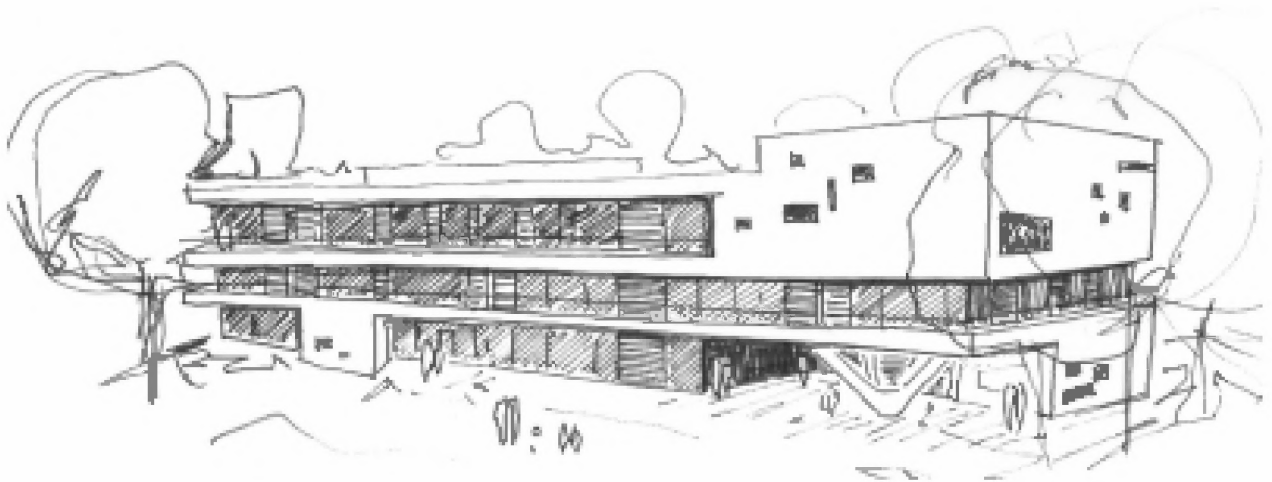


Neubau Goldbekschule



Nachweis Energieeinsparverordnung
EnEV 2014

VORABZUG Stand 06.03.2015

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung	3
2 Randbedingungen	4
Zonierung.....	4
Zonen.....	5
Raumliste	7
3 Bauteile.....	11
Nachweis sommerlicher Wärmeschutz	14
4 Ergebnisse.....	15
Einsatz Erneuerbarer Energien – EEWärmeG	16
5 DIN 18599 Berechnungsunterlagen	17


1 Aufgabenstellung

SBH Hamburg plant den Neubau der Goldbekschule, Poßmoorweg

Es handelt sich nach §2 Nr. 2 EnEV 2014 um ein Nichtwohngebäude, es ist ein Nachweis nach DIN V 18599 zu erstellen.

Die Berechnung wird auf Grundlage der Pläne vom 19.08.2014 erstellt.

Projektdaten

Projekt	Neubau der Goldbekschule	
Projektnummer	[REDACTED]	
Projektadresse	Poßmoorweg 22, Hamburg	
Aufsteller	 INGENIEURE sumbi GmbH, <small>Energieberatungs- und Planungsgesellschaft mbH</small>	[REDACTED]
Auftraggeber	SBH Schulbau Hamburg An der Stadthausbrücke 1 20355 Hamburg	

Allgemeine Angaben zum Gebäude

Geometrie:

Nettogrundfläche	A_{NGF} : 4371 m ²
Nutzfläche(0,32 V _e)	A_N : 6284 m ²
Hüllfläche	A : 6578 m ²
Volumen (automatisch aus Zonen-Nettovolumen)	V_e : 19638 m ³
Luftvolumen	V : 15710 m ³

Angaben zur Gebäudegeometrie (zur Bestimmung der Standardleitungslängen):

Vollgeschosse	n_G : 3
Geschosshöhe	h_G : 4,25 m
Charakteristische Breite	B : 26,80 m
Charakteristische Länge	L : 73,00 m

Referenzklima:

Klimareferenzort:	Deutschland
Norm-Außentemperatur	ϑ_{e} : -12 °C
Mittl. Außentemperatur	$\vartheta_{e,mittel}$: 9,5 °C
Außentemperatur Juli	ϑ_{Jul} : 24,6 °C
Außentemperatur September	ϑ_{Sep} : 18,9 °C

2 Randbedingungen

Zonierung

Das Gebäude wurde als **11-Zonen-Modell** berechnet. Die Zonierung ist dem nachstehenden Grundriss, der Raumliste und der Hüllflächentabelle zu entnehmen.

Randbedingungen zusammengefasst, detailliert in der Projektdokumentation im Anhang:

Randbedingungen

- Blower- Door - Messung nach Herstellung der Luftdichtheitsebene, Vorgabewert $n_{50}=1,5$ 1/h
- **Es wurde ein pauschaler Wärmebrückenzuschlag von 0,05; ein Gleichwertigkeitsnachweis nach DIN 4108 Beiblatt 2 ist zu erarbeiten.**
- Heizwärmeversorgung: Fernwärme Vattenfall
- Trinkwarmwasser: Wie Heizwärmeversorgung
- Wärmeübergabe: statische Heizkörper, Flächenheizungen
- Wärmeverteilung Raumheizung Heizkörper: Verteilung innerhalb der thermischen Hülle, 70/55 °C bedarfsausgelegte Pumpe; Hocheffizienzpumpe
- Hydraulischer Abgleich des Heizungssystems
- Raumtemperatur von 21°C
- Stabförmige Leuchtstofflampe mit elektronischem Vorschaltgerät (EVG) und direkter Beleuchtungsart . Weitere Regelungen vergleiche Projektdokumentation und nachstehende Tabelle

Wärmeverteilung

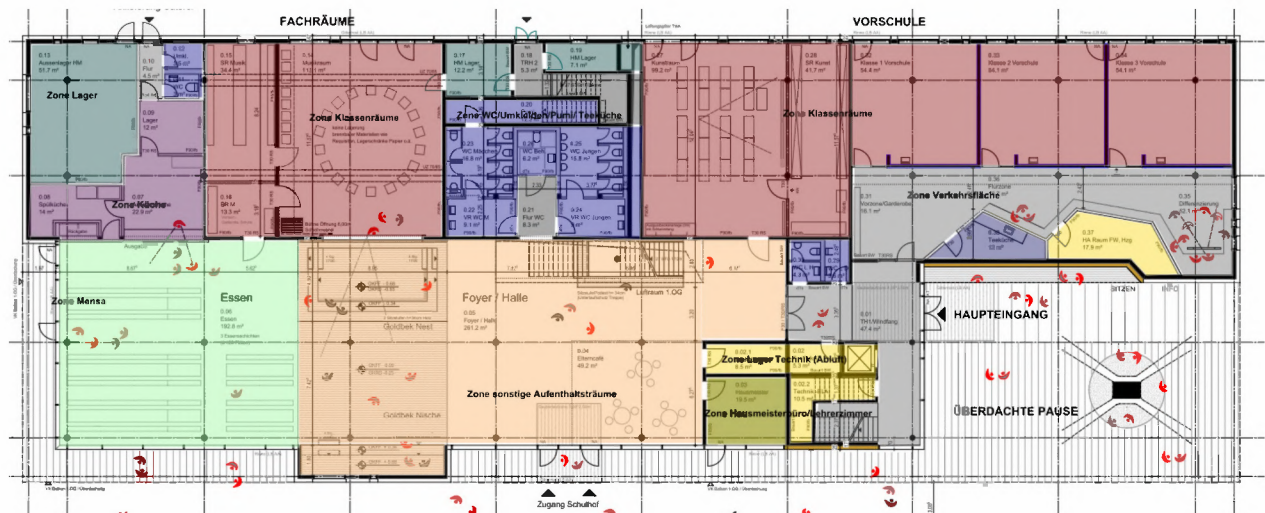
- Deckenstrahlheizung in Sporthalle
- Statische Heizkörper in alle übrigen Bereichen
- Steuerung Heizung in Verkehrsflächen, Sporthalle , Mensa, Foyer und Umkleiden zentral, übrige Bereiche Handventile

Volumenströme Lüftungsanlagen Vorgaben gemäß Planung Winter Ingenieure Planstand BUK per mail 03.02.2015

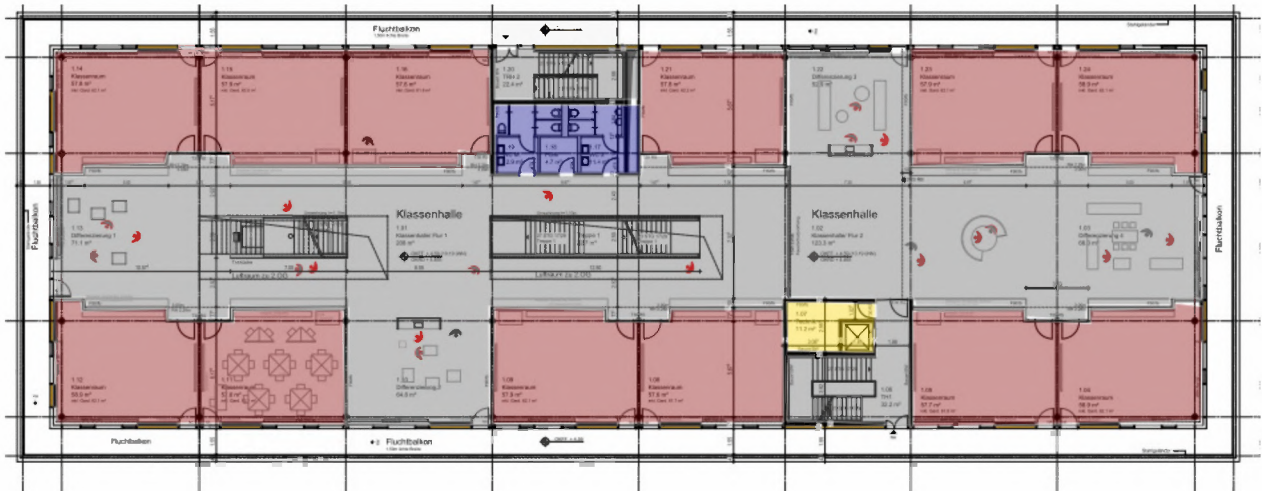
- Küche 2.400m³/h mit WRG 75% und Nachheizung
- Mensa 4.100m³/h mit WRG 75%
- WC / Technik /Duschen 3.025 m³/h
- Sporthalle 2.000m³/h Abluft

Zonen

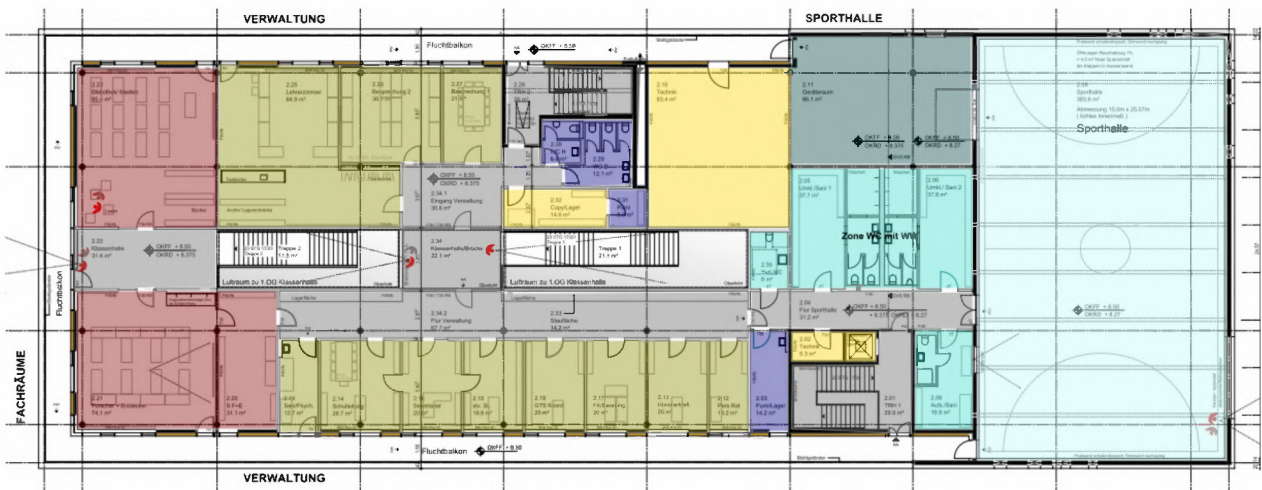
Nr.	Zone	Fläche [m²]	Anteil [%]	Hüllfläche [m²]	Konditionierung
1	Verwaltung / Büro	316,00	7,23	553,93	Heizung + Beleuchtung
2	Sporthalle	383,60	8,78	1049,30	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
3	Lager, Technik, ohn...	158,20	3,62	267,97	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
4	Klassenhalle 1., 2. ...	1294,41	29,61	1080,00	Heizung + Beleuchtung
5	Umkleiden Sporthalle	95,40	2,18	134,19	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
6	WC, Sanitärraum, Tee...	178,10	4,07	218,40	Heizung + Beleuchtung
7	Aufwärmküche	36,90	0,84	84,90	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
8	Foyer Klassenhalle	265,40	6,07	536,89	Heizung + Beleuchtung
9	Klassenzimmer	1293,50	29,59	1914,41	Heizung + Beleuchtung
10	Lager, mit Fenster	157,10	3,59	427,27	Heizung + Beleuchtung
11	Mensa	192,80	4,41	310,70	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
	Σ	4371,41	Σ	6577,97	



EG



1.OG



2.OG

Raumliste

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	EG				0,00		
2	0.01	Windfang+ Treppe	55,95	3,68	205,90	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
3	0.02	Technik IT	5,30	4,15	21,97	Lager, Technik, ohne Fenster	
4	0.02.1	Technik NSHV	8,50	4,15	35,23	Lager, Technik, ohne Fenster	
5	0.03	Hausmeister	19,50	3,68	71,76	Verwaltung / Büro	
6	0.04	Elterncafe	49,20	3,68	181,06	Foyer Klassenhalle	
7	005	Foyer	216,20	3,68	795,62	Foyer Klassenhalle	
8	006	Essen	192,80	3,68	709,50	Mensa	
9	007	Aufwärmküche	22,90	3,68	84,27	Aufwärmküche	
10	008	Spülküche	14,00	3,68	51,52	Aufwärmküche	
11	009	Lager	12,00	3,68	44,16	Lager, Technik, ohne Fenster	
12	010	Flur	4,50	3,68	16,56	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
13	011	WC	3,00	2,50	7,50	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
14	012	Umkleide	3,50	2,50	8,75	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
15	0,13	Außenlager HM	51,70	3,68	190,26	Lager, mit Fenster	
16	014	Musikraum	113,10	3,68	416,21	Klassenzimmer	
17	015	SR Musik	34,40	3,68	126,59	Klassenzimmer	
18	016	SR M	13,30	3,68	48,94	Klassenzimmer	
19	017	HM Lager	12,20	3,68	44,90	Lager, mit Fenster	
20	018	TRH 2	5,30	4,15	21,97	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
21	0,19	HM Lager	7,10	3,68	26,13	Lager, mit Fenster	
22	020	PuMi	12,30	4,15	50,98	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
23	021	Flur WC	8,30	3,68	30,54	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
24	022	VR WC M	9,10	2,50	22,75	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
25	023	WC Mädchen	16,80	2,50	42,00	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
26	024	VR WC J	9,00	2,50	22,50	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
27	025	WC Jungen	15,80	2,50	39,50	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
28	026	WC Beh.	6,20	2,50	15,50	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
29	027	Kunstraum	99,20	3,68	365,06	Klassenzimmer	
30	028	SR Kunst	41,70	3,68	153,46	Klassenzimmer	
31	029	WC D	3,60	2,50	9,00	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
32	030	WC H	4,30	2,50	10,75	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
33	031	Vorzone Garderobe	16,10	3,68	59,25	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
34	032	Klasse 1 Vorschule	54,40	3,68	200,19	Klassenzimmer	
35	033	Klasse 2 Vorschule	54,10	3,68	199,09	Klassenzimmer	
36	034	Klasse 3 Vorschule	54,10	3,68	199,09	Klassenzimmer	
37	035	Differenzierung	62,10	3,68	228,53	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
38	036	Flurzone	18,70	3,68	68,82	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
39	037	HA FW Hzg.	17,90	4,15	74,20	Lager, Technik, ohne Fenster	
40	038	Teeküche	12,00	2,50	30,00	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
41	Luftraum	Treppe Eg -1.OG	32,00	4,60	147,20	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
42	1.OG				0,00		
43	Luftraum	Treppen 1.OG - 2.OG	54,00	3,91	211,14	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
44	101	Klassenhalle Flur 1	208,00	3,00	624,00	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
45	102	Klassenhalle Flur 2	123,30	3,00	369,90	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
46	103	Diiferenzierung 4	66,30	3,00	198,90	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
47	104	Klassenraum	58,90	3,00	176,70	Klassenzimmer	
48	105	Klassenraum	57,70	3,00	173,10	Klassenzimmer	
49	106	TH 1	32,20	3,00	96,60	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
50	107	Technik	11,20	3,41	38,14	Lager, Technik, ohne Fenster	
51	108	Klassenraum	57,60	3,00	172,80	Klassenzimmer	
52	109	Klassenraum	57,90	3,00	173,70	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
53	110	Differenzierung	64,80	3,00	194,40	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
54	111	Klassenraum	57,60	3,00	172,80	Klassenzimmer	
55	112	Klassenraum	58,90	3,00	176,70	Klassenzimmer	
56	113	Differeenzierung	71,10	3,00	213,30	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
57	114	Klassenraum	57,80	3,00	173,40	Klassenzimmer	
58	115	Klassenraum	57,90	3,00	173,70	Klassenzimmer	
59	116	Klassenraum	57,60	3,00	172,80	Klassenzimmer	
60	117	WC J	11,40	2,50	28,50	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
61	118	PuMi	4,70	2,50	11,75	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	


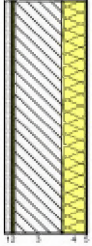
	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
62	119	WC M	12,90	2,50	32,25	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
63	120	TH 2	22,40	3,00	67,20	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
64	121	Klassenraum	57,80	3,00	173,40	Klassenzimmer	
65	122	Differenzierung	52,90	3,00	158,70	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
66	123	Klassenraum	57,90	3,00	173,70	Klassenzimmer	
67	124	Klassenraum	58,90	3,00	176,70	Klassenzimmer	
68	2.OG				0,00		
69	Luftraum	Treppe 1 und 2	93,76	4,66	436,92	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
70	201	TH 1	29,90	3,00	89,70	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
71	202	Technik	5,30	3,41	18,05	Lager, Technik, ohne Fenster	
72	203	PuMi Lager	14,20	3,00	42,60	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
73	204	Flur Sporthalle	31,20	3,00	93,60	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
74	205	Umkl / San 1	37,70	2,80	105,56	Umkleiden Sporthalle	
75	206	Umkl / San 2	37,80	2,80	105,84	Umkleiden Sporthalle	
76	207				0,00		
77	208	Aufs. San	19,90	2,80	55,72	Umkleiden Sporthalle	
78	209	Sporthalle	383,60	6,64	2547,10	Sporthalle	
79	210	Technik	83,40	3,41	283,98	Lager, Technik, ohne Fenster	
80	211	Geräteraum	86,10	3,68	316,42	Lager, mit Fenster	
81	212	Per. Rat	13,20	3,00	39,60	Verwaltung / Büro	
82	213	Honorarkraft	20,00	3,00	60,00	Verwaltung / Büro	
83	214	Schulleitung	28,70	3,00	86,10	Verwaltung / Büro	
84	215	stv. St.	19,90	3,00	59,70	Verwaltung / Büro	
85	216	Sekretariat	20,00	3,00	60,00	Verwaltung / Büro	
86	217	FK Beratung	20,00	3,00	60,00	Verwaltung / Büro	
87	218	GTS Koordination	20,00	3,00	60,00	Verwaltung / Büro	
88	219	Sani/ Psych	12,70	3,00	38,10	Verwaltung / Büro	
89	220	S F+E	31,10	3,00	93,30	Klassenzimmer	
90	221	Forscher und Entdecker	74,10	3,00	222,30	Klassenzimmer	
91	222	Klassenhalle	31,40	3,00	94,20	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
92	223	Bibliothek Medien	85,40	3,00	256,20	Klassenzimmer	
93	224				0,00		
94	225	Lehrerzimmer	84,90	3,00	254,70	Verwaltung / Büro	

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
95	226	Besprechung	36,10	3,00	108,30	Verwaltung / Büro	
96	227	Besprechung	21,00	3,00	63,00	Verwaltung / Büro	
97	228	TH 2	26,00	3,00	78,00	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
98	229	WC D	12,10	2,50	30,25	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
99	230	WC H	5,60	3,00	16,80	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
100	231	PuMi	5,30	3,00	15,90	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
101	232	Copy Lager	14,60	3,00	43,80	Lager, Technik, ohne Fenster	
102	233	Staufläche in Flur	14,20	3,00	42,60	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
103	234	Klassenhalle Brücke	22,10	4,66	102,99	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
104	234.2	Flur Verwaltung	67,70	3,00	203,10	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
105	234.1	Eingang Verwaltung	30,60	3,00	91,80	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
106	235	Beh. WC	8,00	2,80	22,40	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
		Σ	4371,41	Σ	15710,10		

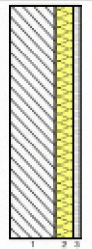
3 Bauteile

Die im Folgenden aufgeführten Bauteile gelten als Mindestvorgabe
 Fenster und Pfosten-Riegel-Fassaden wurden mit einem U-Wert von 1,3W/m²K angenommen, abweichende U-
 Werte für z.B. Eingangstür und NA Türen bedürfen der Abstimmung.
 Ebenso gelten die Vorgaben aus der BUK, siehe Anlage 1, die weitere Durchplanung in Abstimmung mit der
 Energieberatung ist zwingend.

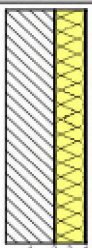
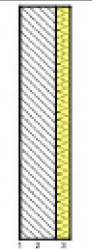
Boden gegen Außenluft

Ist-Zustand	Boden gegen Außenluft	U-Wert: 0,18 W/m²K														
	U-Wert = 0,18 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Zement-Estrich 2 Trittschalldämmung (soweit nicht näher bekannt - DR) 3 Beton hohe Rohdichte (DIN 12524 - 2400 kg/m³) 4 Mineral- und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035) 5 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk Gesamtdicke: 55,50 cm	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Schichtdicke</th> <th>Wärmeleitzahl</th> </tr> <tr> <th>s (cm)</th> <th>λ (W/mK)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5,00</td> <td>1,400</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>0,045</td> </tr> <tr> <td>32,00</td> <td>2,000</td> </tr> <tr> <td>16,00</td> <td>0,035</td> </tr> <tr> <td>0,50</td> <td>1,000</td> </tr> </tbody> </table>	Schichtdicke	Wärmeleitzahl	s (cm)	λ (W/mK)	5,00	1,400	2,00	0,045	32,00	2,000	16,00	0,035	0,50	1,000
Schichtdicke	Wärmeleitzahl															
s (cm)	λ (W/mK)															
5,00	1,400															
2,00	0,045															
32,00	2,000															
16,00	0,035															
0,50	1,000															
	U-Wert = 0,18 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Zement-Estrich 2 Trittschalldämmung (soweit nicht näher bekannt - DR) 3 Beton hohe Rohdichte (DIN 12524 - 2400 kg/m³) 4 Mineral- und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035) 5 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk Gesamtdicke: 55,50 cm	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Schichtdicke</th> <th>Wärmeleitzahl</th> </tr> <tr> <th>s (cm)</th> <th>λ (W/mK)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5,00</td> <td>1,400</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>0,045</td> </tr> <tr> <td>32,00</td> <td>2,000</td> </tr> <tr> <td>16,00</td> <td>0,035</td> </tr> <tr> <td>0,50</td> <td>1,000</td> </tr> </tbody> </table>	Schichtdicke	Wärmeleitzahl	s (cm)	λ (W/mK)	5,00	1,400	2,00	0,045	32,00	2,000	16,00	0,035	0,50	1,000
Schichtdicke	Wärmeleitzahl															
s (cm)	λ (W/mK)															
5,00	1,400															
2,00	0,045															
32,00	2,000															
16,00	0,035															
0,50	1,000															



Boden gegen Erdreich

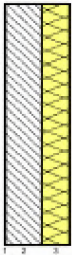

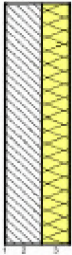
Ist-Zustand	Sohle	U-Wert: 0,27 W/m²K										
	U-Wert = 0,27 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Beton hohe Rohdichte (DIN 12524 - 2400 kg/m³) 2 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 036 - > 30 kg/m³) 3 Zement-Estrich Gesamtdicke: 47,00 cm	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Schichtdicke</th> <th>Wärmeleitzahl</th> </tr> <tr> <th>s (cm)</th> <th>λ (W/mK)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30,00</td> <td>2,000</td> </tr> <tr> <td>12,00</td> <td>0,036</td> </tr> <tr> <td>5,00</td> <td>1,400</td> </tr> </tbody> </table>	Schichtdicke	Wärmeleitzahl	s (cm)	λ (W/mK)	30,00	2,000	12,00	0,036	5,00	1,400
Schichtdicke	Wärmeleitzahl											
s (cm)	λ (W/mK)											
30,00	2,000											
12,00	0,036											
5,00	1,400											

Dach



Ist-Zustand	Dach über 2. OG	U-Wert: 0,16 W/m²K												
	U-Wert = 0,16 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Beton hohe Rohdichte (DIN 12524 - 2400 kg/m³) 2 Polyethylenfolie 0,25 mm (DIN 12524) 3 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 30 kg/m³) 4 Kunststoff-Dachbahn ECB (DIN 16729 - 2,0) Gesamtdicke: 53,53 cm	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Schichtdicke</th> <th>Wärmeleitzahl</th> </tr> <tr> <th>s (cm)</th> <th>λ (W/mK)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>32,50</td> <td>2,000</td> </tr> <tr> <td>0,03</td> <td>0,330</td> </tr> <tr> <td>20,00</td> <td>0,035</td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>0,200</td> </tr> </tbody> </table>	Schichtdicke	Wärmeleitzahl	s (cm)	λ (W/mK)	32,50	2,000	0,03	0,330	20,00	0,035	1,00	0,200
Schichtdicke	Wärmeleitzahl													
s (cm)	λ (W/mK)													
32,50	2,000													
0,03	0,330													
20,00	0,035													
1,00	0,200													
	U-Wert = 0,26 W/m²K Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen 1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk 2 Beton hohe Rohdichte (DIN 12524 - 2400 kg/m³) 3 PUR/PIR-Hertschaum (DIN 13165 - WLG 028 >= 80mm) Gesamtdicke: 34,50 cm	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Schichtdicke</th> <th>Wärmeleitzahl</th> </tr> <tr> <th>s (cm)</th> <th>λ (W/mK)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,50</td> <td>1,000</td> </tr> <tr> <td>24,00</td> <td>2,000</td> </tr> <tr> <td>10,00</td> <td>0,028</td> </tr> </tbody> </table>	Schichtdicke	Wärmeleitzahl	s (cm)	λ (W/mK)	0,50	1,000	24,00	2,000	10,00	0,028		
Schichtdicke	Wärmeleitzahl													
s (cm)	λ (W/mK)													
0,50	1,000													
24,00	2,000													
10,00	0,028													

Wand gegen Außenluft

Ist-Zustand	AWD EG	U-Wert: 0,21 W/m²K	
	U-Wert = 0,21 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	0,50	1,000
	2 Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	24,00	2,300
	3 Mineral- und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 040)	18,00	0,040
	Gesamtdicke:	42,50 cm	
Ist-Zustand	AWD Paneele	U-Wert: 0,23 W/m²K	
	U-Wert = 0,21 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von Innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	0,50	1,000
	2 Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	24,00	2,300
	3 Mineral- und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035)	16,00	0,035
4 Vorhangschale: Schalung, Schiefer/Faserzementplat.	5,00		
	Gesamtdicke:	45,50 cm	

Ist-Zustand	AWD 2.OG		U-Wert: 0,21 W/m²K
	U-Wert = 0,21 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	0,50	1,000
	2 Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	24,00	2,300
	3 Mineral- und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 040)	18,00	0,040
Gesamtdicke:	42,50 cm		
Ist-Zustand	AWD Paneele		U-Wert: 0,23 W/m²K
	U-Wert = 0,21 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	0,50	1,000
	2 Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	24,00	2,300
	3 Mineral- und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035)	18,00	0,035
4 Vorhangschale: Schalung, Schiefer/Faserzementplatt.	5,00		
Gesamtdicke:	45,50 cm		
Ist-Zustand	AWD 1.OG		U-Wert: 0,21 W/m²K
	U-Wert = 0,21 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	0,50	1,000
	2 Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	24,00	2,300
	3 Mineral- und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 040)	18,00	0,040
Gesamtdicke:	42,50 cm		

Wand gegen Erdreich

Ist-Zustand	AWD EG Fahrstuhlunterfahrt		U-Wert: 0,24 W/m²K
	U-Wert = 0,24 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Beton hohe Rohdichte (DIN 12524 - 2400 kg/m³)	30,00	2,000
	2 Bitumen als Stoff (DIN 12524)	0,05	0,170
	3 Polystyrol PS-Partikelschaum (WLG 036 - > 30 kg/m³)	14,00	0,036
Gesamtdicke:	44,05 cm		
Ist-Zustand	AWD EG Goldbeknische		U-Wert: 0,24 W/m²K
	U-Wert = 0,24 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Beton hohe Rohdichte (DIN 12524 - 2400 kg/m³)	32,50	2,000
	2 Polystyrol PS-Partikelschaum (WLG 036 - > 30 kg/m³)	14,00	0,036
	Gesamtdicke:	46,50 cm	

Nachweis sommerlicher Wärmeschutz

Siehe Anlage 2

4 Ergebnisse

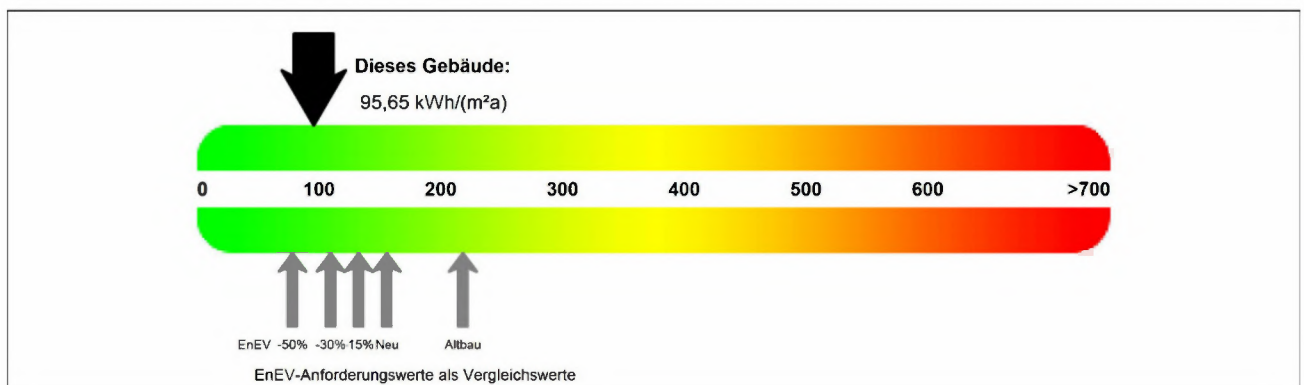
EnEV 2014

Bewertung des Gebäudes entsprechend den EnEV-Anforderungen

Die Berechnungen wurden gemäß den Rechenregeln der EnEV 2014 / DIN V 18599 mit dem Programm Hottgenroth Energieberater 18599 8.0.7 durchgeführt. Die Flächenberechnung ist in der Projektdokumentation des Berechnungsprogramms enthalten.

Hinweis

Änderungen bezüglich der energetischen Qualität der Bauteile oder der technischen Gebäudeausrüstung sind dem Aussteller mitzuteilen und bei Bedarf anzupassen. Einige Parameter, die in der Energiebilanz gemäß DIN V 18599 zugrunde gelegt wurden, basieren zum Teil auf standardisierten Randbedingungen gemäß EnEV 2014 und sind daher i.d.R. nicht geeignet, um Sie als Grundlage weiterer Planungen zu verwenden. Die Daten, die in der Projektdokumentation aufgeführt werden dienen vielmehr dem öffentlich rechtlichen Nachweis nach EnEV 2014. Grundlage für weitere Fachplanungen bildet i.d.R. das Energiekonzept und nicht die Projektdokumentation.



	Ist-Wert	Referenzgebäude	EnEV -15%	EnEV -30%	EnEV -50%
Jahres-Primärenergiebedarf q_p [kWh/(m²a)]	95,65	155,92	132,53	109,14	77,96
Mittlere U-Werte [W/(m²K)]					
- Opake Außenbauteile	0,177	0,350	0,298	0,245	0,175
- Transparente Außenbauteile	1,30	1,900	1,615	1,330	0,950

Die Anforderungen der EnEV 2014 (Neubau) werden erfüllt.

Einsatz Erneuerbarer Energien – EEWärmeG

Auftraggeber

An der Stadthausbrücke 1
20355 Hamburg

Anschrift des Gebäudes

Poßmoorweg 22
22301 Hamburg

Gebäudequalität im Vergleich zu EnEV_{Neubau} Werten ^{*)}

Unter-/Überschreitung des Wertes

Jahres-Primärenergiebedarf q_p	- 38,7 %	95,65 kWh/m²a	OK
Einzelanforderung	- 15,0 %	132,53 kWh/m ² a	

Mittlere U-Werte

- Opake Außenbauteile	- 49,5 %	0,18 W/m²K
- Einzelanforderung	- 15,0 %	0,30 W/m ² K
- Transparente Außenbauteile	- 31,6 %	1,30 W/m²K
- Einzelanforderung	- 15,0 %	1,62 W/m ² K

Die Gebäudequalität ist besser als die EnEV_{Neubau} - 15 % Anforderung.

