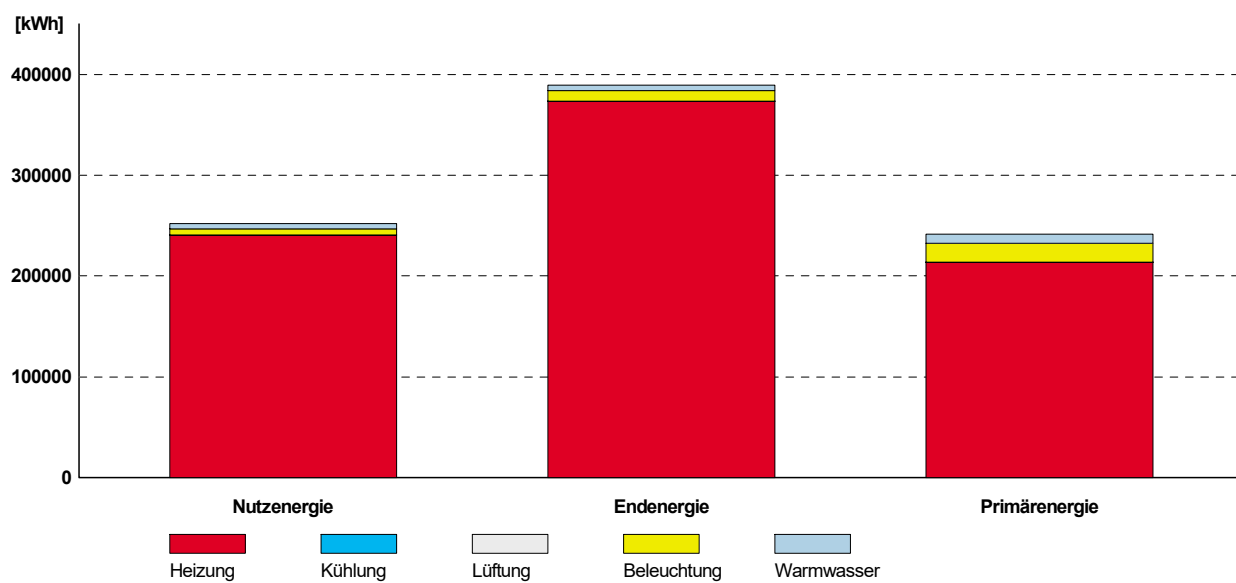
Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	DG A.1.3...	Klasse	78,80	3,33	262,42	2) Klassenzimmer (...)	
2	DG A.1.3...	Material	15,67	3,33	52,17	7) Nebenflächen oh...	
3	DG A.2.3...	Flur	23,38	3,33	77,86	5) Verkehrsfläche	
4	DG A.2.3...	Treppenhaus	17,20	3,33	57,28	5) Verkehrsfläche	
5	DG A.2.3...	WC Lehrkräfte	8,12	3,33	27,05	6) WC und Sanitärrä...	
6	DG A.2.3...	WC Lehrkräfte	7,24	3,33	24,10	6) WC und Sanitärrä...	
7	DG A.3.3...	Klasse	78,79	3,33	262,36	2) Klassenzimmer (...)	
8	DG A.3a....	Klasse	78,78	3,33	262,33	2) Klassenzimmer (...)	
9	DG A.3a....	Material	15,67	3,33	52,17	7) Nebenflächen oh...	
10	DG A.4.3...	Flur	23,38	3,33	77,86	5) Verkehrsfläche	
11	DG A.4.311	Treppenhaus	17,19	3,33	57,25	5) Verkehrsfläche	
12	DG A.5.3...	WC Mädchen Vorra...	7,24	3,33	24,10	6) WC und Sanitärrä...	
13	DG A.5.3...	Klassenzimmer	78,80	3,33	262,42	2) Klassenzimmer (...)	
14	DGA.5.312	WC Mädchen	8,12	3,33	27,04	6) WC und Sanitärrä...	
15	OG1 A.1....	Klassenzimmer	78,80	3,33	262,42	2) Klassenzimmer (...)	
16	OG1 A.1....	Material	15,67	3,33	52,17	7) Nebenflächen oh...	
17	OG1 A.2....	Flur	23,38	3,33	77,86	5) Verkehrsfläche	
18	OG1 A.2....	Treppenhaus	17,19	3,33	57,25	5) Verkehrsfläche	
19	OG1 A.2....	WC-Lehrkräfte	8,12	3,33	27,05	6) WC und Sanitärrä...	
20	OG1 A.2....	WC Lehrkräfte	7,24	3,33	24,10	6) WC und Sanitärrä...	
21	OG1 A.3....	Klasse	78,78	3,33	262,33	2) Klassenzimmer (...)	
22	OG1 A.3....	Material	15,67	3,33	52,17	7) Nebenflächen oh...	
23	OG1 A.3...	Klasse	78,78	3,33	262,33	2) Klassenzimmer (...)	
24	OG1 A.4....	Flur	23,38	3,33	77,86	5) Verkehrsfläche	
25	OG1 A.4....	Treppenhaus	17,20	3,33	57,25	5) Verkehrsfläche	
26	OG1 A.4....	WC Mädchen	8,12	3,33	27,04	6) WC und Sanitärrä...	
27	OG1 A.4....	WC Mädchen Vorra...	7,24	3,33	24,10	6) WC und Sanitärrä...	
28	OG1 A.5....	Klassenzimmer	78,81	3,33	262,42	2) Klassenzimmer (...)	
29	EG A.1.101	Kernzeit	78,81	3,33	262,42	2) Klassenzimmer (...)	
30	EG A.2.102	Flur	23,38	3,33	77,86	5) Verkehrsfläche	
31	EG A.2.103	WC Mädchen Vorra...	7,24	3,33	24,10	6) WC und Sanitärrä...	
32	EG A.2.104	WC Mädchen	8,12	3,33	27,04	6) WC und Sanitärrä...	
33	EG A.2.105	Treppenhaus	17,19	3,33	57,25	5) Verkehrsfläche	
34	EG A.2.106	WC Barrierefrei	8,12	3,33	27,04	6) WC und Sanitärrä...	
35	EG A.2.107	WC Barrierefrei Vor...	7,24	3,33	24,10	6) WC und Sanitärrä...	
36	EG A.3.108	Mensa	84,39	3,33	281,03	3) Mensa	
37	EG A.3.109	Flur	12,00	3,33	39,95	5) Verkehrsfläche	
38	EG A.3.110	Vorrat	5,45	3,33	18,14	7) Nebenflächen oh...	
39	EG A.3.111	Putzraum	6,59	3,33	21,94	7) Nebenflächen oh...	

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
40	EG A.3.112	Gaderobe	6,88	3,33	22,91	7) Nebenflächen oh...	
41	EG A.3a....	Mensa Küche	39,60	3,33	131,86	4) Küche in Nichtwo...	
42	EG A.3a.10...	Mensa Küche	4,85	3,33	16,14	7) Nebenflächen oh...	
43	EG A.4.113	Flur	23,38	3,33	77,85	5) Verkehrsfläche	
44	EG A.4.114	WC Personal Vorra...	7,24	3,33	24,09	6) WC und Sanitärrä...	
45	EG A.4.115	WC Personal	8,12	3,33	27,04	6) WC und Sanitärrä...	
46	EG A.4.116	Treppenhaus	17,19	3,33	57,25	5) Verkehrsfläche	
47	EG A.4.117	WC M	8,12	3,33	27,04	6) WC und Sanitärrä...	
48	EG A.4.118	WC M Vorraum	7,24	3,33	24,09	6) WC und Sanitärrä...	
49	EG A.5.119	Klassenzimmer	78,81	3,33	262,42	2) Klassenzimmer (...)	
Σ			1376,72	Σ	4584,32		

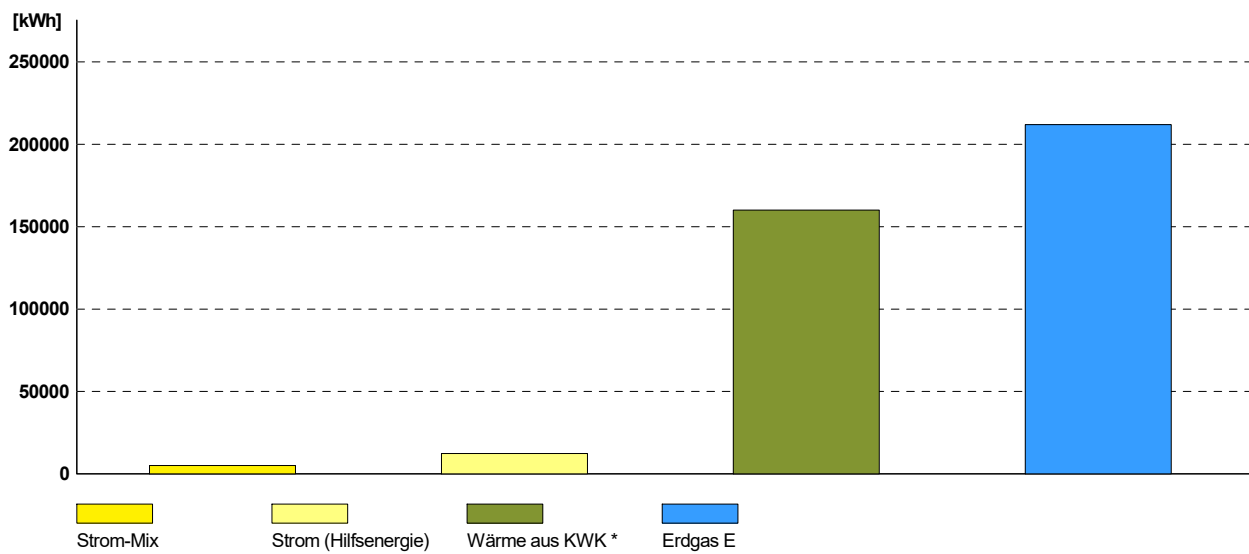
Energiebilanz:

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	251737	240472	0	0	6225	5040
	182,86	174,68	0	0	4,52	3,66
Endenergie	389104	373786	0	0	10217	5101
	282,64	271,51	0	0	7,42	3,71
Primärenergie	241057	213484	0	0	18391	9181
	175,10	155,07	0	0	13,36	6,67



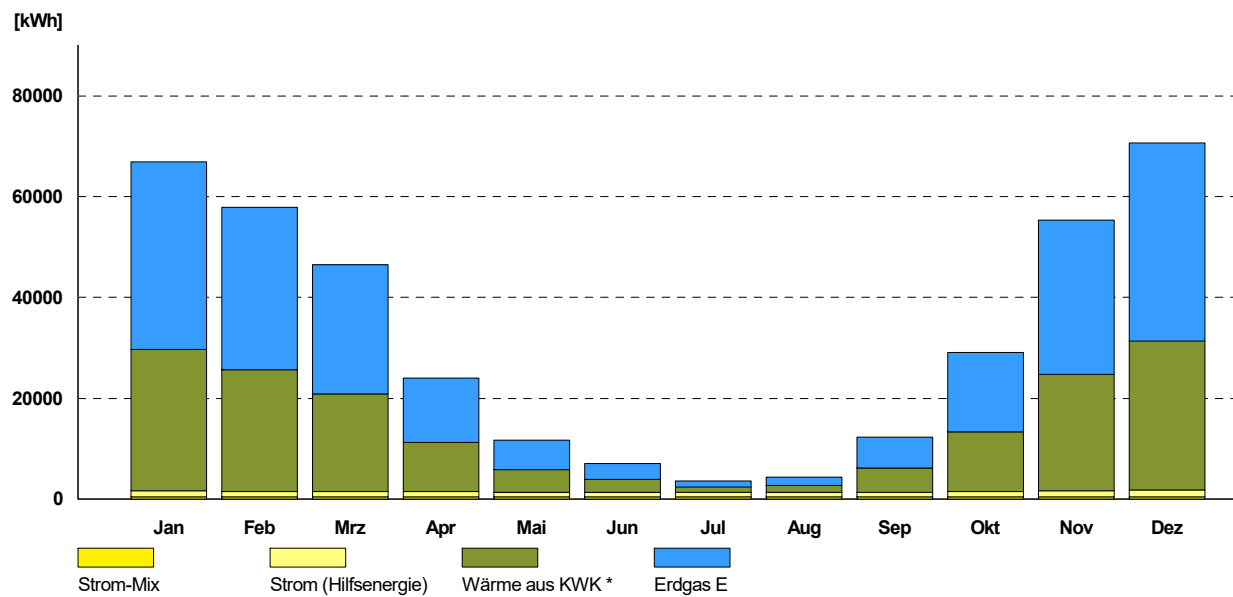
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	5101	0	0	0	0	5101
Strom (Hilfsenergie)	12337	2120	0	0	10217	0
Wärme aus KWK *	160091	160091	0	0	0	0
Erdgas E	211575	211575	0	0	0	0



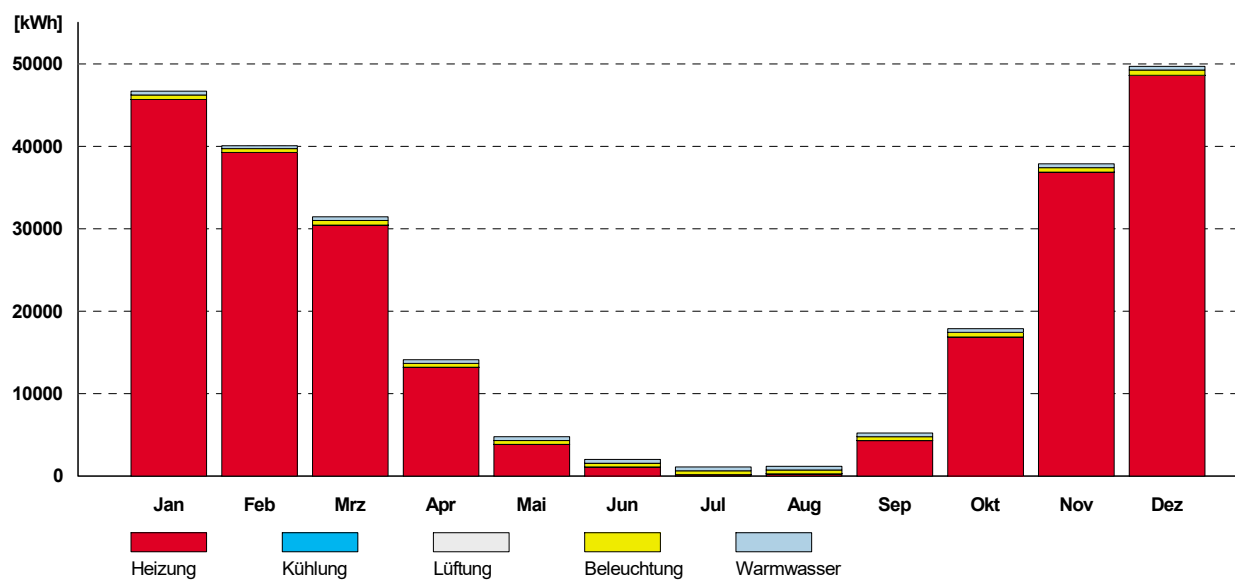
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom-Mix	5101	433	391	433	419	433	419	433	433	419	433	419	433
Strom (Hilfsener...	12337	1181	1010	1057	976	945	906	853	897	974	1103	1154	1280
Wärme aus KWK *	160091	27978	24211	19343	9696	4563	2599	1017	1366	4801	11881	23033	29603
Erdgas E	211575	37244	32222	25688	12779	5869	3076	1199	1600	6199	15699	30645	39355
Gesamt	389104	66837	57834	46522	23871	11810	7001	3501	4296	12393	29117	55251	70671



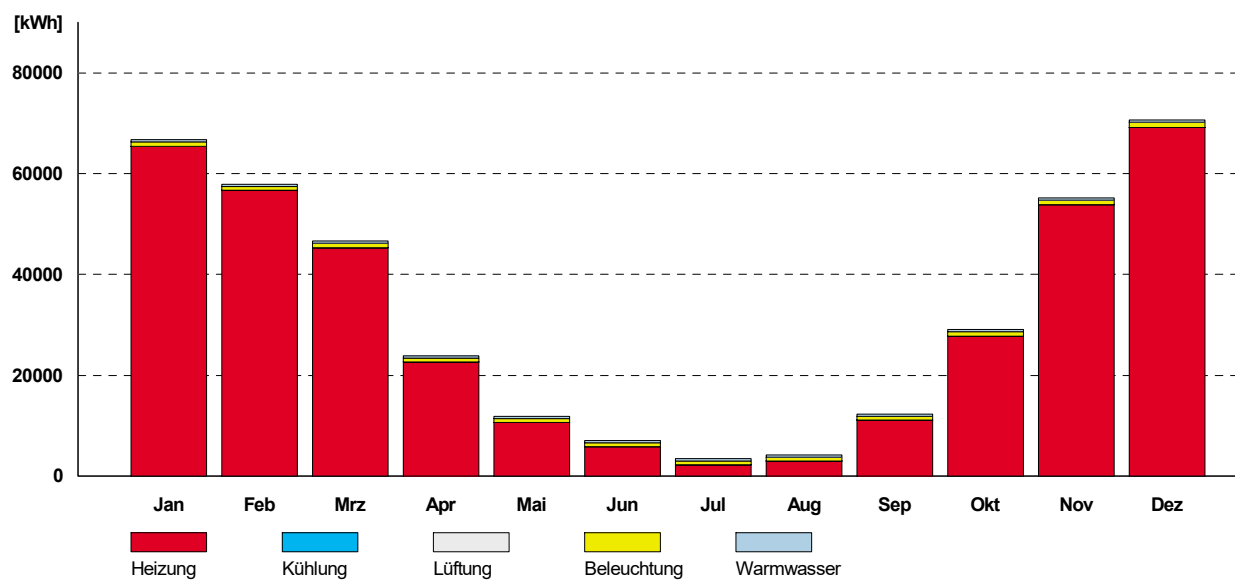
Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	240472	45636	39241	30397	13176	3823	1129	204	315	4290	16895	36804	48562
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	6225	576	487	511	476	480	461	483	495	501	548	570	636
Warmwasser	5040	428	387	428	414	428	414	428	428	414	428	414	428
Gesamt	251737	46640	40115	31336	14067	4731	2004	1115	1239	5205	17871	37789	49626



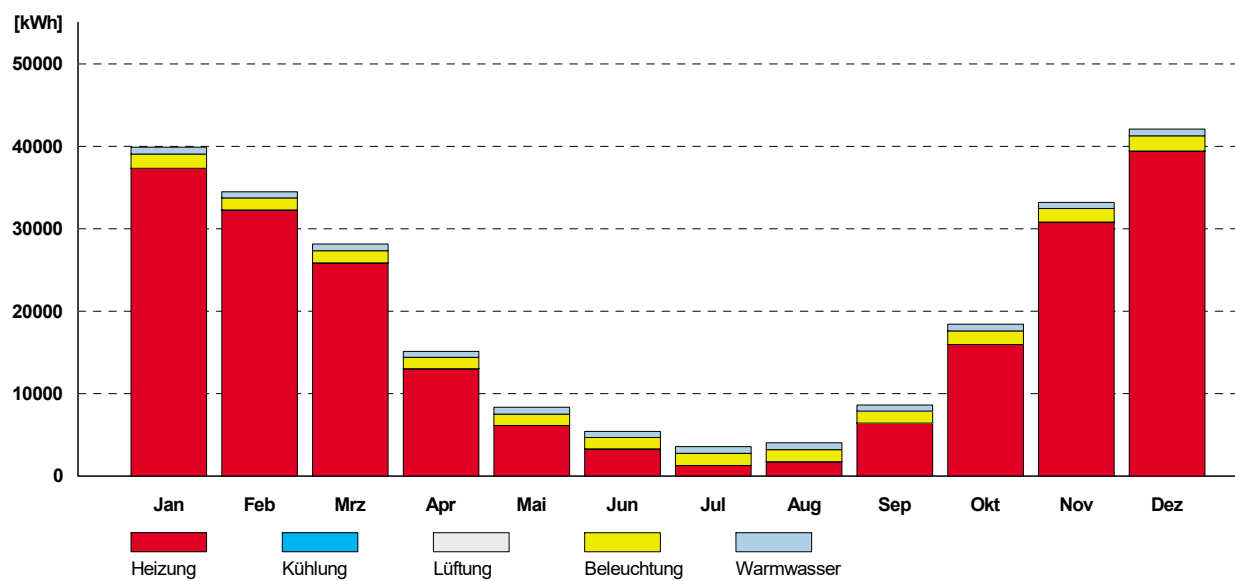
Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	373786	65458	56643	45249	22669	10589	5823	2274	3049	11152	27784	53898	69196
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	10217	945	799	839	783	789	758	794	814	822	900	934	1041
Warmwasser	5101	433	391	433	419	433	419	433	433	419	433	419	433
Gesamt	389104	66837	57834	46522	23871	11810	7001	3501	4296	12393	29117	55251	70671



Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	213484	37333	32311	25849	13013	6098	3315	1294	1735	6417	15924	30765	39430
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	18391	1701	1438	1510	1409	1419	1365	1429	1465	1479	1620	1682	1874
Warmwasser	9181	780	704	780	755	780	754	780	780	755	780	755	780
Gesamt	241057	39814	34453	28139	15176	8297	5434	3503	3979	8651	18323	33202	42084



Bewertung des Gebäudes entsprechend den GEG-Anforderungen

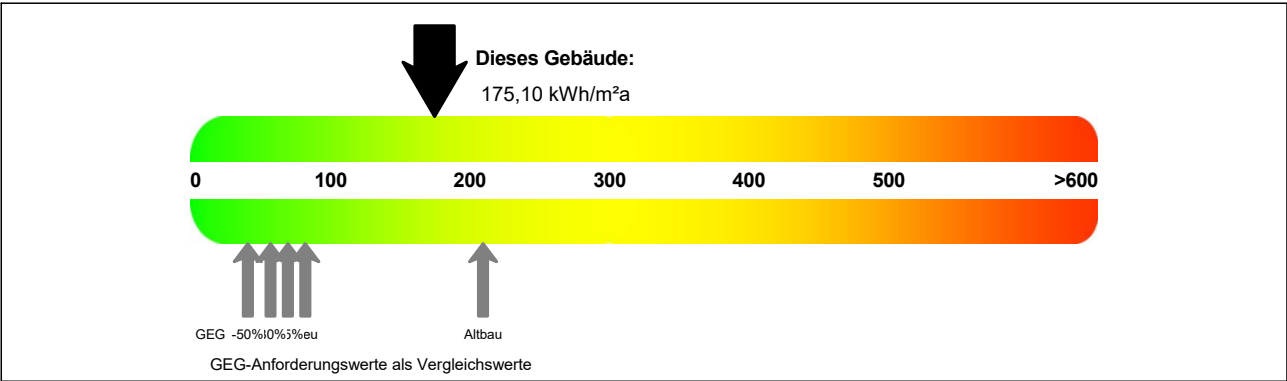
Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des Jahres-Primärenergiebedarfs pro m² Nettogrundfläche sowie der Wärmedurchgangskoeffizienten (mittleren U-Werte).

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]	175,10	209,68	82,38	70,02	57,66	41,19
Mittlere U-Werte [W/m²K]						
- Opake Außenbauteile	0,800	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	0,780	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} :	1377 m²
Hüllfläche	A:	2409 m²
Volumen	V _e :	5730 m³

Zone 2) Klassenzimmer (Schule)

Bezeichnung der Zone:	2) Klassenzimmer (Schule)
Nutzungsprofil:	8 - Klassenzimmer (Schulen), Gruppenraum (Kindergarten)
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	OG1 A.1.201, EG A.5.119, EG A.1.101, DG A.5.314, DG A.3.307, DG A.3a.308, DG A.1.301, OG1 A.3.207, OG1 A.3a.208, OG1 A.5.214

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	3279,85 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	2623,88 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	787,95 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	1363,80 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	DG A.1.3...	Klasse	78,80	3,33	262,42	2) Klassenzimmer (...)	
2	DG A.3.3...	Klasse	78,79	3,33	262,36	2) Klassenzimmer (...)	
3	DG A.3a....	Klasse	78,78	3,33	262,33	2) Klassenzimmer (...)	
4	DG A.5.3...	Klassenzimmer	78,80	3,33	262,42	2) Klassenzimmer (...)	
5	OG1 A.1....	Klassenzimmer	78,80	3,33	262,42	2) Klassenzimmer (...)	
6	OG1 A.3....	Klasse	78,78	3,33	262,33	2) Klassenzimmer (...)	
7	OG1 A.3...	Klasse	78,78	3,33	262,33	2) Klassenzimmer (...)	
8	OG1 A.5....	Klassenzimmer	78,81	3,33	262,42	2) Klassenzimmer (...)	
9	EG A.1.101	Kernzeit	78,81	3,33	262,42	2) Klassenzimmer (...)	
10	EG A.5.119	Klassenzimmer	78,81	3,33	262,42	2) Klassenzimmer (...)	
Σ			787,96	Σ	2623,87		

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	$H_{\text{T,D,WB}}$:	136,4 W/K
Nutzungsprofil:		8 - Klassenzimmer (Schulen), Gruppenraum (Kindergarten)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	2623,88 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	3,00 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	7879,52 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie III - Gebäudebestand
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	4,73 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,33 1/h
Fenster	n_{win} :	0,78 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	1,12 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,33 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,43 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$	200 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$	200 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$	7 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{\text{h,op,d}}$	9 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{\text{i,h,setpoint}}$	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{\text{i,h,min}}$	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{\text{i,NA}}$	4 °C

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day}	1400 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night}	0 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_{m}	300 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne}	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_{A}	0,97
Relative Abwesenheit	$C_{\text{A,m}}$	0,25
Raumindex	k	2,00
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{\text{t,n}}$	0,90
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_{v}	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{\text{l,p}}$	100 Wh/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{\text{l,fac}}$	20 Wh/m²d

Senken / Quellen für die Heizung:

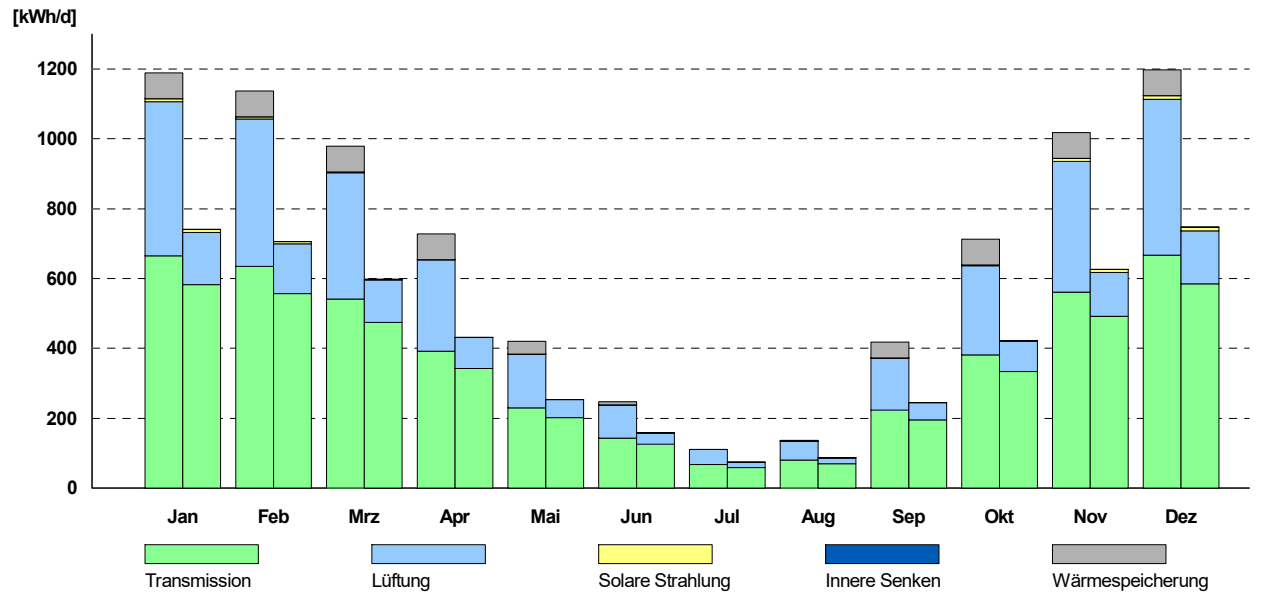
Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	664,75	634,84	541,77	392,20	229,34	142,92	66,48	79,77	222,69	382,23	561,72	668,08
Lüftung	443,07	423,13	361,10	261,41	152,86	95,26	44,31	53,17	148,43	254,76	374,39	445,28
Solare Strahlung	7,98	5,78	1,30	0	0	0	0	0	0	2,33	7,92	11,39
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	73,95	73,95	73,95	73,95	36,02	7,77	0	1,25	46,56	73,95	73,95	73,95
Gesamt	1189,75	1137,70	978,13	727,57	418,22	245,95	110,78	134,19	417,67	713,28	1017,98	1198,71

* 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	582,03	555,84	474,35	343,40	200,80	125,14	58,20	69,84	194,98	334,67	491,82	584,94
Lüftung	149,91	143,17	122,18	88,45	51,72	32,23	14,99	17,99	50,22	86,20	126,68	150,66
Solare Strahlung	7,98	5,78	1,30	0	0	0	0	0	0	2,33	7,92	11,39
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	739,93	704,79	597,84	431,85	252,52	157,37	73,19	87,83	245,20	423,20	626,41	747,00

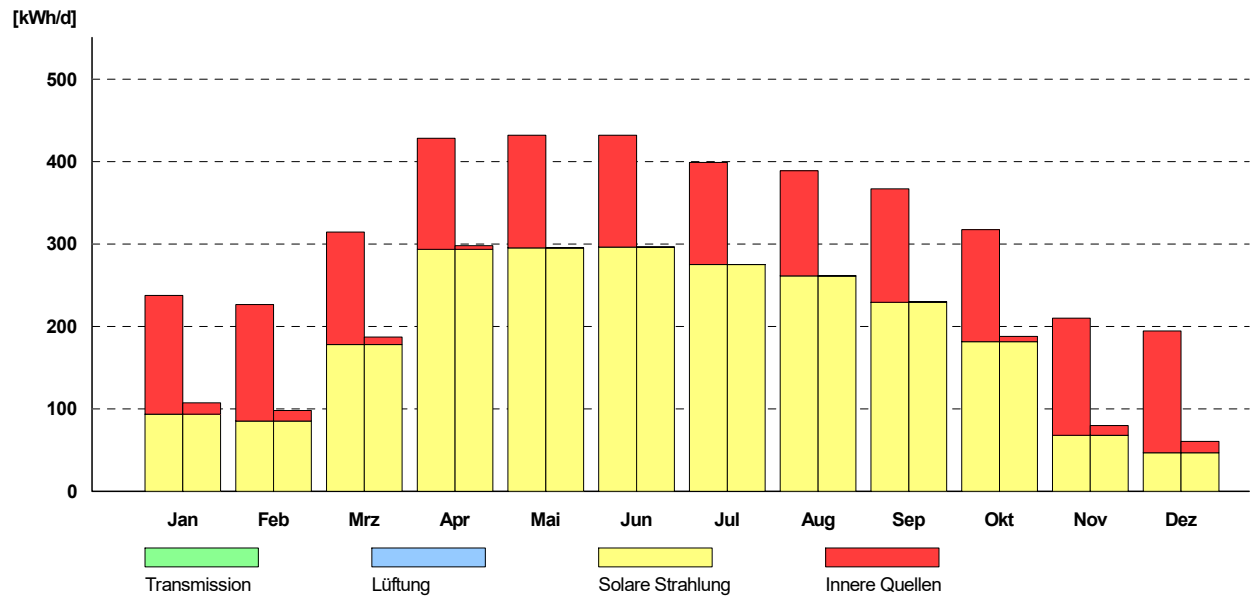


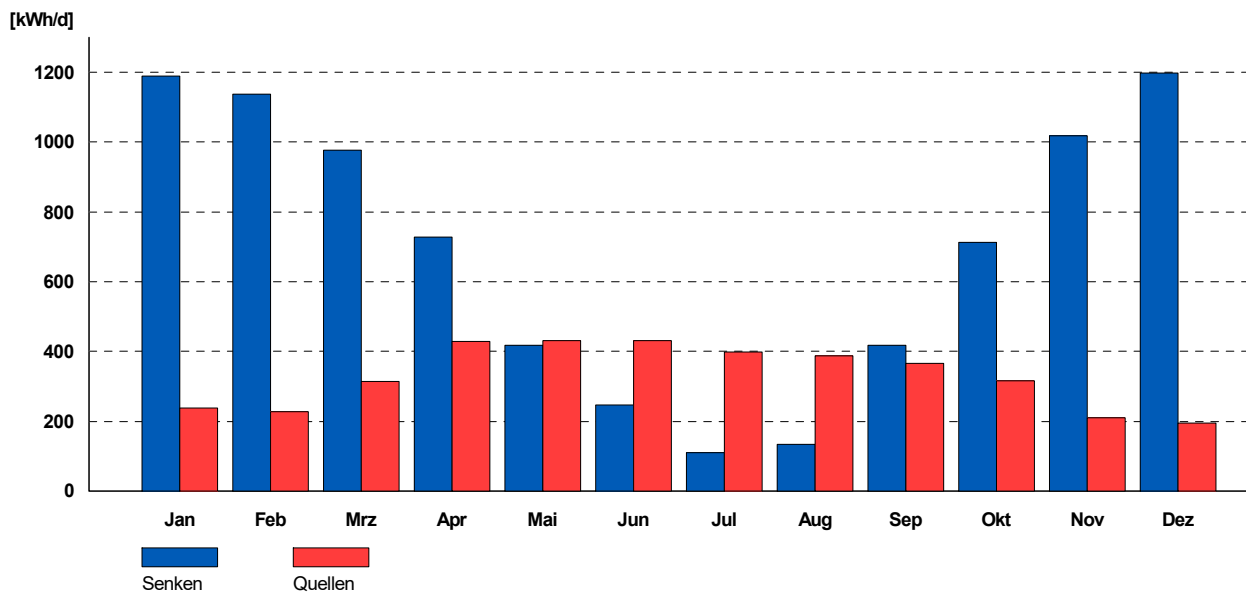
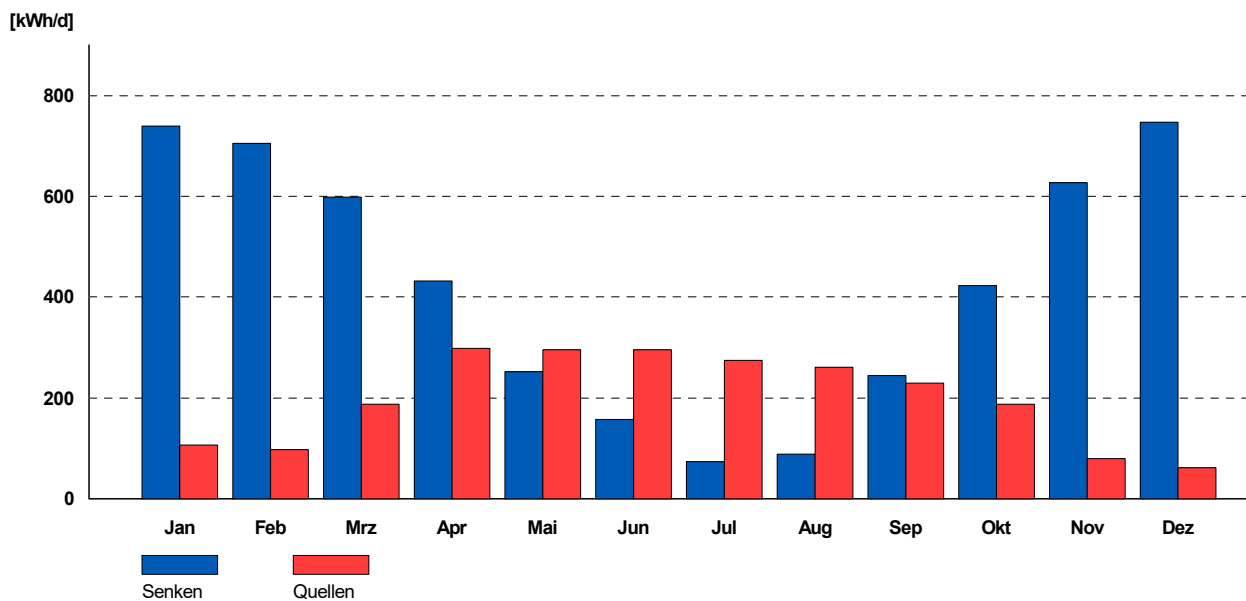
Quellen Nutzungszeit:

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	93,36	84,92	178,10	293,60	295,47	296,00	274,74	261,00	229,32	181,20	67,44	47,05
Innere Quellen	144,00	141,56	136,34	134,87	136,28	135,91	123,66	127,49	137,38	135,80	141,90	147,13
Gesamt	237,36	226,48	314,43	428,47	431,75	431,91	398,40	388,49	366,70	317,00	209,34	194,19

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	93,36	84,92	178,10	293,60	295,47	296,00	274,74	261,00	229,32	181,20	67,44	47,05
Innere Quellen	13,42	13,03	9,23	4,18	0	0	0	0	0,90	6,18	11,77	14,07
Gesamt	106,79	97,95	187,32	297,78	295,47	296,00	274,74	261,00	230,22	187,38	79,21	61,12

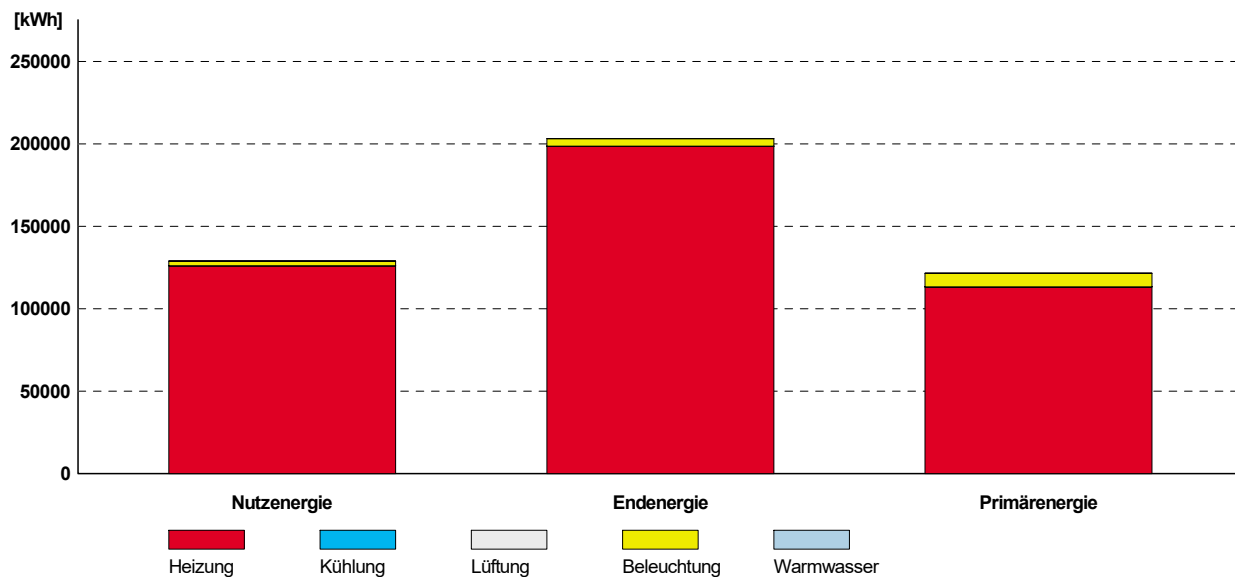


Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,55	19,62	19,82	20,14	20,50	20,69	20,86	20,83	20,51	20,17	19,77	19,54
Nicht-Nutzungszeit	17,24	17,41	17,94	18,78	19,70	20,19	20,62	20,55	19,74	18,84	17,82	17,22