^{*)} § 7 Ersatzmaßnahmen

2. Die Pflicht nach § 3 Abs. 1 gilt als erfüllt, wenn Verpflichtete Maßnahmen zur Einsparung von Energie nach Maßgabe der Nummer VII der Anlage zu diesem Gesetz treffen.

Nummer VII Abs. 1 der Anlage: Maßnahmen zur Einsparung von Energie gelten nur dann als Ersatzmaßnahme nach § 7 Absatz 1 Nummer 2, wenn damit bei der Errichtung von Gebäuden a) der jeweilige Höchstwert des Jahres-Primärenergiebedarfs und b) die jeweiligen für das konkrete Gebäude zu erfüllenden Anforderungen an die Wärmedämmung der Gebäudehülle nach der Energieeinsparverordnung in der jeweils geltenden Fassung um mindestens 15 Prozent unterschritten werden.

Wärmeenergiebedarf des Gebäudes ^{*)}	100 %	492.693 kWh
--	--------------	--------------------

Anteil der Erneuerbaren Energien am Wärmeenergiebedarf ^{**)}

Solare Strahlungsenergie	0,0 %	0 kWh
Einzelanforderung	15,0 %	73.904 kWh
kombinierte Anforderung ^{***)}	-	-
Feste Biomasse (Holz)	0,0 %	0 kWh
Einzelanforderung	50,0 %	246.346 kWh
kombinierte Anforderung ^{***)}	-	-
Geothermie und Umweltwärme (Wärmepumpe)	0,0 %	0 kWh
Einzelanforderung	50,0 %	246.346 kWh
kombinierte Anforderung ^{***)}	-	-

^{*)} § 2 Begriffsbestimmungen

(2.9) Im Sinne dieses Gesetzes ist der Wärme- und Kälteenergiebedarf die Summe a) der zur Deckung des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasserbereitung jährlich benötigten Wärmemenge und b) der zur Deckung des Kältebedarfs für Raumkühlung jährlich benötigten Wärmemenge, jeweils einschließlich des thermischen Aufwands für Übergabe, Verteilung und Speicherung.

^{**)} § 5 Anteil Erneuerbarer Energien bei neuen Gebäuden

(1) Bei Nutzung von solarer Strahlungsenergie nach Maßgabe der Nummer I der Anlage zu diesem Gesetz wird die Pflicht nach § 3 Abs. 1 dadurch erfüllt, dass der Wärme- und Kälteenergiebedarf zu mindestens 15 Prozent hieraus gedeckt wird.

(3.2) Bei Nutzung von fester Biomasse nach Maßgabe der Nummer II.3 der Anlage zu diesem Gesetz wird die Pflicht nach § 3 Abs. 1 dadurch erfüllt, dass der Wärme- und Kälteenergiebedarf zu mindestens 50 Prozent hieraus gedeckt wird.

(4) Bei Nutzung von Geothermie und Umweltwärme nach Maßgabe der Nummer III der Anlage zu diesem Gesetz wird die Pflicht nach § 3 Abs. 1 dadurch erfüllt, dass der Wärme- und Kälteenergiebedarf zu mindestens 50 Prozent aus den Anlagen zur Nutzung dieser Energien gedeckt wird.

^{***)} Kombination der Gebäudequalitätsanforderung mit der Nutzung von einer der Erneuerbaren Energien nach § 8:

(1) Erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen nach § 7 können zur Erfüllung der Pflicht nach § 3 Abs. 1 und 2 untereinander und miteinander kombiniert werden.

(2) Die prozentualen Anteile der tatsächlichen Nutzung der einzelnen Erneuerbaren Energien und Ersatzmaßnahmen im Sinne des Absatzes 1 im Verhältnis zu der jeweils nach diesem Gesetz vorgesehenen Nutzung müssen in der Summe 100 ergeben.

Die Einzelanforderung wird durch die Gebäudequalität erfüllt.

Aussteller

sumbi INGENIEURE GmbH

05.03.2015

Datum

Unterschrift des Ausstellers

5 DIN 18599 Berechnungsunterlagen

Gebäude: Poßmoorweg 22

Auftraggeber:

Finanzbehörde SBH Schulbau Hamburg
An der Stadthausbrücke 1
20355 Hamburg

Variante: Planstand 19.02.2015

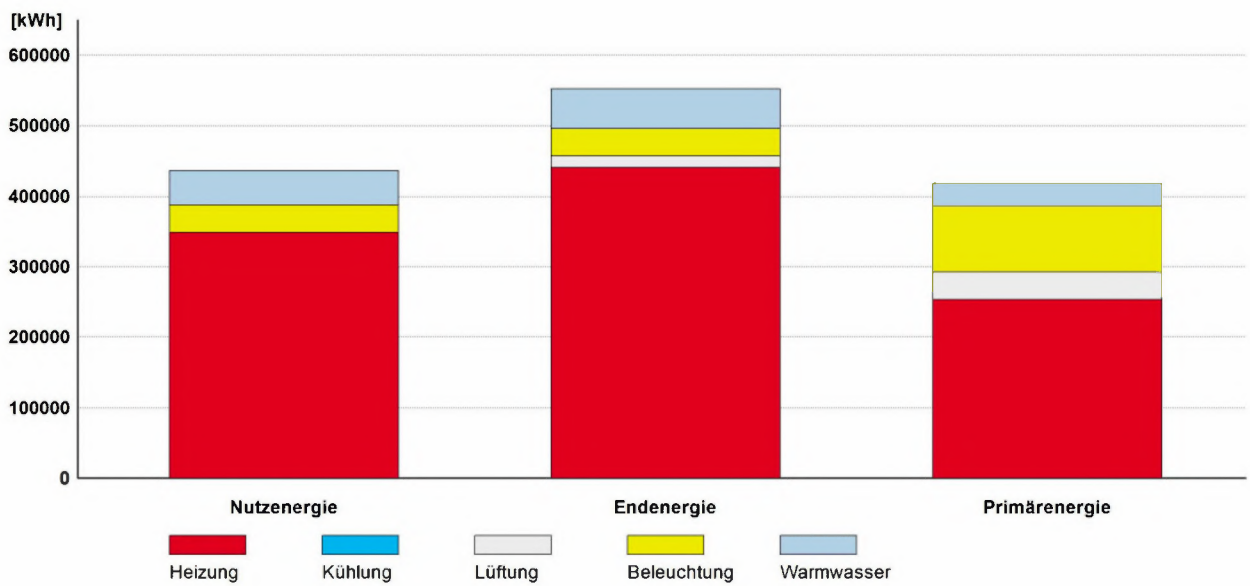
Erstellt von: sumbi INGENIEURE



Erstellt am: 06.03.2014

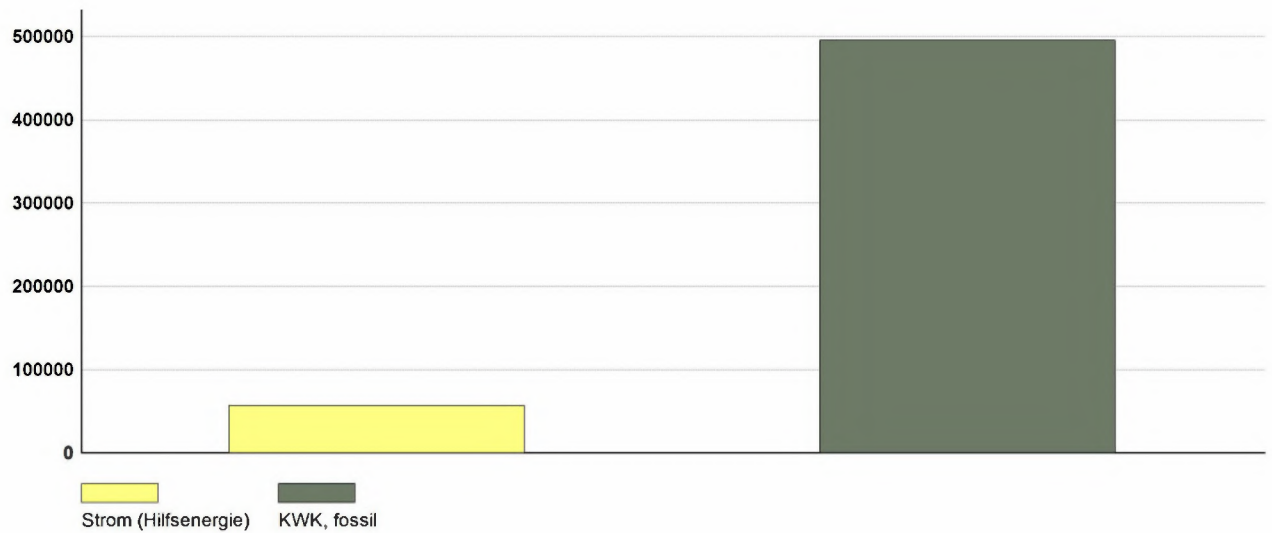
Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	436645 99,89	348678 79,76	0 0,00	0 0,00	38967 8,91	49000 11,21
Endenergie	551762 126,22	440695 100,81	0 0,00	16158 3,70	38967 8,91	55943 12,80
Primärenergie	418147 95,65	253835 58,07	0 0,00	38779 8,87	93521 21,39	32012 7,32



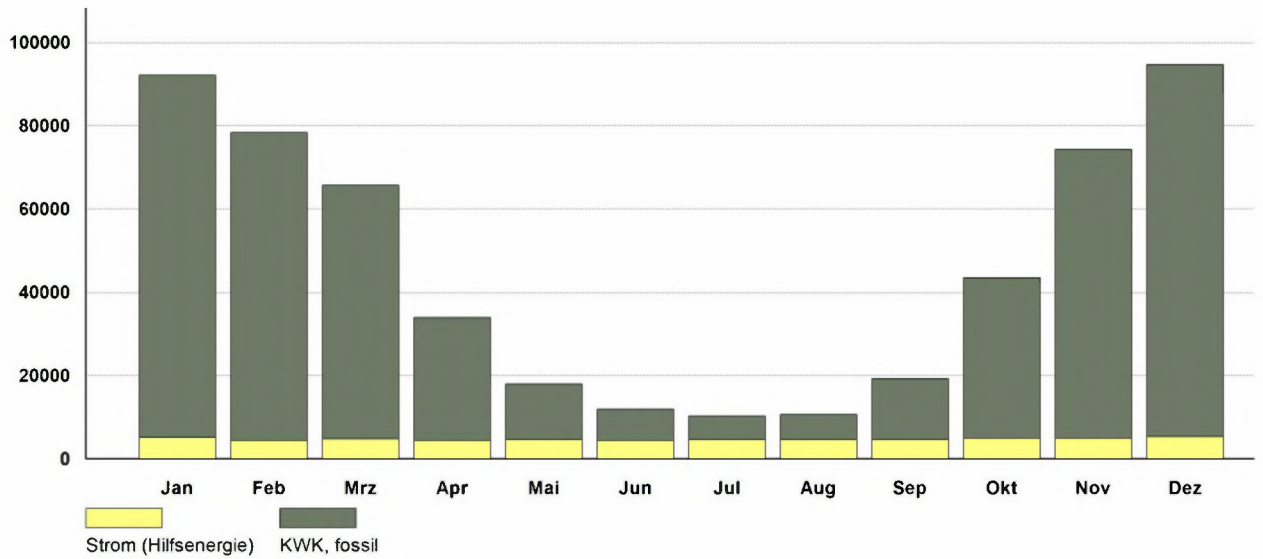
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...	56635	1442	0	16158	38967	68
Kraft-Wärme-...	495127	439253	0	0	0	55875



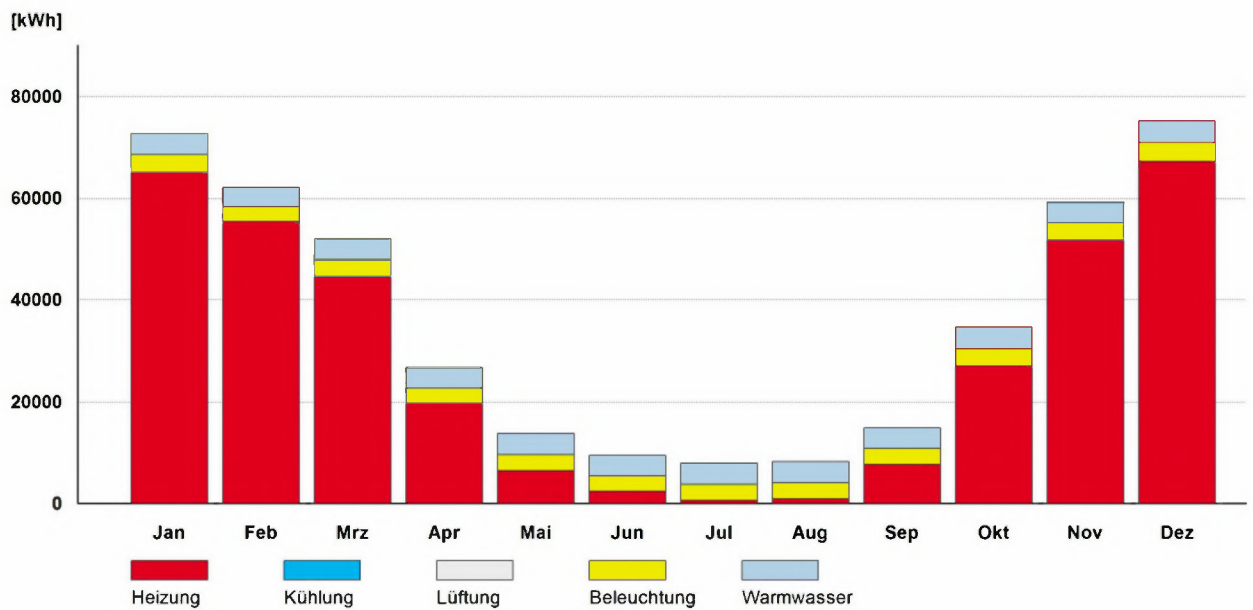
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	56635	5129	4472	4785	4484	4531	4346	4506	4562	4551	4896	4981	5394
KWK, fossil	495127	86813	73894	60831	29484	13363	7484	5607	5969	14734	38468	69237	89244
Gesamt	551762	91942	78366	65616	33968	17894	11829	10112	10531	19285	43363	74219	94637



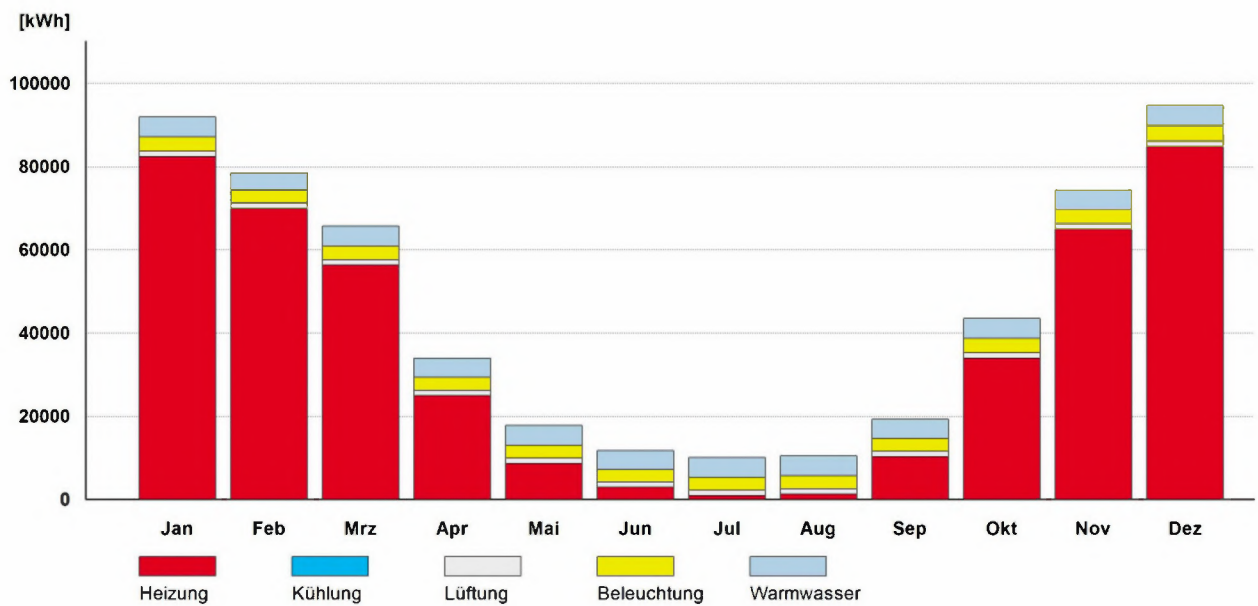
Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	348678	65168	55410	44618	19661	6429	2342	656	956	7651	26950	51689	67149
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	38967	3520	3031	3232	3048	3094	2981	3108	3163	3154	3396	3460	3781
Warmwasser	49000	4162	3759	4162	4027	4162	4027	4162	4162	4027	4162	4027	4162
Gesamt	436645	72850	62199	52011	26736	13684	9351	7926	8280	14832	34508	59176	75091



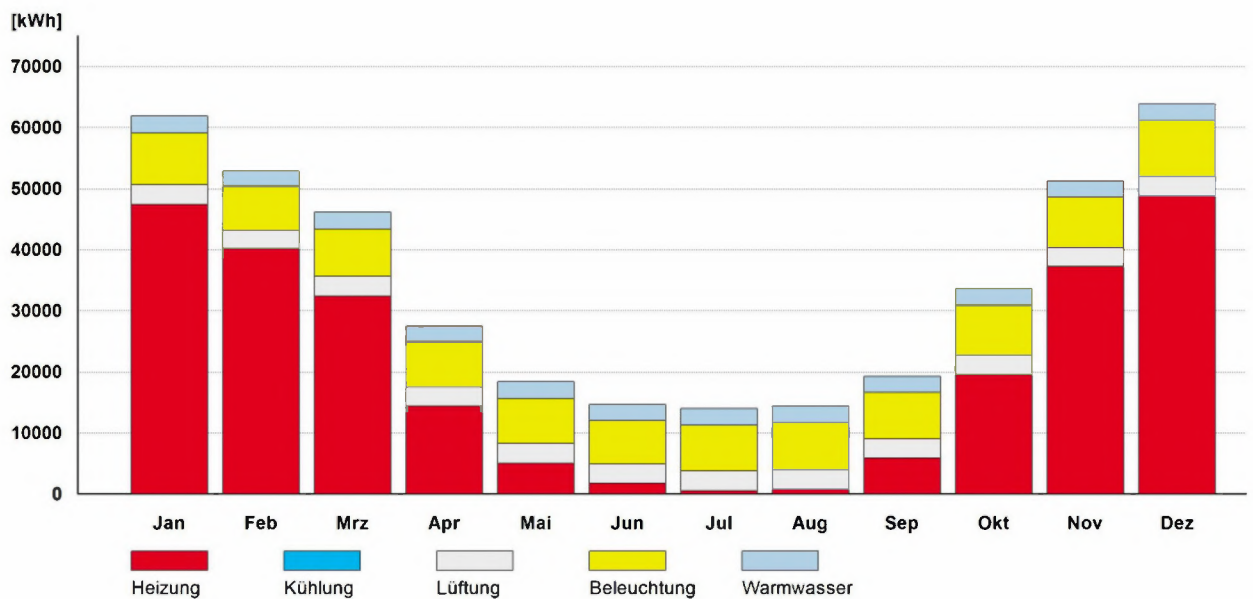
Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	440695	82291	69799	56257	24994	8680	2928	888	1252	10209	33843	64828	84725
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	16158	1372	1240	1372	1328	1372	1328	1372	1372	1328	1372	1328	1372
Beleuchtung	38967	3520	3031	3232	3048	3094	2981	3108	3163	3154	3396	3460	3781
Warmwasser	55943	4758	4297	4755	4598	4748	4592	4744	4744	4594	4751	4602	4758
Gesamt	551762	91942	78366	65616	33968	17894	11829	10112	10531	19285	43363	74219	94637



Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	253835	47327	40146	32388	14434	5054	1725	542	752	5935	19512	37296	48723
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	38779	3294	2975	3294	3187	3294	3187	3294	3294	3187	3294	3187	3294
Beleuchtung	93521	8448	7273	7756	7314	7426	7155	7459	7591	7569	8152	8303	9075
Warmwasser	32012	2723	2459	2721	2631	2717	2628	2714	2715	2629	2719	2634	2723
Gesamt	418147	61792	52853	46158	27567	18491	14695	14009	14351	19320	33676	51420	63814



Zone Verwaltung / Büro

Bezeichnung der Zone:	Verwaltung / Büro
Nutzungsprofil:	2 - Gruppenbüro (2 bis 6 Arbeitsplätze)
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	0.03, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 225, 226, 227

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	1201,60 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	961,26 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	316,00 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	553,93 m ²

Randbedingungen

Bauart:	pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} : 90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x : Ja
Wärmebrücken	pauschal ΔU_{WB} : - 0,05 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$: 26,6 W/K
Nutzungsprofil:	2 - Gruppenbüro (2 bis 6 Arbeitsplätze)

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	961,26 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	1,31 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	1264,00 m ³ /h
Art der Lüftung:	Fenster und Infiltration	
Luftdichtheit:	gemessener Luftwechsel n_{50}	
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	1,50 1/h

Lage des Gebäudes:	mehr als eine Fassade
Windexponierte Fassaden:	halbfrei
Windschutzkoeffizienten	e : 0,07 f : 15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:

Infiltration	n_{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n_{win} :	0,54 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,65 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,21 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$:	250	d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	$d_{\text{op,a}}$:	250	d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$:	11	h/d

Heizung:

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

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{\text{v,op,d}}$:	13	h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{\text{i,c,setpoint}}$:	24	°C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{\text{i,c,max}}$:	26	°C

Lüftung:

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

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2543	h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	207	h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	500	lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,80	m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	0,92	
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,30	
Raumindex	k :	1,25	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	0,70	
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90	
Verschmutzungsfaktor	k_2 :	0,90	

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen

Tägliche Wärmeabgabe Personen

 $q_{l,p}$:30 Wh/(m²d)

Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen

 $q_{l,fa}$:42 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	112,64	107,57	91,8	66,46	38,86	24,22	11,26	13,52	37,73	64,77	95,18	113,2
Lüftung	96,86	92,5	78,94	57,15	33,42	20,82	9,69	11,62	32,45	55,69	81,85	97,34
Solare Strahlung	1,73	1,35	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,51	1,68	2,04
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	23,73	23,73	23,73	5,13	0	0	0	0	1,67	19,49	23,73	23,73
Gesamt	234,96	225,15	194,9	129,17	72,71	45,47	21,38	25,57	72,28	140,46	202,44	236,31

* 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	97,94	93,53	79,82	57,78	33,79	21,06	9,79	11,75	32,81	56,31	82,76	98,43
Lüftung	26,66	25,46	21,73	15,73	9,2	5,73	2,67	3,2	8,93	15,33	22,53	26,8
Solare Strahlung	1,73	1,35	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,51	1,68	2,04
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	126,33	120,34	101,98	73,94	43,42	27,22	12,89	15,38	42,17	72,15	106,97	127,26

Zone: Verwaltung / Büro

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	13,32	16,13	36,35	70,65	79,41	84,97	79,24	64,99	47,32	29,83	12,36	7,76
Innere Quellen	45,34	43,89	42,14	40,19	39,13	38,6	38,8	39,2	40,39	42,28	44,93	47,32
Gesamt	58,66	60,02	78,49	110,84	118,55	123,56	118,03	104,18	87,71	72,11	57,29	55,08

Quellen Nicht-Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	13,32	16,13	36,35	70,65	79,41	84,97	79,24	64,99	47,32	29,83	12,36	7,76
Innere Quellen	1,21	1,03	0,29	0	0	0,54	0,23	0,3	0	0	0,79	1,33
Gesamt	14,53	17,16	36,64	70,65	79,41	85,51	79,47	65,29	47,32	29,83	13,15	9,09

Bilanzinnentemperaturen

θ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	20,07	20,11	20,24	20,45	20,68	20,8	20,91	20,89	20,69	20,47	20,21	20,07
Nicht-Nutzungszeit	17,58	17,74	18,21	18,98	19,82	20,26	20,66	20,59	19,85	19,03	18,11	17,56

Berechnung / Ergebnisse

Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	25158 79,61	20779 65,76	0 0,00	0 0,00	4379 13,86	0 0,00
Endenergie	31268 98,95	26889 85,09	0 0,00	0 0,00	4379 13,86	0 0,00
Primärenergie	26018 82,34	15510 49,08	0 0,00	0 0,00	10509 33,26	0 0,00

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern

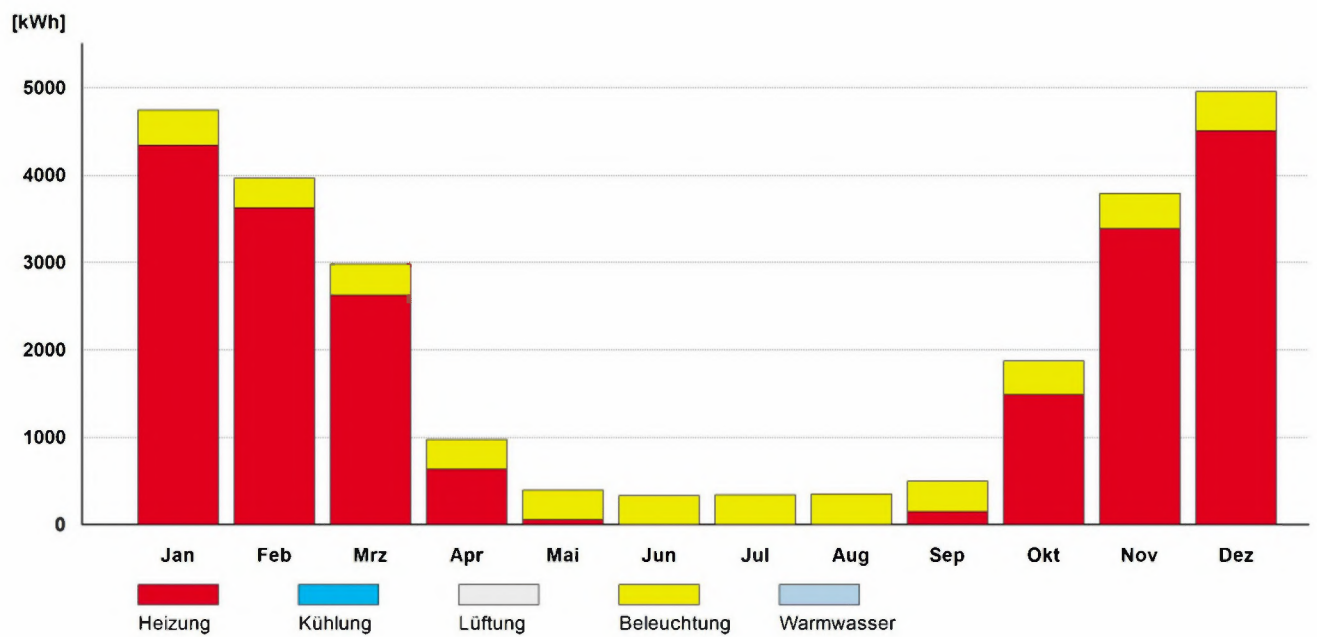
Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...	4478	100	0	0	4379	0
Kraft-Wärme-...	26789	26789	0	0	0	0

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	4478	421	356	372	342	342	328	342	351	356	394	413	462
Kraft-Wärme- ...	26789	5508	4603	3374	920	170	18	5	7	282	1914	4277	5710
Gesamt	31268	5929	4959	3746	1262	512	345	347	358	639	2308	4690	6172

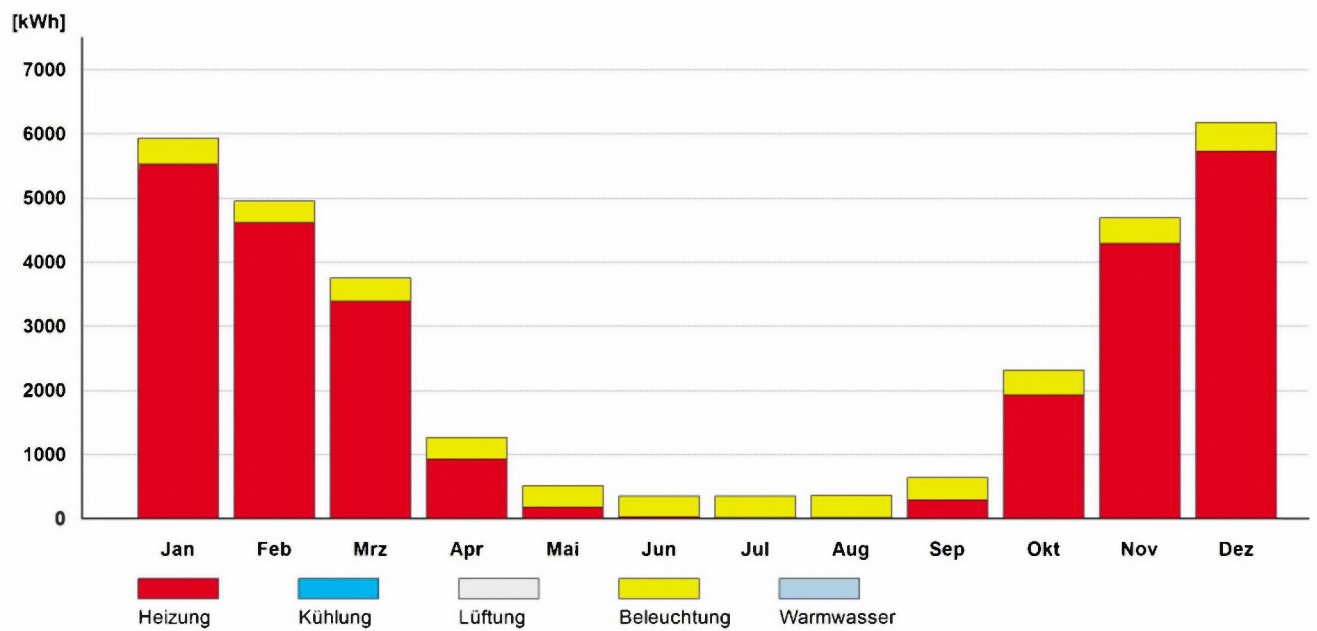
Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	20779	4333	3623	2618	634	58	0	0	0	149	1480	3383	4499
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	4379	405	342	360	336	339	326	341	349	352	385	400	445
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	25158	4737	3966	2978	970	397	326	341	349	502	1866	3783	4944



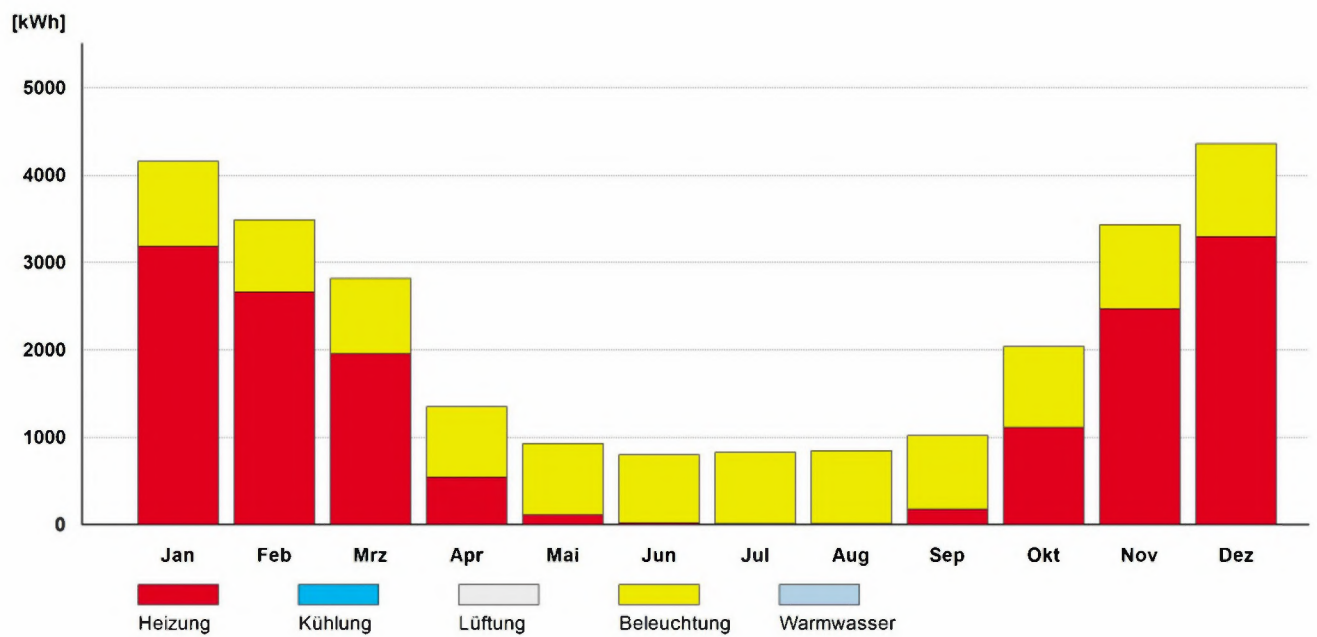
Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	26889	5524	4617	3386	926	174	20	6	9	286	1922	4291	5727
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	4379	405	342	360	336	339	326	341	349	352	385	400	445
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	31268	5929	4959	3746	1262	512	345	347	358	639	2308	4690	6172



Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	15510	3179	2657	1952	540	106	15	6	8	171	1111	2470	3295
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	10509	971	821	864	806	812	781	818	838	846	925	959	1068
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	26018	4149	3479	2816	1346	918	797	824	846	1016	2036	3429	4362



Zone Sporthalle

Bezeichnung der Zone:	Sporthalle
Nutzungsprofil:	31 - Sporthalle, Turnhalle (ohne Zuschauerbereich)
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	209