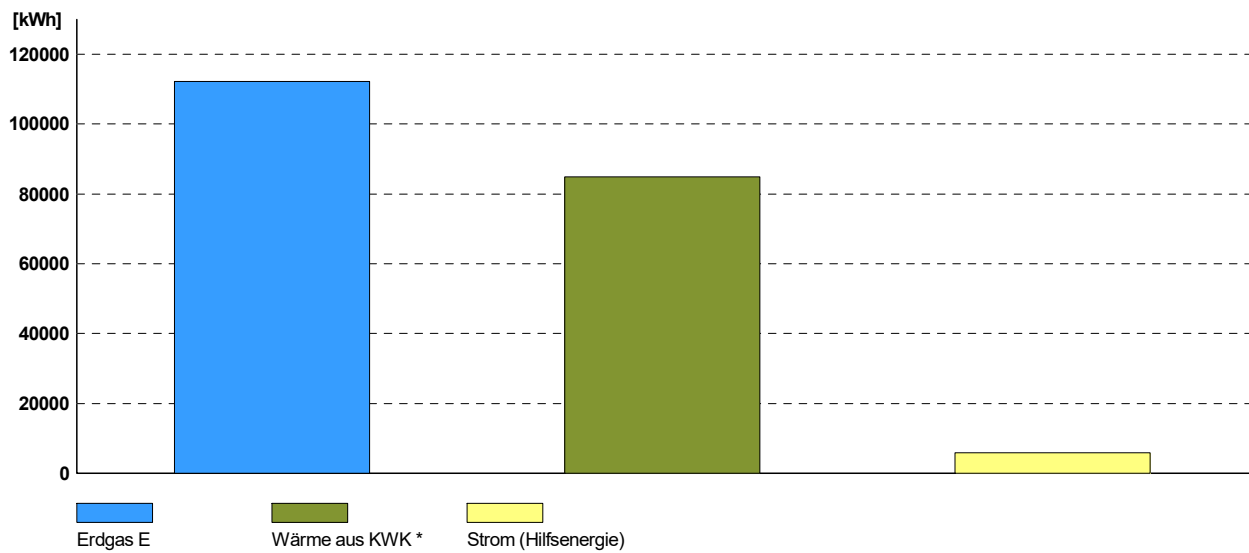
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	128511	125828	0	0	2683	0
	163,10	159,69	0	0	3,41	0
Endenergie	203006	198310	0	0	4696	0
	257,64	251,68	0	0	5,96	0
Primärenergie	121834	113382	0	0	8452	0
	154,62	143,89	0	0	10,73	0



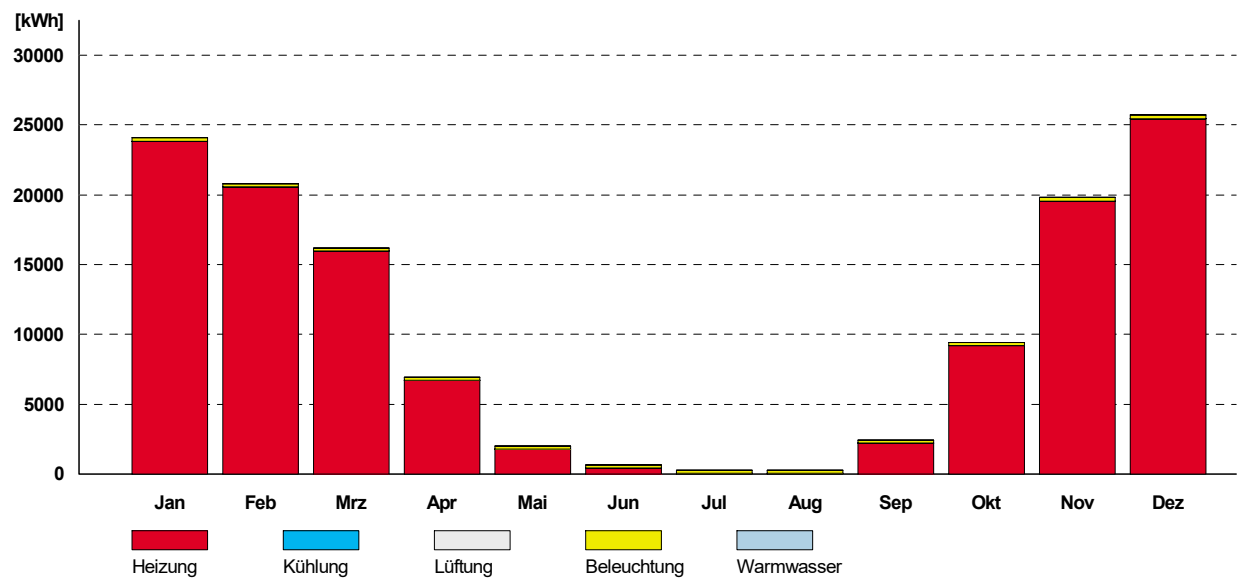
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Erdgas E	112218	112218	0	0	0	0
Wärme aus KWK *	84884	84884	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	5904	1208	0	0	4696	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	125828	23832	20559	15964	6735	1796	413	39	79	2236	9206	19533	25436
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	2683	251	210	219	203	204	196	206	212	215	237	249	280
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	128511	24084	20770	16183	6938	2000	609	245	291	2451	9444	19782	25716



Zone 3) Mensa

Bezeichnung der Zone:	3) Mensa
Nutzungsprofil:	12 - Kantine
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	EG A.3.108

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	351,29 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	281,03 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	84,39 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	161,13 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	EG A.3.108	Mensa	84,39	3,33	281,03	3) Mensa	
		Σ	84,39	Σ	281,03		

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	$H_{\text{T,D,WB}}$:	16,1 W/K
Nutzungsprofil:		12 - Kantine

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	281,03 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	5,41 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	1519,09 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie III - Gebäudebestand
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	4,73 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,33 1/h
Fenster	n_{win} :	1,55 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	1,88 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,33 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,43 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	$t_{\text{nutz,d}}$:	7 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{\text{h,op,d}}$:	9 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{\text{i,h,setpoint}}$:	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{\text{i,h,min}}$:	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{\text{i,NA}}$:	4 °C

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	1750 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	0 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	200 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	0,97
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,00
Raumindex	k :	2,50
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2 :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:

Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$:	175 Wh/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	10 Wh/m²d

Senken / Quellen für die Heizung:

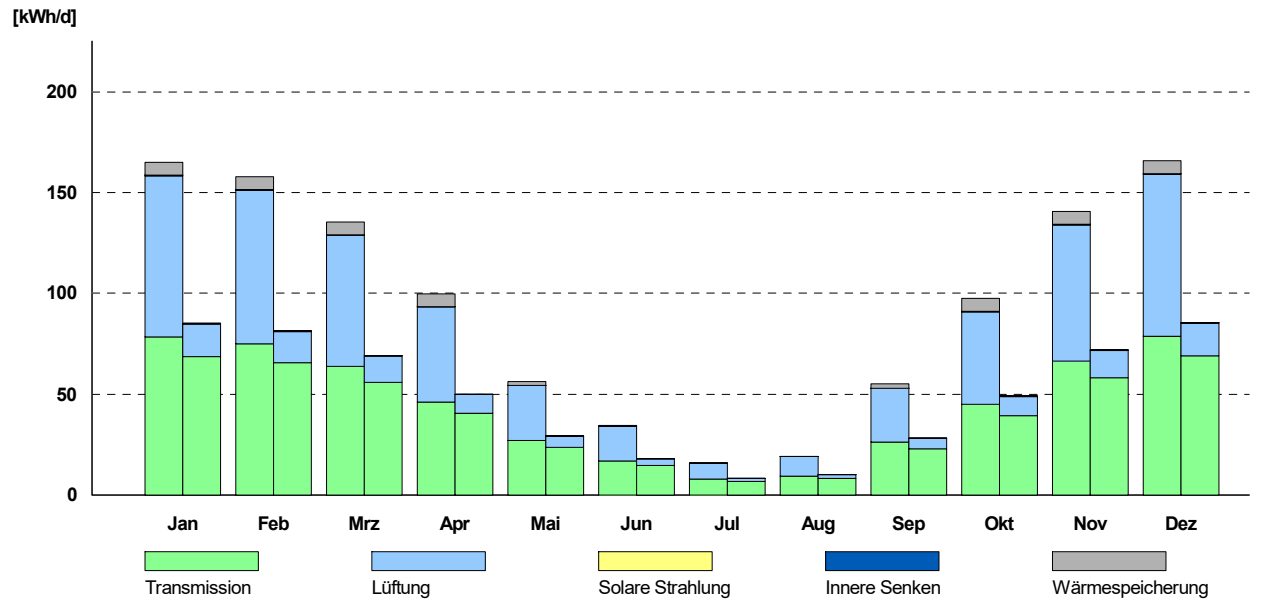
Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	78,41	74,88	63,90	46,26	27,05	16,86	7,84	9,41	26,27	45,09	66,26	78,80
Lüftung	79,87	76,28	65,10	47,13	27,56	17,17	7,99	9,58	26,76	45,93	67,49	80,27
Solare Strahlung	0,39	0,29	0,12	0	0	0	0	0	0	0,20	0,36	0,51
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	6,34	6,34	6,34	6,34	1,85	0,41	0,00	0,06	2,42	6,34	6,34	6,34
Gesamt	165,01	157,79	135,46	99,72	56,46	34,44	15,83	19,05	55,44	97,55	140,45	165,93

* 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	68,73	65,64	56,02	40,55	23,71	14,78	6,87	8,25	23,02	39,52	58,08	69,07
Lüftung	16,04	15,32	13,07	9,46	5,53	3,45	1,60	1,92	5,37	9,22	13,55	16,12
Solare Strahlung	0,39	0,29	0,12	0	0	0	0	0	0	0,20	0,36	0,51
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	85,16	81,24	69,21	50,01	29,25	18,23	8,48	10,17	28,40	48,94	71,99	85,71

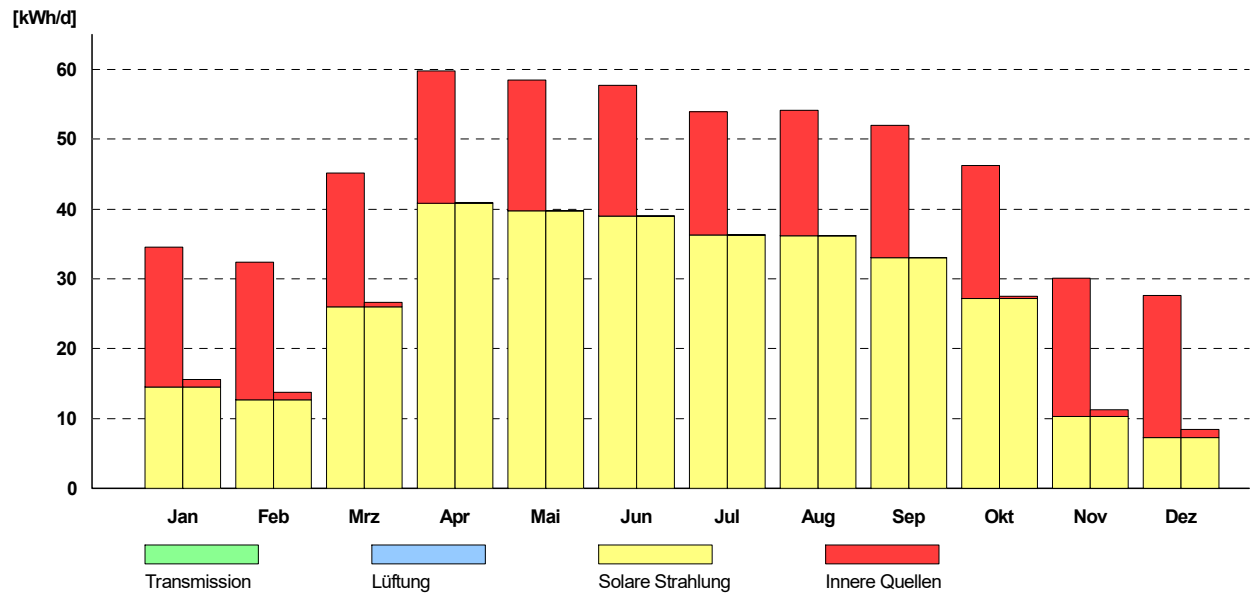


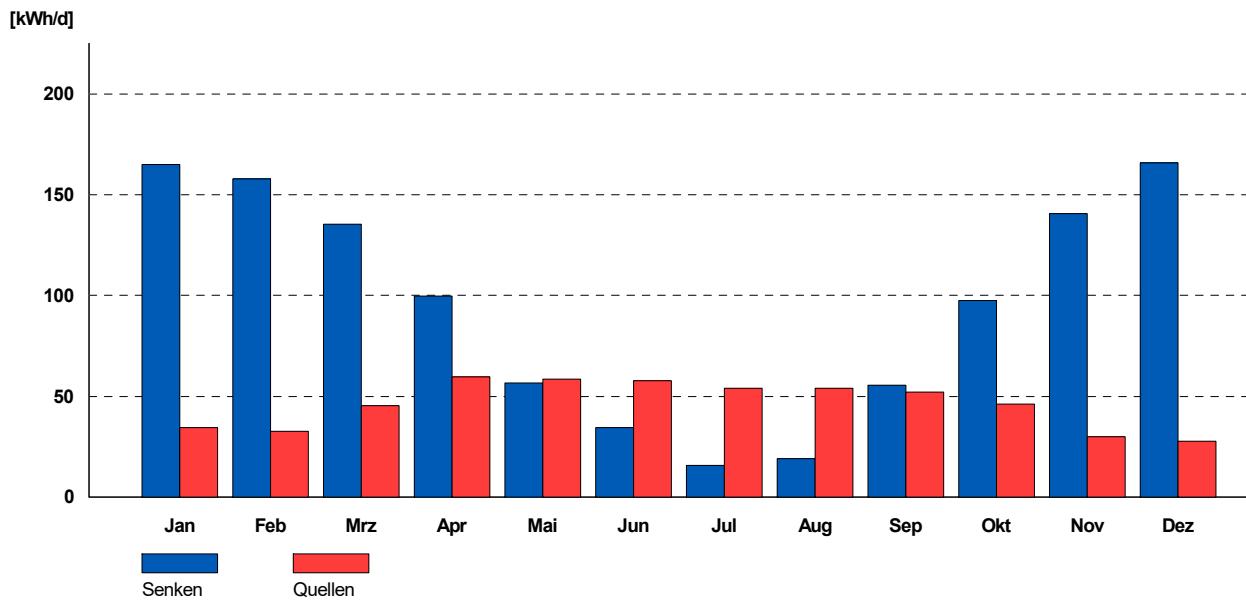
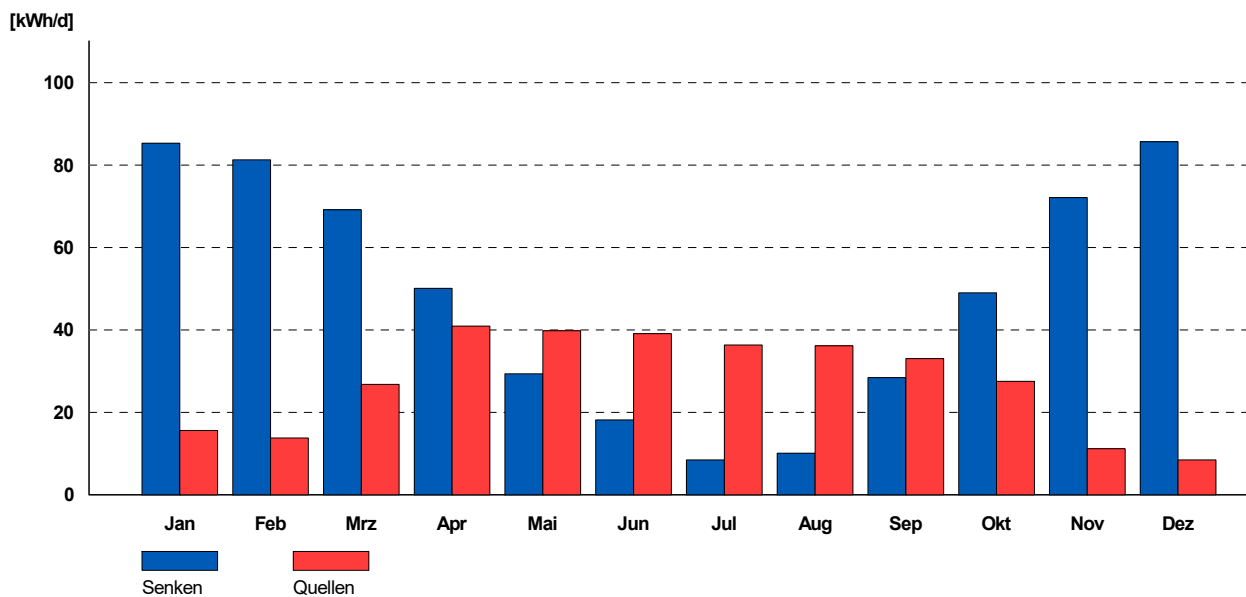
Quellen Nutzungszeit:

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	14,49	12,73	26,05	40,89	39,78	39,04	36,24	36,16	33,04	27,14	10,28	7,31
Innere Quellen	20,01	19,74	19,16	18,91	18,76	18,72	17,68	18,03	18,97	19,11	19,79	20,36
Gesamt	34,50	32,46	45,21	59,80	58,54	57,76	53,92	54,18	52,01	46,25	30,07	27,67

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	14,49	12,73	26,05	40,89	39,78	39,04	36,24	36,16	33,04	27,14	10,28	7,31
Innere Quellen	1,06	1,03	0,64	0,08	0	0	0	0	0	0,30	0,93	1,15
Gesamt	15,54	13,76	26,69	40,97	39,78	39,04	36,24	36,16	33,04	27,44	11,21	8,46

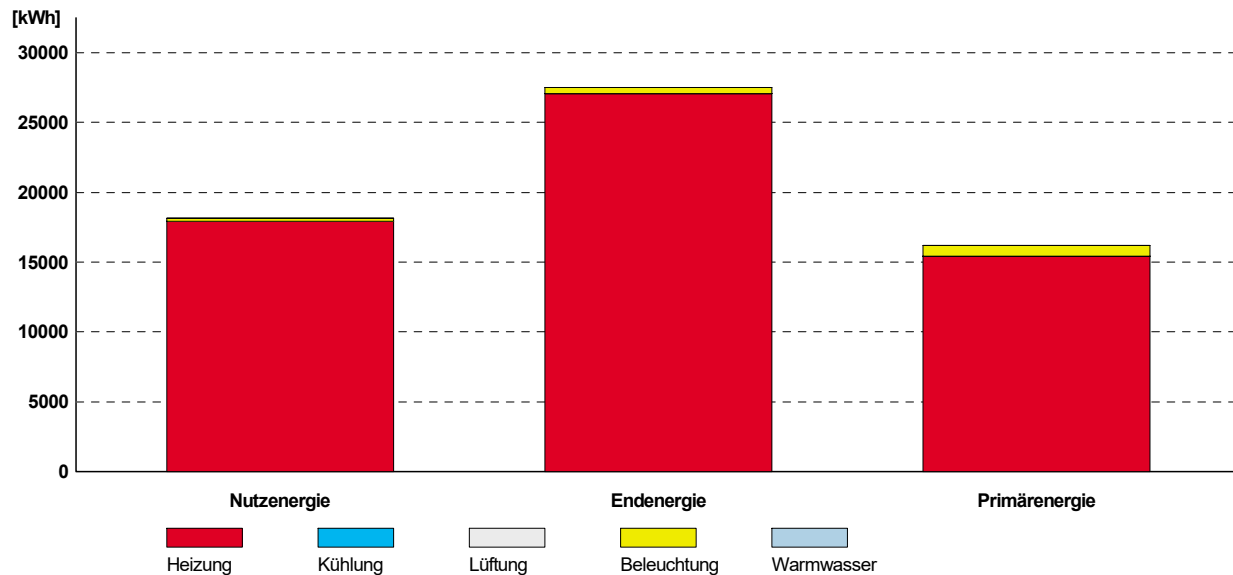


Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,51	19,57	19,78	20,12	20,49	20,68	20,85	20,82	20,50	20,14	19,74	19,50
Nicht-Nutzungszeit	17,22	17,39	17,92	18,77	19,70	20,19	20,62	20,55	19,73	18,83	17,81	17,20

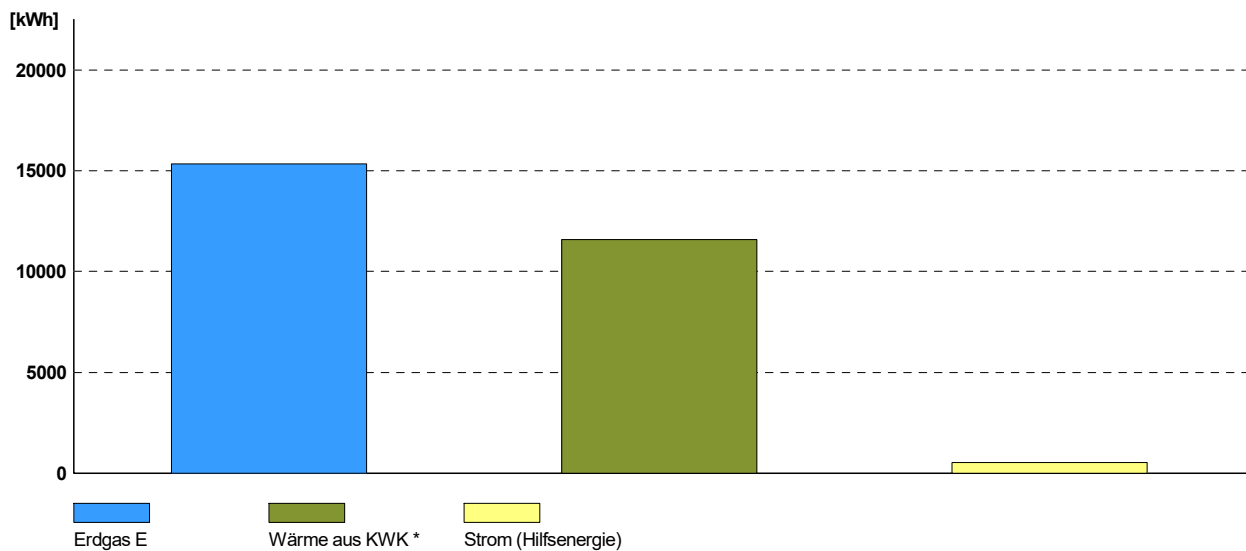
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	18135	17929	0	0	206	0
	214,88	212,44	0	0	2,44	0
Endenergie	27472	27060	0	0	412	0
	325,52	320,64	0	0	4,88	0
Primärenergie	16169	15428	0	0	741	0
	191,60	182,81	0	0	8,79	0



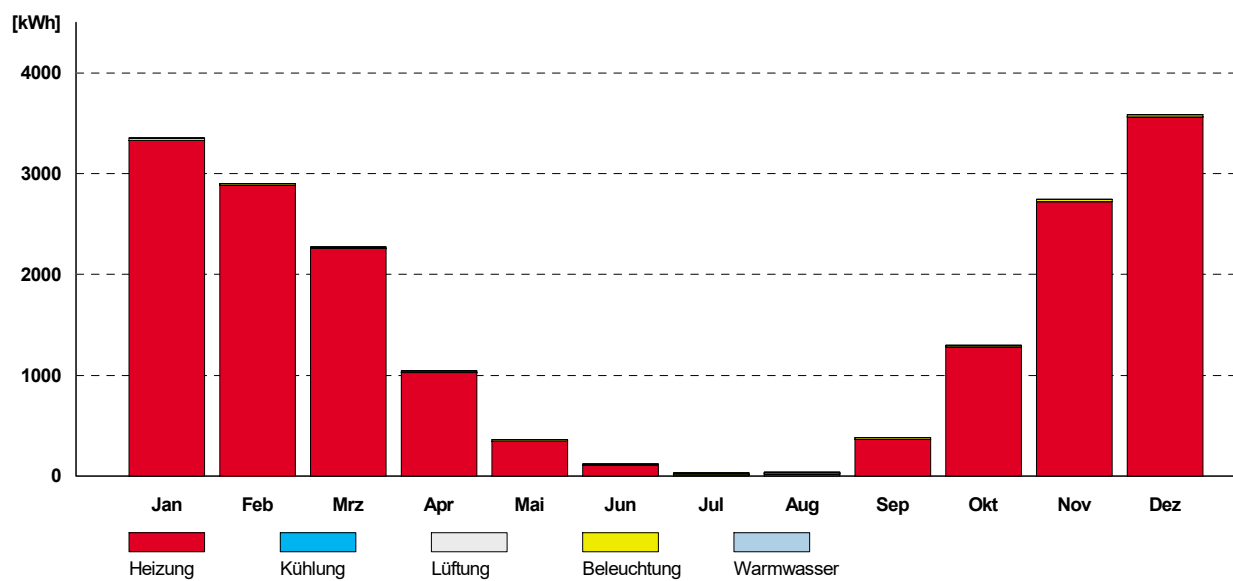
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Erdgas E	15330	15330	0	0	0	0
Wärme aus KWK *	11599	11599	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	543	131	0	0	412	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	17929	3332	2890	2256	1024	345	104	14	24	368	1284	2726	3563
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	206	20	16	16	15	15	14	15	16	16	19	20	24
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	18135	3353	2906	2272	1039	359	118	29	39	384	1303	2746	3587



Zone 4) Küche in Nichtwohngebäuden

Bezeichnung der Zone:	4) Küche in Nichtwohngebäuden
Nutzungsprofil:	14 - Küche (in Nichtwohngebäuden)
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung + TWW
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	EG A.3a.108

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	164,83 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	131,86 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	39,60 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	63,92 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	EG A.3a....	Mensa Küche	39,60	3,33	131,86	4) Küche in Nichtwo...	
Σ			39,60	Σ	131,86		

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	$H_{\text{T,D,WB}}$:	6,4 W/K
Nutzungsprofil:		14 - Küche (in Nichtwohngebäuden)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	131,86 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	27,03 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	3563,85 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie III - Gebäudebestand
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	4,73 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,33 1/h
Fenster	n_{win} :	14,51 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	14,84 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,33 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,43 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$:	300 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$:	300 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$:	13 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{\text{h,op,d}}$:	15 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{\text{i,h,setpoint}}$:	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{\text{i,h,min}}$:	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{\text{i,NA}}$:	4 °C

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2411 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	1489 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	500 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	0,96
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,00
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	$q_{l,p}$:	56 Wh/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	1800 Wh/m²d

Trinkwarmwasser:

Bezeichnung:	Warmwasser - Schule - ohne Duschen
Warmwasser-Nutzung:	Schule - ohne Duschen
Warmwasser-Bedarf	$q_{w,b,d}$:
	0,400 kWh/d je Person
	42 Personen
Bedarf wird gedeckt in:	in dieser Zone
	n_{sp} :
	1 Spitzenzapfungen am Tag
Tagesbedarf:	ca. 8,6 Liter je Person

Senken / Quellen für die Heizung:

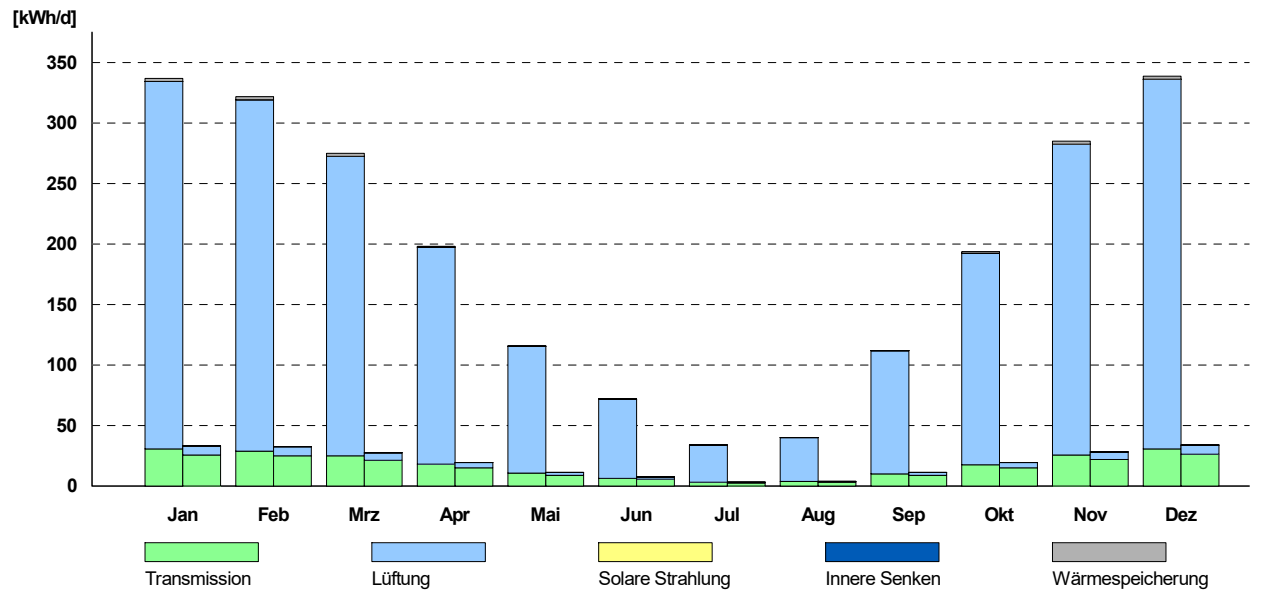
Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	30,34	28,97	24,73	17,90	10,47	6,52	3,03	3,64	10,16	17,45	25,64	30,49
Lüftung	304,03	290,35	247,79	179,38	104,89	65,37	30,40	36,48	101,85	174,82	256,91	305,55
Solare Strahlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,05
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	2,48	2,48	2,48	0,87	0,20	0,04	0	0	0,21	1,38	2,48	2,48
Gesamt	336,85	321,80	274,99	198,15	115,56	71,93	33,44	40,12	112,23	193,65	285,03	338,57

* 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	25,91	24,75	21,12	15,29	8,94	5,57	2,59	3,11	8,68	14,90	21,90	26,04
Lüftung	7,55	7,21	6,15	4,45	2,60	1,62	0,75	0,91	2,53	4,34	6,38	7,58
Solare Strahlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,05
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	33,46	31,95	27,27	19,74	11,54	7,19	3,35	4,02	11,21	19,24	28,28	33,68

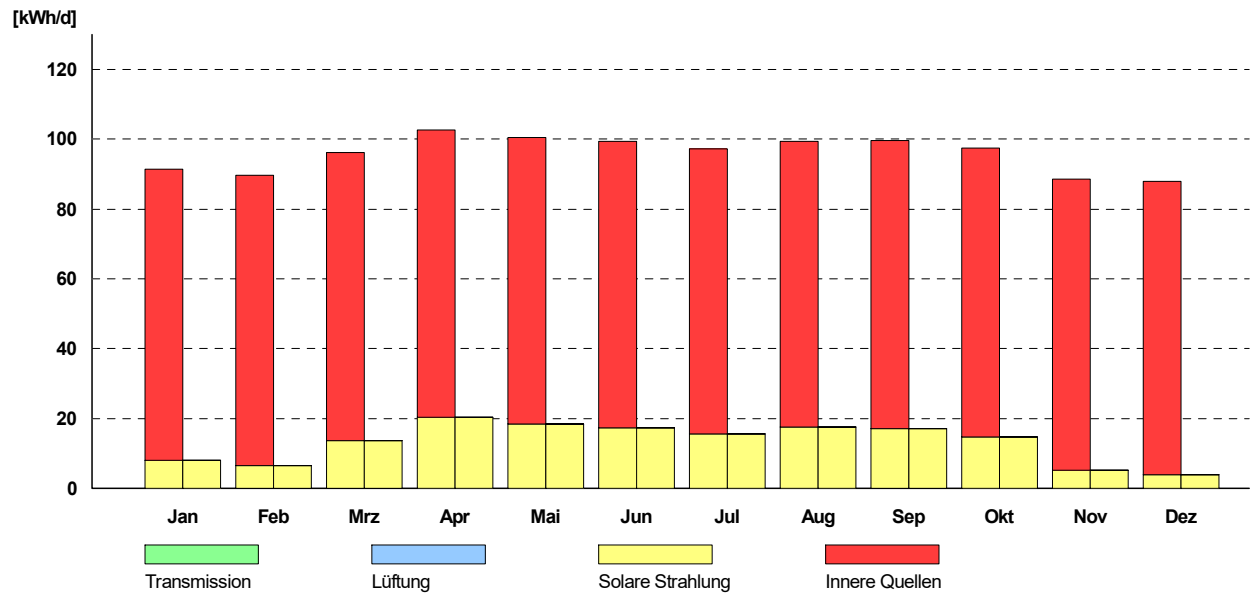


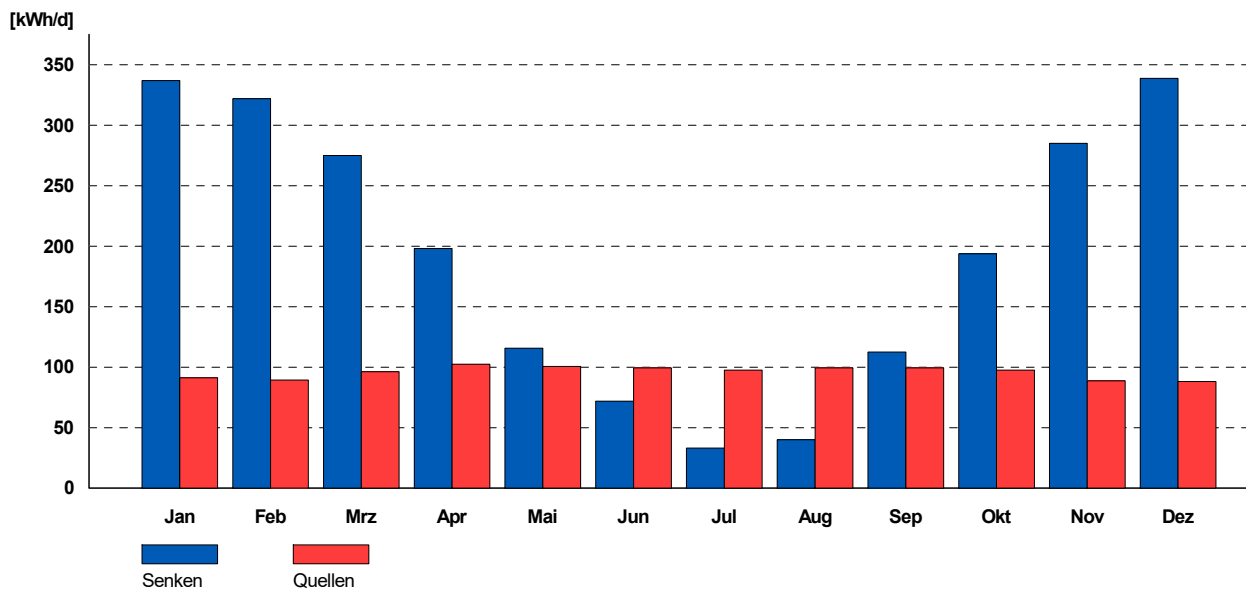
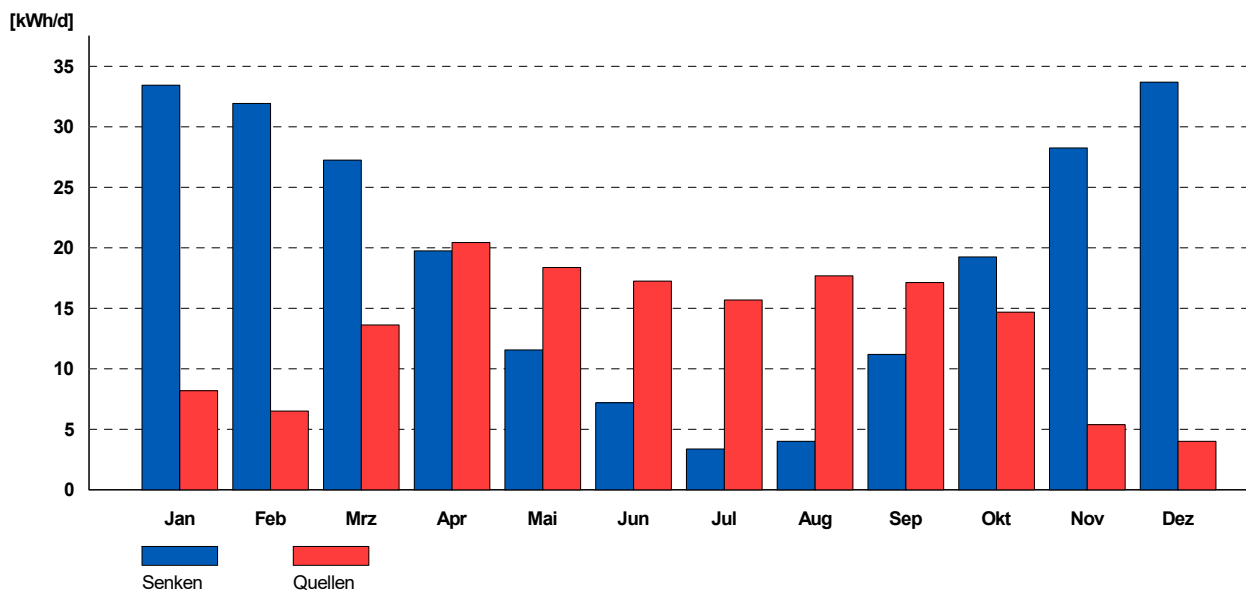
Quellen Nutzungszeit:

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	8,10	6,42	13,58	20,47	18,36	17,24	15,69	17,66	17,09	14,71	5,30	3,94
Innere Quellen	83,46	83,11	82,65	82,34	82,18	82,15	81,78	81,99	82,50	82,80	83,42	83,97
Gesamt	91,56	89,53	96,23	102,81	100,54	99,38	97,47	99,65	99,59	97,51	88,72	87,91

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	8,10	6,42	13,58	20,47	18,36	17,24	15,69	17,66	17,09	14,71	5,30	3,94
Innere Quellen	0,06	0,06	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0,06	0,08
Gesamt	8,16	6,48	13,60	20,47	18,36	17,24	15,69	17,66	17,09	14,71	5,35	4,02

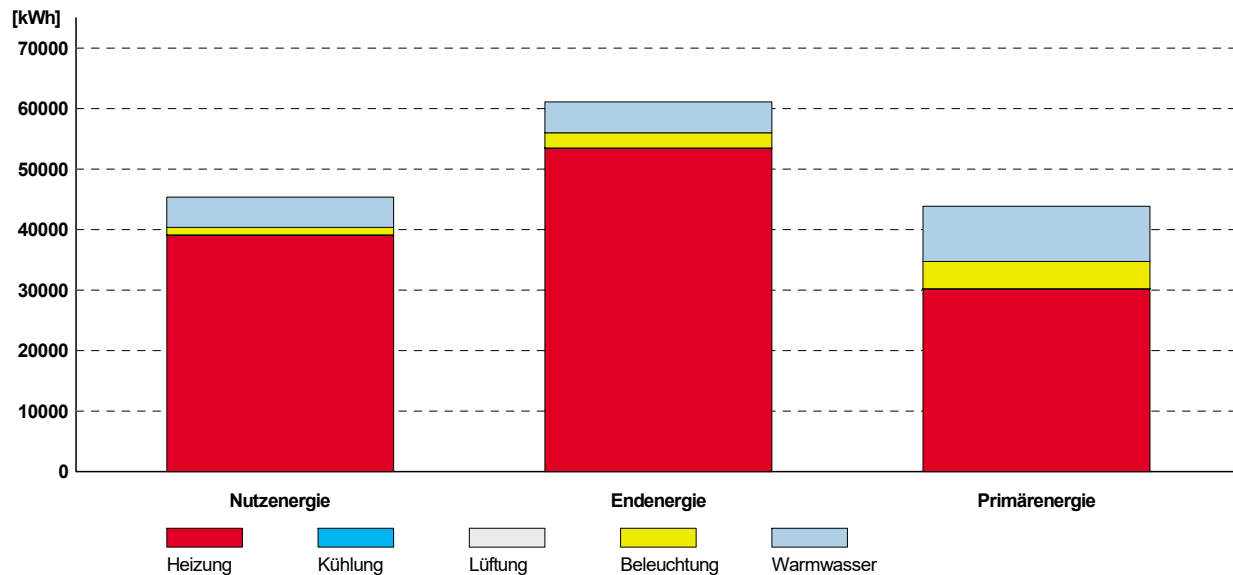


Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	20,04	20,09	20,22	20,44	20,67	20,79	20,90	20,89	20,68	20,45	20,19	20,04
Nicht-Nutzungszeit	17,27	17,43	17,96	18,80	19,71	20,20	20,63	20,55	19,75	18,85	17,84	17,25