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	3183,90 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	2547,10 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	383,60 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	1049,30 m ²

Randbedingungen

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,05 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	52,5 W/K
Nutzungsprofil:		31 - Sporthalle, Turnhalle (ohne Zuschauerbereich)

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	2547,10 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	0,45 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	1150,80 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		gemessener Luftwechsel n_{50}
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	1,50 1/h

Lage des Gebäudes:		mehr als eine Fassade
Windexponierte Fassaden:		halbfrei
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07

f : 15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:

Infiltration	n_{inf} :	0,09 1/h
Fenster	n_{win} :	0,34 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,43 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf} :	0,21 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,31 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{nutz,a}$:	250 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	$d_{op,a}$:	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{nutz,d}$:	15 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$:	17 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$:	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,h,min}$:	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$\Delta\vartheta_{i,NA}$:	4 °C

Zone: Sporthalle

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$:	17 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$:	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$:	26 °C

Lüftung:

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

Beleuchtung:

Jähr. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2509 h/a
Jähr. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	1241 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	300 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,00 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_z :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$:	60 Wh/(m ² d)
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	0 Wh/(m ² d)

Gezielter Luftaustausch mit Zone Umkleiden Sporthalle

Zuluft aus Zone Umkleiden Sporthalle

- Volumenstrom	$V_{z,ZUL}$:	0,00 m ³ /h
- Luftwechsel	$n_{z,ZUL}$:	0,00 1/h

Abluft aus Zone Umkleiden Sporthalle

- Volumenstrom	$V_{z,ABL}$:	0,00 m ³ /h
- Luftwechsel	$n_{z,ABL}$:	0,00 1/h

Konfiguration Lüftungsanlage

Anlagentyp		Abluftanlage
Mit Heizung		Nein
Mit Kühlung		Nein
Art der mechanischen Lüftungsanlage		KVS - konstanter Volumenstrom
Mit Wärmerückgewinnung		Nein
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen		Nein
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	17,00 h/d

Zone: Sporthalle**Abluft**

- Volumenstrom $V_{ABL} : 1150,80 \text{ m}^3/\text{h}$
- Luftwechselrate $n_{ABL} : 0,45 \text{ 1/h}$

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

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

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:

- Winter - Heizfall $\vartheta_{ZUL,Wi} : 18,00 \text{ }^\circ\text{C}$

- Sommer - Kühlfall $\vartheta_{ZUL,So} : 18,00 \text{ }^\circ\text{C}$

Zuluft

- Gesamtdruckverlust $\Delta_{p,ac} : 1200,00 \text{ Pa}$

- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage $\eta : 60,00 \text{ } \%$

Abluft

- Gesamtdruckverlust $\Delta_{p,ac} : 750,00 \text{ Pa}$

- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage $\eta : 60,00 \text{ } \%$

Zone: Sporthalle

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

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	127,9	121,79	103,9	75,22	43,98	27,41	12,75	15,3	42,71	73,3	107,72	128,58
Lüftung	168,1	160,07	136,55	98,85	57,8	36,02	16,75	20,11	56,13	96,34	141,58	168,99
Solare Strahlung	4,16	3,5	1,94	1,94	1,94	1,94	1,94	1,94	1,94	2,07	4,07	4,68
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	28,8	28,8	28,8	28,8	18,84	7,02	0,95	2,73	23,32	28,8	28,8	28,8
Gesamt	328,96	314,16	271,19	204,81	122,56	72,39	32,39	40,07	124,09	200,51	282,18	331,06

* 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	108,66	102,55	83,53	57,3	33,51	20,88	9,71	11,65	32,53	55,84	87,61	109,34
Lüftung	103,09	97,29	79,25	54,36	31,79	19,81	9,21	11,06	30,87	52,98	83,12	103,73
Solare Strahlung	4,16	3,5	1,94	1,94	1,94	1,94	1,94	1,94	1,94	2,07	4,07	4,68
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	215,91	203,34	164,72	113,6	67,23	42,63	20,86	24,65	65,34	110,89	174,79	217,75

Zone: Sporthalle

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	3,9	4,5	10,49	23,12	26,45	28,89	25,38	21,06	14,66	8,34	3,4	2,14
Innere Quellen	66,59	64,88	62,07	58,66	55,71	54,34	53,94	54,23	56,65	60,1	64,19	67,8
Gesamt	70,48	69,37	72,55	81,78	82,16	83,23	79,32	75,29	71,31	68,44	67,59	69,93

Quellen Nicht-Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	3,9	4,5	10,49	23,12	26,45	28,89	25,38	21,06	14,66	8,34	3,4	2,14
Innere Quellen	6,19	5,4	3,45	1,02	0	0	0	0	0	1,5	4,17	6,38
Gesamt	10,08	9,9	13,94	24,13	26,45	28,89	25,38	21,06	14,66	9,84	7,57	8,51

Bilanzinnentemperaturen

θ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,83	19,83	20	20,28	20,58	20,74	20,88	20,85	20,59	20,29	19,96	19,83
Nicht-Nutzungszeit	17	17	17	17,64	19,03	19,77	20,43	20,32	19,09	17,72	17	17

Berechnung / Ergebnisse

Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	46445 121,08	38551 100,50	0 0,00	0 0,00	7893 20,58	0 0,00
Endenergie	57152 148,99	47560 123,98	0 0,00	1698 4,43	7893 20,58	0 0,00
Primärenergie	50374 131,32	27354 71,31	0 0,00	4076 10,63	18944 49,39	0 0,00

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern

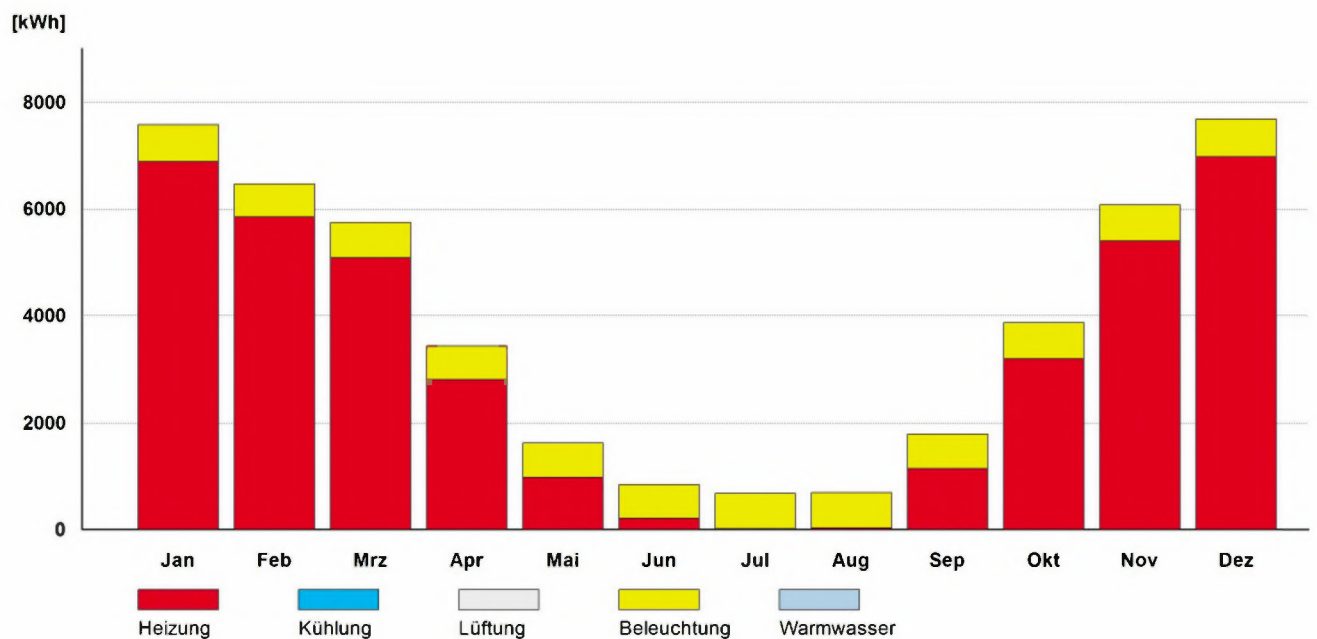
Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...	9726	134	0	1698	7893	0
Kraft-Wärme-...	47426	47426	0	0	0	0

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	9726	853	757	825	786	802	773	800	804	790	833	827	875
Kraft-Wärme- ...	47426	8509	7212	6227	3386	1214	252	17	41	1420	3881	6639	8627
Gesamt	57152	9362	7970	7051	4172	2017	1025	816	846	2210	4715	7466	9503

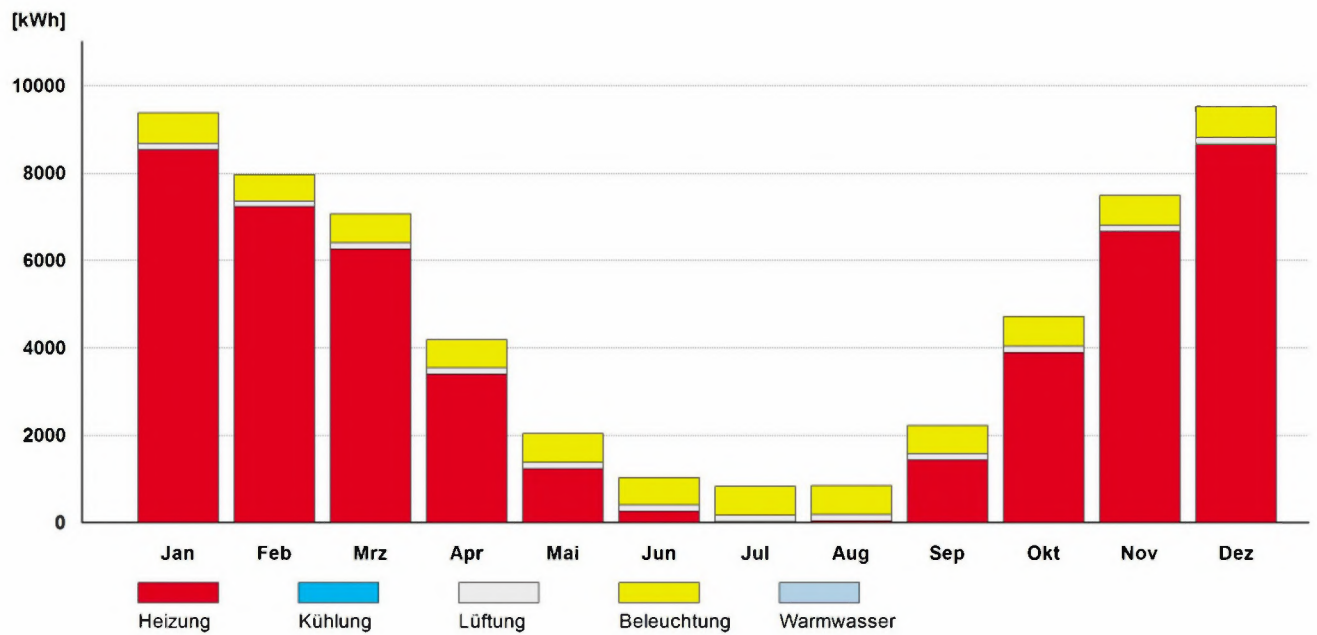
Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	38551	6889	5850	5083	2802	975	204	9	27	1145	3189	5400	6978
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	7893	688	609	664	636	652	630	654	658	645	678	670	710
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	46445	7577	6459	5747	3437	1628	834	662	686	1790	3867	6070	7688



Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

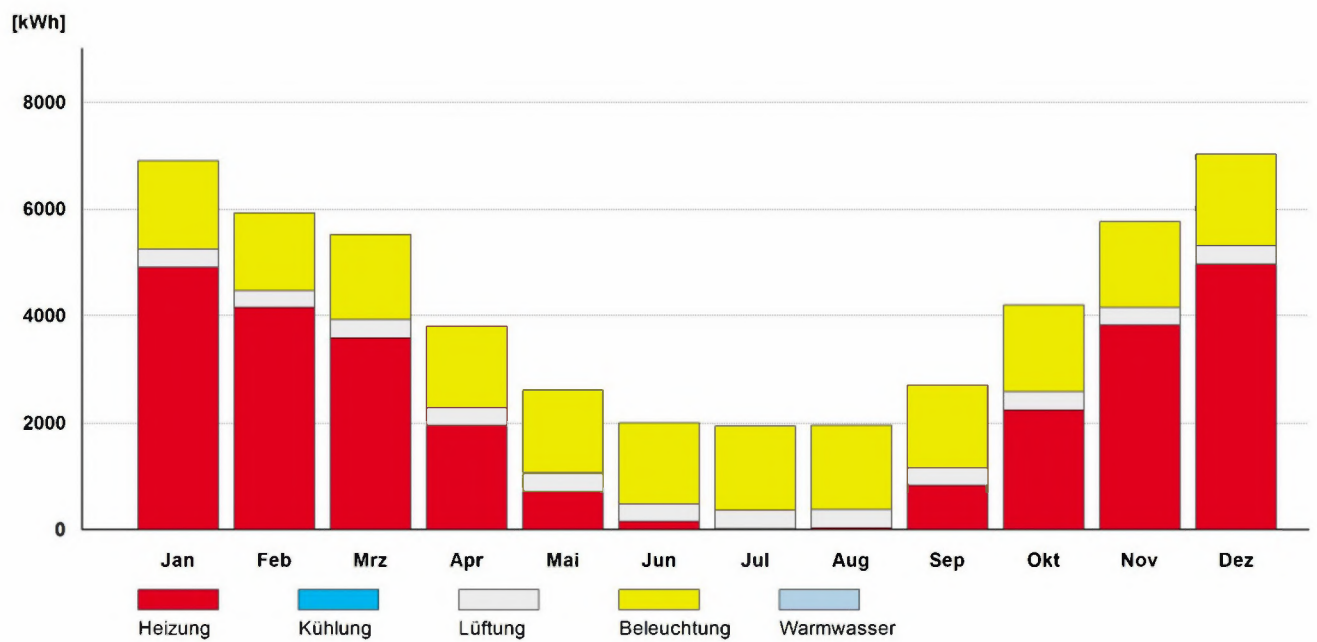
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	47560	8530	7230	6243	3397	1220	255	18	43	1426	3893	6656	8649
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	1698	144	130	144	140	144	140	144	144	140	144	140	144
Beleuchtung	7893	688	609	664	636	652	630	654	658	645	678	670	710
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	57152	9362	7970	7051	4172	2017	1025	816	846	2210	4715	7466	9503



Zone: Sporthalle

Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	27354	4901	4154	3589	1955	706	150	14	28	824	2240	3825	4969
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	4076	346	313	346	335	346	335	346	346	335	346	335	346
Beleuchtung	18944	1651	1461	1593	1526	1566	1513	1569	1580	1547	1626	1608	1703
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	50374	6898	5929	5528	3816	2618	1998	1928	1954	2706	4212	5769	7018



Zone: Lager, Technik, ohne Fenster

Zone Lager, Technik, ohne Fenster

Bezeichnung der Zone:	Lager, Technik, ohne Fenster
Nutzungsprofil:	20 - Lager, Technik, Archiv
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	0.02, 0.02.1, 009, 037, 107, 202, 210, 232

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	699,40 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	559,52 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	158,20 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	267,97 m ²

Randbedingungen

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,05 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	10,0 W/K
Nutzungsprofil:		20 - Lager, Technik, Archiv

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	559,52 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	0,04 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	23,73 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		gemessener Luftwechsel n_{50}
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	1,50 1/h
Lage des Gebäudes:		mehr als eine Fassade
Windexponierte Fassaden:		halbfrei
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:

Infiltration	n_{inf} :	0,05 1/h
Fenster	n_{win} :	1,57 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	1,62 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,21 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{nutz,a}$:	250 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	$d_{op,a}$:	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{nutz,d}$:	11 h/d

Heizung:

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

Zone: Lager, Technik, ohne Fenster

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$:	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$:	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$:	26 °C

Lüftung:

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

Beleuchtung:

Jähr. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2543 h/a
Jähr. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	100 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,98
Raumindex	k :	1,50
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_z :	0,90

Wärmequellen:

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

Konfiguration Lüftungsanlage

Anlagentyp		Lüftungsanlage - zur vollständigen Belüftung
Mit Heizung		Nein
Mit Kühlung		Nein
Art der mechanischen Lüftungsanlage		KVS - konstanter Volumenstrom
Wärmerückgewinnung		ohne Feuchterückgewinnung
Rückwärmzahl	η_t :	75,00 %
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungsstagen		Nein
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	13,00 h/d

- Volumenstrom	V _{ZUL} :	23,73	m ³ /h
- Luftwechselrate	n _{ZUL} :	0,04	1/h

Zone: Lager, Technik, ohne Fenster**Abluft**

- Volumenstrom	V_{ABL} :	10,11	m ³ /h
- Luftwechselrate	n_{ABL} :	0,02	1/h
Anlg.techn. Mindestvol.strom	$V_{mech,min}$:	0,00	m ³ /h

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

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:

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

Zuluft

- Gesamtdruckverlust	$\Delta_{p,ac}$:	1200,00	Pa
- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage	η :	60,00	%

Abluft

- Gesamtdruckverlust	$\Delta_{p,ac}$:	750,00	Pa
- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage	η :	60,00	%

Zone: Lager, Technik, ohne Fenster

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

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	27,18	25,96	22,15	16,04	9,38	5,84	2,72	3,26	9,1	15,63	22,97	27,31
Lüftung	140,44	134,08	114,37	82,7	48,35	30,13	14,01	16,82	46,94	80,64	118,56	141,07
Solare Strahlung	0,81	0,67	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,37	0,79	0,92
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	11,88	11,88	11,88	9,79	5,14	2,67	0,77	1,24	5,52	10,31	11,88	11,88
Gesamt	180,31	172,58	148,74	108,87	63,2	38,98	17,84	21,66	61,9	106,95	154,2	181,18

* 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	24,24	23,15	19,75	14,3	8,36	5,21	2,42	2,91	8,12	13,94	20,48	24,36
Lüftung	15,84	15,13	12,91	9,35	5,46	3,41	1,58	1,9	5,31	9,11	13,38	15,92
Solare Strahlung	0,81	0,67	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,37	0,79	0,92
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	40,88	38,94	33	23,98	14,17	8,96	4,35	5,15	13,76	23,41	34,65	41,19

Zone: Lager, Technik, ohne Fenster**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	0,04	0,1	0,2	0,21	0,1	0	0	0
Solare Strahlung	0,5	0,45	1,19	2,69	3	3,16	2,69	2,45	1,77	0,99	0,39	0,27
Innere Quellen	2,3	2,15	1,59	0,87	0,54	0,45	0,38	0,39	0,57	1,02	1,83	2,36
Gesamt	2,79	2,59	2,78	3,56	3,58	3,71	3,27	3,05	2,45	2,01	2,21	2,63

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	0,5	0,45	1,19	2,69	3	3,16	2,69	2,45	1,77	0,99	0,39	0,27
Innere Quellen	0,16	0,13	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0,17
Gesamt	0,66	0,58	1,24	2,69	3	3,16	2,69	2,45	1,77	0,99	0,47	0,44

Bilanzinnentemperaturen

θ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,98	20,02	20,17	20,4	20,65	20,78	20,9	20,88	20,66	20,41	20,14	19,97
Nicht-Nutzungszeit	17,92	18,06	18,49	19,18	19,94	20,34	20,69	20,63	19,97	19,23	18,4	17,91

Zone: Lager, Technik, ohne Fenster

Berechnung / Ergebnisse

Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	25966 164,14	25886 163,63	0 0,00	0 0,00	81 0,51	0 0,00
Endenergie	32781 207,21	30852 195,02	0 0,00	1848 11,68	81 0,51	0 0,00
Primärenergie	22333 141,17	17703 111,90	0 0,00	4436 28,04	194 1,22	0 0,00

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...	1993	64	0	1848	81	0
Kraft-Wärme-...	30788	30788	0	0	0	0

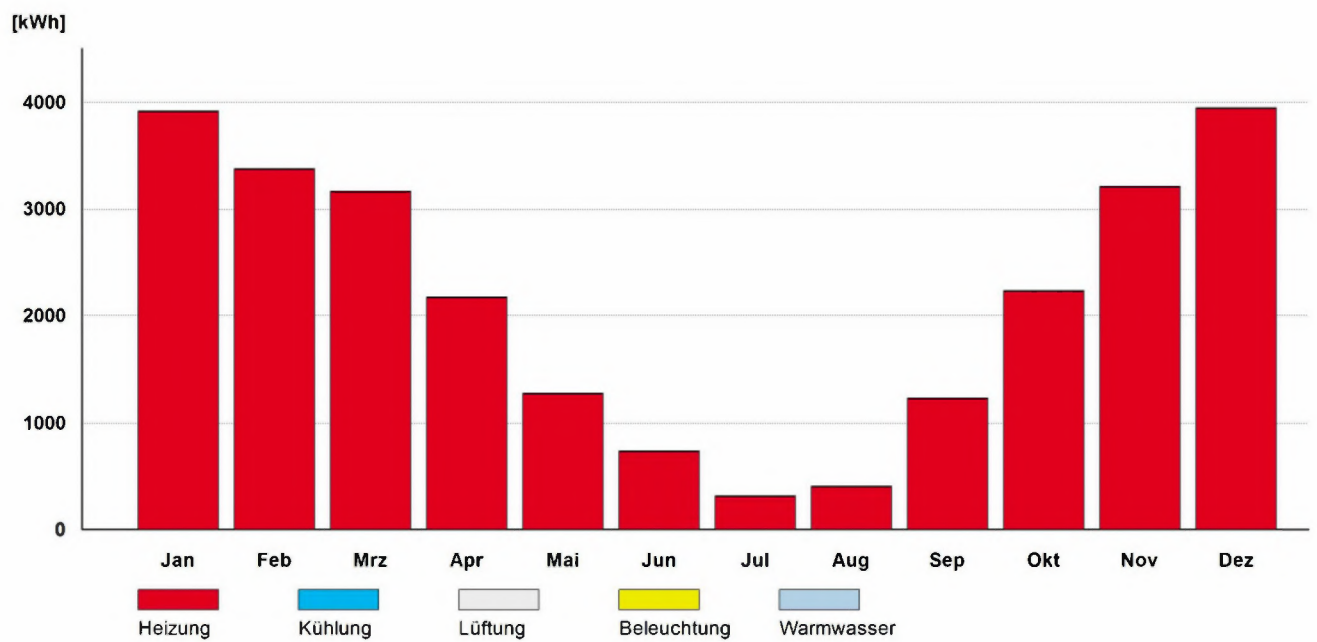
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	1993	173	156	172	164	167	160	165	165	162	169	166	174
Kraft-Wärme- ...	30788	4705	4046	3755	2523	1463	829	380	470	1423	2622	3828	4743
Gesamt	32781	4878	4202	3927	2687	1630	989	545	635	1585	2792	3995	4916

Zone: Lager, Technik, ohne Fenster

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

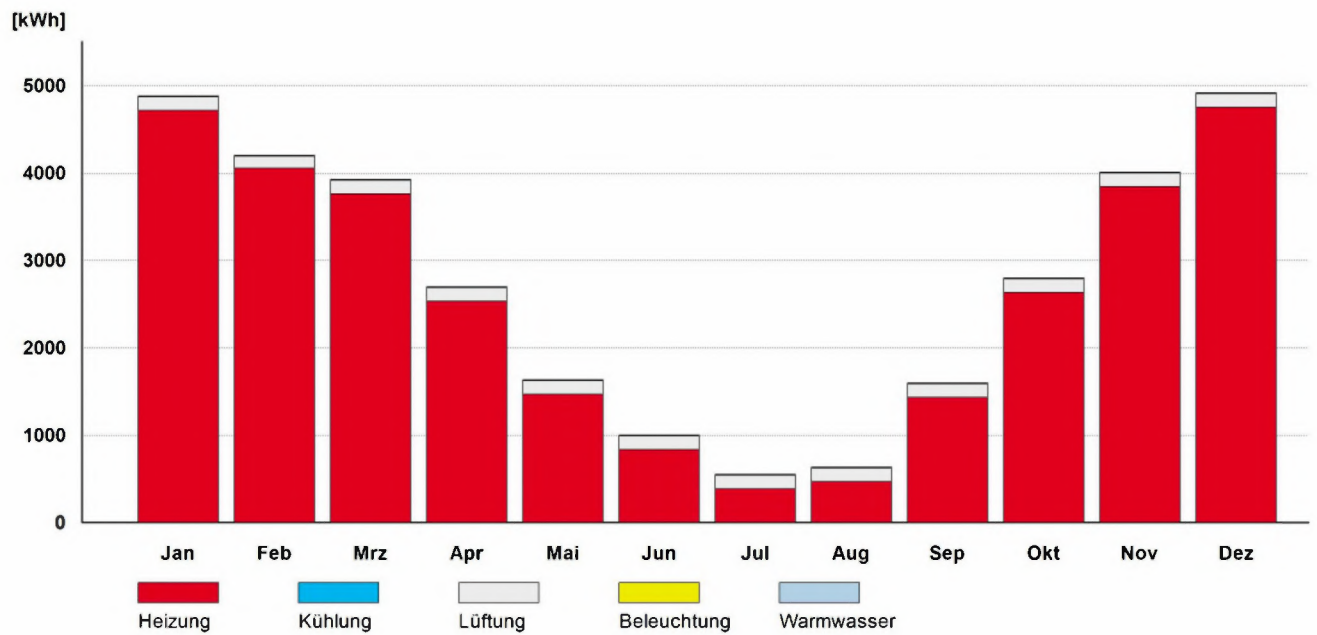
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	25886	3910	3371	3157	2164	1266	725	310	395	1222	2228	3202	3937
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	81	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	25966	3917	3377	3164	2171	1273	731	316	402	1228	2235	3209	3944



Zone: Lager, Technik, ohne Fenster

Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

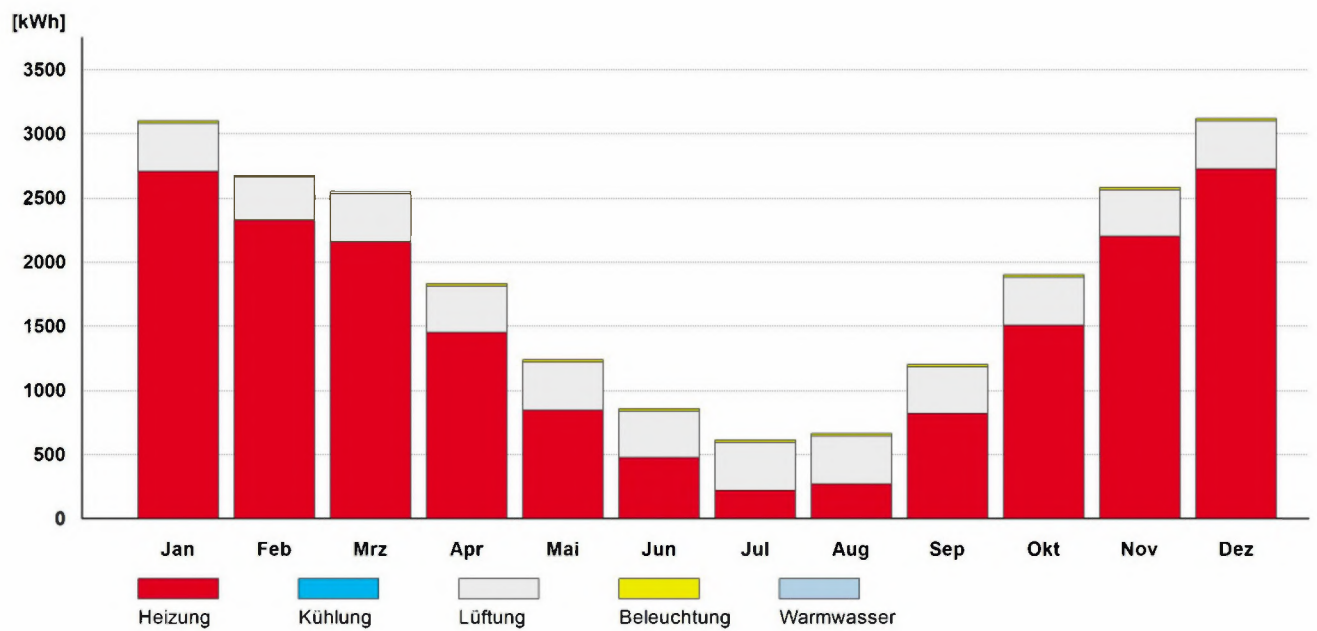
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	30852	4714	4054	3763	2529	1467	830	381	471	1426	2628	3836	4752
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	1848	157	142	157	152	157	152	157	157	152	157	152	157
Beleuchtung	81	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	32781	4878	4202	3927	2687	1630	989	545	635	1585	2792	3995	4916



Zone: Lager, Technik, ohne Fenster

Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	17703	2705	2326	2159	1451	842	476	218	270	819	1508	2201	2727
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	4436	377	340	377	365	377	365	377	377	365	377	365	377
Beleuchtung	194	16	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	22333	3098	2681	2552	1832	1235	857	612	663	1200	1901	2582	3120



Zone Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung

Bezeichnung der Zone:	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung
Nutzungsprofil:	17 - Sonstige Aufenthaltsräume
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	0.01, 010, 018, 031, 035, 036, Luftraum, Luftraum, 101, 102, 103, 106, 109, 110, 113, 120, 122, Luftraum, 201, 204, 222, 228, 233, 234, 234.2, 234.1

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	5361,20	m ³
Luftvolumen	V_{design} :	4289,00	m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	1294,40	m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	1080,00	m ²

Randbedingungen

Bauart:	pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} : 90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x : Ja
Wärmebrücken	pauschal
	ΔU_{WB} : - 0,05 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$: 43,7 W/K
Nutzungsprofil:	17 - Sonstige Aufenthaltsräume

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	4289,00	m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	2,11	1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	9060,90	m ³ /h
Art der Lüftung:	Fenster und Infiltration		
Luftdichtheit:	gemessener Luftwechsel n_{50}		
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	1,50	1/h

Lage des Gebäudes:		mehr als eine Fassade
Windexponierte Fassaden:		halbfrei
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:

Infiltration	n_{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n_{win} :	0,85 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,95 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,21 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{nutz,a}$:	250 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	$d_{op,a}$:	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{nutz,d}$:	11 h/d

Heizung:

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

Zone: Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung**Kühlung:**

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$:	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$:	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$:	26 °C

Lüftung:

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

Beleuchtung:

Jähr. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2543 h/a
Jähr. 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_z :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$:	92 Wh/(m ² d)
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	8 Wh/(m ² d)

Zone: Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung

Senken / Quellen für die Heizung

Senken Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	203,81	194,64	166,1	120,25	70,31	43,82	20,38	24,46	68,28	117,19	172,22	204,83
Lüftung	637,44	608,75	519,51	376,09	219,92	137,05	63,74	76,49	213,54	366,53	538,63	640,62
Solare Strahlung	2,98	2,39	0,96	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1,11	2,89	3,44
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	97,19	97,19	82,15	23,48	0,67	0	0	0	7,32	52,04	97,19	97,19
Gesamt	941,41	902,97	768,73	520,76	291,85	181,82	85,07	101,9	290,09	536,86	810,94	946,09

* 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	181,66	173,48	148,05	107,18	62,67	39,06	18,17	21,8	60,86	104,45	153,5	182,57
Lüftung	121,98	116,49	99,42	71,97	42,08	26,23	12,2	14,64	40,86	70,14	103,07	122,59
Solare Strahlung	2,98	2,39	0,96	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1,11	2,89	3,44
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	306,62	292,36	248,42	180,1	105,7	66,23	31,31	37,39	102,67	175,7	259,47	308,6

Zone: Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung**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	30,8	31,71	69,82	130,17	137,9	146,05	131,64	116,17	90,23	62,57	24,41	16,13
Innere Quellen	244,63	238,37	223,64	203,24	193,79	190,98	189,84	190,74	197,55	210,62	234,31	249,82
Gesamt	275,43	270,07	293,47	333,41	331,7	337,03	321,48	306,91	287,78	273,18	258,72	265,95

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	30,8	31,71	69,82	130,17	137,9	146,05	131,64	116,17	90,23	62,57	24,41	16,13
Innere Quellen	4,34	3,24	0	0	0	0	1,08	1,48	0	0	1,48	5,45
Gesamt	35,13	34,95	69,82	130,17	137,9	146,05	132,72	117,65	90,23	62,57	25,9	21,57

Bilanzinnentemperaturen

θ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	20,08	20,12	20,25	20,45	20,68	20,8	20,91	20,89	20,69	20,47	20,22	20,07
Nicht-Nutzungszeit	18	18,14	18,56	19,23	19,97	20,36	20,7	20,64	20	19,28	18,47	17,99

Zone: Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung

Berechnung / Ergebnisse

Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	91783 70,91	75855 58,60	0 0,00	0 0,00	15928 12,30	0 0,00
Endenergie	115702 89,39	99774 77,08	0 0,00	0 0,00	15928 12,30	0 0,00
Primärenergie	95833 74,04	57607 44,50	0 0,00	0 0,00	38226 29,53	0 0,00

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...	16329	402	0	0	15928	0
Kraft-Wärme-...	99372	99372	0	0	0	0