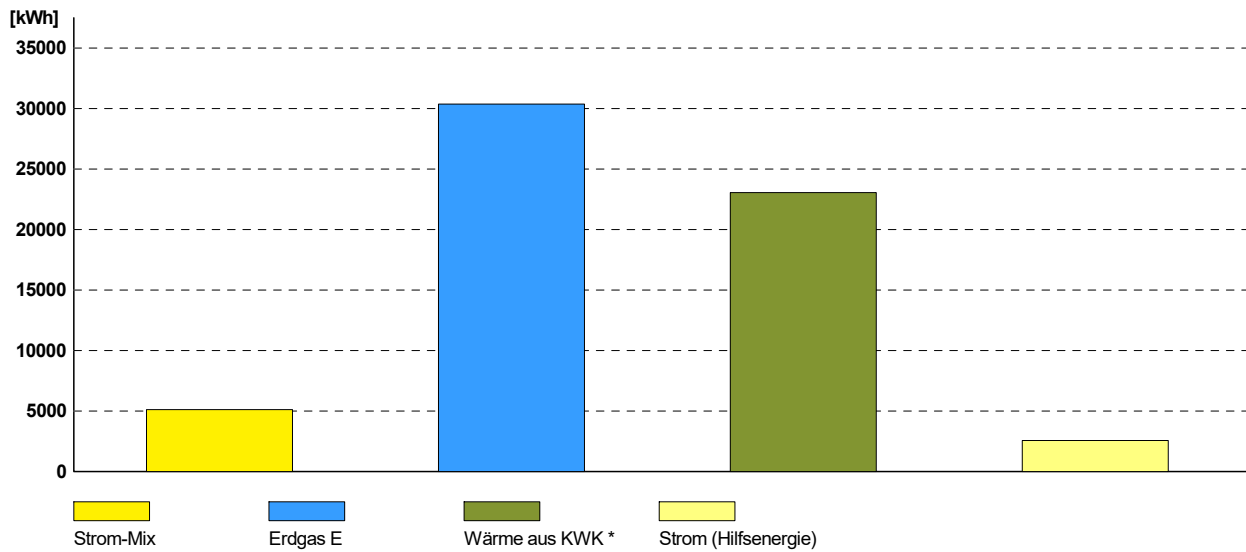
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

	in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie		45481	39185	0	0	1256	5040
		1148,57	989,56	0	0	31,72	127,28
Endenergie		61116	53503	0	0	2512	5101
		1543,40	1351,14	0	0	63,45	128,81
Primärenergie		43940	30236	0	0	4522	9181
		1109,63	763,57	0	0	114,20	231,86



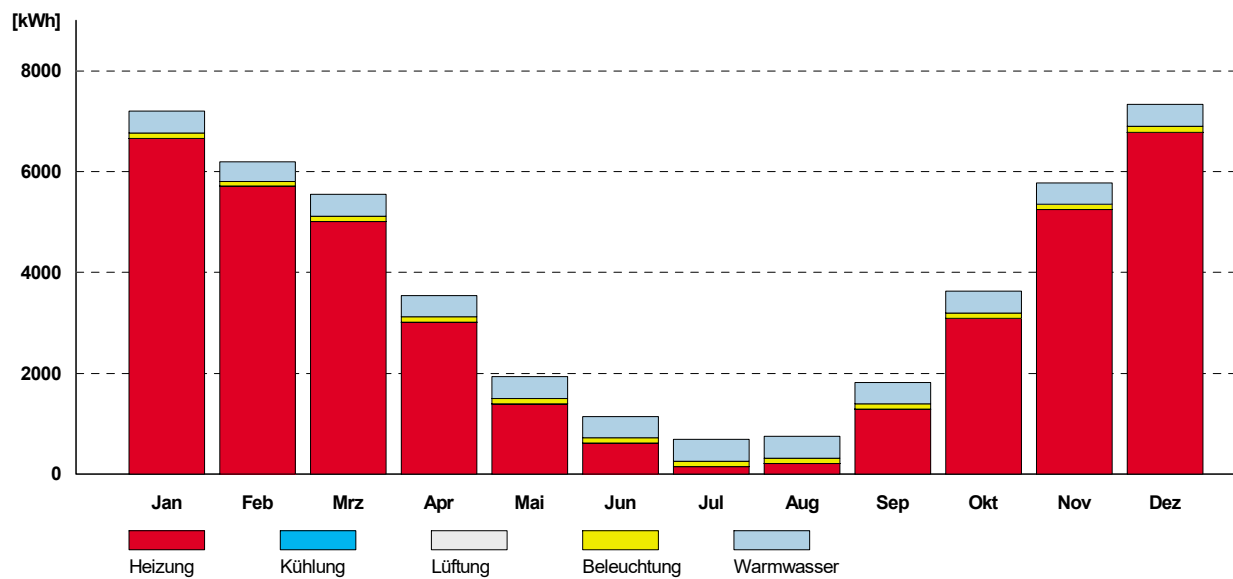
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	5101	0	0	0	0	5101
Erdgas E	30377	30377	0	0	0	0
Wärme aus KWK *	23052	23052	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	2586	74	0	0	2512	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	39185	6653	5711	5015	3016	1394	612	151	213	1295	3084	5255	6786
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	1256	112	97	105	99	101	98	102	103	102	109	109	118
Warmwasser	5040	428	387	428	414	428	414	428	428	414	428	414	428
Gesamt	45481	7193	6195	5548	3529	1924	1124	681	744	1811	3621	5778	7332



Zone 5) Verkehrsfläche

Bezeichnung der Zone:	5) Verkehrsfläche
Nutzungsprofil:	* 19 - Verkehrsfläche / unbeheizte Zone kein Standardnutzungsprofil
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	EG A.4.113, OG1 A.4.211, DG A.2.303, DG A.2.304, EG A.2.105, DG A.4.311, OG1 A.4.210, DG A.4.310, OG1 A.2.203, EG A.3.109, EG A.2.102, EG A.4.116, OG1 A.2.204

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	1063,29 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	850,63 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	255,45 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	477,92 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	DG A.2.3...	Flur	23,38	3,33	77,86	5) Verkehrsfläche	
2	DG A.2.3...	Treppenhaus	17,20	3,33	57,28	5) Verkehrsfläche	
3	DG A.4.3...	Flur	23,38	3,33	77,86	5) Verkehrsfläche	
4	DG A.4.311	Treppenhaus	17,19	3,33	57,25	5) Verkehrsfläche	
5	OG1 A.2....	Flur	23,38	3,33	77,86	5) Verkehrsfläche	
6	OG1 A.2....	Treppenhaus	17,19	3,33	57,25	5) Verkehrsfläche	
7	OG1 A.4....	Flur	23,38	3,33	77,86	5) Verkehrsfläche	
8	OG1 A.4....	Treppenhaus	17,20	3,33	57,25	5) Verkehrsfläche	
9	EG A.2.102	Flur	23,38	3,33	77,86	5) Verkehrsfläche	
10	EG A.2.105	Treppenhaus	17,19	3,33	57,25	5) Verkehrsfläche	
11	EG A.3.109	Flur	12,00	3,33	39,95	5) Verkehrsfläche	
12	EG A.4.113	Flur	23,38	3,33	77,85	5) Verkehrsfläche	
13	EG A.4.116	Treppenhaus	17,19	3,33	57,25	5) Verkehrsfläche	
Σ			255,44	Σ	850,63		

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	$H_{\text{T,D,WB}}$:	47,8 W/K
Nutzungsprofil:		* 19 - Verkehrsfläche / unbeheizte Zone

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V:	850,63 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	0,00 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	0,00 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie III - Gebäudebestand
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	4,73 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e:	0,07
	f:	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,33 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,43 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,33 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,43 1/h

Nutzungszeiten:

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

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{\text{h,op,d}}$	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{\text{i,h,setpoint}}$	17 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{\text{i,h,min}}$	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{\text{i,NA}}$	4 °C

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day}	2543 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night}	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_{m}	100 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne}	0,20 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_{A}	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{\text{A,m}}$	0,80
Raumindex	k	0,80
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{\text{t,n}}$	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_{v}	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:

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

Senken / Quellen für die Heizung:

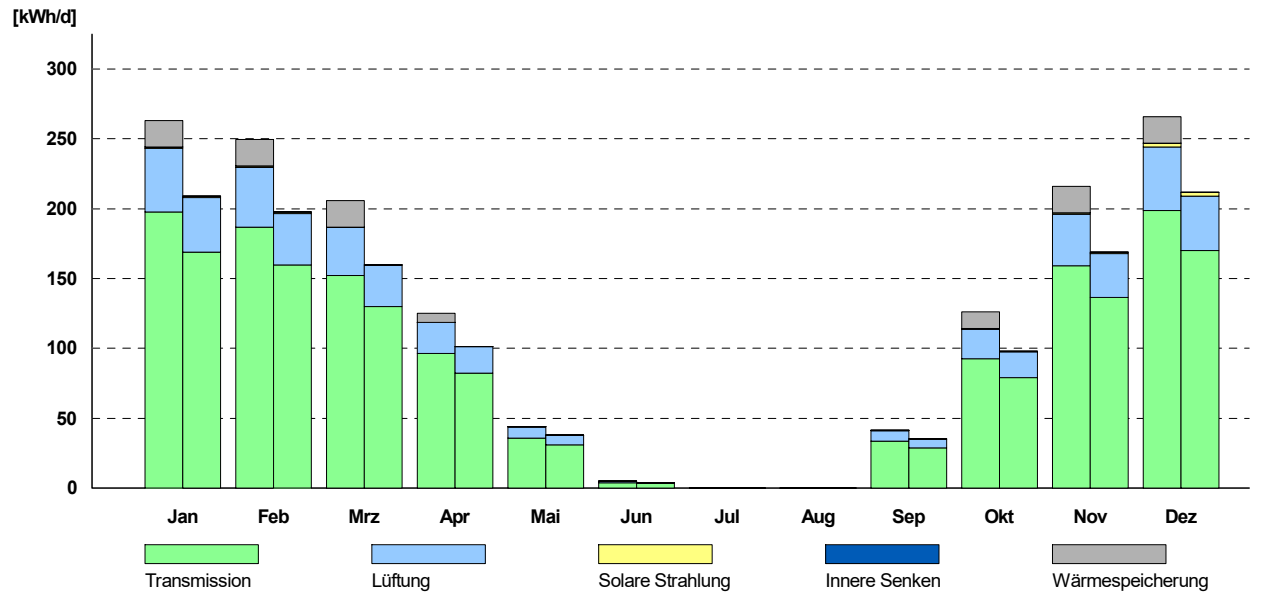
Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	197,75	186,62	152,02	96,40	35,84	3,71	0	0	33,37	92,69	159,43	198,98
Lüftung	45,39	42,84	34,89	22,13	8,23	0,85	0	0	7,66	21,28	36,60	45,68
Solare Strahlung	1,29	0,92	0,17	0	0	0	0	0	0	0,33	1,29	2,49
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	19,18	19,18	19,18	6,64	0,25	0	0	0	0,30	12,08	19,18	19,18
Gesamt	263,60	249,56	206,26	125,17	44,32	4,56	0	0	41,33	126,38	216,50	266,32

* 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	169,16	159,64	130,04	82,46	30,66	3,17	0	0	28,55	79,29	136,38	170,21
Lüftung	38,83	36,64	29,85	18,93	7,04	0,73	0	0	6,55	18,20	31,31	39,07
Solare Strahlung	1,29	0,92	0,17	0	0	0	0	0	0	0,33	1,29	2,49
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	209,27	197,21	160,06	101,39	37,70	3,90	0	0	35,10	97,82	168,98	211,77

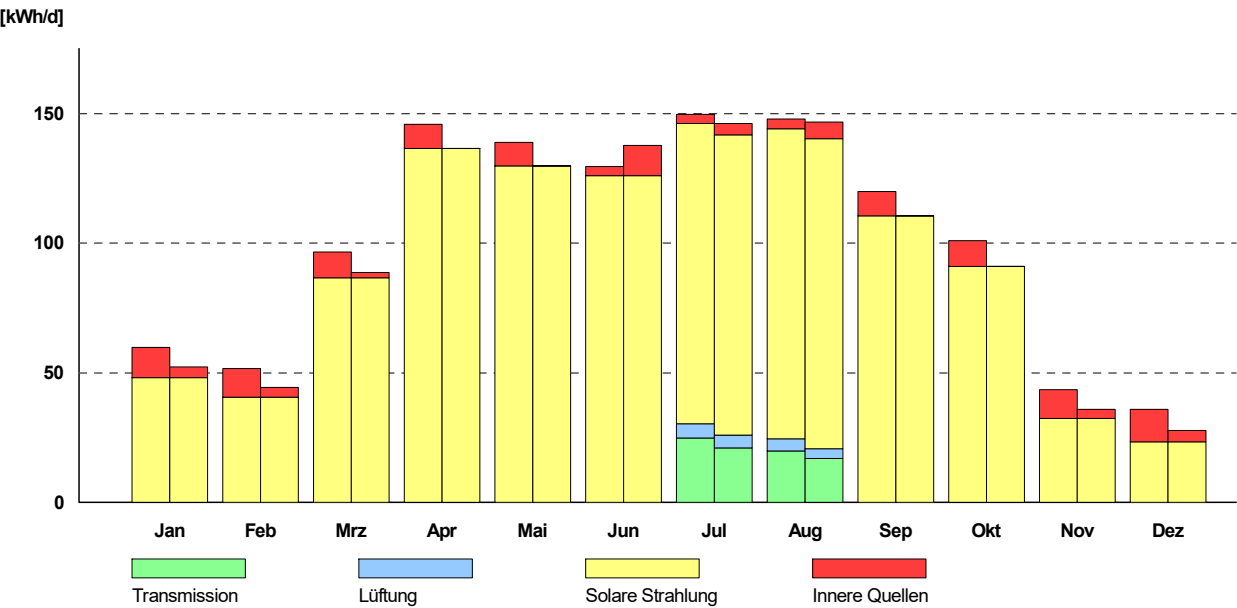


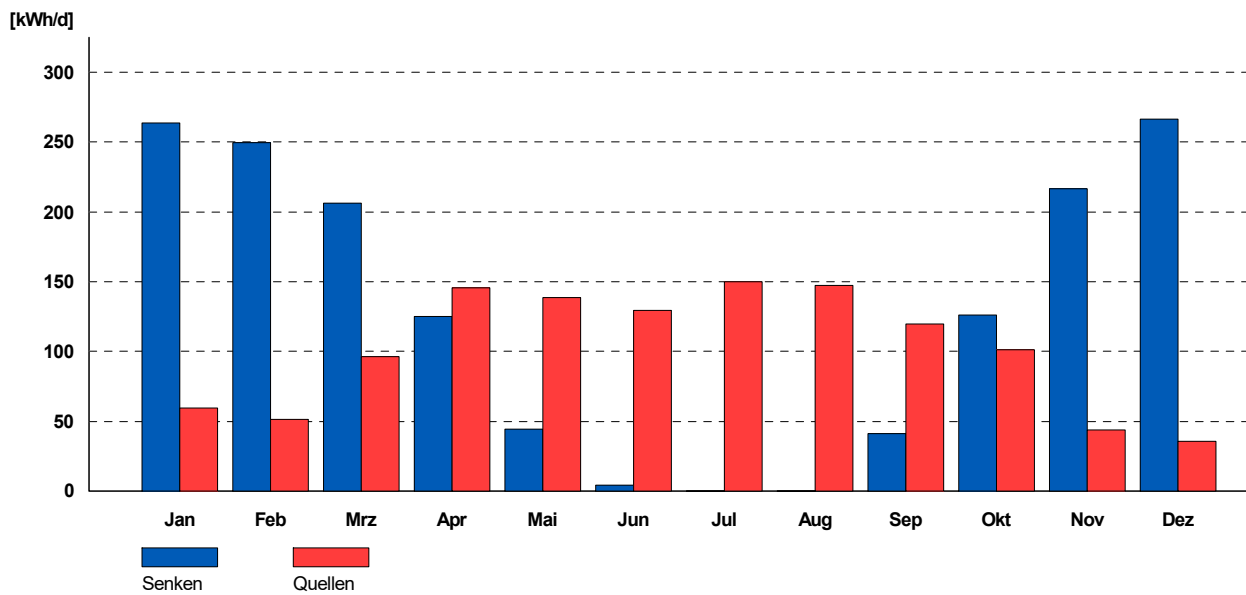
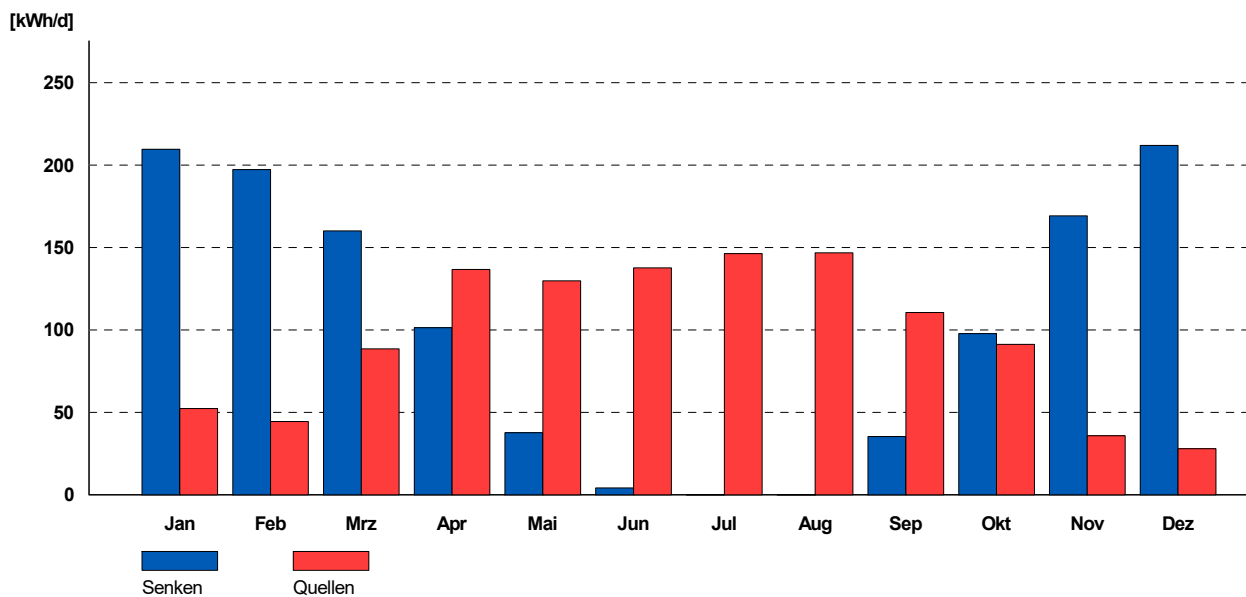
Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	24,72	19,77	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	5,67	4,54	0	0	0	0
Solare Strahlung	48,00	40,45	86,51	136,42	129,79	125,97	115,84	119,50	110,48	91,12	32,48	23,38
Innere Quellen	11,79	11,19	9,97	9,43	8,92	3,51	3,58	3,73	9,34	10,02	11,18	12,49
Gesamt	59,79	51,64	96,49	145,84	138,71	129,48	149,82	147,54	119,82	101,13	43,67	35,87

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	21,14	16,92	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	4,85	3,88	0	0	0	0
Solare Strahlung	48,00	40,45	86,51	136,42	129,79	125,97	115,84	119,50	110,48	91,12	32,48	23,38
Innere Quellen	4,05	3,91	1,93	0	0	11,55	4,47	6,27	0	0	3,37	4,41
Gesamt	52,05	44,36	88,45	136,42	129,79	137,52	146,31	146,57	110,48	91,12	35,86	27,78



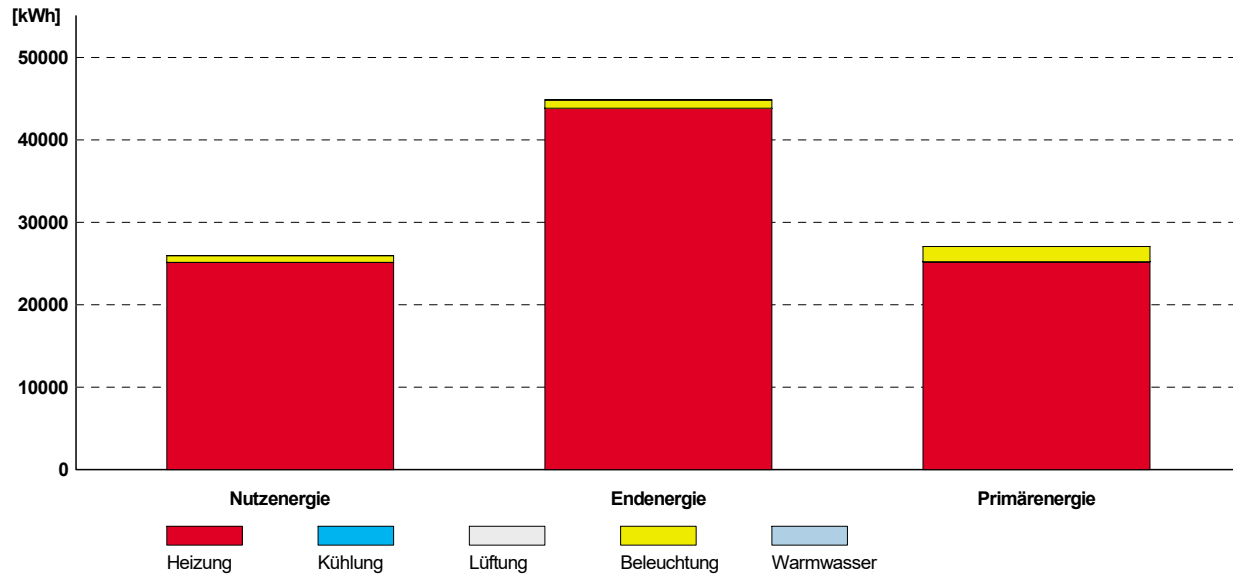
Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	16,17	16,22	16,36	16,60	16,85	16,98	17,10	17,08	16,86	16,61	16,33	16,16
Nicht-Nutzungszeit	13,98	14,15	14,68	15,53	16,45	16,94	17,38	17,30	16,49	15,58	14,56	13,96

Berechnung / Ergebnisse:

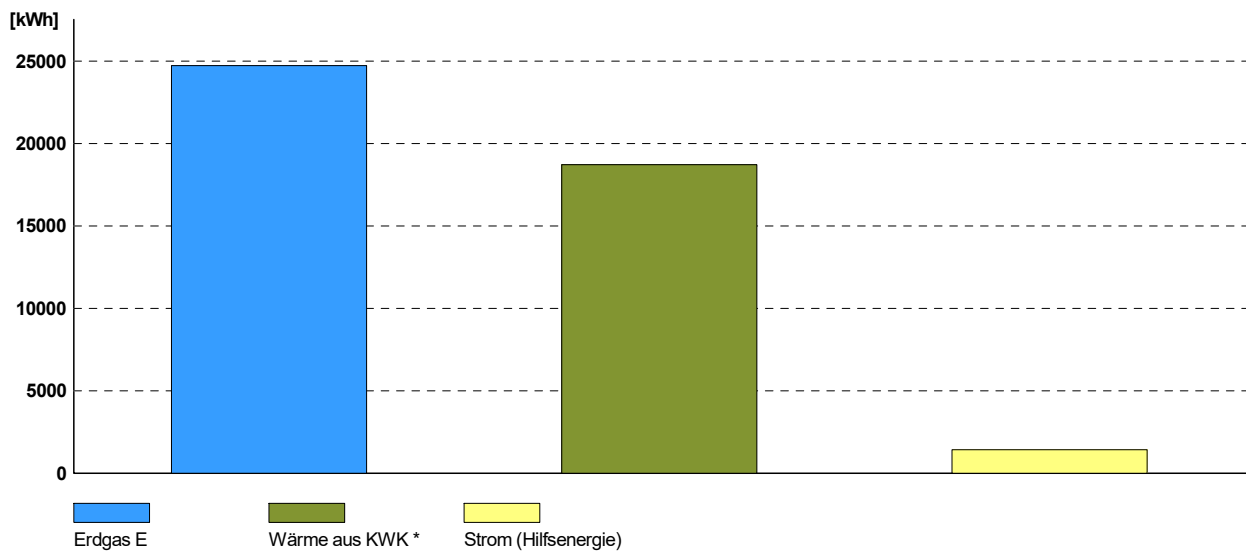
Energiebilanz:

<div>in kWh/a</div> <div>in kWh/m²a</div>	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	26015	25158	0	0	857	0
	101,84	98,49	0	0	3,35	0
Endenergie	44800	43771	0	0	1028	0
	175,38	171,35	0	0	4,03	0
Primärenergie	27028	25177	0	0	1851	0
	105,81	98,56	0	0	7,25	0



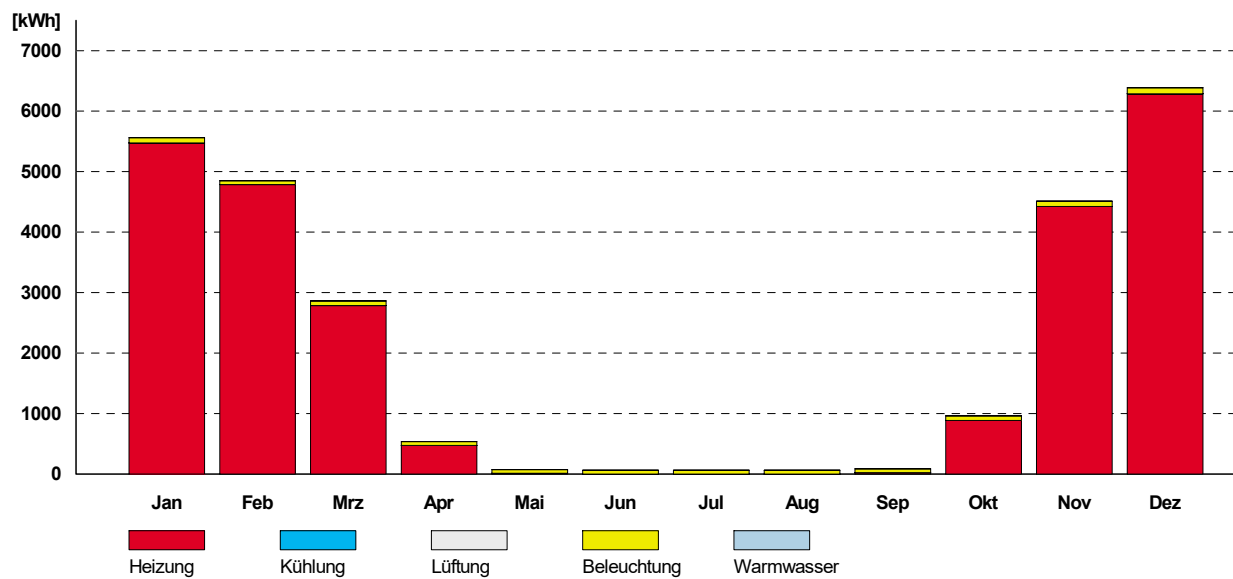
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Erdgas E	24706	24706	0	0	0	0
Wärme aus KWK *	18680	18680	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	1414	386	0	0	1028	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	25158	5470	4785	2792	479	18	0	0	0	20	888	4422	6285
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	857	83	68	69	63	63	60	63	66	68	77	82	95
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	26015	5552	4852	2861	542	80	60	63	66	88	965	4504	6379



Zone 6) WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden

Bezeichnung der Zone:	6) WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
Nutzungsprofil:	* 16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden) kein Standardnutzungsprofil
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	DG A.2.306, OG1 A.4.213, EG A.4.114, EG A.4.117, DGA.5.312, OG1 A.4.212, EG A.2.107, OG1 A.2.205, EG A.4.118, EG A.2.106, DG A.2.305, DG A.5.313, EG A.2.104, EG A.2.103, OG1 A.2.206, EG A.4.115

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	511,39 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	409,12 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	122,86 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	206,13 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	DG A.2.3...	WC Lehrkräfte	8,12	3,33	27,05	6) WC und Sanitärrä...	
2	DG A.2.3...	WC Lehrkräfte	7,24	3,33	24,10	6) WC und Sanitärrä...	
3	DG A.5.3...	WC Mädchen Vorra...	7,24	3,33	24,10	6) WC und Sanitärrä...	
4	DGA.5.312	WC Mädchen	8,12	3,33	27,04	6) WC und Sanitärrä...	
5	OG1 A.2....	WC-Lehrkräfte	8,12	3,33	27,05	6) WC und Sanitärrä...	
6	OG1 A.2....	WC Lehrkräfte	7,24	3,33	24,10	6) WC und Sanitärrä...	
7	OG1 A.4....	WC Mädchen	8,12	3,33	27,04	6) WC und Sanitärrä...	
8	OG1 A.4....	WC Mädchen Vorra...	7,24	3,33	24,10	6) WC und Sanitärrä...	
9	EG A.2.103	WC Mädchen Vorra...	7,24	3,33	24,10	6) WC und Sanitärrä...	
10	EG A.2.104	WC Mädchen	8,12	3,33	27,04	6) WC und Sanitärrä...	
11	EG A.2.106	WC Barrierefrei	8,12	3,33	27,04	6) WC und Sanitärrä...	
12	EG A.2.107	WC Barrierefrei Vor...	7,24	3,33	24,10	6) WC und Sanitärrä...	
13	EG A.4.114	WC Personal Vorra...	7,24	3,33	24,09	6) WC und Sanitärrä...	
14	EG A.4.115	WC Personal	8,12	3,33	27,04	6) WC und Sanitärrä...	
15	EG A.4.117	WC M	8,12	3,33	27,04	6) WC und Sanitärrä...	
16	EG A.4.118	WC M Vorraum	7,24	3,33	24,09	6) WC und Sanitärrä...	
Σ			122,88	Σ	409,12		

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	$H_{\text{T,D,WB}}$:	20,6 W/K
Nutzungsprofil:		* 16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V:	409,12 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	4,50 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	1842,86 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie III - Gebäudebestand
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	4,73 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e:	0,07
	f:	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,33 1/h
Fenster	n_{win} :	1,97 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	2,30 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf}	0,33 1/h
Fenster	n_{win}	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$	0,43 1/h

Nutzungszeiten:

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

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$	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:

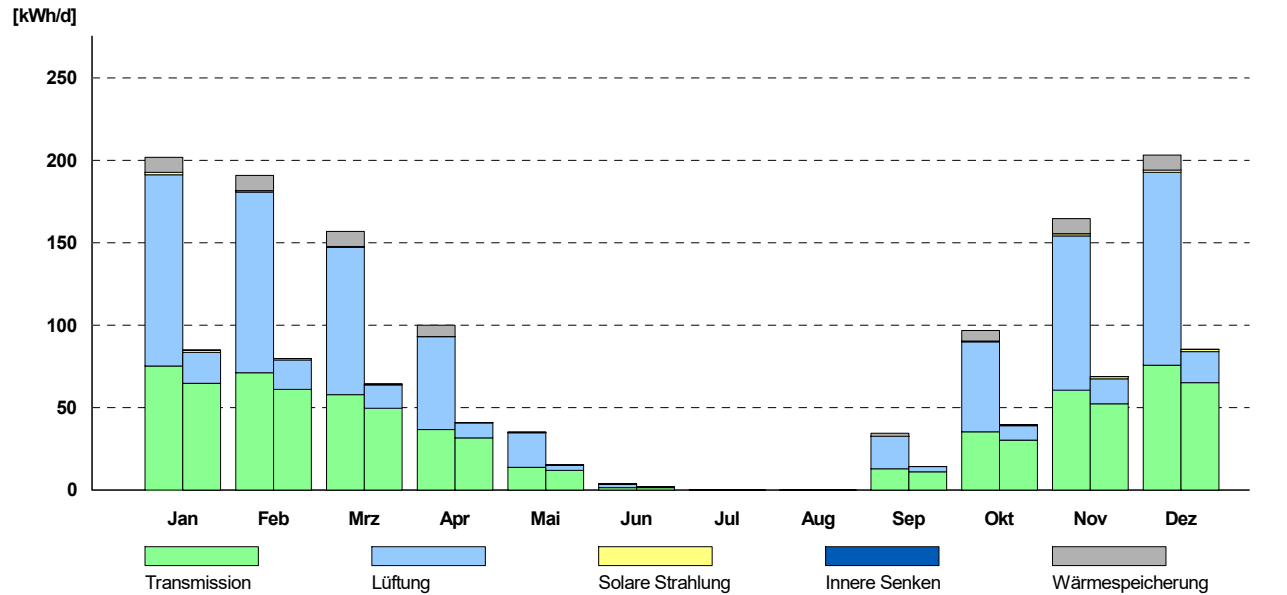
Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	75,12	70,89	57,75	36,62	13,61	1,41	0	0	12,68	35,21	60,56	75,59
Lüftung	116,03	109,50	89,19	56,56	21,03	2,18	0	0	19,58	54,39	93,55	116,75
Solare Strahlung	1,39	1,01	0,33	0	0	0	0	0	0	0,57	1,27	1,57
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	9,22	9,22	9,22	6,72	0,58	0	0	0	1,81	6,46	9,22	9,22
Gesamt	201,76	190,63	156,50	99,90	35,22	3,58	0	0	34,07	96,63	164,60	203,13

* 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	64,63	60,99	49,68	31,51	11,71	1,21	0	0	10,91	30,30	52,11	65,03
Lüftung	18,73	17,67	14,40	9,13	3,39	0,35	0	0	3,16	8,78	15,10	18,84
Solare Strahlung	1,39	1,01	0,33	0	0	0	0	0	0	0,57	1,27	1,57
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	84,75	79,68	64,41	40,64	15,11	1,56	0	0	14,07	39,64	68,47	85,44

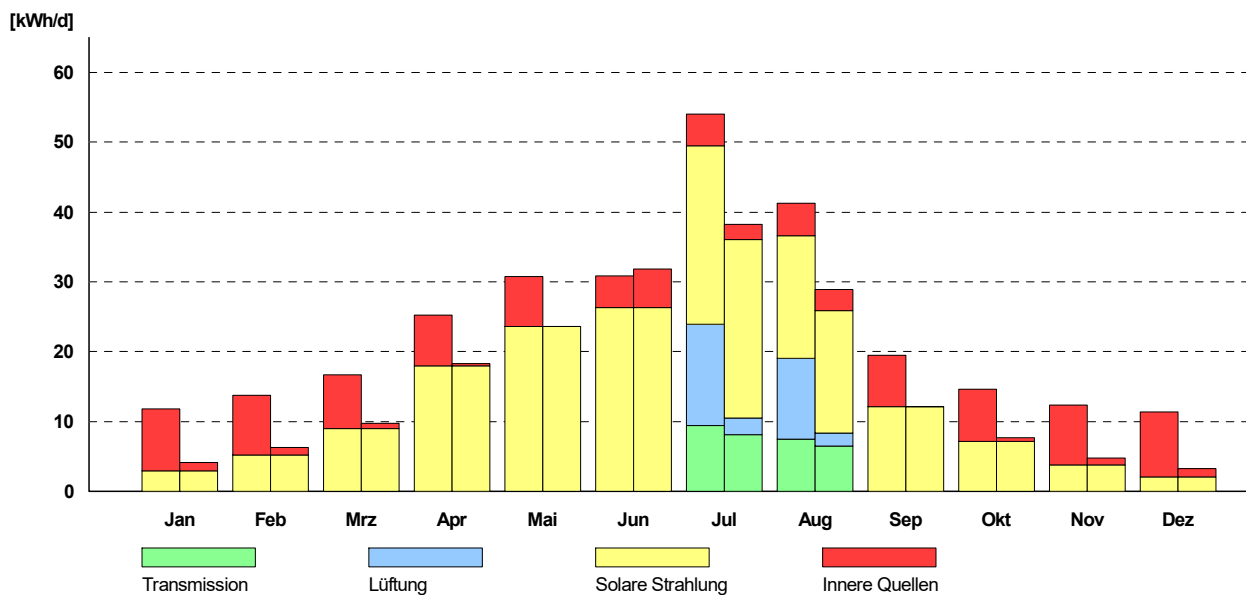


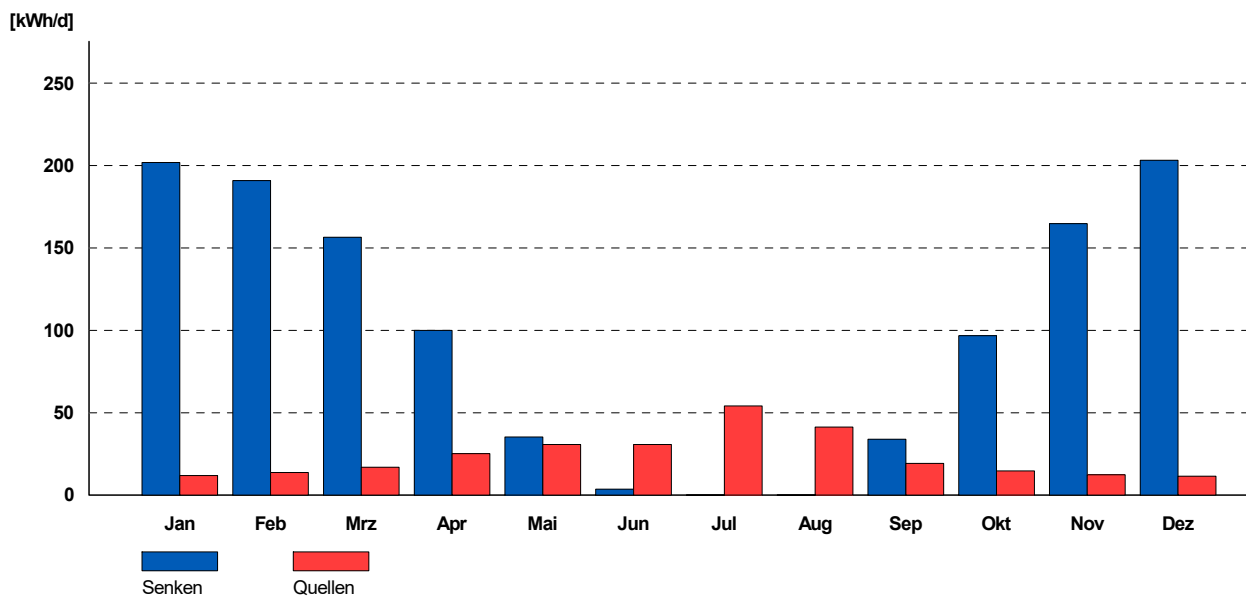
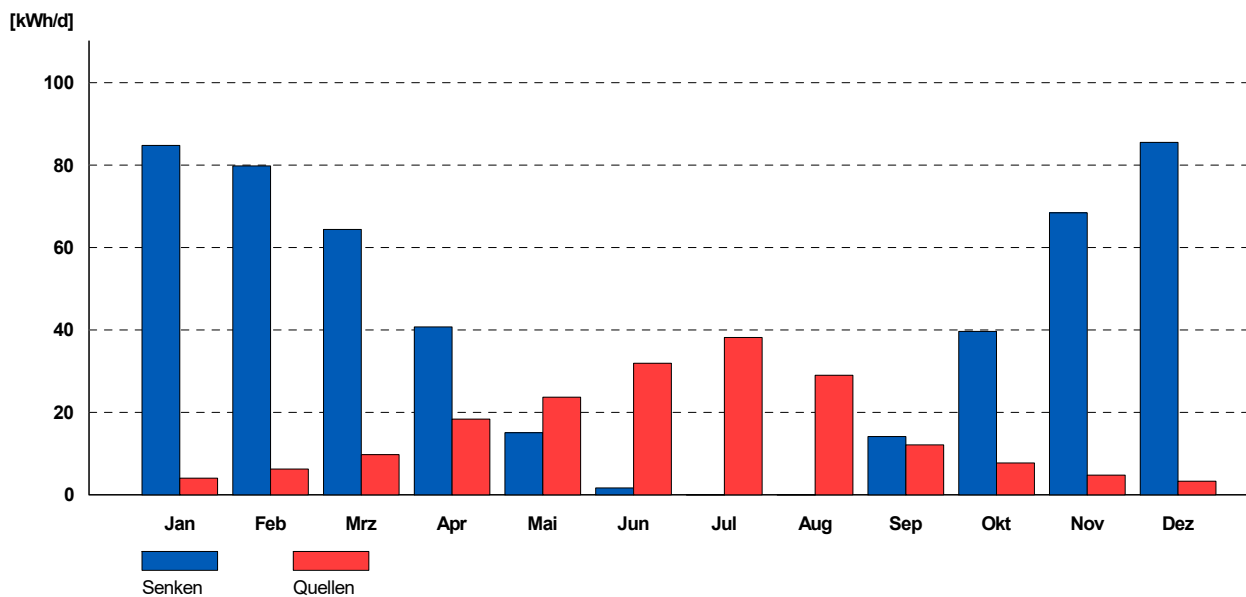
Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	9,39	7,51	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	14,50	11,60	0	0	0	0
Solare Strahlung	2,88	5,18	9,02	17,96	23,66	26,37	25,55	17,59	12,10	7,20	3,74	2,02
Innere Quellen	8,90	8,59	7,72	7,22	7,10	4,50	4,54	4,62	7,33	7,44	8,58	9,35
Gesamt	11,78	13,78	16,74	25,19	30,76	30,87	53,98	41,32	19,43	14,64	12,32	11,36