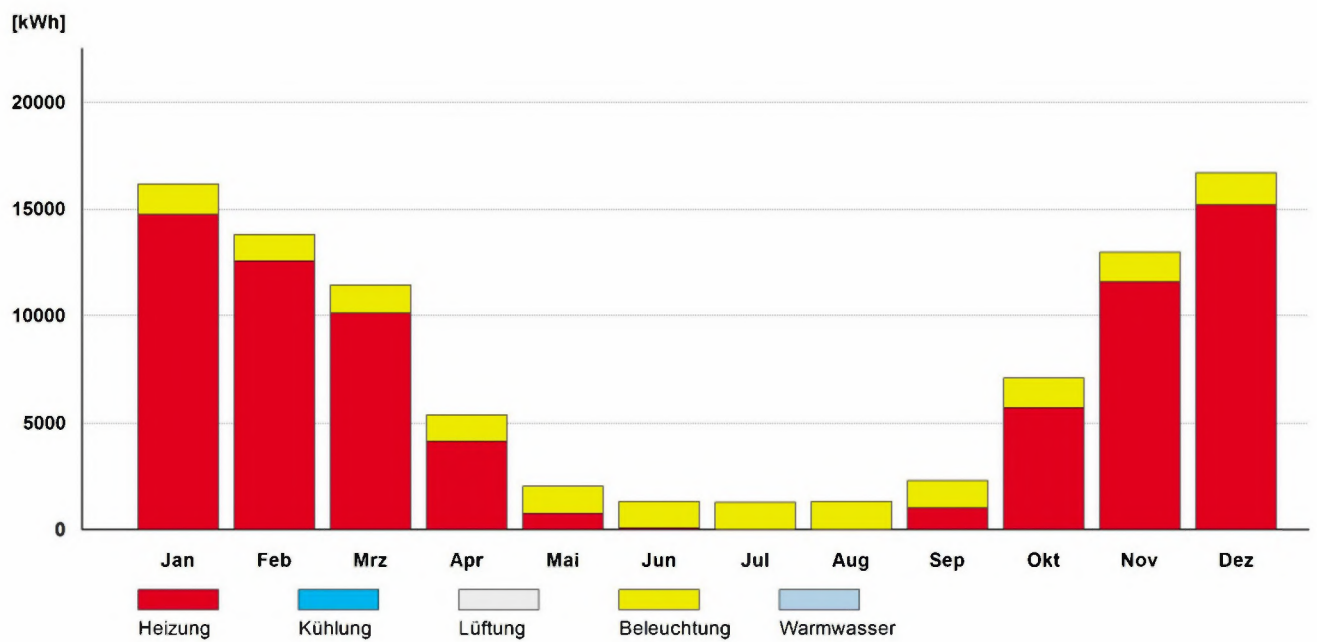
**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger -
Monatsbilanzierung**

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	16329	1490	1291	1375	1283	1294	1241	1288	1308	1309	1417	1451	1583
Kraft-Wärme- ...	99372	19196	16296	13150	5490	1254	166	20	30	1612	7433	14960	19764
Gesamt	115702	20686	17588	14524	6773	2548	1407	1308	1338	2921	8850	16411	21347

Zone: Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

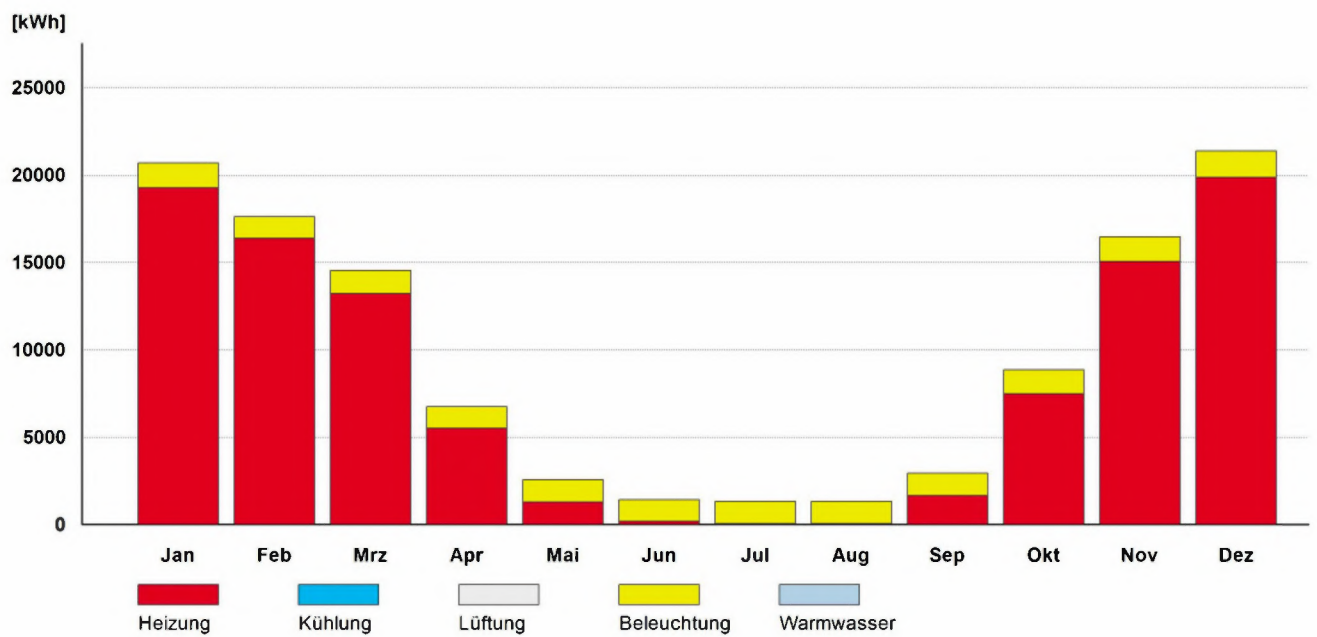
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	75855	14738	12554	10124	4140	739	83	0	0	1020	5700	11570	15189
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	15928	1426	1236	1326	1255	1278	1232	1282	1302	1292	1383	1399	1517
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	91783	16164	13790	11449	5395	2017	1314	1282	1302	2312	7083	12969	16706



Zone: Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung

Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

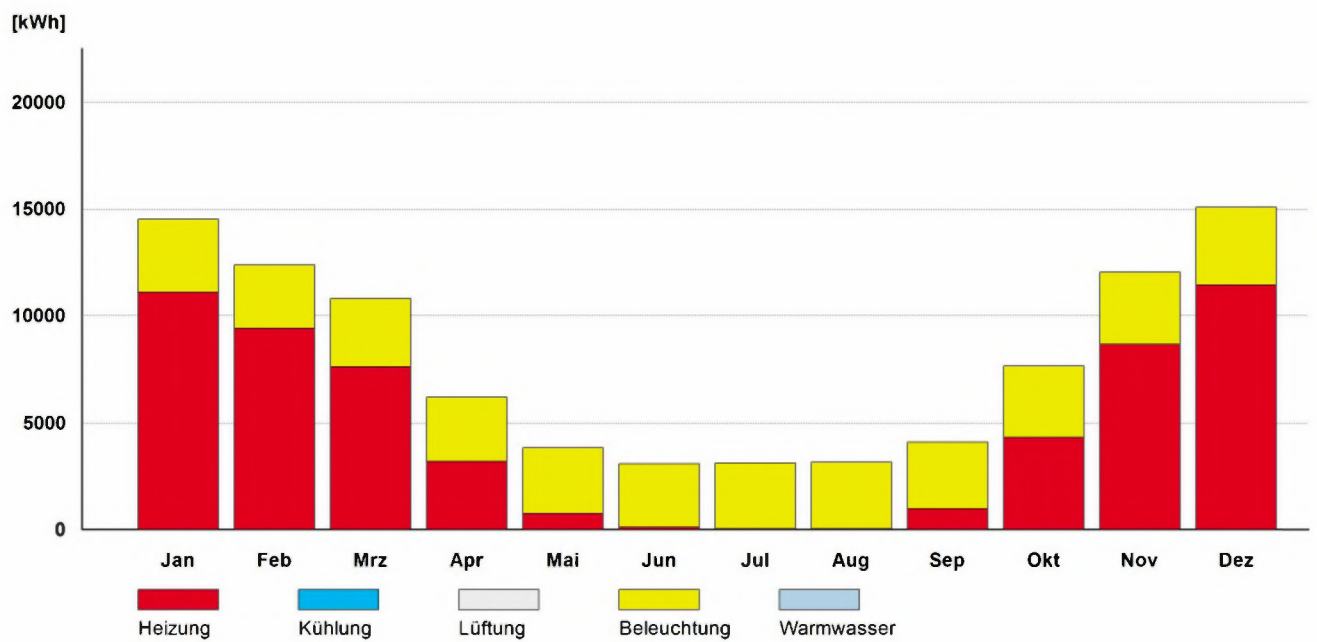
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	99774	19260	16351	13199	5518	1270	175	26	36	1629	7467	15012	19829
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	15928	1426	1236	1326	1255	1278	1232	1282	1302	1292	1383	1399	1517
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	115702	20686	17588	14524	6773	2548	1407	1308	1338	2921	8850	16411	21347



Zone: Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung

Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	57607	11096	9421	7613	3197	753	116	25	32	960	4318	8653	11422
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	38226	3423	2967	3181	3012	3066	2956	3078	3124	3101	3319	3357	3641
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	95833	14519	12388	10794	6209	3820	3072	3103	3156	4061	7637	12010	15064



Zone Umkleiden Sporthalle

Bezeichnung der Zone:	Umkleiden Sporthalle
Nutzungsprofil:	16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	205, 206, 208

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	333,90 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	267,12 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	95,40 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	134,19 m ²

Randbedingungen

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,05 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	6,7 W/K
Nutzungsprofil:		16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	267,12 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	5,36 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	1431,00 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		gemessener Luftwechsel n_{50}
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	1,50 1/h

Lage des Gebäudes:		mehr als eine Fassade
Windexponierte Fassaden:		halbfrei
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07

f : 15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:

Infiltration	n_{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,21 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,21 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{nutz,a}$:	250 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	$d_{op,a}$:	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{nutz,d}$:	11 h/d

Heizung:

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

Zone: Umkleiden Sporthalle**Kühlung:**

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$:	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$:	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$:	26 °C

Lüftung:

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

Beleuchtung:

Jähr. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2543 h/a
Jähr. 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_z :	0,90

Wärmequellen:

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

Trinkwarmwasser:

Bezeichnung:		Warmwasser - Sportanlage mit Dusche
Warmwasser-Nutzung:		Sportanlage mit Dusche
Warmwasser-Bedarf	$q_{w,b,d}$:	1,800 kWh/d je Person 20 Personen
Bedarf wird gedeckt in:		in dieser Zone
Tagesbedarf:	n_{sp} :	1 Spitzenzapfungen am Tag ca. 38,7 Liter je Person

Gezielter Luftaustausch mit Zone Sporthalle

Zuluft aus Zone Sporthalle

- Volumenstrom	$V_{z,ZUL}$:	0,00	m ³ /h
- Luftwechsel	$n_{z,ZUL}$:	0,00	1/h

Abluft aus Zone Sporthalle

- Volumenstrom	$V_{z,ABL}$:	0,00	m ³ /h
- Luftwechsel	$n_{z,ABL}$:	0,00	1/h

Konfiguration Lüftungsanlage

Anlagentyp		Lüftungsanlage - zur vollständigen Belüftung
Mit Heizung		Nein
Mit Kühlung		Nein
Art der mechanischen Lüftungsanlage		KVS - konstanter Volumenstrom ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnung		
Rückwärmzahl	η_t :	75,00 %
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen		Nein
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	13,00 h/d
- Volumenstrom	V_{ZUL} :	1431,00 m ³ /h
- Luftwechselrate	n_{ZUL} :	5,36 1/h
Abluft		
- Volumenstrom	V_{ABL} :	1431,00 m ³ /h
- Luftwechselrate	n_{ABL} :	5,36 1/h
Anlg.techn. Mindestvol.strom	$V_{mech,min}$:	0,00 m ³ /h
Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{ZUL,Jan}$:	18,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{ZUL,Jul}$:	18,00 °C
Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:		
- Winter - Heizfall	$\vartheta_{ZUL,Wi}$:	18,00 °C
- Sommer - Kühlfall	$\vartheta_{ZUL,So}$:	18,00 °C
Zuluft		
- Gesamtdruckverlust	$\Delta_{p,ac}$:	1200,00 Pa
- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage	η :	60,00 %
Abluft		
- Gesamtdruckverlust	$\Delta_{p,ac}$:	750,00 Pa
- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage	η :	60,00 %

Senken / Quellen für die Heizung

Senken Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	13,4	12,8	10,92	7,91	4,62	2,88	1,34	1,61	4,49	7,71	11,33	13,47
Lüftung	27,01	23,19	16,73	6,33	2,92	1,82	0,85	1,02	2,83	8,68	16,1	22,59
Solare Strahlung	0,54	0,4	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,09	0,52	0,65
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	7,16	7,16	7,16	4,93	2,56	1,29	0,34	0,64	2,87	5,28	7,16	7,16
Gesamt	48,12	43,55	34,88	19,23	10,16	6,05	2,59	3,32	10,26	21,75	35,11	43,88

* 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	12,14	11,59	9,89	7,16	4,19	2,61	1,21	1,46	4,07	6,98	10,25	12,2
Lüftung	7,66	7,32	6,24	4,52	2,64	1,65	0,77	0,92	2,57	4,4	6,47	7,7
Solare Strahlung	0,54	0,4	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,09	0,52	0,65
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	20,34	19,3	16,19	11,74	6,89	4,32	2,04	2,44	6,69	11,47	17,25	20,55

Zone: Umkleiden Sporthalle**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	2,7	6,25	12,32	12,51	6,43	0	0	0
Solare Strahlung	0	0	0,16	1,03	1,33	1,52	1,22	0,94	0,44	0	0	0
Innere Quellen	14,97	14,66	14,03	13,08	12,33	12	11,8	11,81	12,38	13,21	14,22	15
Gesamt	14,97	14,66	14,19	14,11	16,36	19,76	25,34	25,26	19,25	13,21	14,22	15

Quellen Nicht-Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0	0	0,16	1,03	1,33	1,52	1,22	0,94	0,44	0	0	0
Innere Quellen	0,36	0,29	0,04	0	0	0	0,08	0,11	0	0	0,15	0,43
Gesamt	0,36	0,29	0,2	1,03	1,33	1,52	1,3	1,05	0,44	0	0,15	0,43

Bilanzinnentemperaturen

θ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,93	19,98	20,13	20,37	20,63	20,77	20,89	20,87	20,64	20,39	20,1	19,93
Nicht-Nutzungszeit	18,14	18,27	18,67	19,31	20,01	20,39	20,71	20,66	20,04	19,36	18,59	18,13

Berechnung / Ergebnisse

Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	13423 140,71	3357 35,19	0 0,00	0 0,00	1067 11,18	9000 94,34
Endenergie	23513 246,46	4853 50,87	0 0,00	4199 44,01	1067 11,18	13394 140,40
Primärenergie	23178 242,96	2817 29,53	0 0,00	10077 105,62	2560 26,83	7725 80,97

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...	5342	28	0	4199	1067	49
Kraft-Wärme-...	18171	4825	0	0	0	13345

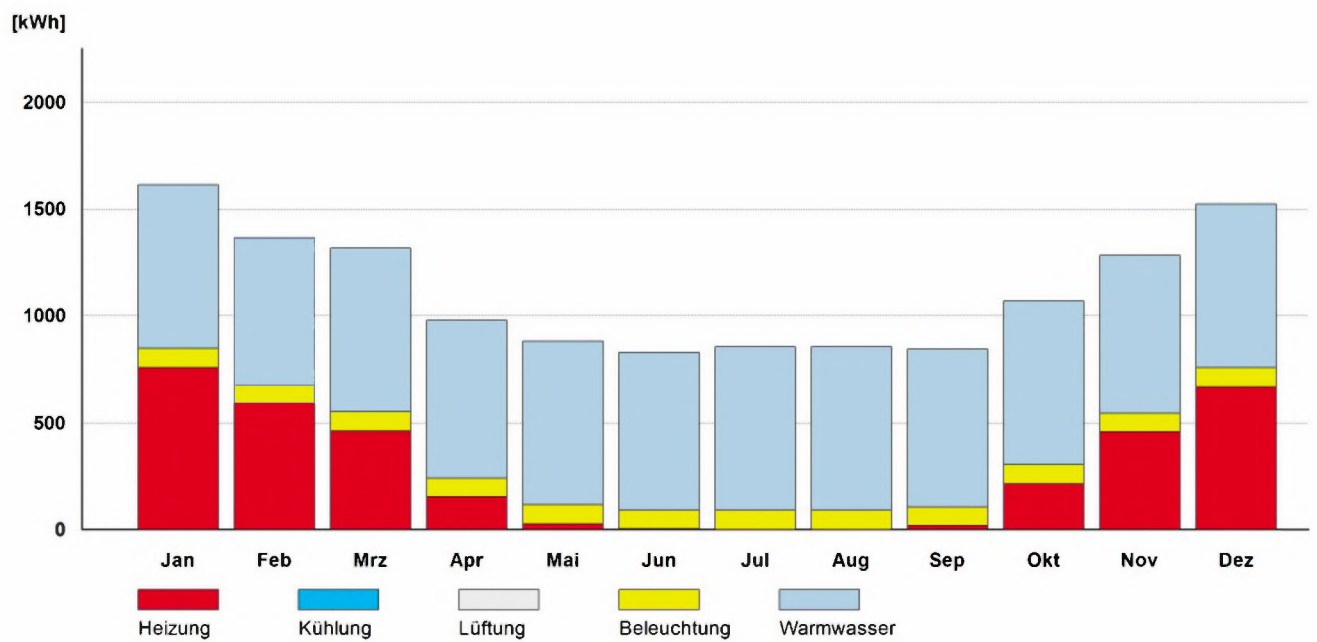
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	5342	456	411	455	439	452	437	452	452	438	454	440	456
Kraft-Wärme- ...	18171	2184	1859	1785	1333	1193	1102	1129	1130	1151	1452	1762	2092
Gesamt	23513	2640	2270	2240	1771	1645	1540	1581	1582	1589	1905	2202	2547

Zone: Umkleiden Sporthalle

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

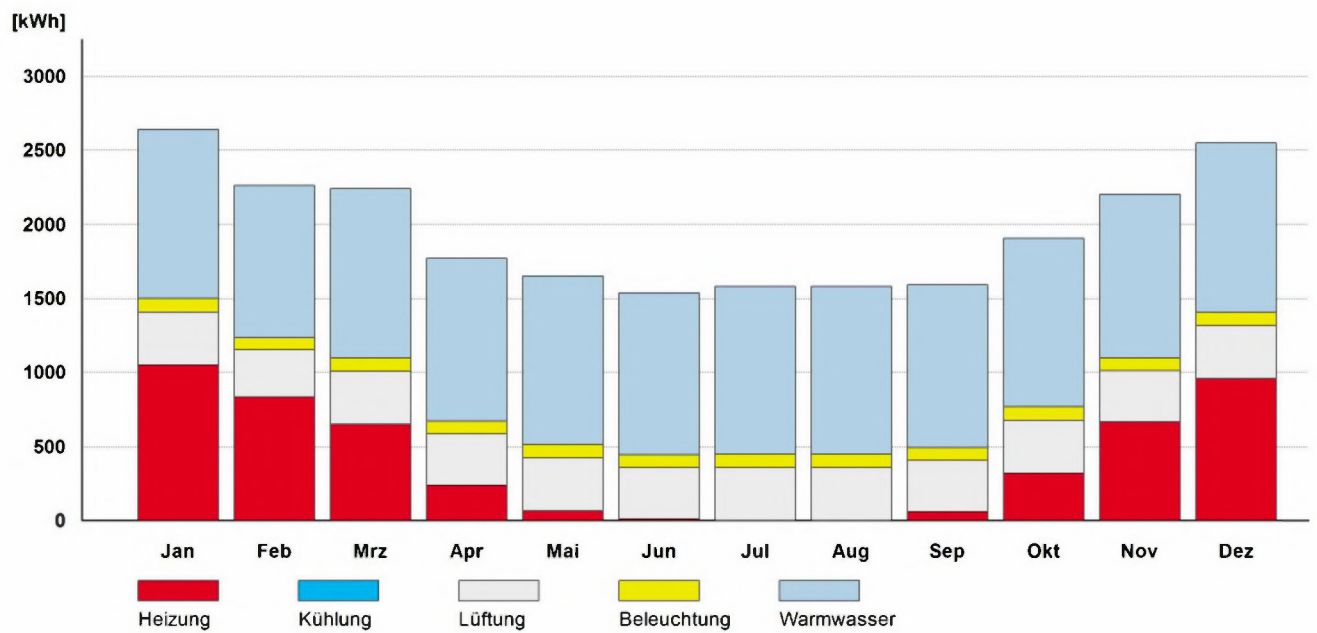
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	3357	756	594	459	154	27	3	0	0	20	215	459	669
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	1067	91	82	91	88	91	88	91	91	88	91	88	91
Warmwasser	9000	764	690	764	740	764	740	764	764	740	764	740	764
Gesamt	13423	1611	1367	1314	981	882	831	855	855	847	1070	1286	1524



Zone: Umkleiden Sporthalle

Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

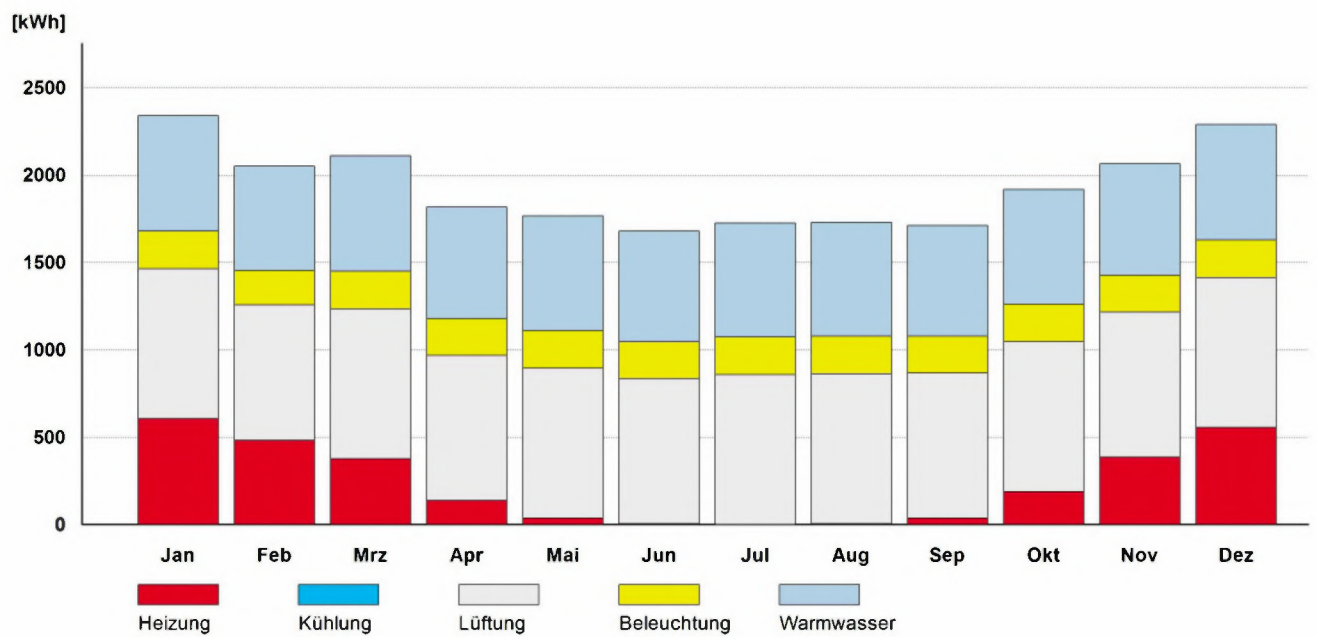
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	4853	1050	835	652	237	63	10	2	3	58	320	666	957
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	4199	357	322	357	345	357	345	357	357	345	357	345	357
Beleuchtung	1067	91	82	91	88	91	88	91	91	88	91	88	91
Warmwasser	13394	1143	1032	1140	1101	1135	1097	1132	1132	1098	1138	1104	1143
Gesamt	23513	2640	2270	2240	1771	1645	1540	1581	1582	1589	1905	2202	2547



Zone: Umkleiden Sporthalle

Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	2817	607	483	378	139	38	7	2	2	35	187	386	554
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	10077	856	773	856	828	856	828	856	856	828	856	828	856
Beleuchtung	2560	217	196	217	210	217	210	217	217	210	217	210	217
Warmwasser	7725	659	595	658	635	655	633	653	653	633	656	637	659
Gesamt	23178	2339	2047	2109	1813	1766	1678	1728	1729	1707	1916	2061	2286



Zone: WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel

Zone WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel

Bezeichnung der Zone:	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel
Nutzungsprofil:	16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	011, 012, 020, 021, 022, 023, 024, 025, 026, 029, 030, 038, 117, 118, 119, 203, 229, 230, 231, 235

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	612,78 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	490,23 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	178,10 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	218,40 m ²

Randbedingungen

Bauart:	pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} : 90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x : Ja
Wärmebrücken	pauschal ΔU_{WB} : - 0,05 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$: 4,8 W/K
Nutzungsprofil:	16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	490,23 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	5,45 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	2671,50 m ³ /h
Art der Lüftung:	Fenster und Infiltration	
Luftdichtheit:	gemessener Luftwechsel n_{50}	
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	1,50 1/h

Lage des Gebäudes:		mehr als eine Fassade
Windexponierte Fassaden:		halbfrei
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n_{win} :	2,50 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	2,61 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,21 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{nutz,a}$:	250 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	$d_{op,a}$:	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{nutz,d}$:	11 h/d

Heizung:

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

Zone: WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$:	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$:	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$:	26 °C

Lüftung:

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

Beleuchtung:

Jähr. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2543 h/a
Jähr. 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_z :	0,90

Wärmequellen:

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

Zone: WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel

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

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	20,61	19,69	16,8	12,16	7,11	4,43	2,06	2,47	6,91	11,85	17,42	20,72
Lüftung	197,83	188,93	161,23	116,72	68,25	42,53	19,78	23,74	66,27	113,75	167,17	198,82
Solare Strahlung	0,38	0,33	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,38	0,43
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	13,37	13,37	12	7,96	4,02	1,89	0,26	0,91	4,56	8,52	12,86	13,37
Gesamt	232,2	222,32	190,24	137,05	79,59	49,06	22,31	27,33	77,95	134,34	197,82	233,33

* 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	18,8	17,95	15,32	11,09	6,49	4,04	1,88	2,26	6,3	10,81	15,89	18,89
Lüftung	14,18	13,54	11,56	8,37	4,89	3,05	1,42	1,7	4,75	8,15	11,98	14,25
Solare Strahlung	0,38	0,33	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,38	0,43
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	33,36	31,83	27,09	19,67	11,59	7,3	3,51	4,17	11,26	19,18	28,25	33,57

Zone: WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel**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	0,25	0,43	0,99	2,35	2,85	3,19	2,99	2,19	1,34	0,66	0,3	0,16
Innere Quellen	10,25	10,08	9,42	8,58	8,21	8,11	8,03	8,04	8,24	8,74	9,7	10,33
Gesamt	10,5	10,51	10,41	10,93	11,06	11,3	11,02	10,23	9,59	9,4	10	10,48

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	0,25	0,43	0,99	2,35	2,85	3,19	2,99	2,19	1,34	0,66	0,3	0,16
Innere Quellen	0,04	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05
Gesamt	0,29	0,45	0,99	2,35	2,85	3,19	2,99	2,19	1,34	0,66	0,3	0,2

Bilanzinnentemperaturen

θ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,96	20	20,15	20,38	20,64	20,78	20,9	20,87	20,65	20,4	20,12	19,95
Nicht-Nutzungszeit	18,29	18,41	18,79	19,4	20,07	20,42	20,73	20,67	20,09	19,44	18,71	18,28

Zone: WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel

Berechnung / Ergebnisse

Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	32778 184,04	30787 172,86	0 0,00	0 0,00	1991 11,18	0 0,00
Endenergie	38551 216,46	36560 205,28	0 0,00	0 0,00	1991 11,18	0 0,00
Primärenergie	25753 144,60	20974 117,77	0 0,00	0 0,00	4779 26,83	0 0,00

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...	2065	74	0	0	1991	0
Kraft-Wärme-...	36486	36486	0	0	0	0

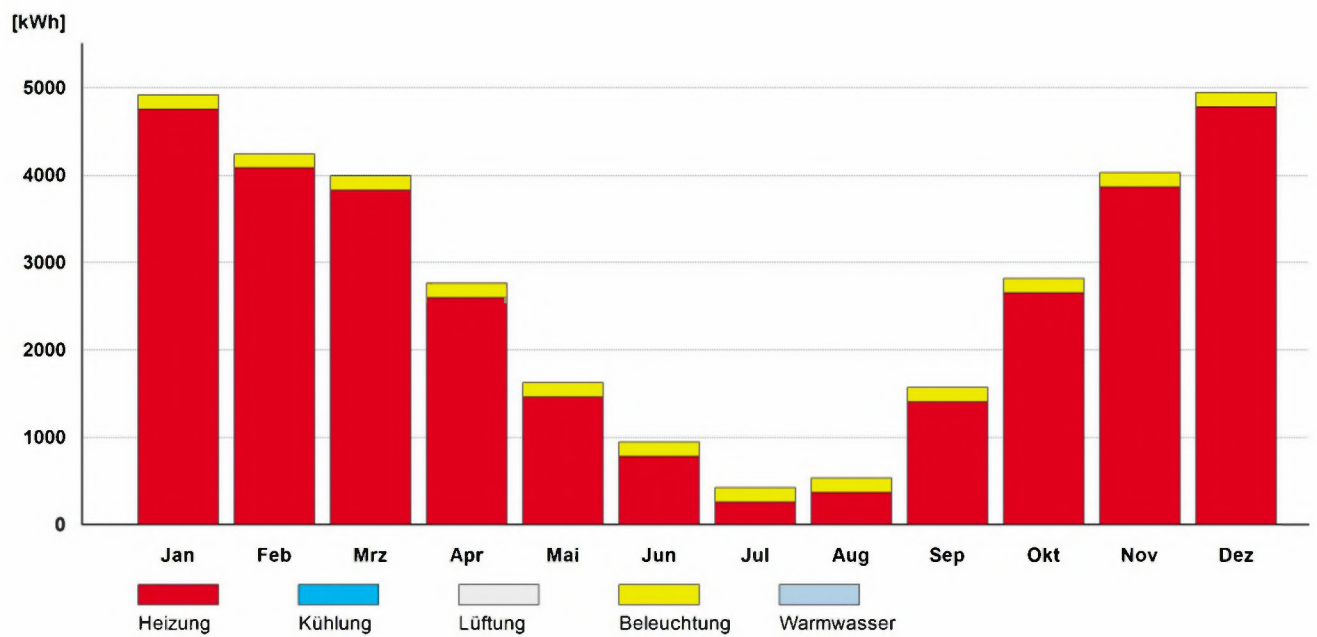
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	2065	180	162	178	170	173	165	170	170	168	176	173	180
Kraft-Wärme- ...	36486	5682	4877	4523	3014	1681	890	313	441	1635	3114	4595	5721
Gesamt	38551	5863	5039	4701	3184	1854	1055	483	611	1802	3289	4768	5902

Zone: WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

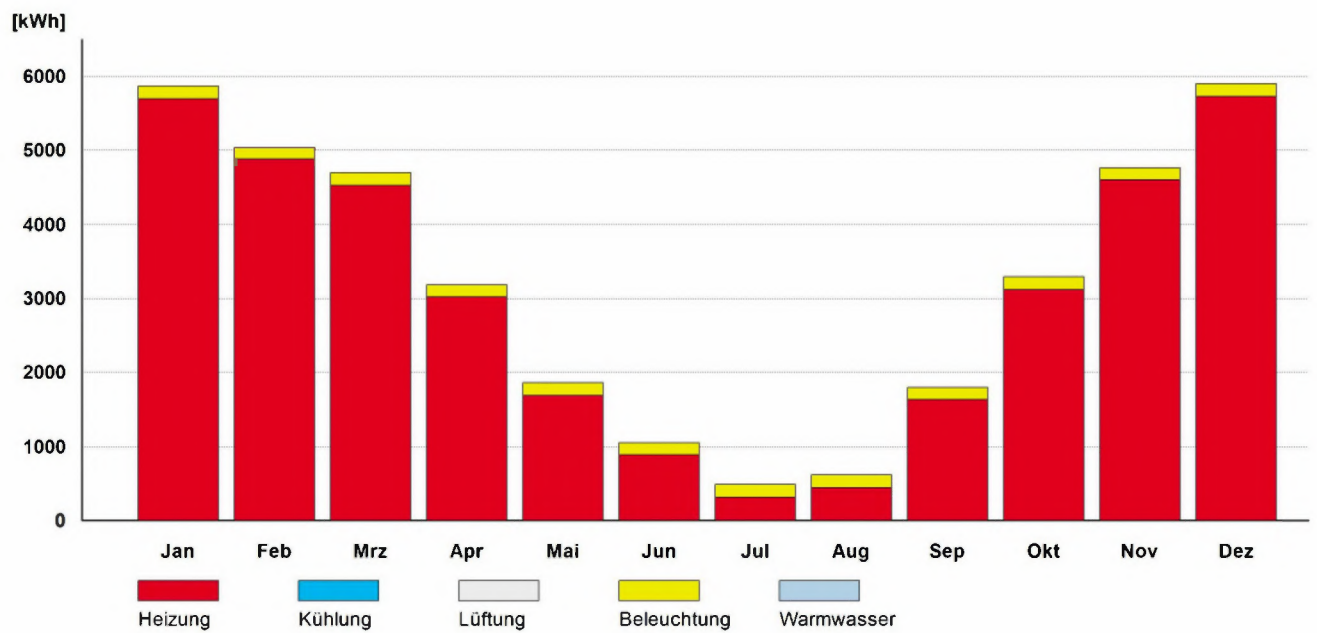
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	30787	4746	4082	3819	2592	1455	778	254	370	1405	2653	3859	4774
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	1991	169	153	169	164	169	164	169	169	164	169	164	169
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	32778	4916	4235	3988	2755	1625	942	423	539	1569	2822	4023	4943



Zone: WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel

Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

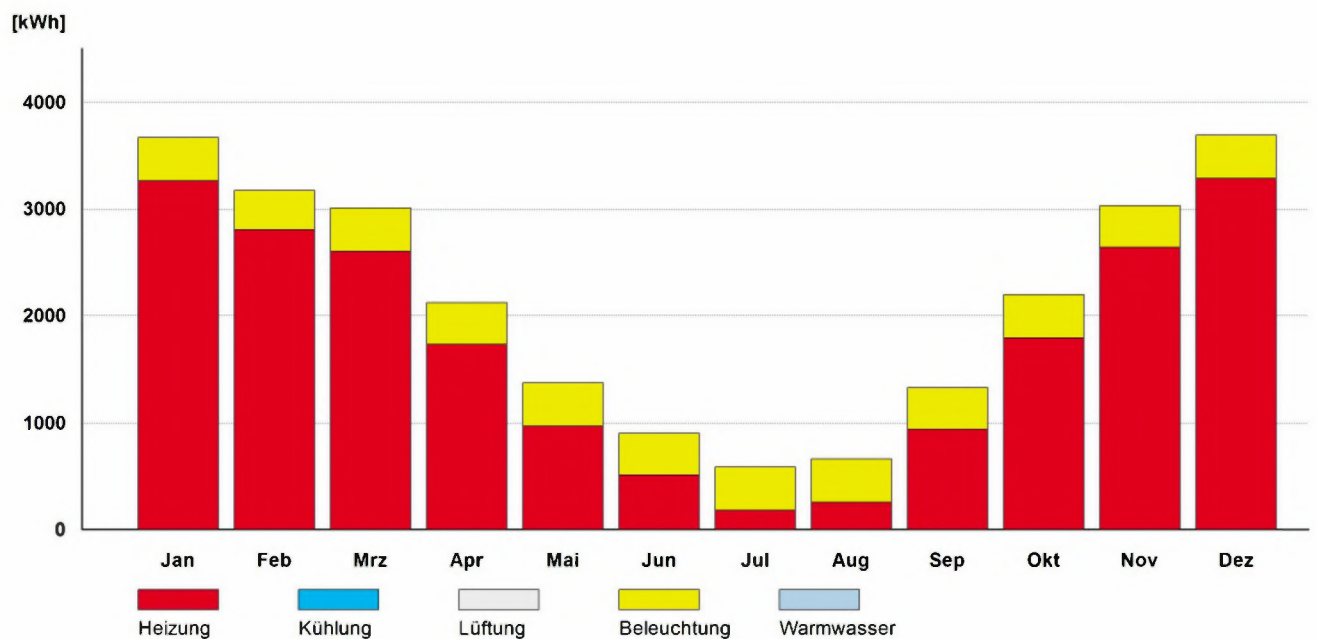
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	36560	5693	4886	4532	3021	1685	892	314	442	1639	3120	4604	5733
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	1991	169	153	169	164	169	164	169	169	164	169	164	169
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	38551	5863	5039	4701	3184	1854	1055	483	611	1802	3289	4768	5902



Zone: WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel

Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	20974	3266	2803	2599	1733	968	511	180	254	941	1790	2641	3288
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	4779	406	367	406	393	406	393	406	406	393	406	393	406
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	25753	3672	3169	3005	2126	1373	904	586	659	1334	2196	3034	3694



Zone Aufwärmküche

Bezeichnung der Zone:	Aufwärmküche
Nutzungsprofil:	12 - Kantine
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	007, 008

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	169,74 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	135,79 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	36,90 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	84,90 m ²

Randbedingungen

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,05 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	1,6 W/K
Nutzungsprofil:		12 - Kantine

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	135,79 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	4,89 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	664,20 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		gemessener Luftwechsel n_{50}
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	1,50 1/h
Lage des Gebäudes:		mehr als eine Fassade
Windexponierte Fassaden:		halbfrei
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:

Infiltration	n_{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,21 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,21 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{nutz,a}$:	250 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	$d_{op,a}$:	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{nutz,d}$:	7 h/d

Heizung:

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

Zone: Aufwärmküche

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$:	9 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$:	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$:	26 °C

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V_a :	18 m ³ /(h m ²)
Luftbefeuchtung erforderlich:		Befeuchtung - mit Toleranz
Entsprechend dem Nutzungsprofil ist eine Luftbefeuchtung erforderlich. Die Anlagentechnik weist aber keinen Befeuchter auf.		

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	$q_{l,p}$:	177 Wh/(m ² d)
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	10 Wh/(m ² d)

Trinkwarmwasser:

Bezeichnung:		Warmwasser - Gewerbeküche, Kantine
Warmwasser-Nutzung:		Gewerbeküche, Kantine
Warmwasser-Bedarf	$q_{w,b,d}$:	0,400 kWh/d je Menü 400 Menüs
Bedarf wird gedeckt in:		in dieser Zone
	n_{sp} :	1 Spitzenzapfungen am Tag

Tagesbedarf:

ca. 8,6 Liter je Menü

Konfiguration Lüftungsanlage

Anlagentyp

Lüftungsanlage - zur
vollständigen Belüftung

Mit Heizung

Ja

Mit Kühlung

Nein

Zone: Aufwärmküche

Art der mechanischen Lüftungsanlage KVS - konstanter Volumenstrom
 Wärmerückgewinnung ohne Feuchterückgewinnung

Rückwärmzahl	η_t :	75,00	%
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen		Nein	
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	9,00	h/d
Zuluft			
- Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL} :	18,00	°C
- Volumenstrom	V_{ZUL} :	664,20	m ³ /h
- Luftwechselrate	n_{ZUL} :	4,89	1/h
Abluft			
- Volumenstrom	V_{ABL} :	664,20	m ³ /h
- Luftwechselrate	n_{ABL} :	4,89	1/h
Anlg.techn. Mindestvol.strom	$V_{mech,min}$:	0,00	m ³ /h

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

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:

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

Zuluft

- Gesamtdruckverlust	$\Delta_{p,ac}$:	1200,00	Pa
- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage	η :	60,00	%

Abluft

- Gesamtdruckverlust	$\Delta_{p,ac}$:	750,00	Pa
- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage	η :	60,00	%

Zone: Aufwärmküche

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

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	7,3	6,97	5,95	4,3	2,52	1,57	0,73	0,88	2,44	4,19	6,16	7,33
Lüftung	7,38	7,33	7,15	6,04	2,88	1,9	0,42	0,51	1,41	6,43	7,18	7,39
Solare Strahlung	0,15	0,14	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,15	0,16
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	2,77	2,77	2,77	2,6	1,52	0,95	0,44	0,53	1,47	2,53	2,77	2,77
Gesamt	17,6	17,2	15,97	13,05	7,02	4,52	1,7	2,01	5,44	13,26	16,27	17,65

* 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	6,61	6,31	5,39	3,9	2,28	1,42	0,66	0,79	2,22	3,8	5,59	6,65
Lüftung	3,82	3,65	3,11	2,25	1,32	0,82	0,38	0,46	1,28	2,2	3,23	3,84
Solare Strahlung	0,15	0,14	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,15	0,16
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	10,58	10,1	8,61	6,26	3,71	2,35	1,15	1,36	3,6	6,11	8,96	10,64

Zone: Aufwärmküche**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	2,12	2,18	0,17	0	0	0
Solare Strahlung	0	0	0,01	0,09	0,12	0,13	0,11	0,08	0,04	0	0	0
Innere Quellen	11,8	11,74	11,55	11,31	11,14	11,07	11,01	11,02	11,1	11,33	11,62	11,81
Gesamt	11,8	11,74	11,56	11,4	11,26	11,2	13,24	13,28	11,31	11,33	11,62	11,81

Quellen Nicht-Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0	0	0,01	0,09	0,12	0,13	0,11	0,08	0,04	0	0	0
Innere Quellen	0,22	0,19	0,1	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,02	0,13	0,23
Gesamt	0,22	0,19	0,12	0,11	0,13	0,15	0,13	0,12	0,08	0,02	0,13	0,23

Bilanzinnentemperaturen

θ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,56	19,62	19,83	20,15	20,5	20,69	20,86	20,83	20,52	20,17	19,78	19,55
Nicht-Nutzungszeit	17,82	17,97	18,41	19,13	19,9	20,32	20,68	20,62	19,94	19,17	18,31	17,81

Berechnung / Ergebnisse

Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	41631 1128,20	1331 36,06	0 0,00	0 0,00	300 8,13	40000 1084,00
Endenergie	46168 1251,20	1971 53,41	0 0,00	1349 36,56	300 8,13	42548 1153,10
Primärenergie	29393 796,54	1148 31,10	0 0,00	3238 87,75	720 19,51	24287 658,19

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...	1681	13	0	1349	300	19
Kraft-Wärme-...	44487	1958	0	0	0	42529

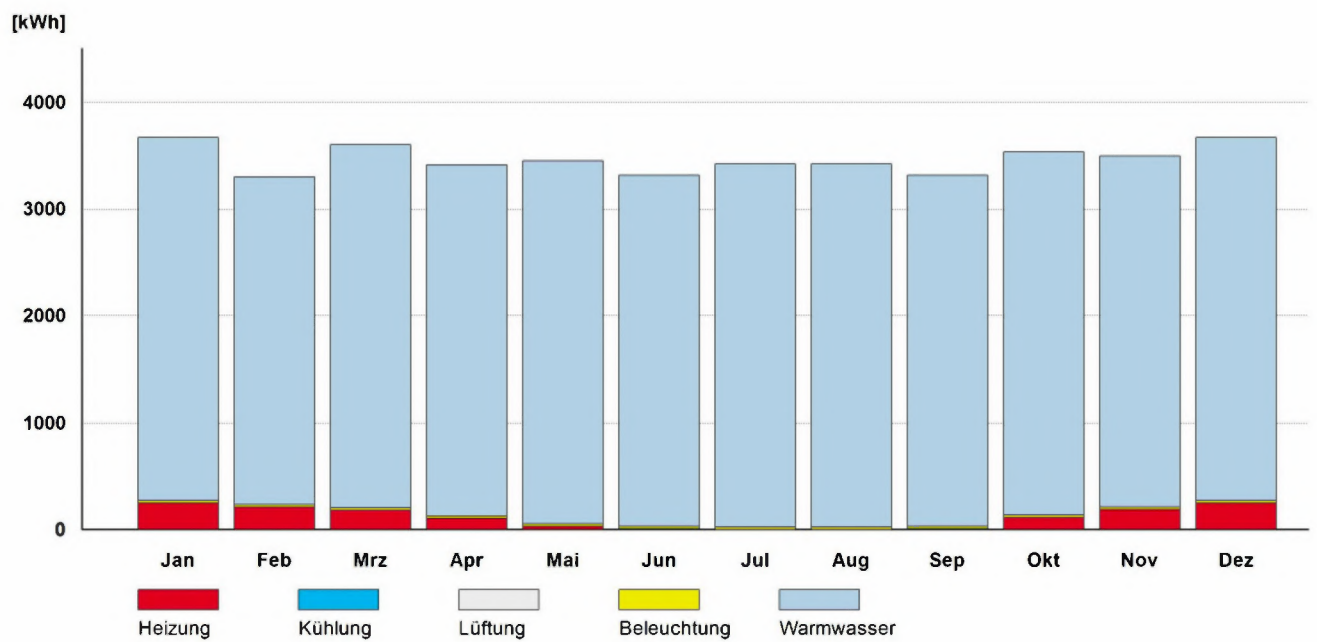
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	1681	144	130	143	138	142	137	142	142	138	143	139	144
Kraft-Wärme- ...	44487	3978	3569	3876	3638	3656	3507	3611	3612	3520	3767	3772	3981
Gesamt	46168	4122	3699	4020	3776	3798	3644	3753	3754	3657	3910	3911	4125

Zone: Aufwärmküche

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

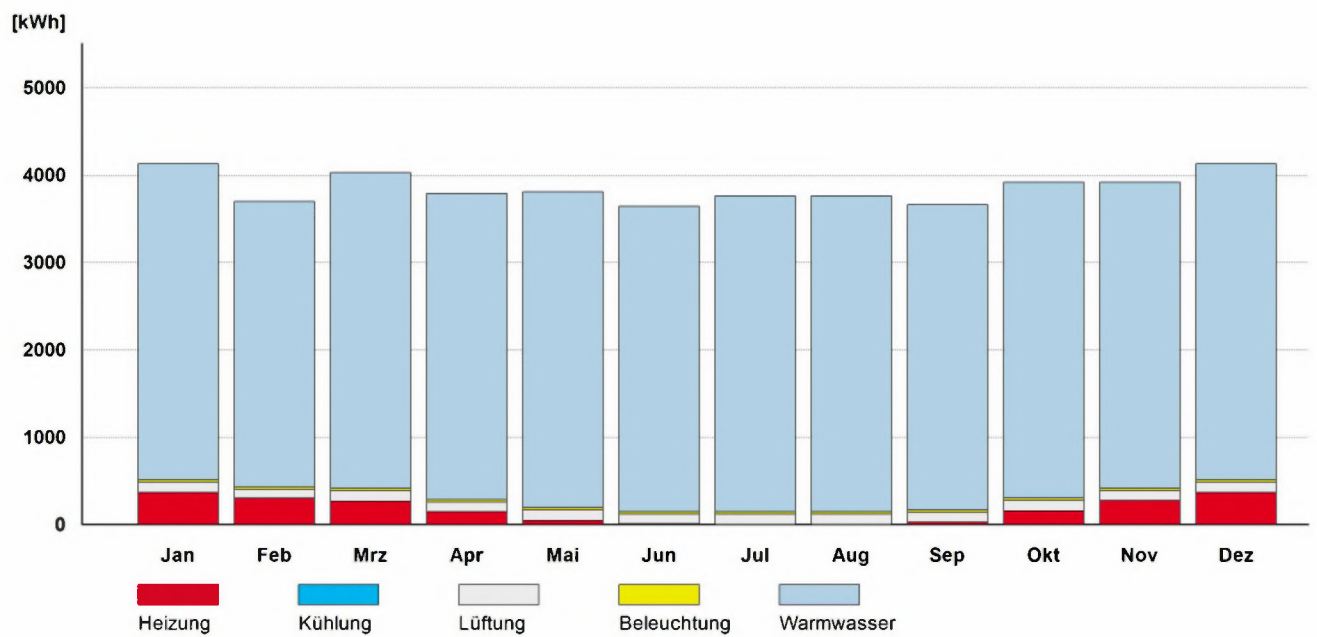
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	1331	246	207	183	102	27	8	1	1	10	109	188	247
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	300	25	23	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Warmwasser	40000	3397	3068	3397	3288	3397	3288	3397	3397	3288	3397	3288	3397
Gesamt	41631	3669	3299	3606	3415	3450	3320	3423	3424	3323	3532	3501	3670



Zone: Aufwärmküche

Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

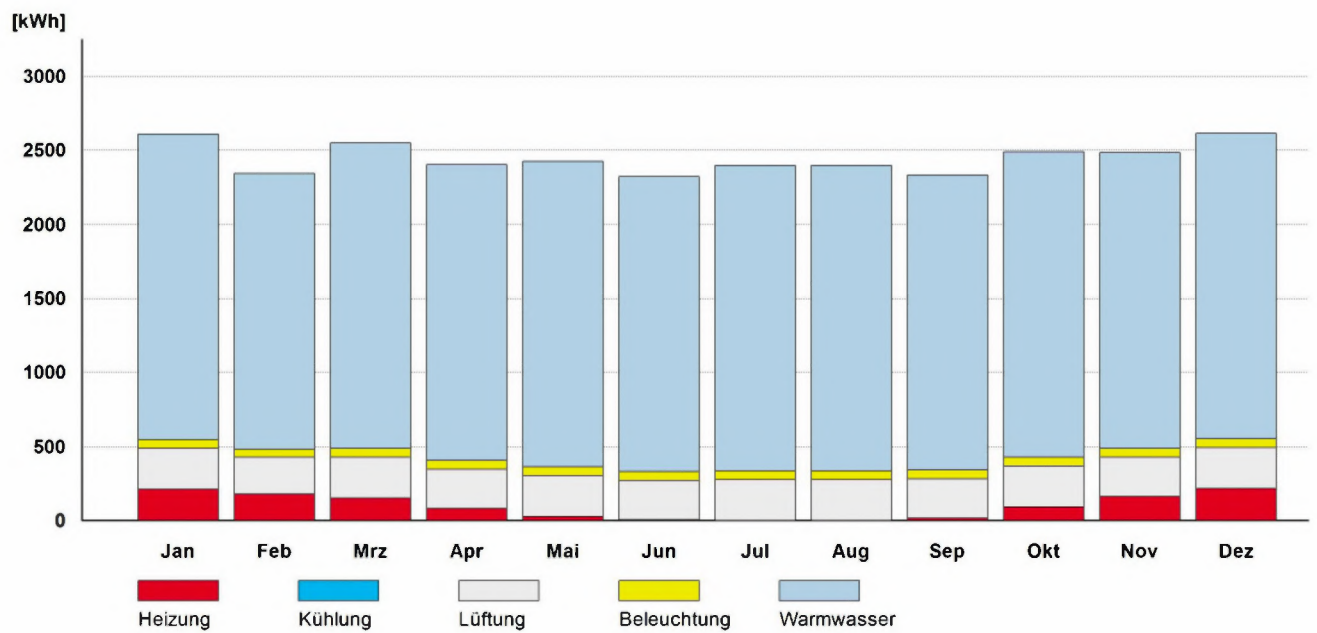
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	1971	366	307	265	143	45	13	1	2	26	156	277	369
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	1349	115	103	115	111	115	111	115	115	111	115	111	115
Beleuchtung	300	25	23	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Warmwasser	42548	3616	3265	3615	3497	3613	3496	3612	3612	3496	3614	3498	3616
Gesamt	46168	4122	3699	4020	3776	3798	3644	3753	3754	3657	3910	3911	4125



Zone: Aufwärmküche

Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	1148	213	178	154	83	27	8	1	2	15	91	161	214
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	3238	275	248	275	266	275	266	275	275	266	275	266	275
Beleuchtung	720	61	55	61	59	61	59	61	61	59	61	59	61
Warmwasser	24287	2064	1864	2063	1996	2062	1995	2062	2062	1996	2063	1997	2064
Gesamt	29393	2613	2346	2553	2405	2425	2329	2399	2399	2336	2490	2483	2614



Zone Foyer Klassenhalle

Bezeichnung der Zone:	Foyer Klassenhalle
Nutzungsprofil:	18 - Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume)
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	0.04, 005

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	1220,80 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	976,67 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	265,40 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	536,89 m ²

Randbedingungen

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken		pauschal
	ΔU_{WB} :	- 0,05 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	7,6 W/K
Nutzungsprofil:		18 - Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume)

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	976,67 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	0,04 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	39,81 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		gemessener Luftwechsel n_{50}
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	1,50 1/h
Lage des Gebäudes:		mehr als eine Fassade
Windexponierte Fassaden:		halbfrei
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:

Infiltration	n_{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,21 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,21 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{nutz,a}$:	250 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	$d_{op,a}$:	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{nutz,d}$:	11 h/d

Heizung:

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

Zone: Foyer Klassenhalle

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$:	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$:	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$:	26 °C

Lüftung:

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

Beleuchtung:

Jähr. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2543 h/a
Jähr. 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_z :	0,90

Wärmequellen:

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

Zone: Foyer Klassenhalle

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

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	74,43	71,08	60,66	43,91	25,68	16	7,44	8,93	24,93	42,8	62,89	74,8
Lüftung	31,39	29,98	25,58	18,52	10,83	6,75	3,14	3,77	10,52	18,05	26,53	31,55
Solare Strahlung	0,41	0,38	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,41	0,44
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	19,93	19,93	19,93	10,5	0,82	0	0	0	5,62	19,1	19,93	19,93
Gesamt	126,16	121,37	106,47	73,23	37,62	23,05	10,88	13	41,37	80,25	109,75	126,72

* 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	64,56	61,66	52,62	38,09	22,27	13,88	6,46	7,75	21,63	37,12	54,55	64,88
Lüftung	27,23	26	22,19	16,06	9,39	5,85	2,72	3,27	9,12	15,66	23,01	27,36
Solare Strahlung	0,41	0,38	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,41	0,44
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	92,2	88,04	75,11	54,45	31,97	20,03	9,48	11,31	31,05	53,08	77,97	92,69

Zone: Foyer Klassenhalle

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	4	6,91	14,94	31,87	38,12	42,53	41,01	29,67	19,01	10,54	4,73	2,54
Innere Quellen	9,56	8,92	6,71	3,3	1,53	0,67	0,68	0,69	1,79	4,03	7,6	9,85
Gesamt	13,56	15,83	21,66	35,17	39,65	43,2	41,68	30,36	20,8	14,57	12,33	12,39

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	4	6,91	14,94	31,87	38,12	42,53	41,01	29,67	19,01	10,54	4,73	2,54
Innere Quellen	3,24	2,72	1,11	0	0	0,71	0,22	0,3	0	0,05	1,95	3,41
Gesamt	7,24	9,62	16,06	31,87	38,12	43,24	41,23	29,97	19,01	10,59	6,67	5,95

Bilanzinnentemperaturen

θ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	20,21	20,25	20,36	20,54	20,73	20,83	20,92	20,91	20,74	20,55	20,34	20,21
Nicht-Nutzungszeit	17,67	17,82	18,28	19,03	19,85	20,28	20,67	20,6	19,88	19,08	18,18	17,65

Berechnung / Ergebnisse**Energiebilanz**

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m ² a)]
Nutzenergie	15075 56,80	14892 56,11	0 0,00	0 0,00	184 0,69	0 0,00
Endenergie	19901 74,98	19717 74,29	0 0,00	0 0,00	184 0,69	0 0,00
Primärenergie	11829 44,57	11389 42,91	0 0,00	0 0,00	441 1,66	0 0,00

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...	266	82	0	0	184	0
Kraft-Wärme-...	19635	19635	0	0	0	0

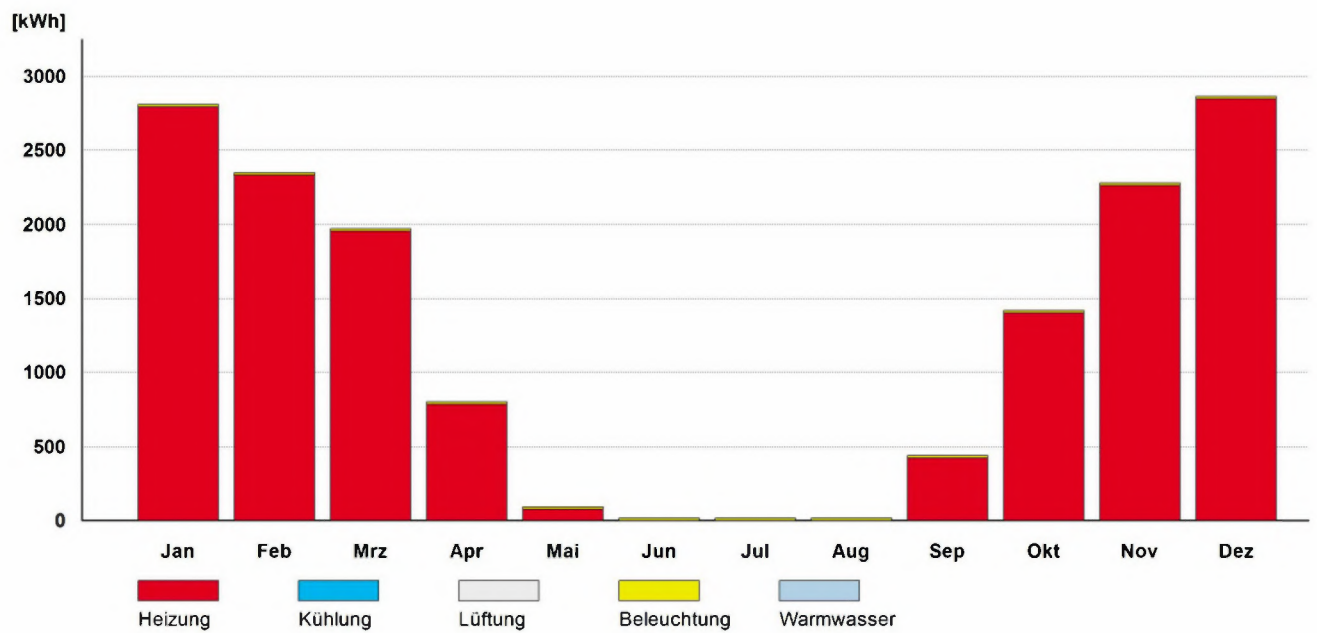
**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger -
Monatsbilanzierung**

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	266	30	25	25	20	17	15	16	16	19	23	27	32
Kraft-Wärme- ...	19635	3685	3072	2561	1053	174	15	4	6	571	1787	2949	3758
Gesamt	19901	3715	3098	2586	1073	191	30	20	22	589	1811	2976	3790

Zone: Foyer Klassenhalle

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

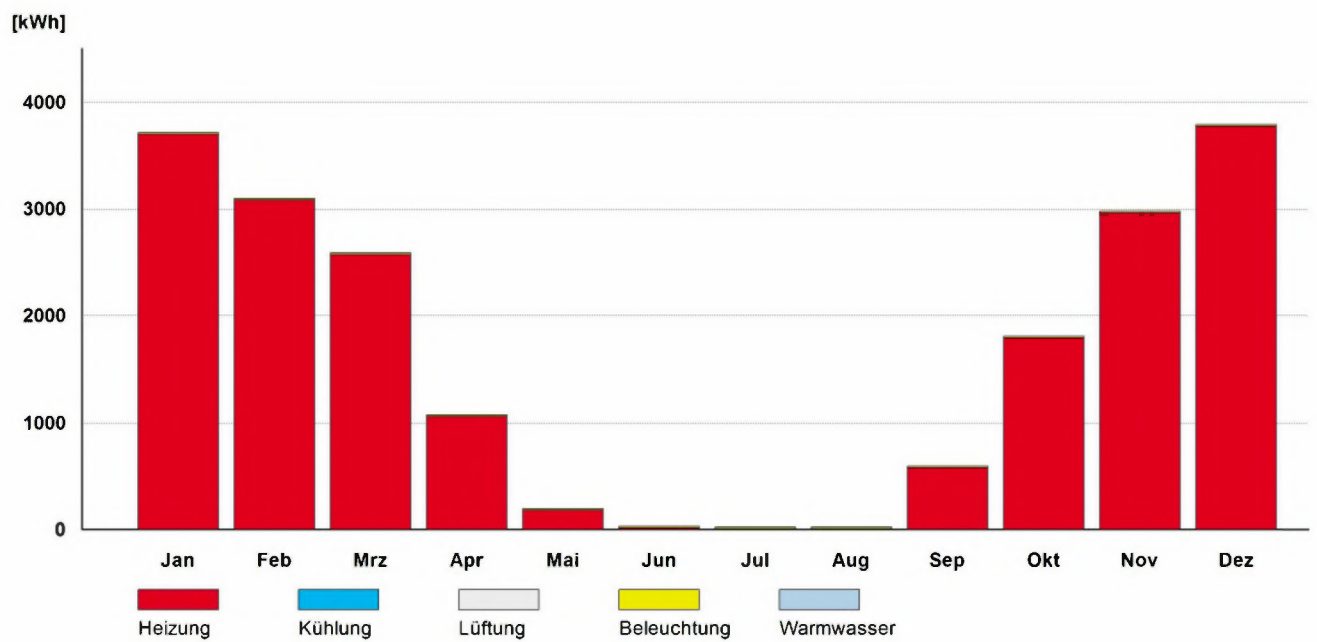
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	14892	2798	2334	1954	784	76	0	0	0	424	1404	2266	2851
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	184	17	14	15	14	14	14	14	15	15	16	17	19
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	15075	2814	2348	1970	798	91	14	14	15	439	1420	2283	2870



Zone: Foyer Klassenhalle

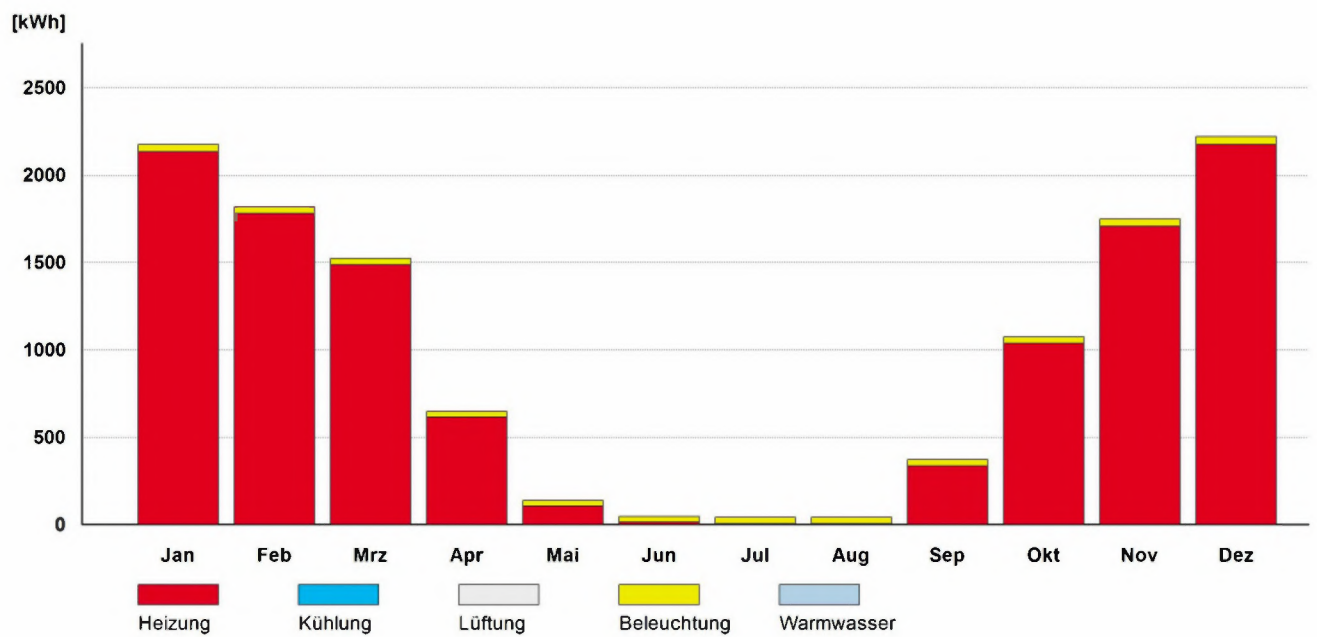
Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	19717	3698	3084	2570	1059	177	17	5	7	574	1795	2959	3772
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	184	17	14	15	14	14	14	14	15	15	16	17	19
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	19901	3715	3098	2586	1073	191	30	20	22	589	1811	2976	3790



Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	11389	2132	1778	1483	614	107	13	5	7	334	1036	1706	2174
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	441	41	34	36	34	34	33	34	35	36	39	40	44
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	11829	2172	1812	1520	648	141	46	40	42	370	1075	1746	2218



Zone Klassenzimmer

Bezeichnung der Zone:	Klassenzimmer
Nutzungsprofil:	8 - Klassenzimmer (Schulen), Gruppenraum (Kindergarten)
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	014, 015, 016, 027, 028, 032, 033, 034, 104, 105, 108, 111, 112, 114, 115, 116, 121, 123, 124, 220, 221, 223

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	5245,30 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	4196,20 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	1293,50 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	1914,40 m ²

Randbedingungen

Bauart:	pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} : 90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x : Ja
Wärmebrücken	pauschal ΔU_{WB} : - 0,05 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$: 70,2 W/K
Nutzungsprofil:	8 - Klassenzimmer (Schulen), Gruppenraum (Kindergarten)

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	4196,20 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	3,08 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	12935,00 m ³ /h
Art der Lüftung:	Fenster und Infiltration	
Luftdichtheit:	gemessener Luftwechsel n_{50}	
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	1,50 1/h

Lage des Gebäudes: mehr als eine Fassade

Windexponierte Fassaden:		halbfrei
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:

Infiltration	n_{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n_{win} :	0,87 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,98 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,21 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{nutz,a}$:	200 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	$d_{op,a}$:	200 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{nutz,d}$:	7 h/d

Heizung:

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

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$:	9 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$:	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$:	26 °C

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche Luftbefeuchtung erforderlich:	V_a :	10 m ³ /(h m ²) Befeuchtung - mit Toleranz
--	---------	--

Beleuchtung:

Jähr. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	1400 h/a
Jähr. 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	$C_{A,m}$:	0,25
Raumindex	k :	2,00
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	0,90
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_z :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$:	100 Wh/(m ² d)
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	20 Wh/(m ² d)

Zone: Klassenzimmer

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

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	389,87	372,32	317,74	230,02	134,5	83,82	38,99	46,78	130,61	224,17	329,44	391,82
Lüftung	624,72	596,61	509,15	368,59	215,53	134,32	62,47	74,97	209,28	359,22	527,89	627,85
Solare Strahlung	4,47	3,86	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,52	4,39	4,96
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	121,4	121,4	121,4	22,98	0	0	0	0	4,48	101,87	121,4	121,4
Gesamt	1140,47	1094,2	950,69	623,99	352,43	220,53	103,85	124,15	346,76	687,77	983,12	1146,03

* 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	347,37	331,73	283,1	204,95	119,84	74,68	34,74	41,68	116,37	199,74	293,52	349,1
Lüftung	116,81	111,55	95,2	68,92	40,3	25,11	11,68	14,02	39,13	67,17	98,71	117,4
Solare Strahlung	4,47	3,86	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,52	4,39	4,96
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	468,65	447,15	380,7	276,26	162,54	102,19	48,81	58,1	157,89	269,42	396,62	471,46

Zone: Klassenzimmer**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	70,95	72	162,44	289,99	306,68	317,36	289,21	262,5	210,25	146,76	57,99	39,03
Innere Quellen	203,13	198,89	192,9	184,98	180,62	179,4	178,63	179,63	183,92	190,98	200,17	208,14
Gesamt	274,08	270,89	355,33	474,97	487,3	496,76	467,84	442,14	394,17	337,74	258,16	247,17

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	70,95	72	162,44	289,99	306,68	317,36	289,21	262,5	210,25	146,76	57,99	39,03
Innere Quellen	4,81	4,28	1,4	0	0	0	0,66	0,86	0	0	3,37	5,36
Gesamt	75,76	76,27	163,84	289,99	306,68	317,36	289,87	263,36	210,25	146,76	61,36	44,39