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	8,08	6,46	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	2,34	1,87	0	0	0	0
Solare Strahlung	2,88	5,18	9,02	17,96	23,66	26,37	25,55	17,59	12,10	7,20	3,74	2,02
Innere Quellen	1,20	1,12	0,74	0,29	0	5,55	2,15	3,02	0	0,54	0,97	1,24
Gesamt	4,08	6,30	9,76	18,25	23,66	31,93	38,12	28,94	12,10	7,74	4,71	3,26

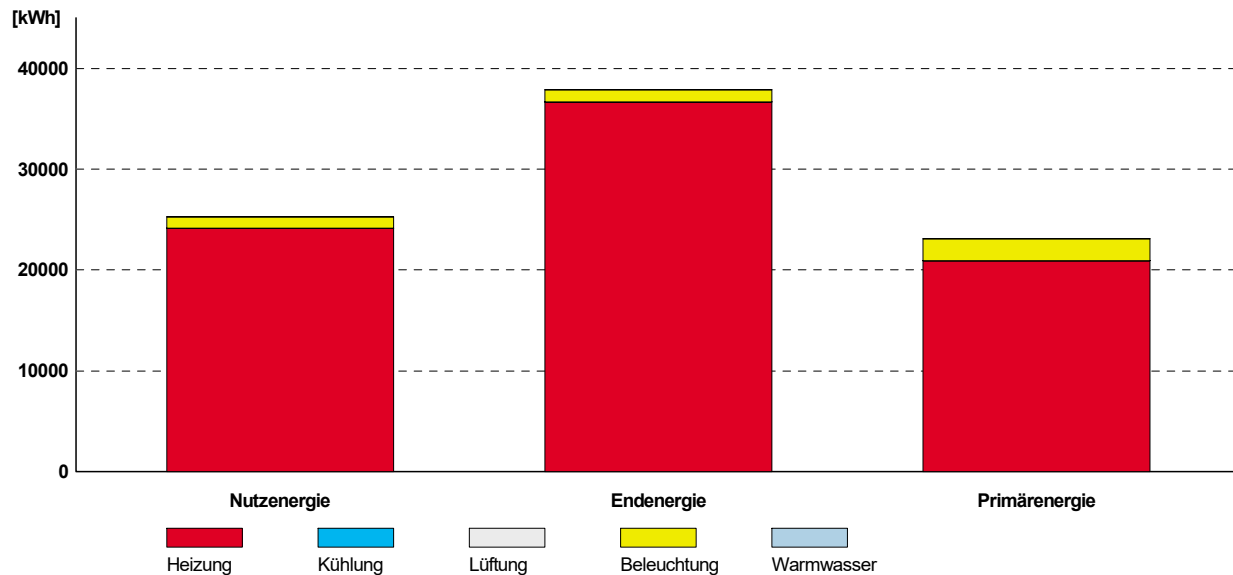


Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	16,12	16,17	16,33	16,57	16,84	16,98	17,11	17,09	16,85	16,59	16,29	16,12
Nicht-Nutzungszeit	14,01	14,18	14,70	15,54	16,46	16,94	17,37	17,30	16,50	15,60	14,59	13,99

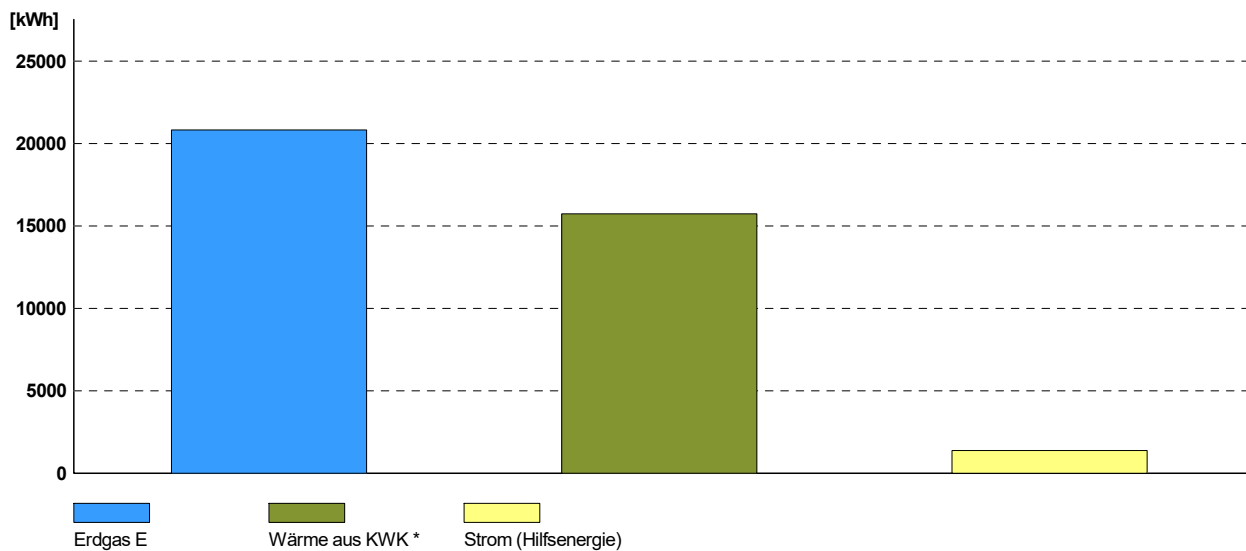
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	25283	24185	0	0	1098	0
	205,79	196,85	0	0	8,93	0
Endenergie	37918	36710	0	0	1207	0
	308,63	298,80	0	0	9,83	0
Primärenergie	23131	20958	0	0	2173	0
	188,28	170,59	0	0	17,69	0



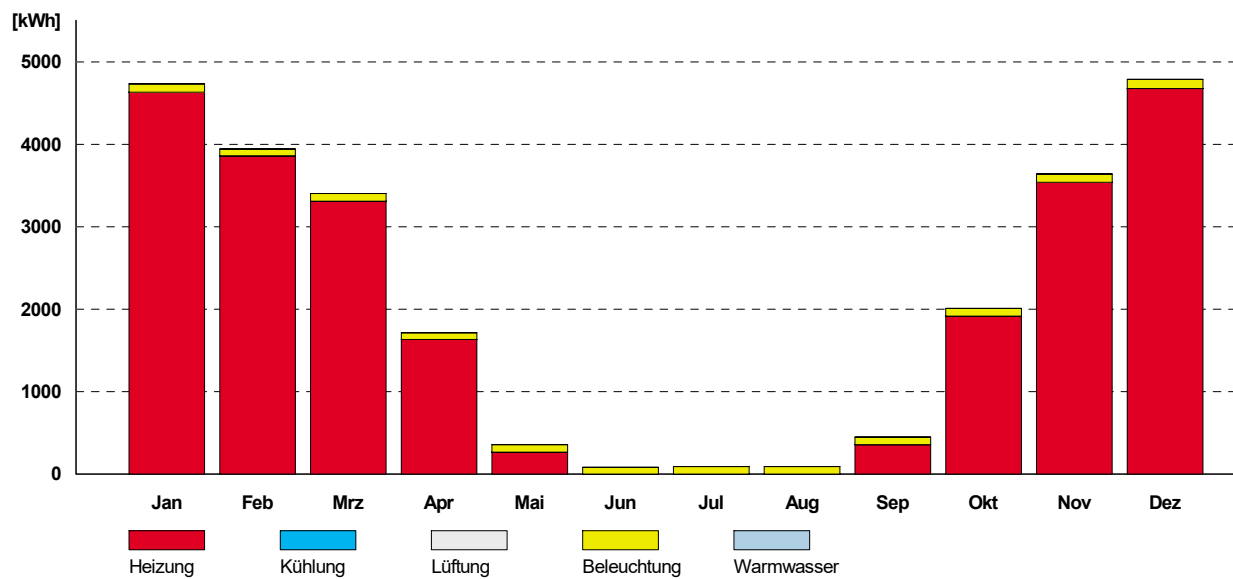
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Erdgas E	20803	20803	0	0	0	0
Wärme aus KWK *	15717	15717	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	1398	190	0	0	1207	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	24185	4626	3863	3307	1630	262	0	0	0	356	1919	3543	4679
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	1098	99	85	91	86	87	84	88	89	89	96	97	106
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	25283	4725	3948	3398	1716	349	84	88	89	445	2015	3640	4785



Zone 7) Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume

Bezeichnung der Zone:	7) Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume
Nutzungsprofil:	* 18 - Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume) kein Standardnutzungsprofil
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	OG1 A.1.202, OG1 A.3.209, EG A.3.112, EG A.3.111, EG A.3a.108/1, DG A.3a.309, DG A.1.302, EG A.3.110

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	359,73 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	287,79 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	86,42 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	136,38 m ²

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	DG A.1.3...	Material	15,67	3,33	52,17	7) Nebenflächen oh...	
2	DG A.3a....	Material	15,67	3,33	52,17	7) Nebenflächen oh...	
3	OG1 A.1....	Material	15,67	3,33	52,17	7) Nebenflächen oh...	
4	OG1 A.3....	Material	15,67	3,33	52,17	7) Nebenflächen oh...	
5	EG A.3.110	Vorrat	5,45	3,33	18,14	7) Nebenflächen oh...	
6	EG A.3.111	Putzraum	6,59	3,33	21,94	7) Nebenflächen oh...	
7	EG A.3.112	Gaderobe	6,88	3,33	22,91	7) Nebenflächen oh...	
8	EGA.3a.10...	Mensa Küche	4,85	3,33	16,14	7) Nebenflächen oh...	
Σ			86,45	Σ	287,81		

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	$H_{\text{T,D,WB}}$:	13,6 W/K
Nutzungsprofil:		* 18 - Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	287,79 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	0,05 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	12,96 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie III - Gebäudebestand
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	4,73 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,33 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,43 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,33 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,43 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	$C_{A,m}$:	0,90
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:

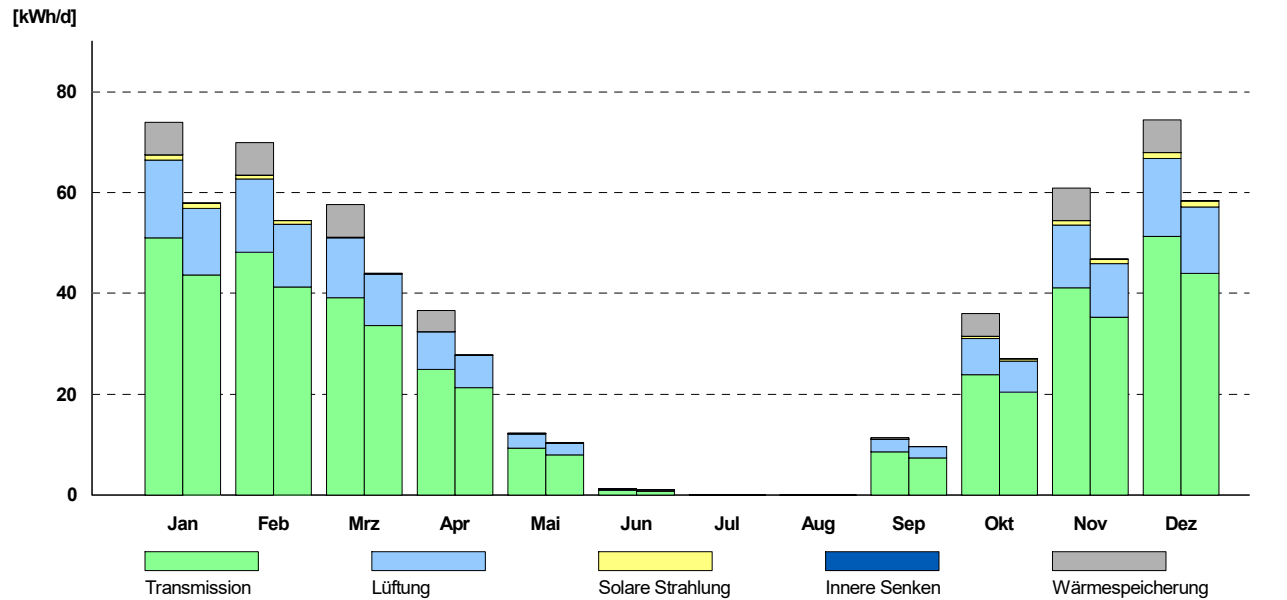
Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	50,95	48,09	39,17	24,84	9,24	0,96	0	0	8,60	23,88	41,08	51,27
Lüftung	15,38	14,52	11,83	7,50	2,79	0,29	0	0	2,60	7,21	12,40	15,48
Solare Strahlung	1,00	0,72	0,22	0	0	0	0	0	0	0,38	0,92	1,17
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	6,49	6,49	6,49	4,19	0,13	0	0	0	0,31	4,53	6,49	6,49
Gesamt	73,83	69,82	57,70	36,53	12,15	1,24	0	0	11,50	36,01	60,89	74,41

* 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	43,65	41,20	33,56	21,28	7,91	0,82	0	0	7,37	20,46	35,19	43,92
Lüftung	13,18	12,44	10,13	6,43	2,39	0,25	0	0	2,22	6,18	10,63	13,26
Solare Strahlung	1,00	0,72	0,22	0	0	0	0	0	0	0,38	0,92	1,17
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	57,83	54,36	43,91	27,71	10,30	1,07	0	0	9,59	27,02	46,74	58,35

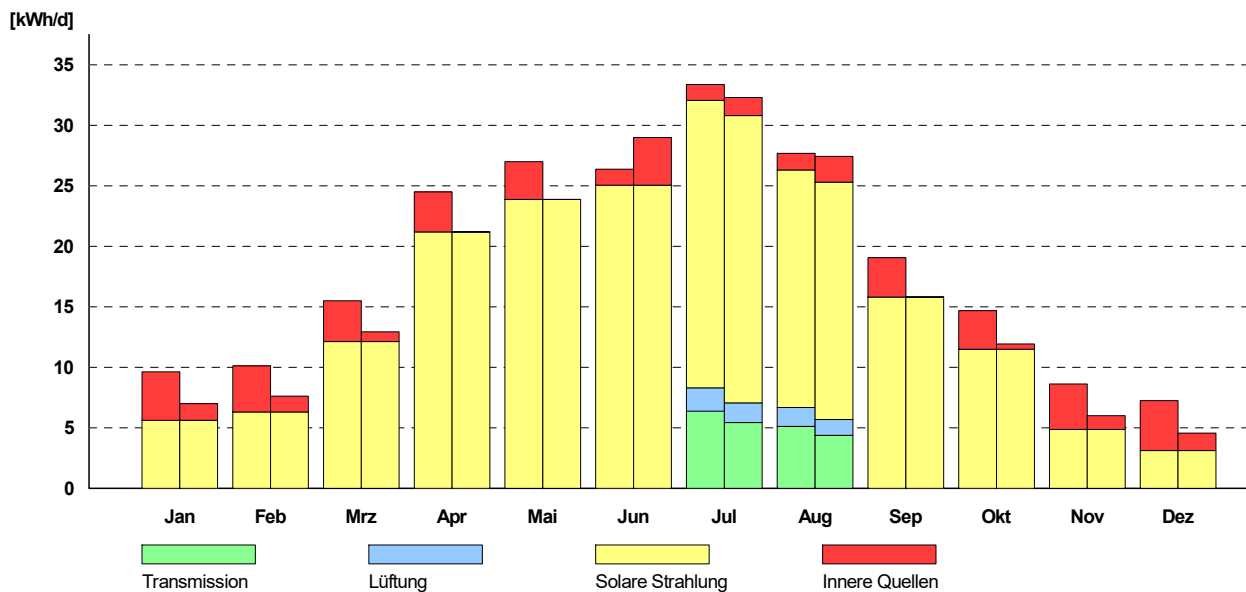


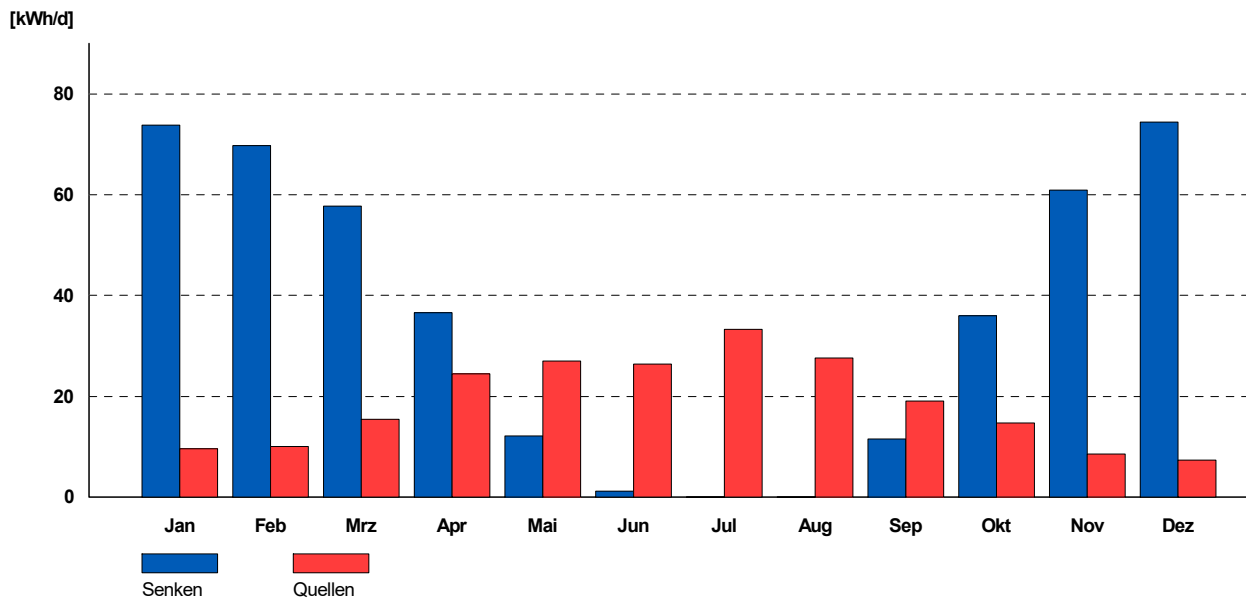
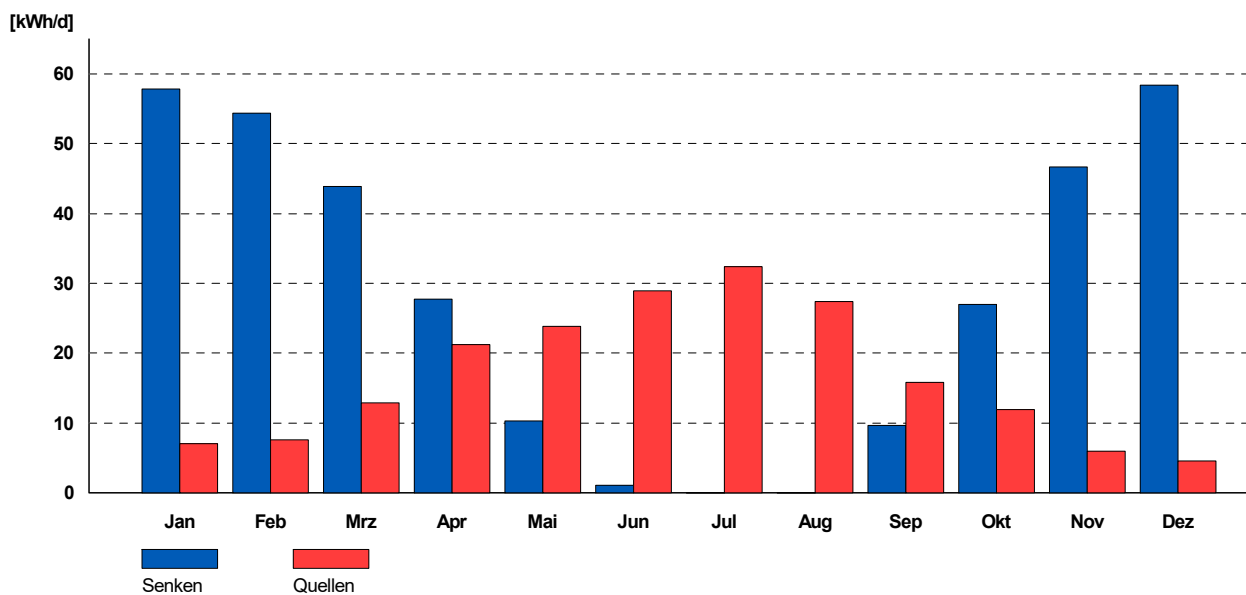
Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	6,37	5,10	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	1,92	1,54	0	0	0	0
Solare Strahlung	5,65	6,28	12,13	21,21	23,85	25,05	23,74	19,62	15,80	11,50	4,85	3,13
Innere Quellen	3,97	3,84	3,39	3,30	3,14	1,32	1,33	1,36	3,23	3,21	3,77	4,15
Gesamt	9,62	10,12	15,52	24,51	26,99	26,37	33,36	27,62	19,03	14,71	8,62	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	5,46	4,37	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	1,65	1,32	0	0	0	0
Solare Strahlung	5,65	6,28	12,13	21,21	23,85	25,05	23,74	19,62	15,80	11,50	4,85	3,13
Innere Quellen	1,38	1,30	0,80	0	0	3,91	1,51	2,12	0	0,44	1,11	1,44
Gesamt	7,02	7,58	12,93	21,21	23,85	28,96	32,36	27,42	15,80	11,94	5,96	4,57