Bilanzinnentemperaturen

θ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,68	19,74	19,92	20,22	20,54	20,72	20,87	20,84	20,56	20,24	19,88	19,67
Nicht-Nutzungszeit	17,64	17,79	18,26	19,02	19,84	20,28	20,66	20,6	19,87	19,07	18,16	17,62

Berechnung / Ergebnisse

Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	94615 73,15	89197 68,96	0 0,00	0 0,00	5419 4,19	0 0,00
Endenergie	120120 92,86	114701 88,68	0 0,00	0 0,00	5419 4,19	0 0,00
Primärenergie	79139 61,18	66135 51,13	0 0,00	0 0,00	13005 10,05	0 0,00

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern

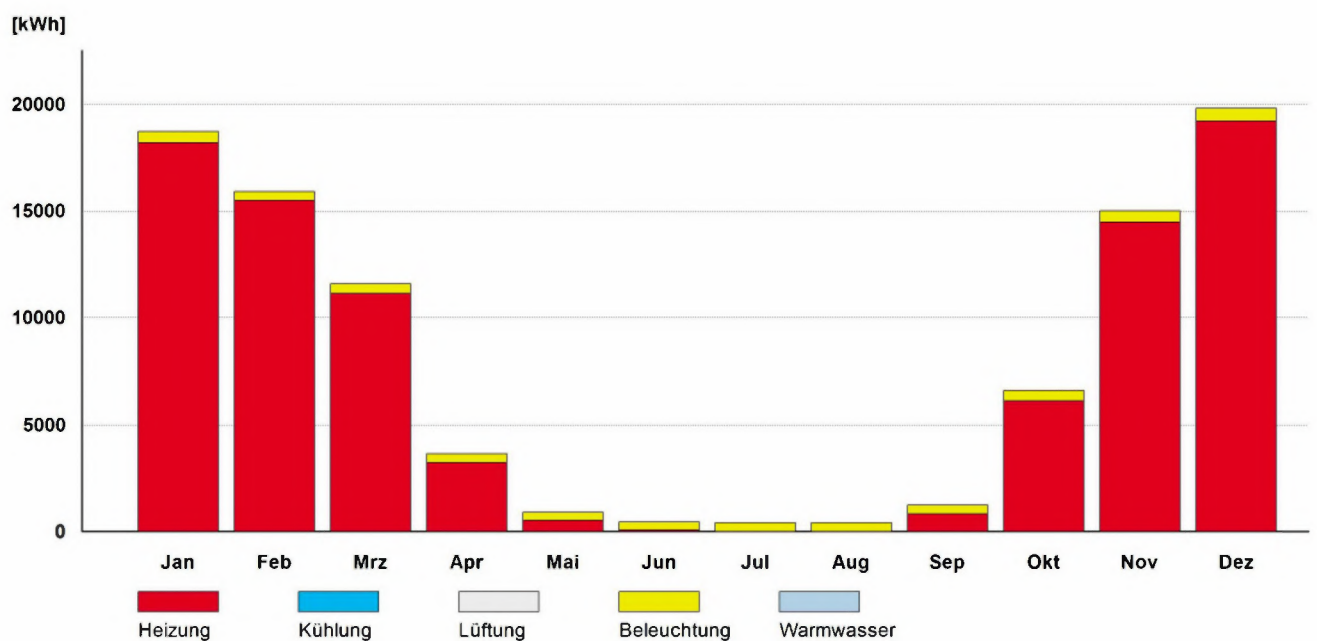
Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...	5831	413	0	0	5419	0
Kraft-Wärme-...	114289	114289	0	0	0	0

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	5831	593	486	486	425	409	385	403	421	447	521	580	675
Kraft-Wärme- ...	114289	23032	19559	14299	4470	1008	148	20	30	1388	7875	18213	24245
Gesamt	120120	23625	20045	14785	4895	1417	534	424	451	1836	8396	18793	24920

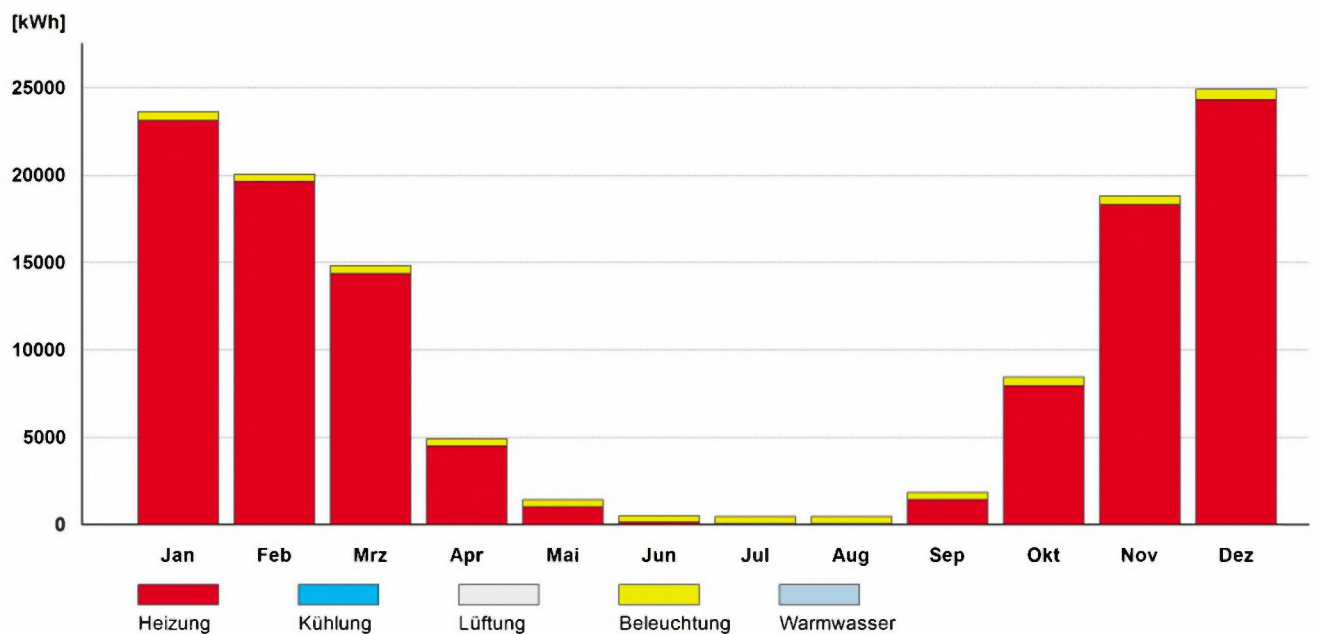
Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	89197	18169	15472	11153	3227	519	67	0	0	820	6095	14479	19196
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	5419	526	428	436	397	393	377	398	415	430	487	525	607
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	94615	18695	15901	11589	3625	912	443	398	415	1250	6582	15005	19803



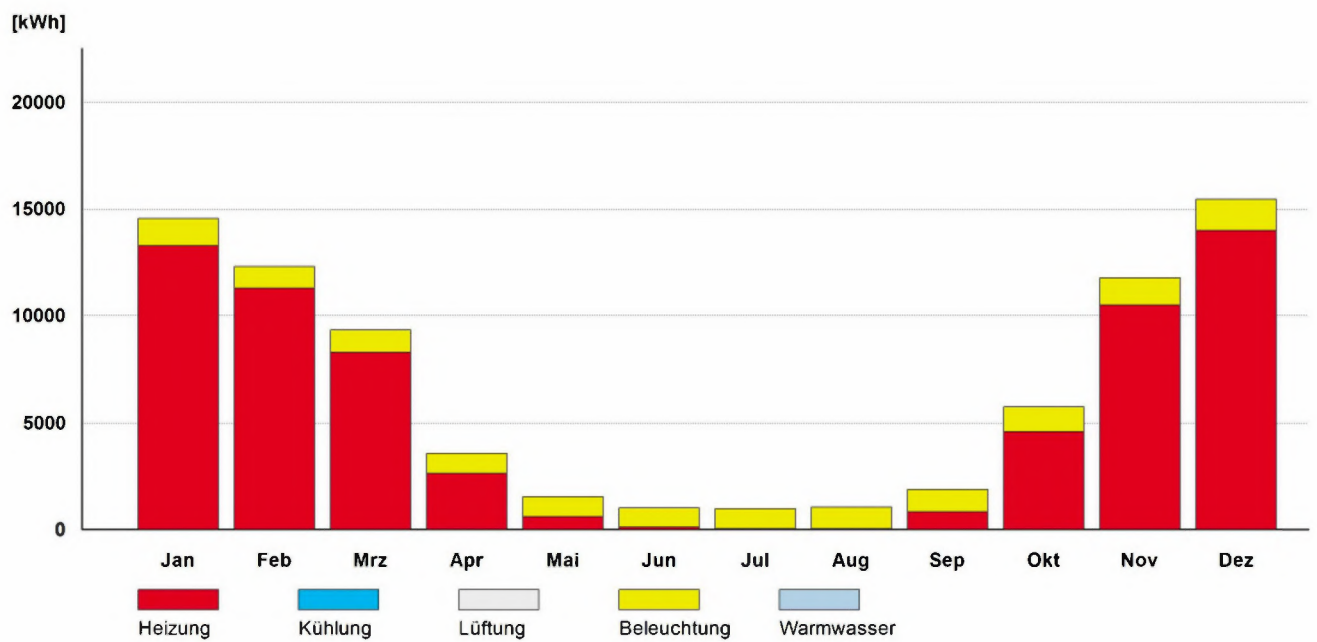
Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	114701	23099	19617	14349	4497	1024	157	26	36	1405	7909	18268	24313
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	5419	526	428	436	397	393	377	398	415	430	487	525	607
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	120120	23625	20045	14785	4895	1417	534	424	451	1836	8396	18793	24920



Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	66135	13289	11287	8271	2614	612	105	25	32	832	4570	10513	13984
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	13005	1261	1028	1046	953	944	904	954	995	1032	1169	1260	1456
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	79139	14551	12315	9317	3567	1556	1009	980	1027	1865	5739	11773	15440



Zone Lager, mit Fenster

Bezeichnung der Zone:	Lager, mit Fenster
Nutzungsprofil:	20 - Lager, Technik, Archiv
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	0,13, 017, 0,19, 211

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	722,12	m ³
Luftvolumen	V_{design} :	577,70	m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	157,10	m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	427,27	m ²

Randbedingungen

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,05 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	17,0 W/K
Nutzungsprofil:		20 - Lager, Technik, Archiv

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	577,70	m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	0,04	1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	23,57	m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration	
Luftdichtheit:		gemessener Luftwechsel n_{50}	
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	1,50	1/h
Lage des Gebäudes:		mehr als eine Fassade	
Windexponierte Fassaden:		halbfrei	
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07	
	f :	15,00	

Luftwechselrate - Nutzungstage:

Infiltration	n_{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,21 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,21 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{nutz,a}$:	250 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	$d_{op,a}$:	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{nutz,d}$:	11 h/d

Heizung:

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

Zone: Lager, mit Fenster

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$:	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$:	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$:	26 °C

Lüftung:

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

Beleuchtung:

Jähr. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2543 h/a
Jähr. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	100 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,98
Raumindex	k :	1,50
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_z :	0,90

Wärmequellen:

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

Zone: Lager, mit Fenster

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

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	47,49	45,35	38,71	28,02	16,38	10,21	4,75	5,7	15,91	27,31	40,13	47,73
Lüftung	18,55	17,72	15,12	10,95	6,4	3,99	1,86	2,23	6,21	10,67	15,68	18,64
Solare Strahlung	1,47	1,24	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,73	1,44	1,65
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	11,8	11,8	11,8	11,72	6,67	3,12	0,63	1,25	6,66	11,42	11,8	11,8
Gesamt	79,31	76,1	66,3	51,37	30,14	18	7,92	9,86	29,46	50,13	69,04	79,82

* 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	41,14	39,29	33,53	24,28	14,19	8,85	4,11	4,94	13,78	23,66	34,77	41,35
Lüftung	16,07	15,35	13,1	9,48	5,54	3,46	1,61	1,93	5,38	9,24	13,58	16,15
Solare Strahlung	1,47	1,24	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,73	1,44	1,65
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	58,69	55,88	47,32	34,44	20,42	12,99	6,41	7,55	19,85	33,63	49,79	59,16

Zone: Lager, mit Fenster

Quellen Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	1,18	1,03	2,57	5,54	5,92	6,22	5,35	4,92	3,66	2,27	0,84	0,6
Innere Quellen	2,03	1,91	1,44	0,85	0,54	0,44	0,37	0,39	0,56	0,97	1,65	2,08
Gesamt	3,21	2,94	4,01	6,39	6,45	6,67	5,73	5,31	4,22	3,23	2,49	2,69

Quellen Nicht-Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	1,18	1,03	2,57	5,54	5,92	6,22	5,35	4,92	3,66	2,27	0,84	0,6
Innere Quellen	0,7	0,62	0,34	0,04	0	0	0	0	0,02	0,09	0,45	0,74
Gesamt	1,88	1,65	2,9	5,58	5,92	6,22	5,35	4,92	3,67	2,35	1,3	1,34

Bilanzinnentemperaturen

θ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	20,2	20,23	20,35	20,53	20,72	20,83	20,92	20,9	20,73	20,54	20,32	20,19
Nicht-Nutzungszeit	17,63	17,78	18,25	19,01	19,84	20,28	20,66	20,6	19,87	19,06	18,15	17,61

Zone: Lager, mit Fenster

Berechnung / Ergebnisse

Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	12130 77,21	12050 76,70	0 0,00	0 0,00	80 0,51	0 0,00
Endenergie	15384 97,93	15304 97,42	0 0,00	0 0,00	80 0,51	0 0,00
Primärenergie	9010 57,35	8818 56,13	0 0,00	0 0,00	192 1,22	0 0,00

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...	132	52	0	0	80	0
Kraft-Wärme-...	15253	15253	0	0	0	0

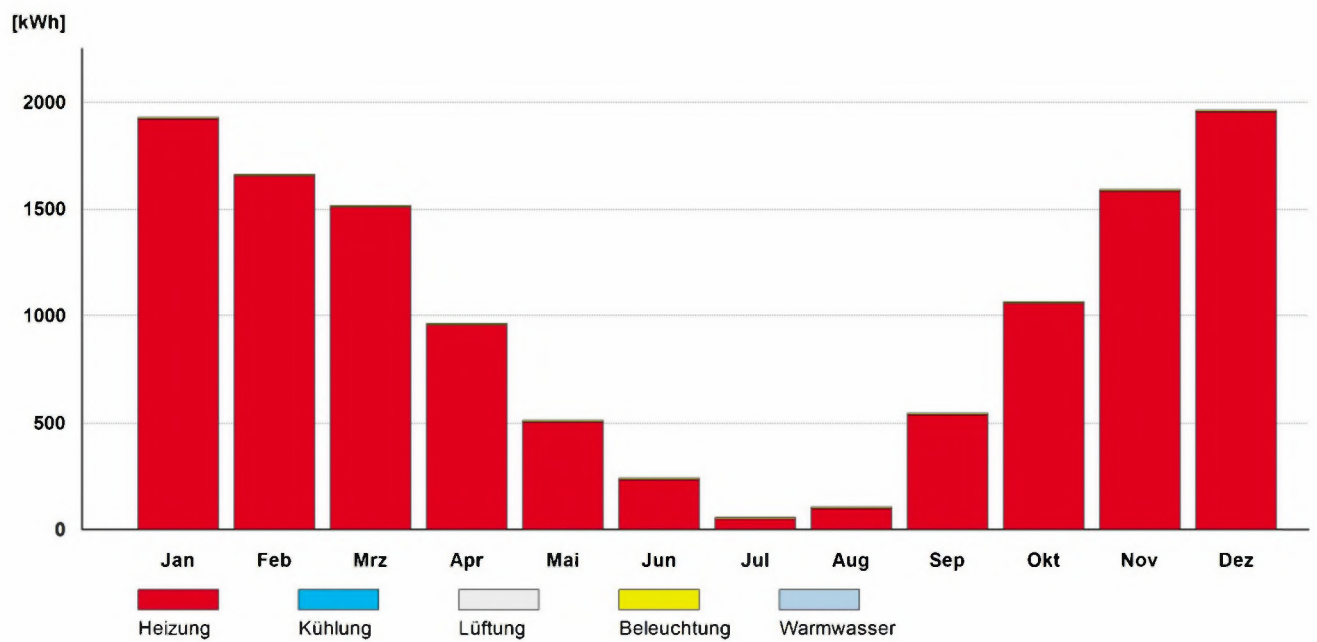
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	132	15	13	13	11	9	8	8	8	9	11	13	15
Kraft-Wärme- ...	15253	2477	2125	1906	1173	613	272	64	118	655	1313	2016	2520
Gesamt	15384	2491	2138	1919	1184	622	280	71	126	664	1324	2029	2535

Zone: Lager, mit Fenster

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

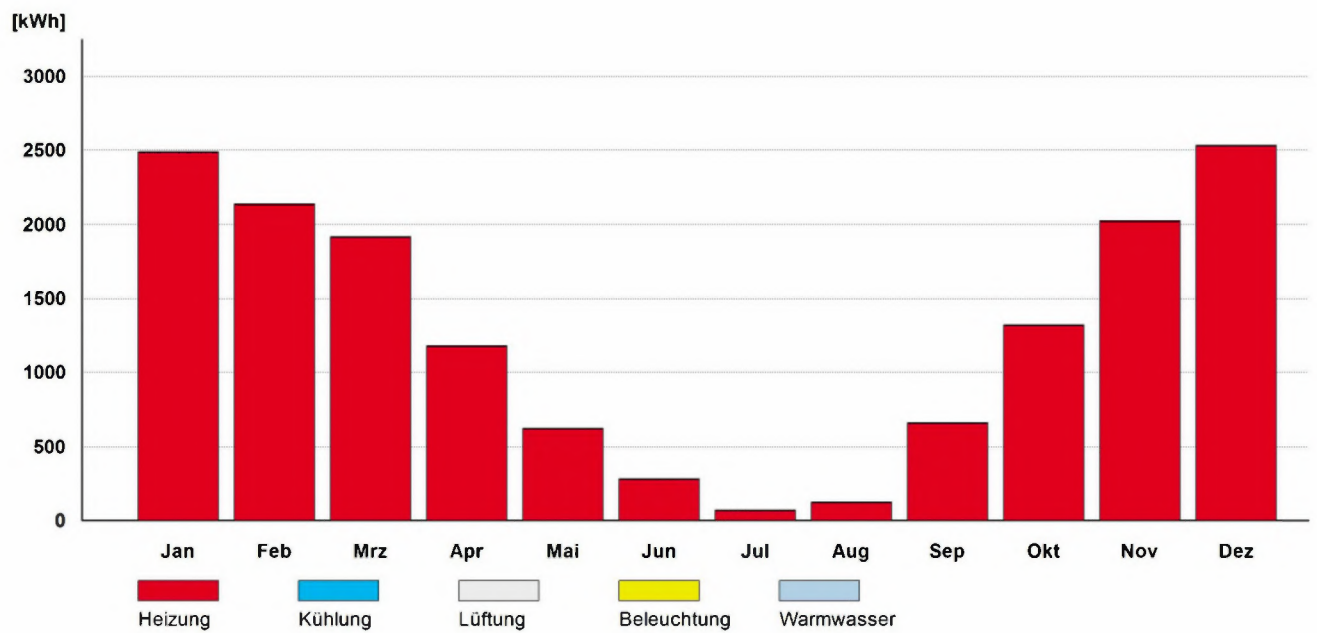
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	12050	1920	1655	1506	956	503	233	50	97	535	1059	1583	1952
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	80	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	12130	1927	1662	1513	963	510	240	57	104	542	1065	1590	1959



Zone: Lager, mit Fenster

Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	15304	2485	2132	1912	1177	615	274	64	119	658	1317	2023	2528
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	80	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	15384	2491	2138	1919	1184	622	280	71	126	664	1324	2029	2535

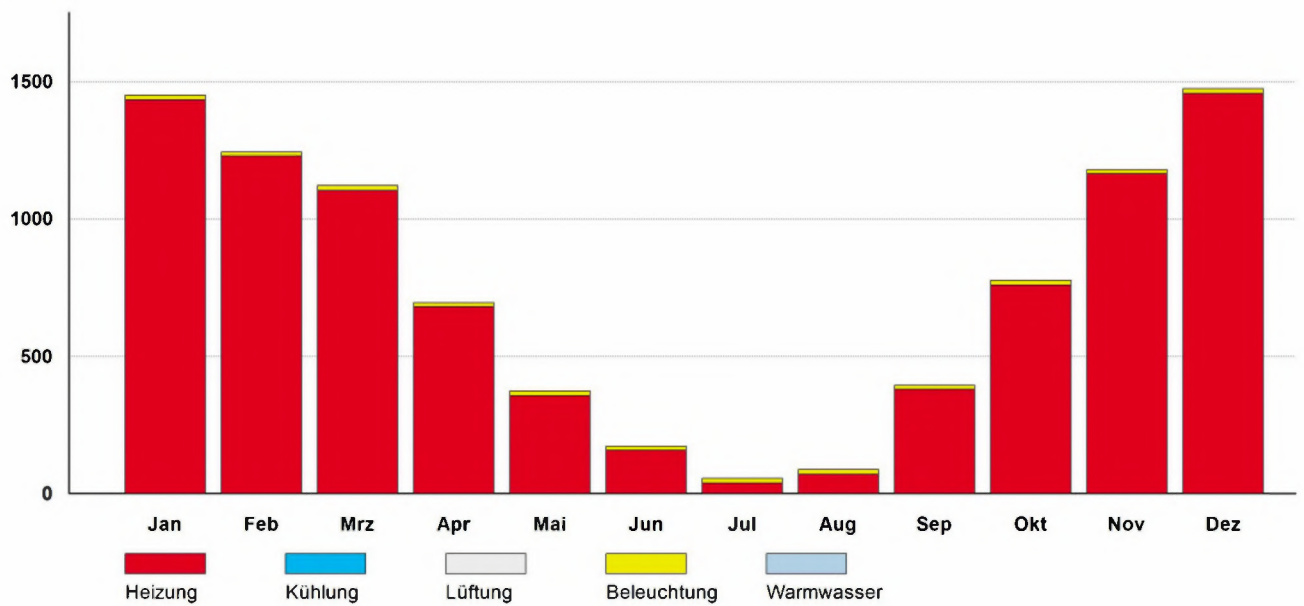


Zone: Lager, mit Fenster

Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	8818	1431	1228	1101	678	355	158	38	69	380	759	1165	1456
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	192	16	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	9010	1447	1242	1118	694	371	174	54	86	395	775	1181	1472

[kWh]



Zone Mensa

Bezeichnung der Zone:	Mensa
Nutzungsprofil:	17 - Sonstige Aufenthaltsräume
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	006

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	886,88 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	709,50 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	192,80 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	310,70 m ²

Randbedingungen

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken		pauschal
	ΔU_{WB} :	- 0,05 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	6,4 W/K
Nutzungsprofil:		17 - Sonstige Aufenthaltsräume

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	709,50 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	1,90 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	1349,60 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		gemessener Luftwechsel n_{50}
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	1,50 1/h
Lage des Gebäudes:		mehr als eine Fassade
Windexponierte Fassaden:		halbfrei
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:

Infiltration	n_{inf} :	0,05 1/h
Fenster	n_{win} :	2,14 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	2,19 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,21 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{nutz,a}$:	250 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	$d_{op,a}$:	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{nutz,d}$:	11 h/d

Heizung:

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

Zone: Mensa

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$:	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$:	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$:	26 °C

Lüftung:

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

Beleuchtung:

Jähr. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2543 h/a
Jähr. 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_z :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$:	92 Wh/(m ² d)
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	8 Wh/(m ² d)

Konfiguration Lüftungsanlage

Anlagentyp		Lüftungsanlage - zur vollständigen Belüftung
Mit Heizung		Nein
Mit Kühlung		Nein
Art der mechanischen Lüftungsanlage		KVS - konstanter Volumenstrom ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnung		
Rückwärmzahl	η_t :	75,00 %
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungsstagen		Nein
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	13,00 h/d

- Volumenstrom	V _{ZUL} :	1349,60	m ³ /h
- Luftwechselrate	n _{ZUL} :	1,90	1/h

Zone: Mensa**Abluft**

- Volumenstrom	V_{ABL} :	21,27	m ³ /h
- Luftwechselrate	n_{ABL} :	0,03	1/h
Anlg.techn. Mindestvol.strom	$V_{mech,min}$:	0,00	m ³ /h

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

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:

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

Zuluft

- Gesamtdruckverlust	$\Delta_{p,ac}$:	1200,00	Pa
- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage	η :	60,00	%

Abluft

- Gesamtdruckverlust	$\Delta_{p,ac}$:	750,00	Pa
- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage	η :	60,00	%

Zone: Mensa

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

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	76,62	73,17	62,44	45,2	26,43	16,47	7,66	9,19	25,67	44,06	64,74	77
Lüftung	256,91	242,9	204,4	142,52	82,68	51,53	23,97	28,76	80,29	141,26	210,75	253,9
Solare Strahlung	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	14,48	14,48	14,48	0,91	0	0	0	0	0,25	7,28	14,48	14,48
Gesamt	348,12	330,65	281,43	188,75	109,23	68,11	31,74	38,06	106,32	192,71	290,08	345,49

* 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	66,95	63,94	54,56	39,5	23,1	14,39	6,69	8,03	22,43	38,5	56,57	67,28
Lüftung	19,59	18,71	15,97	11,56	6,76	4,21	1,96	2,35	6,56	11,27	16,56	19,69
Solare Strahlung	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	86,65	82,76	70,64	51,17	29,97	18,72	8,76	10,5	29,1	49,87	73,24	87,09

Zone: Mensa**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	2,63	5,94	11,65	11,83	6,14	0	0	0
Solare Strahlung	17,91	18,25	39,19	73,17	75,03	79,83	74,52	63,76	48,81	35,54	13,42	8,87
Innere Quellen	33,88	32,58	30,24	27,03	25,51	25,06	25,02	25,3	26,41	28,65	32,38	35,17
Gesamt	51,78	50,82	69,43	100,2	103,17	110,84	111,18	100,89	81,37	64,19	45,8	44,05

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	17,91	18,25	39,19	73,17	75,03	79,83	74,52	63,76	48,81	35,54	13,42	8,87
Innere Quellen	0,86	0,75	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0,6	1,08
Gesamt	18,77	18,99	39,21	73,17	75,03	79,83	74,52	63,76	48,81	35,54	14,02	9,96

Bilanzinnentemperaturen

θ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,89	19,94	20,1	20,35	20,62	20,76	20,89	20,87	20,63	20,36	20,06	19,89
Nicht-Nutzungszeit	17,51	17,67	18,15	18,94	19,8	20,25	20,65	20,58	19,83	18,99	18,05	17,49

Berechnung / Ergebnisse

Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	37640 195,23	35994 186,69	0 0,00	0 0,00	1647 8,54	0 0,00
Endenergie	51223 265,68	42513 220,50	0 0,00	7064 36,64	1647 8,54	0 0,00
Primärenergie	45287 234,89	24382 126,46	0 0,00	16952 87,93	3952 20,50	0 0,00

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...	8792	82	0	7064	1647	0
Kraft-Wärme-...	42431	42431	0	0	0	0

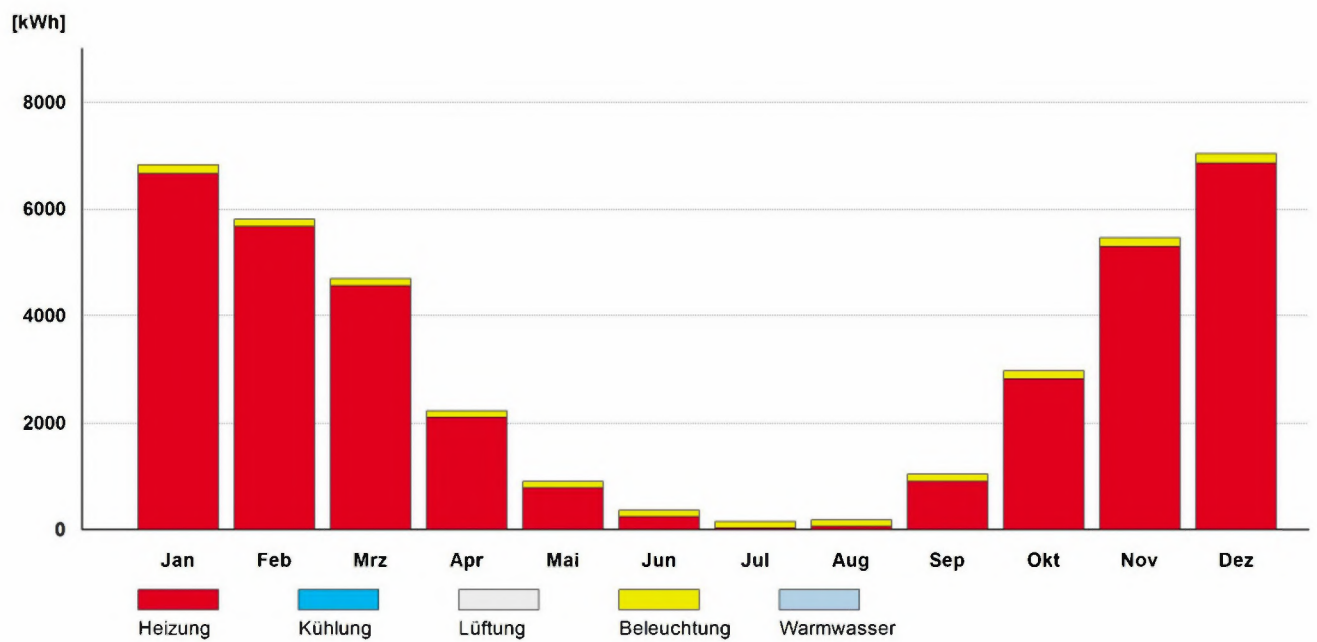
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	8792	773	684	742	707	722	696	721	727	715	755	752	799
Kraft-Wärme- ...	42431	7858	6674	5375	2483	936	285	44	81	1077	3310	6226	8082
Gesamt	51223	8631	7358	6118	3190	1659	981	765	808	1792	4065	6977	8881

Zone: Mensa

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

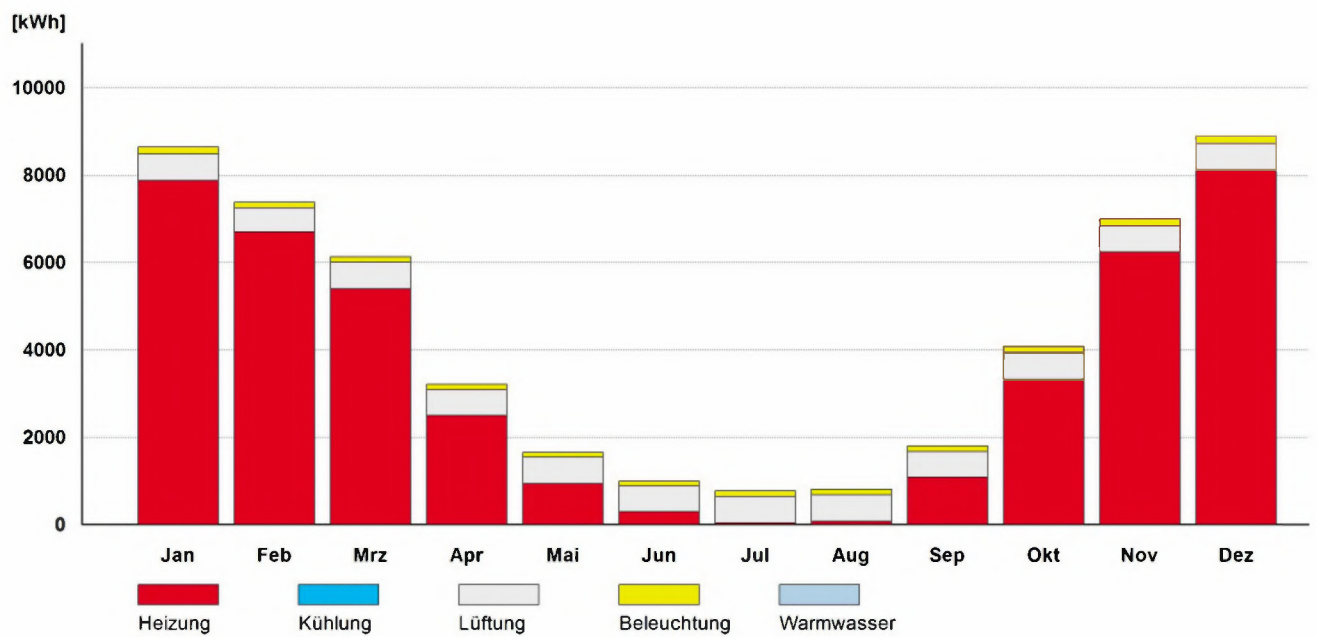
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	35994	6663	5666	4562	2107	783	242	33	65	901	2817	5297	6856
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	1647	160	130	132	120	119	114	120	126	131	148	160	185
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	37640	6824	5797	4694	2227	902	356	154	191	1032	2966	5457	7042



Zone: Mensa

Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

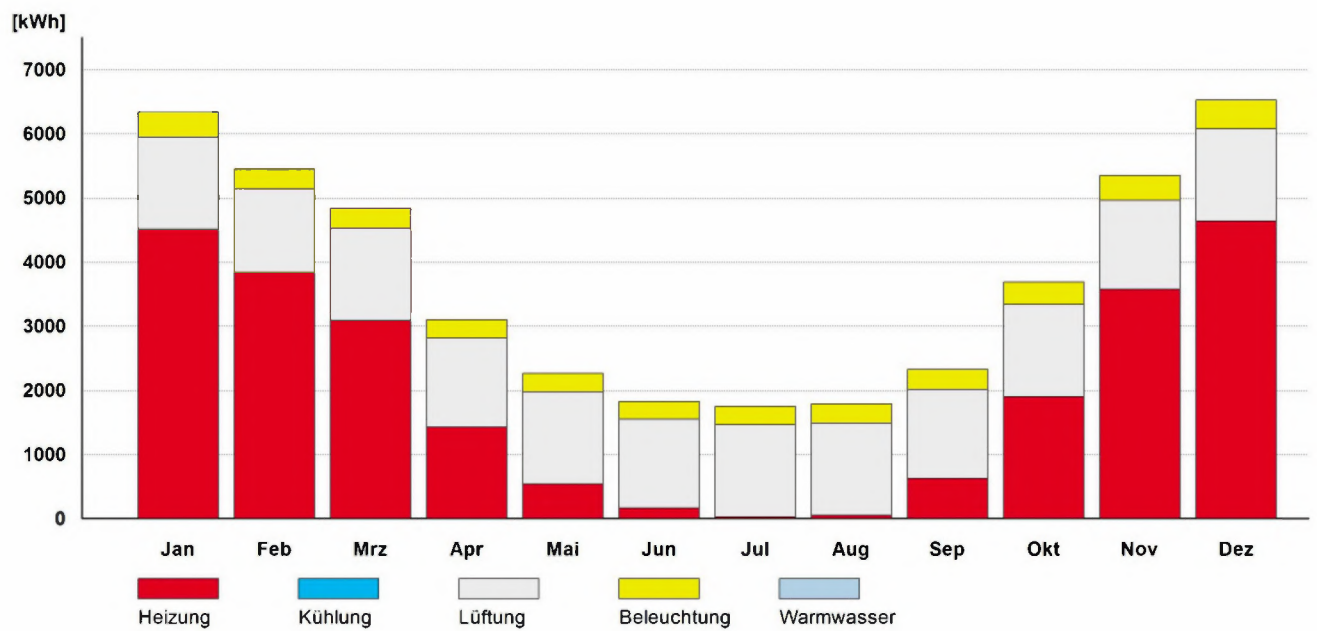
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	42513	7871	6686	5385	2489	940	286	44	82	1081	3317	6237	8096
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	7064	600	542	600	581	600	581	600	600	581	600	581	600
Beleuchtung	1647	160	130	132	120	119	114	120	126	131	148	160	185
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	51223	8631	7358	6118	3190	1659	981	765	808	1792	4065	6977	8881



Zone: Mensa

Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	24382	4511	3832	3088	1429	541	166	27	49	622	1903	3575	4639
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	16952	1440	1300	1440	1393	1440	1393	1440	1440	1393	1440	1393	1440
Beleuchtung	3952	384	313	318	289	286	273	289	302	313	356	384	445
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	45287	6335	5445	4845	3112	2267	1832	1756	1790	2329	3699	5352	6524



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
Versorgte Fläche

Heizwärme-Erzeugung 1
A_{NGF} : 4371,40 m²

Erzeuger

Erzeuger: Erzeuger 1
Typ: Nah-/Fernwärme
Baujahr: 2015
Brennstoff: Kraft-Wärme-Kopplung, fossil
Art der Fernwärme-Hausstation: Wasser - niedrige Temperatur
Dämmklasse nach DIN EN ISO 12828: Dämmklasse 4/5 -
Sekundärseite/Primärseite
Vorlauftemperaturregelung erfolgt in der Hauszentrale der Hausstation: Nein

Heizregister: AC-Verteilung 1

Vorlauftemperatur ϑ_{VA} : 70,00 °C
Rücklauftemperatur ϑ_{RA} : 55,00 °C

Rohrleitungen

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/(mK)]
Leitung 1	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Beheizten	10,00	0,20

Pumpen

Pumpe	Regelung	Hydr. Abgleich	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p konstant	Ja	10,00	7,58

--	--	--	--	--

Übergaben

Übergabe	Versorgter Lüftungskreis	Proz. Anteil* [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	ACEinheit 1	100,00	-	-

* Prozentualer Anteil, mit der o. g. Warmwasserkreis für RLT die Lüftungskreis versorgt.

Heizkreis: Verteilung Klassenhalle, Foyer, Mensa

Rohrleitungen

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/(mK)]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsfläch...	277,66	0,25
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsfläch...	18,81	0,25
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Unbeheizten	869,92	0,20

Pumpen

Pumpe	Regelung	Hydr. Abgleich	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p konstant	Ja	218,30	155,02

Art des Rohrnetzes:
Auslegungstemperatur:

Zweirohrheizung
70/55°C

Übergaben

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil* [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Klassenhalle 1., 2. OG...	100,00	Heizkörper (freie Heizfläche...	Führungsraum
Übergabe 2	Foyer Klassenhalle	100,00	Heizkörper (freie Heizfläche...	Führungsraum
Übergabe 3	Mensa	100,00	Heizkörper (freie Heizfläche...	Führungsraum

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

Heizkreis: Verteilung Sporthalle, Umkleiden

Rohrleitungen

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/(mK)]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Sporthalle, Umkleiden Sporthalle	64,11	0,25
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone Sporthalle, Umkleiden Sporthalle	8,41	0,25
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Unbeheizten	331,43	0,20

Pumpen

Pumpe	Regelung	Hydr. Abgleich	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p konstant	Ja	218,30	81,80

Art des Rohrnetzes:
Auslegungstemperatur:

Zweirohrheizung
70/55°C

Übergaben

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil* [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Sporthalle	100,00	Hallenheizung (Räume höher 4...	PI-Regler - mit Optimierung
Übergabe 2	Umkleiden Sporthalle	100,00	Heizkörper (freie Heizfläche...	Führungsraum

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

Heizkreis: Verteilung Hauptnutzung

Rohrleitungen

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/(mK)]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Verwaltung / Büro, Sporthalle, Lager,...	347,91	0,25
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone Verwaltung / Büro, Sporthalle, Lager,...	21,88	0,25
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Unbeheizten	1013,40	0,20

Pumpen

Pumpe	Regelung	Hydr. Abgleich	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p konstant	Ja	218,30	182,95

Art des Rohrnetzes:
Auslegungstemperatur:

Zweirohrheizung
70/55°C

Übergaben

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil* [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Verwaltung / Büro	100,00	Heizkörper (freie Heizfläche...	PI-Regler
Übergabe 3	Lager, Technik, ohne ...	100,00	Heizkörper (freie Heizfläche...	PI-Regler
Übergabe 6	WC, Sanitärraum, Teekü...	100,00	Heizkörper (freie Heizfläche...	PI-Regler
Übergabe 9	Klassenzimmer	100,00	Heizkörper (freie Heizfläche...	PI-Regler
Übergabe 10	Lager, mit Fenster	100,00	Heizkörper (freie Heizfläche...	PI-Regler
Übergabe 7	Aufwärmküche	100,00	Heizkörper (freie Heizfläche...	P-Regler

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

Trinkwarmwasseranlage

Versorgungsbereich
Versorgte Fläche

Warmwasser-Erzeugung 1
A_{NGF} : 132,30 m²

Erzeuger

Erzeuger: Erzeuger 1
Typ: Nah-/Fernwärme
Baujahr: 2015
Brennstoff: Kraft-Wärme-Kopplung, fossil
Art der Fernwärme-Hausstation: Wasser - niedrige Temperatur
Dämmklasse nach DIN EN ISO 12828: Dämmklasse 4/5 -
Sekundärseite/Primärseite
Vorlauftemperaturregelung erfolgt in der
Hauszentrale der Hausstation: Nein

TWW-Kreis: DHWKreis 1

Rohrleitungen

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/(mK)]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Aufwärmküche, Umkleiden Sporthalle	66,15	0,25
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone Aufwärmküche, Umkleiden Sporthalle	55,10	0,25
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Unbeheizten	106,28	0,20

Pumpen

Pumpe	Regelung	Hydr. Abgleich	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	leistungsgeregt	-	176,50	21,92

Art der Verteilung: zentral
Art der Zirkulation: mit Zirkulation

Übergaben

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil* [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Aufwärmküche	100,00	-	-
Übergabe 2	Umkleiden Sporthalle	100,00	-	-

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

Kühlungsanlage

Keine Anlagentechnik vorhanden!

Lüftungsanlage

Beleuchtung

Beleuchtung der Zone Verwaltung / Büro

Tageslicht

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	316,00 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A _w :	108,27 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL,Ant,d} :	100,00 %

Fenster

Brüstungshöhe	h _{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h _{St} :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$:	0,600
Minderungsfaktor Rahmen	K ₁ :	0,700
Verbauungsindex	I _v :	1,000
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	4212,53 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone Sporthalle

Tageslicht

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	383,60 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A _w :	29,95 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL,Ant,d} :	100,00 %

Fenster

Brüstungshöhe	h_{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} :	2,00 m
Orientierung der Fenster:		Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$:	0,600
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 :	0,700
Verbauungsindex	l_v :	1,000
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	2900,02 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone Lager, Technik, ohne Fenster**Tageslicht**

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	158,20 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A_w :	2,03 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{TL,Ant,d}$:	100,00 %

Fenster

Brüstungshöhe	h_{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Süd
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$:	0,600
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 :	0,700
Verbauungsindex	l_v :	1,000
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	425,24 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung

Tageslicht

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	1294,41 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A _w :	181,64 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL,Ant,d} :	100,00 %

Fenster

Brüstungshöhe	h _{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h _{St} :	2,20 m
Orientierung der Fenster:		Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$:	0,600
Minderungsfaktor Rahmen	k ₁ :	0,700
Verbauungsindex	l _v :	1,000
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	10465,80 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone Umkleiden Sporthalle

Tageslicht

Name:		ohne Tageslicht
Fläche des Bereichs	A :	95,40 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A _w :	0,00 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL,Ant,d} :	100,00 %

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P : 705,20 W
Beleuchtungskontrolle:	Ja
Präsenzabhängig:	Automatisch mit Präsenzmelder
Tageslichtabhängig:	Manuell (kein automatisches System)
Einschaltdauer Tag / Nacht:	55 % / 55 %

Beleuchtung der Zone WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel**Tageslicht**

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A : 178,10 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A _w : 3,71 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL,Ant,d} : 100,00 %

Fenster

Brüstungshöhe	h _{Br} : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h _{St} : 2,80 m
Orientierung der Fenster:	Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$: 0,600
Minderungsfaktor Rahmen	k ₁ : 0,700
Verbauungsindex	l _v : 1,000
Sonnen-/Blendschutz:	kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P : 1316,52 W
Beleuchtungskontrolle:	Ja
Präsenzabhängig:	Automatisch mit Präsenzmelder
Tageslichtabhängig:	Manuell (kein automatisches System)
Einschaltdauer Tag / Nacht:	55 % / 55 %

Beleuchtung der Zone Aufwärmküche

Tageslicht

Name:		Ohne Tageslicht
Fläche des Bereichs	A :	36,90 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A _w :	0,00 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL,Ant,d} :	100,00 %

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	171,38 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone Foyer Klassenhalle

Tageslicht

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	265,40 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A _w :	59,37 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL,Ant,d} :	100,00 %

Fenster

Brüstungshöhe	h _{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h _{St} :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$:	0,600
Minderungsfaktor Rahmen	K _r :	0,700
Verbauungsindex	I _v :	1,000
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	713,40 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone Klassenzimmer**Tageslicht**

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	1293,50 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A _w :	397,22 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL,Ant,d} :	100,00 %

Fenster

Brüstungshöhe	h _{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h _{St} :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Süd
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$:	0,600
Minderungsfaktor Rahmen	K _r :	0,700
Verbauungsindex	I _v :	1,000
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	9485,49 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone Lager, mit Fenster

Tageslicht

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	157,10 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A _w :	4,39 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL,Ant,d} :	100,00 %

Fenster

Brüstungshöhe	h _{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h _{St} :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Süd
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$:	0,600
Minderungsfaktor Rahmen	k ₁ :	0,700
Verbauungsindex	l _v :	1,000
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	422,28 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone Mensa

Tageslicht

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	192,80 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A _w :	100,31 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL,Ant,d} :	100,00 %

Fenster

Brüstungshöhe	h_{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$:	0,600
Minderungsfaktor Rahmen	k_r :	0,700
Verbauungsindex	l_v :	1,000
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	1558,87 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein

Svenia Oehmig

Von:
Gesendet:
An:

Betreff:
Anlagen:



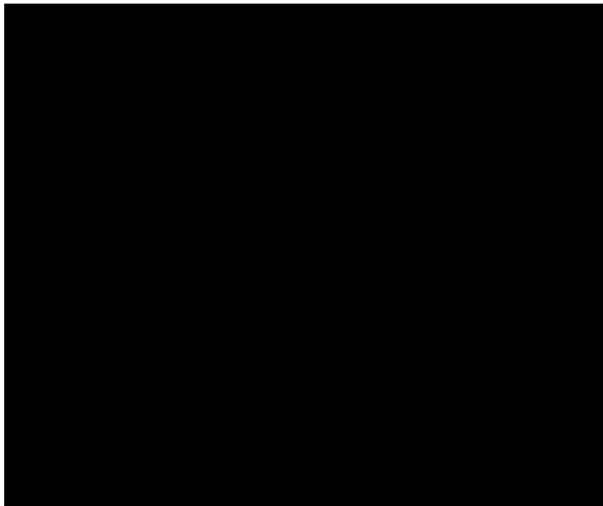
Sehr geehrte Planungsbeteiligte,

im Anhang der EnEV 2014 Nachweis zur Goldbekschule.

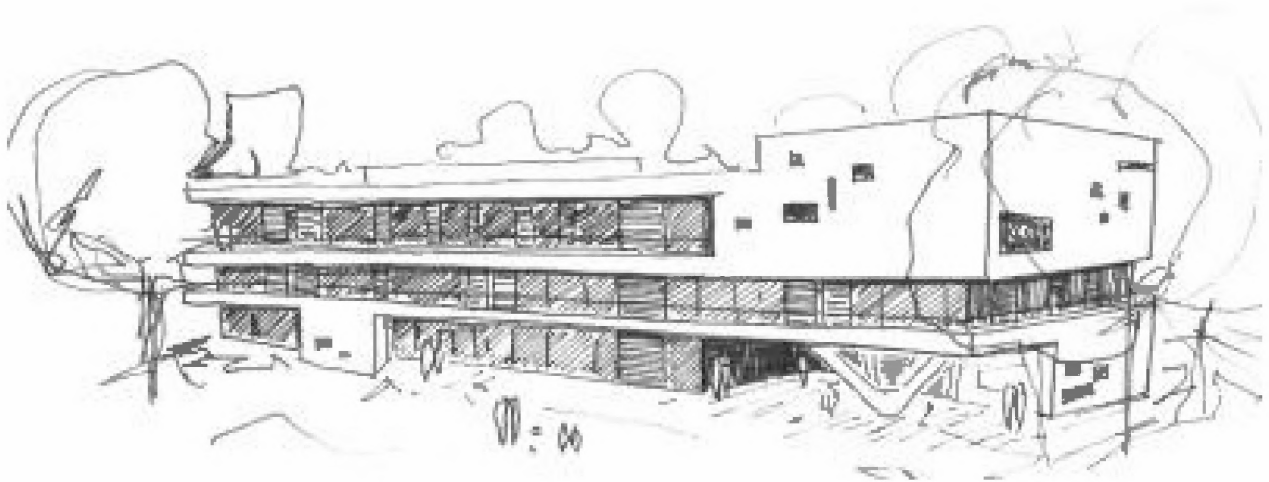
Dem Nachweis liegt ein Wärmebrückenzuschlag von $0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$ zu Grunde, es ist ein Gleichwertigkeitsnachweis nach DIN 4108 Beiblatt 2 zu führen.

Hier besteht Abstimmungsbedarf in der Ausführungsplanung.

Mit freundlichen Grüßen



Neubau Goldbekschule



Nachweis Energieeinsparverordnung
EnEV 2014

Stand 30.03.2015

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung	3
2 Randbedingungen	4
Zonierung.....	4
Zonen.....	5
Raumliste.....	7
3 Bauteile.....	11
Nachweis sommerlicher Wärmeschutz.....	13
4 Ergebnisse.....	14
Einsatz Erneuerbarer Energien – EEWärmeG	15
5 DIN 18599 Berechnungsunterlagen.....	16


1 Aufgabenstellung

SBH Hamburg plant den Neubau der Goldbekschule, Poßmoorweg 22

Es handelt sich nach §2 Nr. 2 EnEV 2014 um ein Nichtwohngebäude, es ist ein Nachweis nach DIN V 18599 zu erstellen.

Die Berechnung wird auf Grundlage der Pläne vom 19.02.2015 erstellt.

Projektdaten

Projekt	Neubau der Goldbekschule
Projektnummer	14009; Bearbeiter Buchheit
Projektadresse	Poßmoorweg 22, Hamburg
Aufsteller	 INGENIEURE sumbi GmbH, [REDACTED]
Auftraggeber	SBH Schulbau Hamburg An der Stadthausbrücke 1 20355 Hamburg

Allgemeine Angaben zum Gebäude

Geometrie:

Nettogrundfläche	A_{NGF} : 4371 m ²
Nutzfläche(0,32 V _e)	A_N : 6284 m ²
Hüllfläche	A : 6578 m ²
Volumen (automatisch aus Zonen-Nettovolumen)	V_e : 19638 m ³
Luftvolumen	V : 15710 m ³

Angaben zur Gebäudegeometrie (zur Bestimmung der Standardleitungslängen):

Vollgeschosse	n_G : 3
Geschosshöhe	h_G : 4,25 m
Charakteristische Breite	B : 26,80 m
Charakteristische Länge	L : 73,00 m

Referenzklima:

Klimareferenzort:	Deutschland
Norm-Außentemperatur	ϑ_e : -12 °C
Mittl. Außentemperatur	$\vartheta_{e,mittel}$: 9,5 °C
Außentemperatur Juli	ϑ_{Jul} : 24,6 °C
Außentemperatur September	ϑ_{Sep} : 18,9 °C

2 Randbedingungen

Zonierung

Das Gebäude wurde als **11-Zonen-Modell** berechnet. Die Zonierung ist dem nachstehenden Grundriss, der Raumliste und der Hüllflächentabelle zu entnehmen.

Randbedingungen zusammengefasst, detailliert in der Projektdokumentation im Anhang:

Randbedingungen

- Blower- Door - Messung nach Herstellung der Luftdichtheitsebene, Vorgabewert $n_{50}=1,5$ 1/h
- **Es wurde ein pauschaler Wärmebrückenzuschlag von $0,05$ W/m²K angesetzt, ein Gleichwertigkeitsnachweis nach DIN 4108 Beiblatt 2 ist zu erarbeiten!**
- Heizwärmeversorgung: Fernwärme Vattenfall
- Trinkwarmwasser: wie Heizwärmeversorgung
- Wärmeübergabe: statische Heizkörper, Flächenheizungen
- Wärmeverteilung Raumheizung Heizkörper: Verteilung innerhalb der thermischen Hülle, 70/55 °C bedarfsausgelegte Pumpe; Hocheffizienzpumpe
- Hydraulischer Abgleich des Heizungssystems
- Raumsolltemperatur 21°C in allen Räumen
- Stabförmige Leuchtstofflampe mit elektronischem Vorschaltgerät (EVG) und direkter Beleuchtungsart . Weitere Regelungen vergleiche Projektdokumentation und nachstehende Tabelle

Wärmeverteilung

- Deckenstrahlheizung in Sporthalle
- Fußbodenheizung im Bereich der Pausenhalle EG
- Statische Heizkörper in alle übrigen Bereichen
- Steuerung Fußbodenheizung zentral (über motor. Regelventile je Heizkreis)
- Steuerung Heizung in Klassenräumen und Sporthalle zentral (über motor. Regelventile; Zonenregelung), übrige Bereiche über Thermostatventile

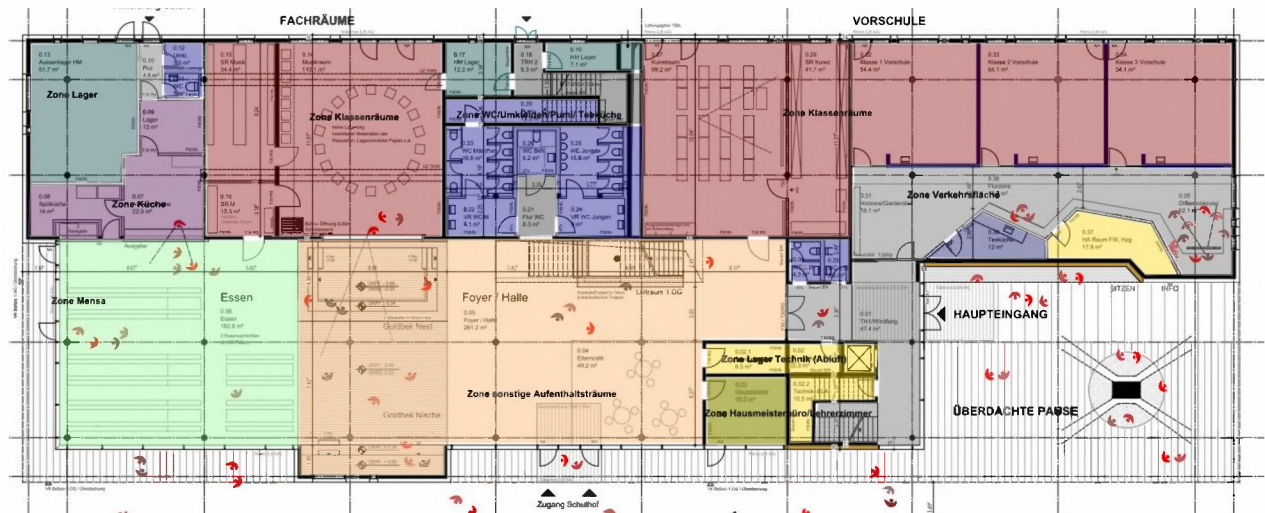
Volumenströme und WRG Lüftungsanlagen

Vorgaben gemäß Planung Winter Ingenieure Planstand BUK per mail 03.02.2015

- Küche 2.400m³/h mit WRG 75% und Nachheizung
- Mensa 4.100m³/h mit WRG 75%
- WC / Technik /Duschen 3.025 m³/h mit WRG 75%
- Sporthalle 2.000m³/h Abluft

Zonen

Nr.	Zone	Fläche [m²]	Anteil [%]	Hüllfläche [m²]	Konditionierung
1	Verwaltung / Büro	316,00	7,23	553,93	Heizung + Beleuchtung
2	Sporthalle	383,60	8,78	1049,30	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
3	Lager, Technik, ohn...	158,20	3,62	267,97	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
4	Klassenhalle 1., 2. ...	1294,41	29,61	1080,00	Heizung + Beleuchtung
5	Umkleiden Sporthalle	95,40	2,18	134,19	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
6	WC, Sanitärraum, Tee...	178,10	4,07	218,40	Heizung + Beleuchtung
7	Aufwärmküche	36,90	0,84	84,90	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
8	Foyer Klassenhalle	265,40	6,07	536,89	Heizung + Beleuchtung
9	Klassenzimmer	1293,50	29,59	1914,41	Heizung + Beleuchtung
10	Lager, mit Fenster	157,10	3,59	427,27	Heizung + Beleuchtung
11	Mensa	192,80	4,41	310,70	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
Σ		4371,41	Σ	6577,97	



EG



1.OG



2.OG

Raumliste

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	EG				0,00		
2	0.01	Windfang+ Treppe	55,95	3,68	205,90	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
3	0.02	Technik IT	5,30	4,15	21,97	Lager, Technik, ohne Fenster	
4	0.02.1	Technik NSHV	8,50	4,15	35,23	Lager, Technik, ohne Fenster	
5	0.03	Hausmeister	19,50	3,68	71,76	Verwaltung / Büro	
6	0.04	Elterncafe	49,20	3,68	181,06	Foyer Klassenhalle	
7	005	Foyer	216,20	3,68	795,62	Foyer Klassenhalle	
8	006	Essen	192,80	3,68	709,50	Mensa	
9	007	Aufwärmküche	22,90	3,68	84,27	Aufwärmküche	
10	008	Spülküche	14,00	3,68	51,52	Aufwärmküche	
11	009	Lager	12,00	3,68	44,16	Lager, Technik, ohne Fenster	
12	010	Flur	4,50	3,68	16,56	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
13	011	WC	3,00	2,50	7,50	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
14	012	Umkleide	3,50	2,50	8,75	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
15	0,13	Außenlager HM	51,70	3,68	190,26	Lager, mit Fenster	
16	014	Musikraum	113,10	3,68	416,21	Klassenzimmer	
17	015	SR Musik	34,40	3,68	126,59	Klassenzimmer	
18	016	SR M	13,30	3,68	48,94	Klassenzimmer	
19	017	HM Lager	12,20	3,68	44,90	Lager, mit Fenster	
20	018	TRH 2	5,30	4,15	21,97	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
21	0,19	HM Lager	7,10	3,68	26,13	Lager, mit Fenster	
22	020	PuMi	12,30	4,15	50,98	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
23	021	Flur WC	8,30	3,68	30,54	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
24	022	VR WC M	9,10	2,50	22,75	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
25	023	WC Mädchen	16,80	2,50	42,00	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
26	024	VR WC J	9,00	2,50	22,50	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
27	025	WC Jungen	15,80	2,50	39,50	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
28	026	WC Beh.	6,20	2,50	15,50	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
29	027	Kunstraum	99,20	3,68	365,06	Klassenzimmer	
30	028	SR Kunst	41,70	3,68	153,46	Klassenzimmer	
31	029	WC D	3,60	2,50	9,00	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
32	030	WC H	4,30	2,50	10,75	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
33	031	Vorzone Garderobe	16,10	3,68	59,25	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
34	032	Klasse 1 Vorschule	54,40	3,68	200,19	Klassenzimmer	
35	033	Klasse 2 Vorschule	54,10	3,68	199,09	Klassenzimmer	
36	034	Klasse 3 Vorschule	54,10	3,68	199,09	Klassenzimmer	
37	035	Differenzierung	62,10	3,68	228,53	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
38	036	Flurzone	18,70	3,68	68,82	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
39	037	HA FW Hzg.	17,90	4,15	74,20	Lager, Technik, ohne Fenster	
40	038	Teeküche	12,00	2,50	30,00	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
41	Luftraum	Treppe Eg -1.OG	32,00	4,60	147,20	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
42	1.OG				0,00		
43	Luftraum	Treppen 1.OG - 2.OG	54,00	3,91	211,14	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
44	101	Klassenhalle Flur 1	208,00	3,00	624,00	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
45	102	Klassenhalle Flur 2	123,30	3,00	369,90	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
46	103	Diiferenzierung 4	66,30	3,00	198,90	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
47	104	Klassenraum	58,90	3,00	176,70	Klassenzimmer	
48	105	Klassenraum	57,70	3,00	173,10	Klassenzimmer	
49	106	TH 1	32,20	3,00	96,60	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
50	107	Technik	11,20	3,41	38,14	Lager, Technik, ohne Fenster	
51	108	Klassenraum	57,60	3,00	172,80	Klassenzimmer	
52	109	Klassenraum	57,90	3,00	173,70	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
53	110	Differenzierung	64,80	3,00	194,40	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
54	111	Klassenraum	57,60	3,00	172,80	Klassenzimmer	
55	112	Klassenraum	58,90	3,00	176,70	Klassenzimmer	
56	113	Differeenzierung	71,10	3,00	213,30	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
57	114	Klassenraum	57,80	3,00	173,40	Klassenzimmer	
58	115	Klassenraum	57,90	3,00	173,70	Klassenzimmer	
59	116	Klassenraum	57,60	3,00	172,80	Klassenzimmer	
60	117	WC J	11,40	2,50	28,50	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
61	118	PuMi	4,70	2,50	11,75	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	

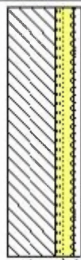
	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
62	119	WC M	12,90	2,50	32,25	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
63	120	TH 2	22,40	3,00	67,20	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
64	121	Klassenraum	57,80	3,00	173,40	Klassenzimmer	
65	122	Differenzierung	52,90	3,00	158,70	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
66	123	Klassenraum	57,90	3,00	173,70	Klassenzimmer	
67	124	Klassenraum	58,90	3,00	176,70	Klassenzimmer	
68	2.OG				0,00		
69	Luftraum	Treppe 1 und 2	93,76	4,66	436,92	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
70	201	TH 1	29,90	3,00	89,70	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
71	202	Technik	5,30	3,41	18,05	Lager, Technik, ohne Fenster	
72	203	PuMi Lager	14,20	3,00	42,60	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
73	204	Flur Sporthalle	31,20	3,00	93,60	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
74	205	Umkl / San 1	37,70	2,80	105,56	Umkleiden Sporthalle	
75	206	Umkl / San 2	37,80	2,80	105,84	Umkleiden Sporthalle	
76	207				0,00		
77	208	Aufs. San	19,90	2,80	55,72	Umkleiden Sporthalle	
78	209	Sporthalle	383,60	6,64	2547,10	Sporthalle	
79	210	Technik	83,40	3,41	283,98	Lager, Technik, ohne Fenster	
80	211	Geräteraum	86,10	3,68	316,42	Lager, mit Fenster	
81	212	Per. Rat	13,20	3,00	39,60	Verwaltung / Büro	
82	213	Honorarkraft	20,00	3,00	60,00	Verwaltung / Büro	
83	214	Schulleitung	28,70	3,00	86,10	Verwaltung / Büro	
84	215	stv. St.	19,90	3,00	59,70	Verwaltung / Büro	
85	216	Sekretariat	20,00	3,00	60,00	Verwaltung / Büro	
86	217	FK Beratung	20,00	3,00	60,00	Verwaltung / Büro	
87	218	GTS Koordination	20,00	3,00	60,00	Verwaltung / Büro	
88	219	Sani/ Psych	12,70	3,00	38,10	Verwaltung / Büro	
89	220	S F+E	31,10	3,00	93,30	Klassenzimmer	
90	221	Forscher und Entdecker	74,10	3,00	222,30	Klassenzimmer	
91	222	Klassenhalle	31,40	3,00	94,20	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
92	223	Bibliothek Medien	85,40	3,00	256,20	Klassenzimmer	
93	224				0,00		
94	225	Lehrerzimmer	84,90	3,00	254,70	Verwaltung / Büro	

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
95	226	Besprechung	36,10	3,00	108,30	Verwaltung / Büro	
96	227	Besprechung	21,00	3,00	63,00	Verwaltung / Büro	
97	228	TH 2	26,00	3,00	78,00	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
98	229	WC D	12,10	2,50	30,25	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
99	230	WC H	5,60	3,00	16,80	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
100	231	PuMi	5,30	3,00	15,90	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
101	232	Copy Lager	14,60	3,00	43,80	Lager, Technik, ohne Fenster	
102	233	Staufläche in Flur	14,20	3,00	42,60	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
103	234	Klassenhalle Brücke	22,10	4,66	102,99	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
104	234.2	Flur Verwaltung	67,70	3,00	203,10	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
105	234.1	Eingang Verwaltung	30,60	3,00	91,80	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung	
106	235	Beh. WC	8,00	2,80	22,40	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel	
		Σ	4371,41	Σ	15710,10		

3 Bauteile

Die im Folgenden aufgeführten Bauteile gelten als Mindestvorgabe
 Fenster und Pfosten-Riegel-Fassaden wurden mit einem U-Wert von 1,3W/m²K angenommen, abweichende U-
 Werte für z.B. Eingangstür und NA Türen bedürfen der Abstimmung.