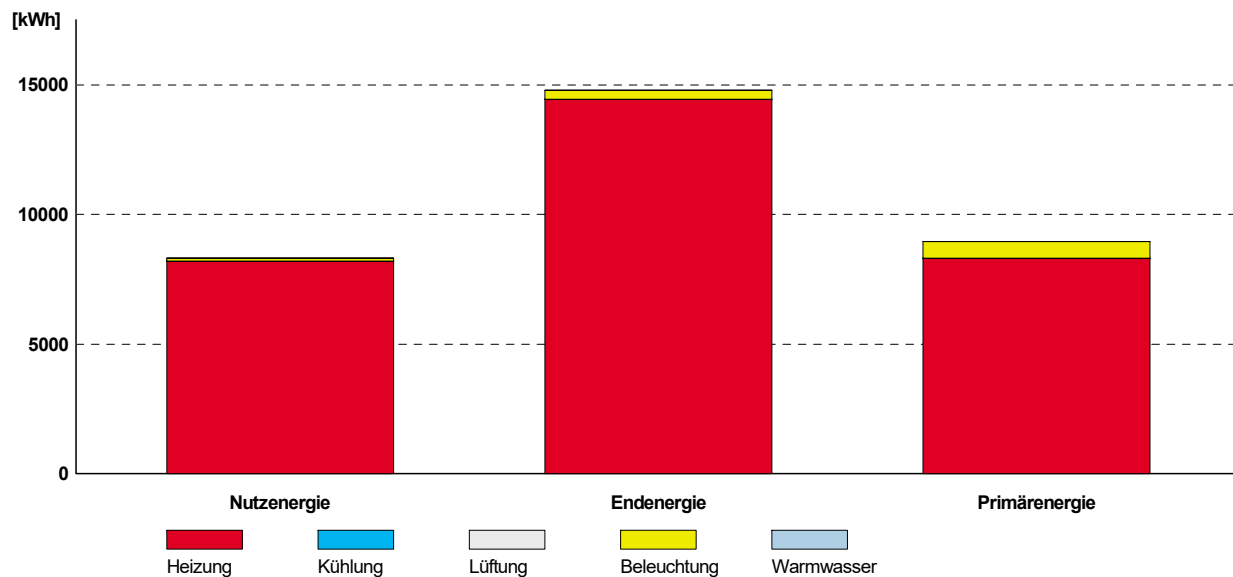


Quellen/Senken Nutzungszeit:**Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit:****Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	16,20	16,24	16,38	16,61	16,85	16,98	17,10	17,08	16,86	16,62	16,35	16,19
Nicht-Nutzungszeit	14,02	14,19	14,71	15,55	16,46	16,94	17,37	17,30	16,50	15,60	14,60	14,00

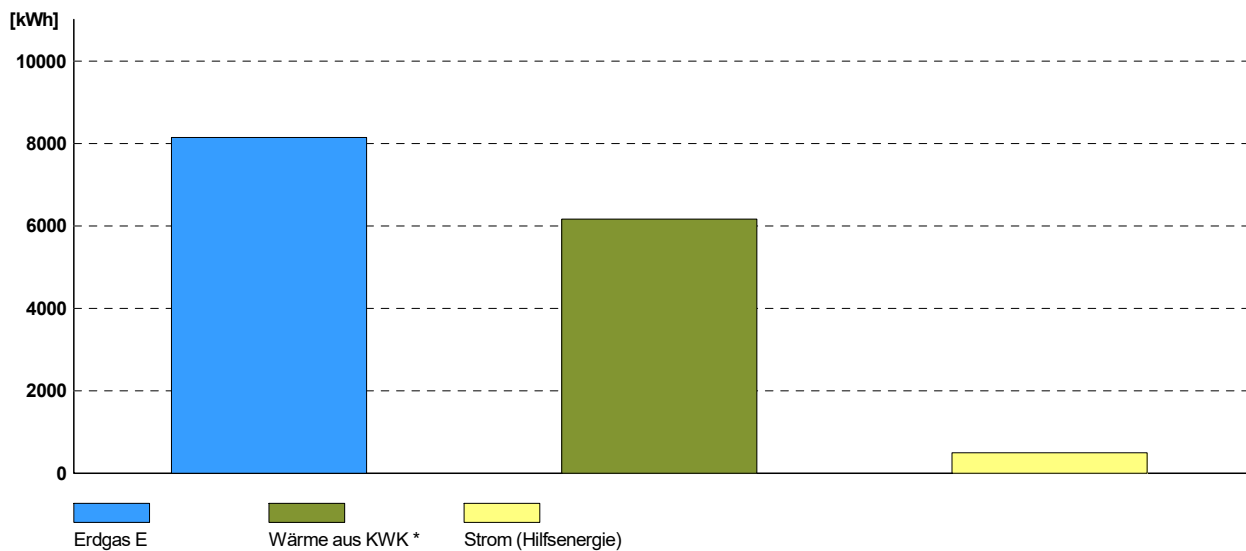
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	8312	8187	0	0	125	0
	96,18	94,73	0	0	1,44	0
Endenergie	14793	14431	0	0	362	0
	171,16	166,98	0	0	4,19	0
Primärenergie	8954	8303	0	0	651	0
	103,61	96,07	0	0	7,54	0



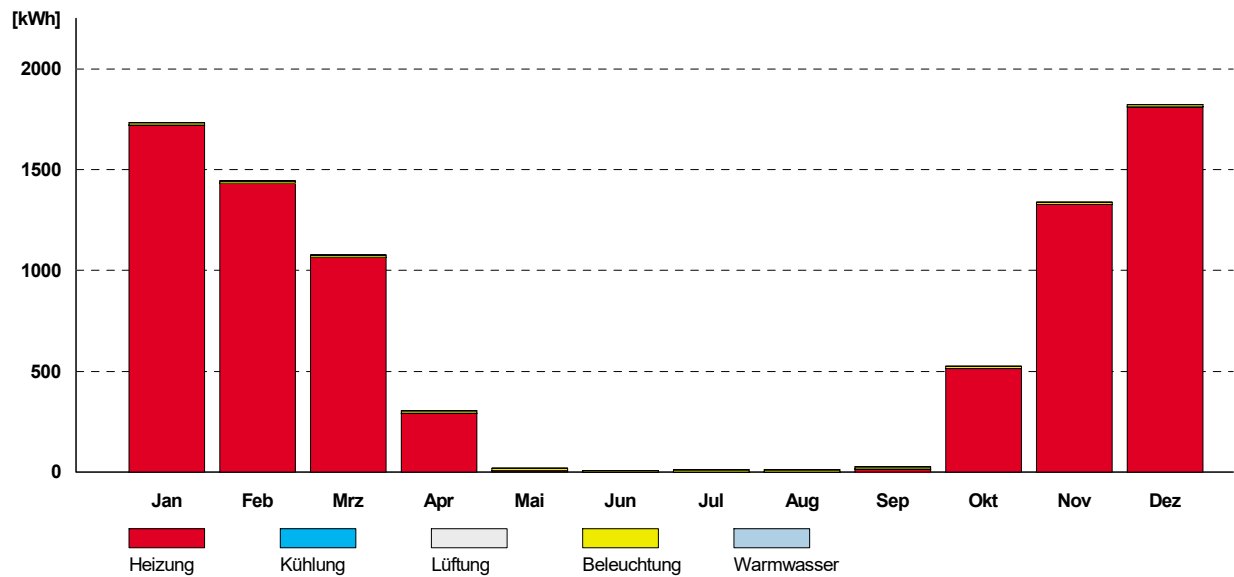
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Erdgas E	8142	8142	0	0	0	0
Wärme aus KWK *	6159	6159	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	492	130	0	0	362	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	8187	1722	1433	1063	292	8	0	0	0	16	513	1326	1813
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	125	11	10	10	10	10	9	10	10	10	11	11	13
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	8312	1733	1443	1074	302	17	9	10	10	26	524	1338	1825



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	Gas-Spezial-Heizkessel
Baujahr:		1990	
Brennstoff:		Erdgas E	
Aufstellort:		in keiner Zone - im Unbeheizten	
Nennleistung	Q_N :	181,88 kW	
Erzeugernutzwärmeabgabe	Q_{outg} :	161248,53 kWh	
Bereitschaftswärmeverlust bei 70°C	$q_{B,70}$:	1,47 %	
Wirkungsgrad			
- Nennleistung	$\eta_{k,100}$:	87,02 %	
Wirkungsgrad			
- Teillast	$\eta_{k,pl}$:	84,78 %	
Mischer vorhanden:		Nein	
El. Leistungsaufnahme			
- Schlummerbetrieb	$P_{aux,SB}$:	0,00 W	
El. Leistungsaufnahme			
- Teillast	$P_{aux,pl}$:	38,19 W	
El. Leistungsaufnahme			
- Nennleistung	$P_{aux,100}$:	103,66 W	
El. Kesselregelung:		Nein	
Pumpenmanagement:		kein integriertes Pumpenmanagement	
Mehrkesseanlage:		Mehrkesseanlage - Parallelbetrieb	

Erzeuger: Erzeuger 2
 Typ: KWK-Anlage
 Baujahr: 1990
 Brennstoff: Erdgas E

Stromkennzahl ¹ c: 0,75
 Anteil an der gesamten Wärmeerzeugung ¹ β : 0,50
 Feuerungsleistung der KWK-Anlage $Q_{h,f,CHP,a}$: 77,77 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} : 321339,88 kWh

Pufferspeicher: **Speicher 1**
 Baujahr: 2004
 Bereitschafts - Wärmeverlust $q_{B,s}$: 8,34 kWh/d
 Speicher - Nenninhalt (Bereitschaftsteil) V_s : 1727,90 l

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

Heizkreis: **Verteilung 1**

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone 2) Klassenzimmer (Schule), 3) Mensa, 4) Küche in Nichtw...	68,83	0,400
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone 2) Klassenzimmer (Schule), 3) Mensa, 4) Küche in Nichtw...	26,86	0,400
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Unbeheizten	482,66	0,400

Pumpen:

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	ungeregelt	91,44	327,48

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

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ¹⁾ [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	2) Klassenzimmer (Schule)	100	Heizkörper (freie Heizflächen)	P-Regler
Übergabe 2	3) Mensa	100	Heizkörper (freie Heizflächen)	P-Regler
Übergabe 3	4) Küche in Nichtwohngebä...	100	Heizkörper (freie Heizflächen)	P-Regler
Übergabe 4	5) Verkehrsfläche	100	Heizkörper (freie Heizflächen)	P-Regler
Übergabe 5	6) WC und Sanitärräume in ...	100	Heizkörper (freie Heizflächen)	P-Regler
Übergabe 6	7) Nebenflächen ohne Aufen...	100	Heizkörper (freie Heizflächen)	P-Regler

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

Trinkwarmwasseranlage**Versorgungsbereich****Warmwasser-Erzeugung 1****Erzeuger:****Erzeuger 1**

Typ:

Elektro-Durchlauferhitzer

Nennleistung

 Q_N : 34,12 kW

Baujahr:

2015

Brennstoff:

Strom-Mix

Erzeugernutzwärmeabgabe

 Q_{outg} : 5050,28 kWh**TWW-Kreis:****DHWKreis 1**

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone 4) Küche in Nichtwohngebäuden	1,00	0,400

Pumpen:

keine

Art der Verteilung:

dezentral / wohnungszentral

Art der Zirkulation:

ohne Zirkulation

Gebäudeart:

Gruppe 3d

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ¹⁾ [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	4) Küche in Nichtwohngebä...	100	-	-

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

Beleuchtung

Beleuchtung der Zone 2) Klassenzimmer (Schule):

Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 787,95 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_w : 238,38 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 76,00 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} : 2,80 m
Orientierung der Fenster:	Süd
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$: 0,680
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: 7108,12 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

Beleuchtung der Zone 3) Mensa:

Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 84,39 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_w : 32,99 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 98,00 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} : 2,80 m
Orientierung der Fenster:	Süd
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$: 0,680
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: 487,24 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

Beleuchtung der Zone 4) Küche in Nichtwohngebäuden:**Tageslicht:**

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 39,60 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_w : 12,94 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 82,00 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} : 2,80 m
Orientierung der Fenster:	Süd
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$: 0,680
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: 846,36 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

Beleuchtung der Zone 5) Verkehrsfläche:**Tageslicht:**

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 255,45 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_w : 97,89 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 96,00 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} :	2,20 m
Orientierung der Fenster:		Süd
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:	1172,00 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein
Konstantlichtkontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone 6) WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden:**Tageslicht:**

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A:	122,86 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A_w :	27,43 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{TL,Ant,d}$:	56,00 %

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:	1127,34 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein
Konstantlichtkontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone 7) Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume:**Tageslicht:**

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 86,42 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_{w} : 23,27 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 67,50 %

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:	Glühlampe
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 1400,07 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

Übersicht der verwendeten Normen und Verordnungen

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

Brennstoffdaten

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

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

	Einheit	Arbeitspreis Cent/Einheit	Arbeitspreis Cent/kWh	Grundpreis Euro/Jahr
Erdgas E	m ³	65,2	6,26	182
Strom	kWh	19,2	19,20	50

	Primär- energie- faktor	CO ₂ - Emissionen g/kWh	SO ₂ - Emissionen g/kWh	NO _x - Emissionen g/kWh
Erdgas E	1,10	240	0,157	0,200
Strom	1,80	560	1,111	0,583

Anhang - U - Wert - Ermittlung

Bauteil:

Kaltdach Bestand-1

Kaltdach Bestand-2

Kaltdach Bestand-3

Kaltdach Bestand-4

Kaltdach Bestand-5

Kaltdach Bestand-6

Kaltdach Bestand-7

Kaltdach Bestand-8

Kaltdach Bestand-9

Kaltdach Bestand-13

Kaltdach Bestand-10

Kaltdach Bestand-12

Kaltdach Bestand-14

Kaltdach Bestand-11

Fläche :

92,61 m²

19,60 m²

30,02 m²

20,46 m²

10,54 m²

9,06 m²

91,19 m²

91,19 m²

19,60 m²

30,02 m²

20,45 m²

9,06 m²

92,61 m²

10,55 m²

1

2

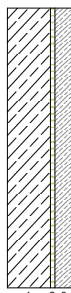
3

4


5

Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
		cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/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/m ³)	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/m ³)	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. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	
546,96 m ²		22,4 %	429,5 kg/m ²	158,72 W/K	
				10cm-Regel :	0 Wh/K
				3cm-Regel :	0 Wh/K
					<div>R_{si} = 0,10</div> <div>R_{se} = 0,04</div> <div>U - Wert</div> <div>0,29 W/m²K</div>

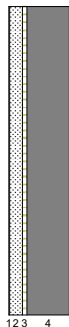
Bauteil:	AW 012	Fläche / Ausrichtung :				27,65 m²	N
	AW 010					27,65 m²	S
	AW 012-2					9,05 m²	N
	AW 010-2					26,39 m²	S
	AW 012-3					9,05 m²	N
	AW 012-4					9,05 m²	N
	AW 012-5					27,06 m²	N
	AW 010-3					27,06 m²	S
	AW 012-6					27,06 m²	N
	AW 010-4					27,06 m²	S
	AW 012-7					9,05 m²	N
	AW 010-5					26,39 m²	S
	AW 012-8					9,05 m²	N
	AW 010-6					27,65 m²	S
	AW 012-10					27,65 m²	N
	AW 012-9					9,05 m²	N
	AW 008					21,79 m²	N
AW 006					21,79 m²	S	
AW 008-2					7,16 m²	N	
AW 006-2					20,72 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	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	
							R _{se} = 0,04	
	823,85 m²	33,8 %	644,6 kg/m²	1040,60 W/K	10cm-Regel : 15791 Wh/K 3cm-Regel : 52635 Wh/K			U - Wert 1,26 W/m²K

U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:		AW 011 AW 007		Fläche / Ausrichtung :			41,41 m ² 35,14 m ²	O O
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand
					cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	Vorsatzschale = 0,30 (30,00%)							
	1	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)			20,00	2,300	2300,0	0,09
	2	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 040 - > 30 kg/m ³)			2,00	0,040	30,0	0,50
	3	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)			8,00	2,300	2300,0	0,03
						R = 0,62		
	Porenbeton = 0,70 (70,00%)							
	1	Porenbeton dampfgehärtet (1000 kg/m ³)			30,00	0,310	1000,0	0,97
						R = 0,97		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist nicht erfüllt!					R _{m, zul.} = 1,0		R _m = 0,62	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust	wirksame Wärme- speicherfähigkeit			R _{si} = 0,13 R _{se} = 0,04	
76,55 m ²		3,1 %	403,4 kg/m ²	97,40 W/K	10cm-Regel : 887 Wh/K 3cm-Regel : 2956 Wh/K			U - Wert 1,27 W/m ² K

Bauteil:	Boden EG 002-1	Fläche :	92,61 m²
	Boden EG 002-2		30,02 m²
	Boden EG 002-3		9,06 m²
	Boden EG 002-4		10,55 m²
	Boden EG 002-5		20,45 m²
	Boden EG 002-6		10,55 m²
	Boden EG 002-7		9,06 m²
	Boden EG 002-8		94,27 m²
	Boden EG 002-9		14,95 m²
	Boden EG 002-10		7,46 m²
	Boden EG 002-11		7,44 m²
	Boden EG 002-12		7,97 m²
	Boden EG 002-13		43,27 m²
	Boden EG 002-14		7,00 m²
	Boden EG 002-15		30,02 m²
	Boden EG 002-16		9,06 m²
	Boden EG 002-17		10,55 m²
	Boden EG 002-18		20,45 m²
	Boden EG 002-19		10,55 m²
	Boden EG 002-20		9,06 m²
	...		

	Nr.	Baustoff		Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand
				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
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist nicht erfüllt!			R _{zul.} = 1,75		R = 0,66	
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust	wirksame Wärme- speicherfähigkeit		R _{si} = 0,17
							R _{se} = 0,17
	546,94 m²		22,4 %	596,3 kg/m²	549,36 W/K	10cm-Regel : 8873 Wh/K 3cm-Regel : 19508 Wh/K	U - Wert 1,00 W/m²K

Bauteil:	Boden OG1 002-22	Fläche :	0,02 m²
Maßnahme:	- keine oder energetisch nicht relevant -		
			U-Wert 0,24 W/m²K

U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:	AT 004	Fläche / Ausrichtung :	2,73 m²	S
	AT 003		2,73 m²	S
	AT 002		2,73 m²	S
	AT 001		2,73 m²	S
Maßnahme:	- keine oder energetisch nicht relevant -			
U-Wert 2,90 W/m²K				

Fenster:	F 072	Fläche / Ausrichtung :	3,81 m²	N
	F 073		3,62 m²	N
	F 071		3,62 m²	N
	F 100		3,62 m²	S
	F 099		3,81 m²	S
	F 101		3,62 m²	S
	F 074		3,43 m²	N
	F 098		3,62 m²	S
	F 097		3,81 m²	S
	F 096		3,62 m²	S
	F 075		3,43 m²	N
	F 076		3,43 m²	N
	F 077		3,62 m²	N
	F 078		3,81 m²	N
	F 079		3,62 m²	N
	F 094		3,81 m²	S
	F 095		3,62 m²	S
	F 093		3,62 m²	S
	F 081		3,81 m²	N
	F 082		3,62 m²	N
...		
Maßnahme:	- keine oder energetisch nicht relevant -			
U-Wert 1,70 W/m²K				