Boden gegen Erdreich


Ist-Zustand	Sohle	U-Wert: 0,27 W/m²K	
	<p>U-Wert = 0,27 W/m²K</p> <p>Schichtdicke</p> <p>Wärmeleitzahl</p> <p>Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen</p> <p>s (cm) λ (W/mK)</p> <p>1 Beton hohe Rohdichte (DIN 12524 - 2400 kg/m³) 30,00 2,000</p> <p>2 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 036 - > 30 kg/m³) 12,00 0,036</p> <p>3 Zement-Estrich 5,00 1,400</p> <p>Gesamtdicke: 47,00 cm</p>		

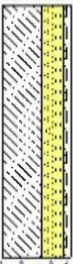
Boden gegen Außenluft

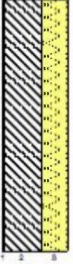
Ist-Zustand	Boden gegen Außenluft - Bereich Vordach Sporthalle	U-Wert: 0,21 W/m²K	
	<p>U-Wert = 0,21 W/m²K</p> <p>Schichtdicke</p> <p>Wärmeleitzahl</p> <p>Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen</p> <p>s (cm) λ (W/mK)</p> <p>1 Zement-Estrich 5,00 1,400</p> <p>2 Trittschalldämmung (soweit nicht näher bekannt - DR) 2,00 0,045</p> <p>3 Beton hohe Rohdichte (DIN 12524 - 2400 kg/m³) 32,00 2,000</p> <p>4 Mineral und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035) 14,00 0,035</p> <p>5 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk 0,50 1,000</p> <p>Gesamtdicke: 53,50 cm</p>		

Ist-Zustand	Bodengegen Außenluft - Bereich Eingang	U-Wert: 0,18 W/m²K	
	<p>U-Wert = 0,18 W/m²K</p> <p>Schichtdicke</p> <p>Wärmeleitzahl</p> <p>Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen</p> <p>s (cm) λ (W/mK)</p> <p>1 Zement-Estrich 5,00 1,400</p> <p>2 Trittschalldämmung (soweit nicht näher bekannt - DR) 2,00 0,045</p> <p>3 Beton hohe Rohdichte (DIN 12524 - 2400 kg/m³) 32,00 2,000</p> <p>4 Mineral und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035) 16,00 0,035</p> <p>5 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk 0,50 1,000</p> <p>Gesamtdicke: 55,50 cm</p>		

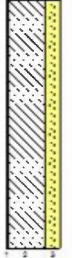
Wand gegen Außenluft

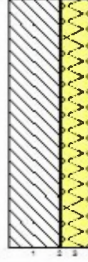
Ist-Zustand	AWD - Bereich Brüstungen hinterlüftete Fassade	U-Wert: 0,27 W/m²K	
	<p>U-Wert = 0,23 W/m²K</p> <p>Schichtdicke</p> <p>Wärmeleitzahl</p> <p>Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen</p> <p>s (cm) λ (W/mK)</p> <p>1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk 0,50 1,000</p> <p>2 Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524) 24,00 2,300</p> <p>3 Mineral und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035) 14,00 0,035</p> <p>4 Vorhangschale: Schalung, Schiefer/Faserzementplat. 5,00</p> <p>Gesamtdicke: 43,50 cm</p>		

Ist-Zustand	AWD - Bereich hinterlüftete Fassade		U-Wert: 0,27 W/m²K
	U-Wert = 0,23 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	0,50	1,000
	2 Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	24,00	2,300
	3 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035)	14,00	0,035
	4 Vorhangschale: Schalung, Schiefer/Faserzementplat.	5,00	
	Gesamtdicke:	43,50 cm	

Ist-Zustand	AWD - Bereich WDVS		U-Wert: 0,21 W/m²K
	U-Wert = 0,21 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	0,50	1,000
	2 Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	24,00	2,300
	3 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035)	16,00	0,035
		Gesamtdicke:	40,50 cm

Dach

Ist-Zustand	Dach - Bereich Fluchtbalkon		U-Wert: 0,26 W/m²K
	U-Wert = 0,26 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	0,50	1,000
	2 Beton hohe Rohdichte (DIN 12524 - 2400 kg/m³)	24,00	2,000
	3 Puren NE B2 Druckfestigkeit >= 120kpa	10,00	0,028
		Gesamtdicke:	34,50 cm

Ist-Zustand	Dach über 2. OG		U-Wert: 0,16 W/m²K
	U-Wert = 0,16 W/m²K	Schichtdicke	Wärmeleitzahl
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	s (cm)	λ (W/mK)
	1 Beton hohe Rohdichte (DIN 12524 - 2400 kg/m³)	32,50	2,000
	2 Polyethylenfolie 0,25 mm (DIN 12524)	0,03	0,330
	3 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 30 kg/m³)	20,00	0,035
	4 Kunststoff-Dachbahn ECB (DIN 16729 - 2,0)	1,00	0,200
	Gesamtdicke:	53,53 cm	

Nachweis sommerlicher Wärmeschutz

Siehe Anlage 1

4 Ergebnisse

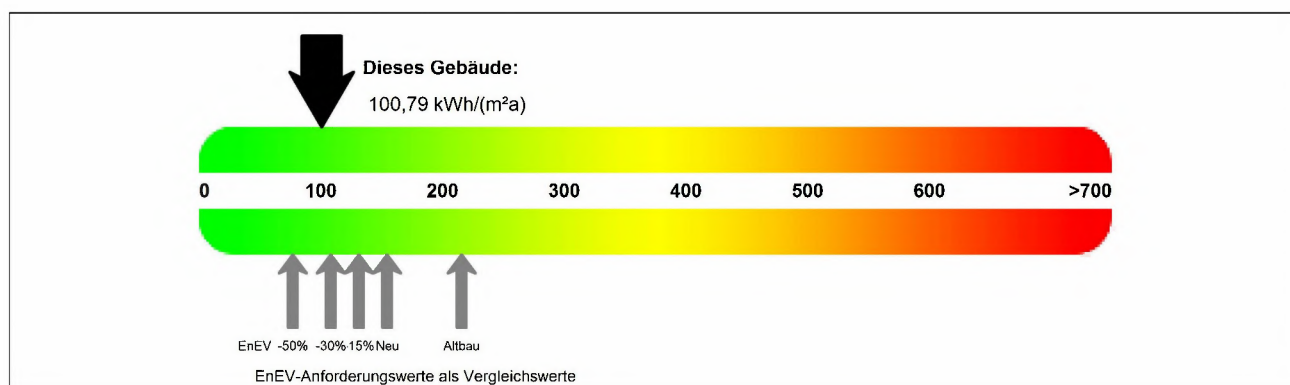
EnEV 2014

Bewertung des Gebäudes entsprechend den EnEV-Anforderungen

Die Berechnungen wurden gemäß den Rechenregeln der EnEV 2014 / DIN V 18599 mit dem Programm Hottgenroth Energieberater 18599 8.0.7 durchgeführt. Die Flächenberechnung ist in der Projektdokumentation des Berechnungsprogramms enthalten.

Hinweis

Änderungen bezüglich der energetischen Qualität der Bauteile oder der technischen Gebäudeausrüstung sind dem Aussteller mitzuteilen und bei Bedarf anzupassen. Einige Parameter, die in der Energiebilanz gemäß DIN V 18599 zugrunde gelegt wurden, basieren zum Teil auf standardisierten Randbedingungen gemäß EnEV 2014 und sind daher i.d.R. nicht geeignet, um Sie als Grundlage weiterer Planungen zu verwenden. Die Daten, die in der Projektdokumentation aufgeführt werden dienen vielmehr dem öffentlich rechtlichen Nachweis nach EnEV 2014. Grundlage für weitere Fachplanungen bildet i.d.R. das Energiekonzept und nicht die Projektdokumentation.



	Ist-Wert	Referenzgebäude	EnEV -15%	EnEV -30%	EnEV -50%
Jahres-Primärenergiebedarf q_p [kWh/(m²a)]	100,79	154,07	130,96	107,85	77,04
Mittlere U-Werte [W/(m²K)]					
- Opake Außenbauteile	0,180	0,350	0,298	0,245	0,175
- Transparente Außenbauteile	1,300	1,900	1,615	1,330	0,950

Die Anforderungen der EnEV 2014 (Neubau) werden erfüllt.

Einsatz Erneuerbarer Energien – EEWärmeG

Auftraggeber

An der Stadthausbrücke 1
20355 Hamburg

Anschrift des Gebäudes

Poßmoorweg 22
22301 Hamburg

Gebäudequalität im Vergleich zu EnEV_{Neubau} Werten ^{*)}

	Unter-/Überschreitung des Wertes		
Jahres-Primärenergiebedarf q_p	- 34,6 %	100,79 kWh/m²a	OK
Einzelanforderung	- 15,0 %	130,96 kWh/m ² a	
Mittlere U-Werte			
- Opake Außenbauteile	- 48,5 %	0,18 W/m²K	OK
- Einzelanforderung	- 30,0 %	0,30 W/m ² K	
- Transparente Außenbauteile	- 31,6 %	1,30 W/m²K	
- Einzelanforderung	- 30,0 %	1,62 W/m ² K	
*) § 7 Ersatzmaßnahmen			
2. Die Pflicht nach § 3 Abs. 1 gilt als erfüllt, wenn Verpflichtete Maßnahmen zur Einsparung von Energie nach Maßgabe der Nummer VII der Anlage zu diesem Gesetz treffen.			
Nummer VII Abs. 1 der Anlage: Maßnahmen zur Einsparung von Energie gelten nur dann als Ersatzmaßnahme nach § 7 Absatz 1 Nummer 2, wenn damit bei der Errichtung von Gebäuden a) der jeweilige Höchstwert des Jahres-Primärenergiebedarfs und b) die jeweiligen für das konkrete Gebäude zu erfüllenden Anforderungen an die Wärmedämmung der Gebäudehülle nach der Energieeinsparverordnung in der jeweils geltenden Fassung um mindestens 15 Prozent unterschritten werden. Bei der Errichtung öffentlicher Gebäude gilt zusätzlich Nummer VII 2. a) abweichend von Nummer 1b) ist die Anforderung Reduktion des Transmissionswärmeverlustkoeffizienten um 30%			

Wärmeenergiebedarf des Gebäudes ^{)} 100 % 495.992 kWh**

Anteil der Erneuerbaren Energien am Wärmeenergiebedarf ^{***)}

Solare Strahlungsenergie	0,0 %	0 kWh
Einzelanforderung	15,0 %	74.399 kWh
kombinierte Anforderung ^{****)}	-	-
Feste Biomasse (Holz)	0,0 %	0 kWh
Einzelanforderung	50,0 %	247.996 kWh
kombinierte Anforderung ^{****)}	-	-
Geothermie und Umweltwärme (Wärmepumpe)	0,0 %	0 kWh
Einzelanforderung	50,0 %	247.996 kWh
kombinierte Anforderung ^{****)}	-	-

*) § 2 Begriffsbestimmungen

(2.9) Im Sinne dieses Gesetzes ist der Wärme- und Kälteenergiebedarf die Summe a) der zur Deckung des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasserbereitung jährlich benötigten Wärmemenge und b) der zur Deckung des Kältebedarfs für Raumkühlung jährlich benötigten Wärmemenge, jeweils einschließlich des thermischen Aufwands für Übergabe, Verteilung und Speicherung.

**) § 5 Anteil Erneuerbarer Energien bei neuen Gebäuden

(1) Bei Nutzung von solarer Strahlungsenergie nach Maßgabe der Nummer I der Anlage zu diesem Gesetz wird die Pflicht nach § 3 Abs. 1 dadurch erfüllt, dass der Wärme- und Kälteenergiebedarf zu mindestens 15 Prozent hieraus gedeckt wird.

(3.2) Bei Nutzung von fester Biomasse nach Maßgabe der Nummer II.3 der Anlage zu diesem Gesetz wird die Pflicht nach § 3 Abs. 1 dadurch erfüllt, dass der Wärme- und Kälteenergiebedarf zu mindestens 50 Prozent hieraus gedeckt wird.

(4) Bei Nutzung von Geothermie und Umweltwärme nach Maßgabe der Nummer III der Anlage zu diesem Gesetz wird die Pflicht nach § 3 Abs. 1 dadurch erfüllt, dass der Wärme- und Kälteenergiebedarf zu mindestens 50 Prozent aus den Anlagen zur Nutzung dieser Energien gedeckt wird.

****) Kombination der Gebäudequalitätsanforderung mit der Nutzung von einer der Erneuerbaren Energien nach § 8:

(1) Erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen nach § 7 können zur Erfüllung der Pflicht nach § 3 Abs. 1 und 2 untereinander und miteinander kombiniert werden.

(2) Die prozentualen Anteile der tatsächlichen Nutzung der einzelnen Erneuerbaren Energien und Ersatzmaßnahmen im Sinne des Absatzes 1 im Verhältnis zu der jeweils nach diesem Gesetz vorgesehenen Nutzung müssen in der Summe 100 ergeben.

Die Einzelanforderung wird durch die Gebäudequalität erfüllt.

Aussteller

sumbi INGENIEURE

27.03.2015

Datum

Unterschrift des Ausstellers

5 DIN 18599 Berechnungsunterlagen

Gebäude: Poßmoorweg 22

Auftraggeber:

Finanzbehörde SBH Schulbau Hamburg
An der Stadthausbrücke 1
20355 Hamburg

Variante:

Planstand BUK 19.02.2015
Abgleich Genehmigungsplanung 30.03.2015

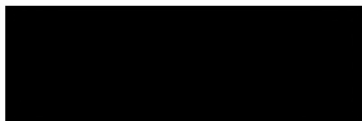
Architekt:

B K S ARCHITEKTEN GMBH
Krauß Stanczus Schurbohm + Partner



Erstellt von:

sumbi INGENIEURE

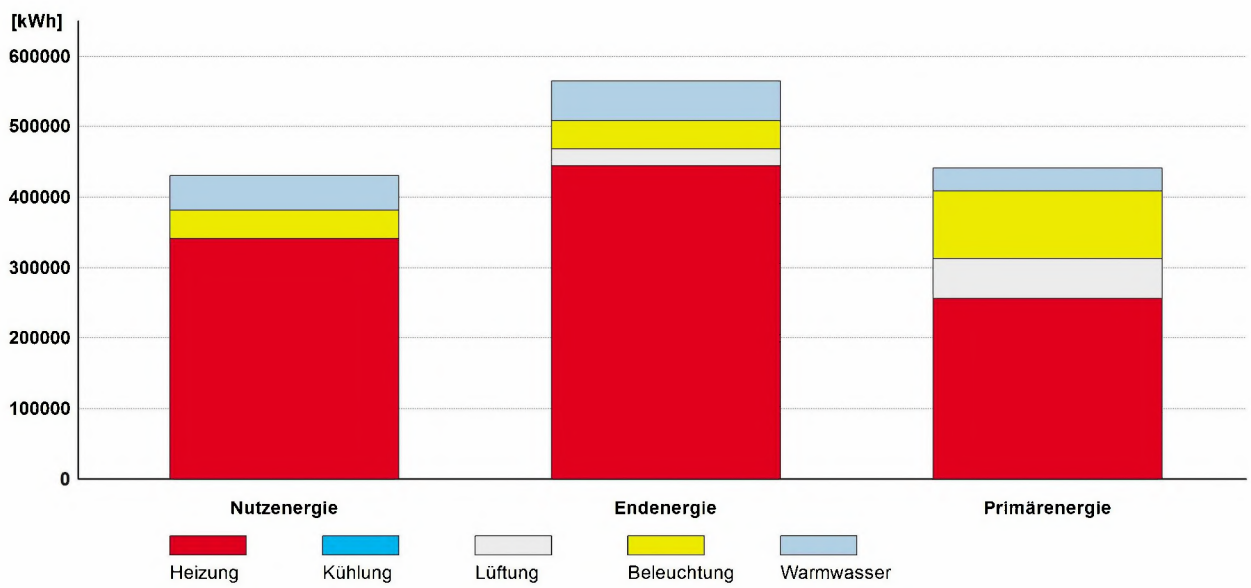


Erstellt am:

30.03.2014

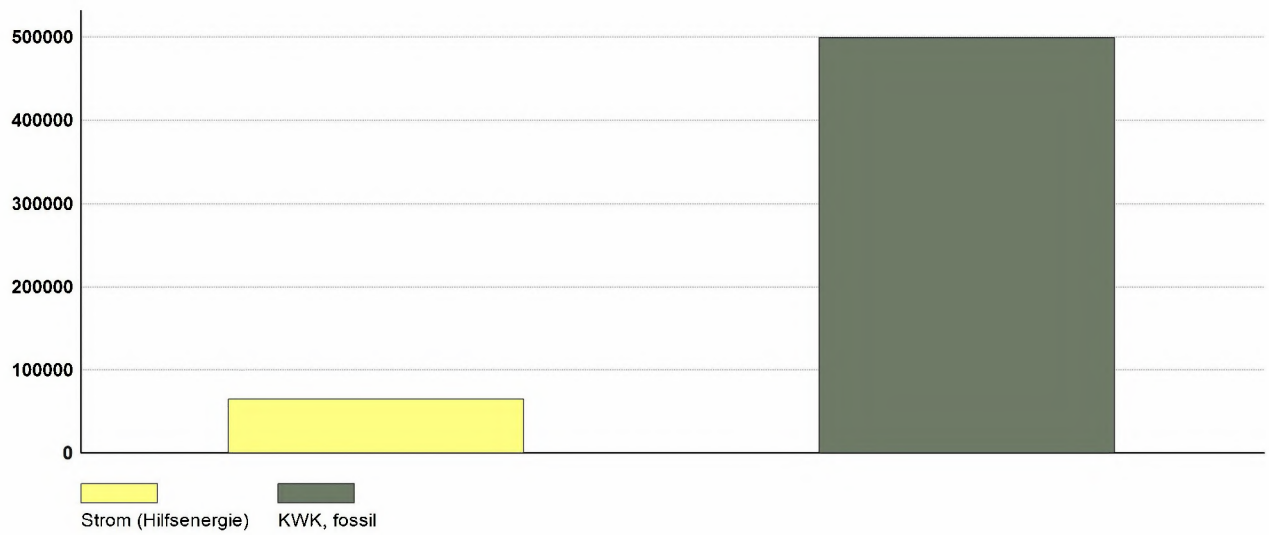
Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	430170 98,41	341505 78,12	0 0,00	0 0,00	39665 9,07	49000 11,21
Endenergie	563625 128,93	444020 101,57	0 0,00	23996 5,49	39665 9,07	55943 12,80
Primärenergie	440573 100,79	255774 58,51	0 0,00	57591 13,17	95196 21,78	32012 7,32



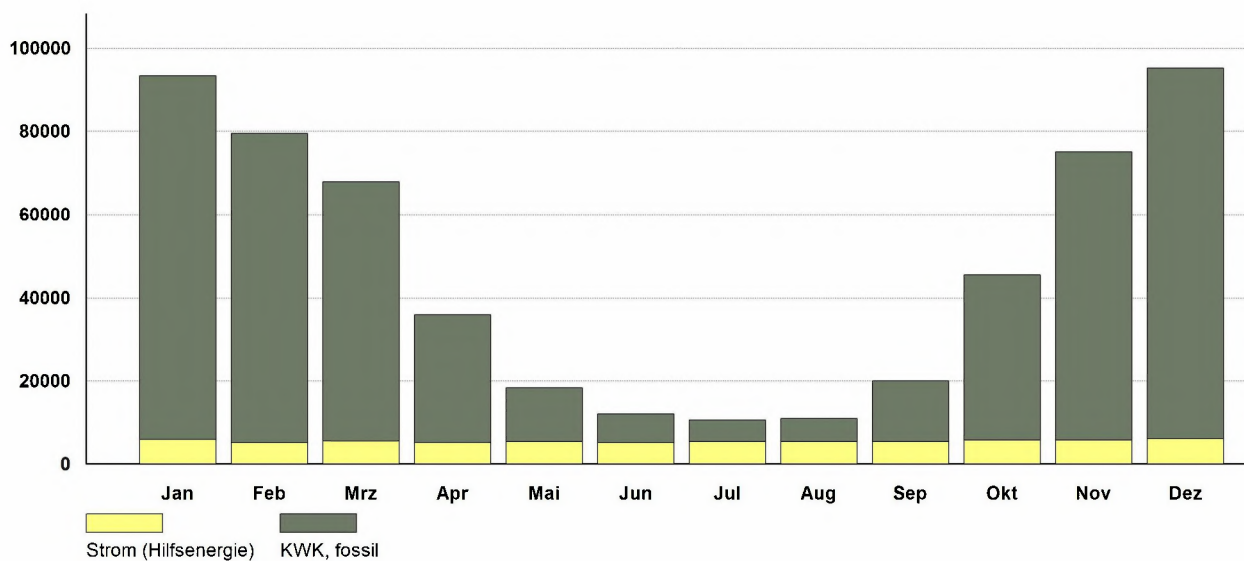
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...)	65195	1466	0	23996	39665	68
Kraft-Wärme-...	498429	442555	0	0	0	55875



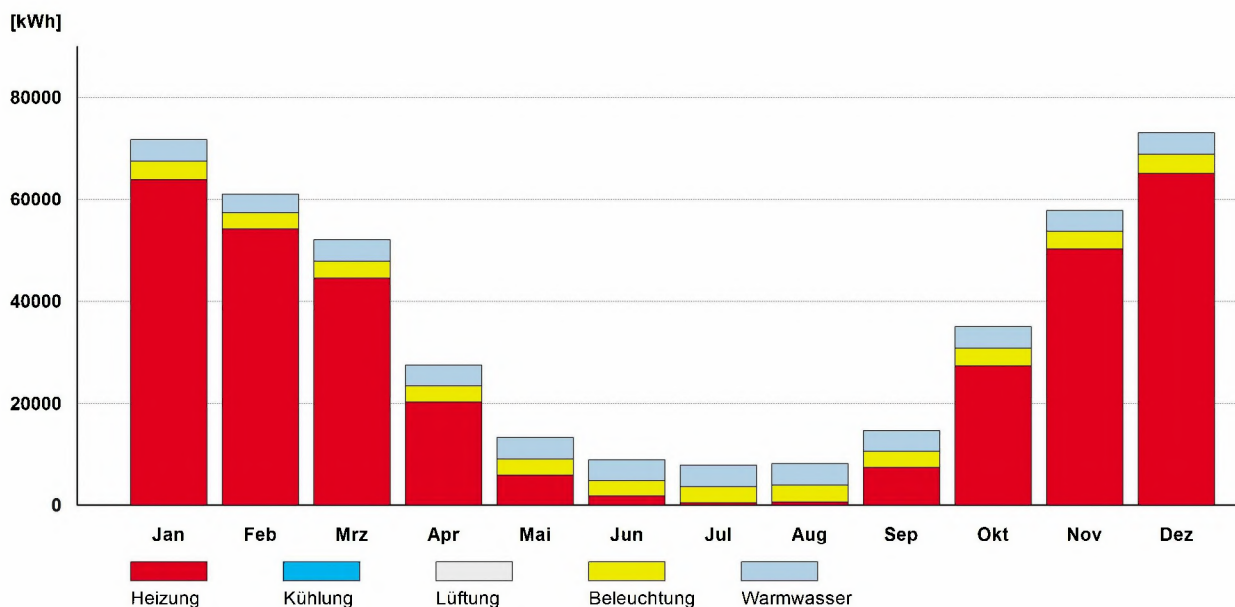
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	65195	5846	5127	5517	5197	5268	5058	5239	5294	5258	5620	5673	6099
KWK, fossil	498429	87452	74211	62267	30788	12939	6878	5368	5619	14743	39772	69275	89119
Gesamt	563624	93299	79338	67783	35985	18206	11936	10607	10912	20000	45392	74948	95218



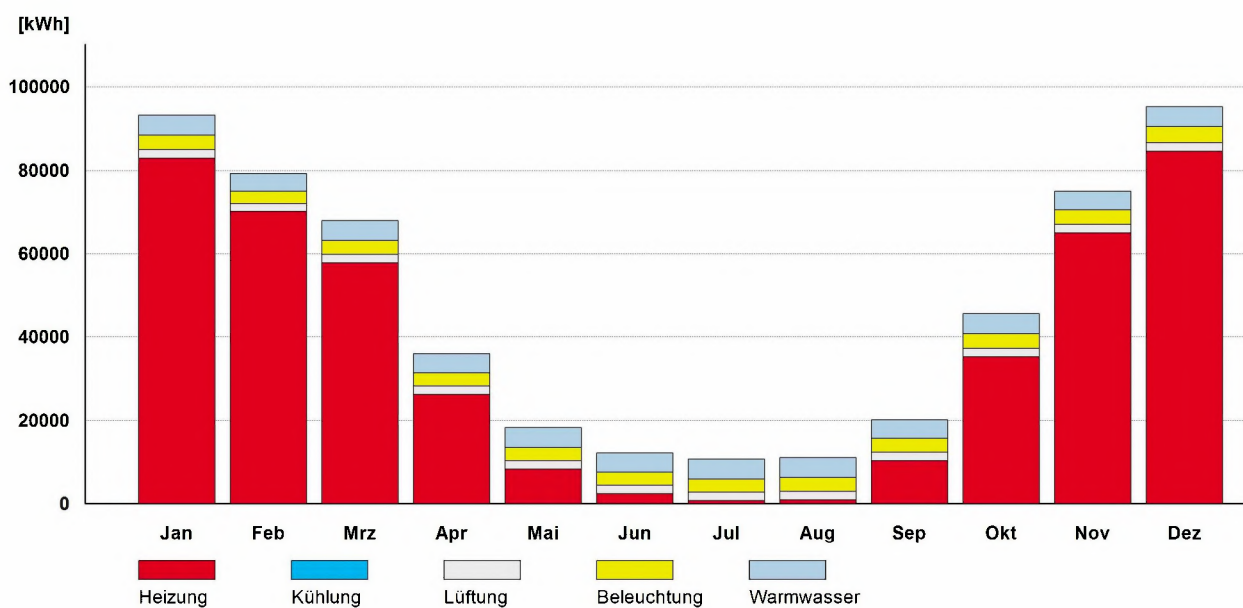
Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	341505	63838	54086	44550	20183	5900	1805	458	661	7425	27273	50218	65109
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	39665	3570	3082	3294	3112	3163	3048	3176	3228	3213	3452	3506	3820
Warmwasser	49000	4162	3759	4162	4027	4162	4027	4162	4162	4027	4162	4027	4162
Gesamt	430170	71570	60927	52006	27322	13224	8881	7795	8051	14666	34887	57751	73091



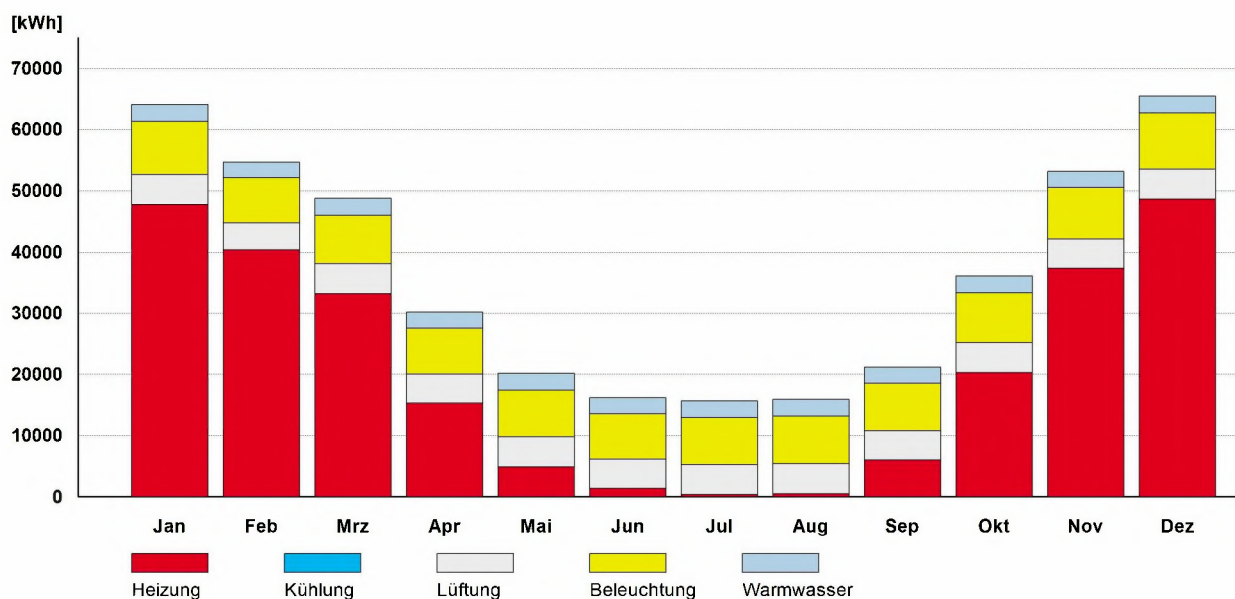
Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	444020	82932	70117	57696	26303	8258	2323	649	902	10220	35150	64867	84602
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	23996	2038	1841	2038	1972	2038	1972	2038	2038	1972	2038	1972	2038
Beleuchtung	39665	3570	3082	3294	3112	3163	3048	3176	3228	3213	3452	3506	3820
Warmwasser	55943	4758	4297	4755	4598	4748	4592	4744	4744	4594	4751	4602	4758
Gesamt	563624	93299	79338	67783	35985	18206	11936	10607	10912	20000	45392	74948	95218



Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	255774	47697	40330	33213	15190	4819	1383	406	553	5947	20262	37320	48654
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	57591	4891	4418	4891	4733	4891	4733	4891	4891	4733	4891	4733	4891
Beleuchtung	95196	8569	7398	7906	7468	7591	7315	7622	7748	7712	8285	8415	9168
Warmwasser	32012	2723	2459	2721	2631	2717	2628	2714	2715	2629	2719	2634	2723
Gesamt	440573	63879	54605	48732	30022	20017	16060	15634	15908	21022	36157	53101	65436



Zone Verwaltung / Büro

Bezeichnung der Zone:	Verwaltung / Büro
Nutzungsprofil:	2 - Gruppenbüro (2 bis 6 Arbeitsplätze)
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	0.03, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 225, 226, 227

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	1201,60 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	961,26 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	316,00 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	553,93 m ²

Randbedingungen

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken		pauschal
	ΔU_{WB} :	- 0,05 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	26,6 W/K
Nutzungsprofil:		2 - Gruppenbüro (2 bis 6 Arbeitsplätze)

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	961,26 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	1,31 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	1264,00 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		gemessener Luftwechsel n_{50}
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	1,50 1/h
Lage des Gebäudes:		mehr als eine Fassade
Windexponierte Fassaden:		halbfrei
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:

Infiltration	n_{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n_{win} :	0,54 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,65 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,21 1/h

Zone: Verwaltung / Büro

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$:	250	d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	$d_{\text{op,a}}$:	250	d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$:	11	h/d

Heizung:

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

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{\text{v,op,d}}$:	13	h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{\text{i,c,setpoint}}$:	24	°C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{\text{i,c,max}}$:	26	°C

Lüftung:

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

Beleuchtung:

Jähr. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2543	h/a
Jähr. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	207	h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	500	lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,80	m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	0,92	
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,30	
Raumindex	k :	1,25	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	0,70	
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90	
Verschmutzungsfaktor	k_2 :	0,90	

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen

Tägliche Wärmeabgabe Personen

 $q_{l,p}$:30 Wh/(m²d)

Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen

 $q_{l,fa}$:42 Wh/(m²d)

Zone: Verwaltung / Büro

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

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	114,02	108,89	92,93	67,27	39,34	24,51	11,4	13,68	38,2	65,56	96,35	114,59
Lüftung	96,85	92,49	78,93	57,14	33,41	20,82	9,69	11,62	32,45	55,69	81,84	97,34
Solare Strahlung	1,79	1,41	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,56	1,74	2,1
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	23,73	23,73	23,73	8	0,36	0	0	0	3,22	22,41	23,73	23,73
Gesamt	236,39	226,52	196,08	132,9	73,6	45,83	21,58	25,79	74,35	144,23	203,65	237,75

* 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	99,11	94,65	80,78	58,48	34,19	21,31	9,91	11,89	33,2	56,99	83,75	99,61
Lüftung	26,65	25,45	21,72	15,73	9,2	5,73	2,67	3,2	8,93	15,33	22,52	26,79
Solare Strahlung	1,79	1,41	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,56	1,74	2,1
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	127,56	121,51	102,99	74,69	43,88	27,53	13,06	15,58	42,62	72,88	108,01	128,49

Zone: Verwaltung / Büro**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	10,49	13,59	30,48	61,04	69,73	75,42	70,75	56,29	39,68	24,18	10,17	6,2
Innere Quellen	45,48	44,06	42,36	40,51	39,4	38,93	39,12	39,51	40,64	42,54	45,05	47,38
Gesamt	55,97	57,65	72,84	101,55	109,12	114,35	109,88	95,81	80,33	66,72	55,22	53,58

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	10,49	13,59	30,48	61,04	69,73	75,42	70,75	56,29	39,68	24,18	10,17	6,2
Innere Quellen	1,22	1,04	0,39	0	0	0,39	0,17	0,21	0	0	0,8	1,31
Gesamt	11,72	14,63	30,87	61,04	69,73	75,82	70,92	56,51	39,68	24,18	10,97	7,52

Bilanzinnentemperaturen

ϑ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	20,07	20,11	20,24	20,45	20,68	20,8	20,91	20,89	20,69	20,46	20,21	20,06
Nicht-Nutzungszeit	17,58	17,73	18,21	18,98	19,82	20,26	20,66	20,59	19,85	19,03	18,11	17,56

Berechnung / Ergebnisse

Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	26306 83,25	21856 69,16	0 0,00	0 0,00	4450 14,08	0 0,00
Endenergie	33280 105,32	28830 91,23	0 0,00	0 0,00	4450 14,08	0 0,00
Primärenergie	27302 86,40	16621 52,60	0 0,00	0 0,00	10681 33,80	0 0,00

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern

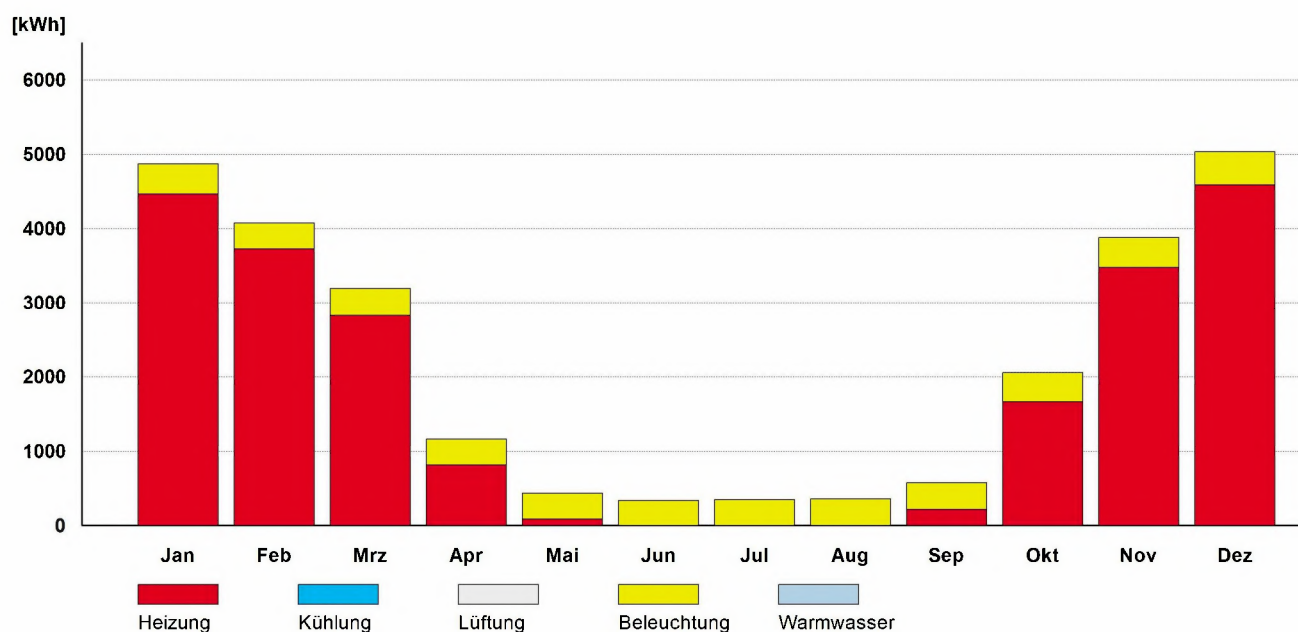
Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...	4553	103	0	0	4450	0
Kraft-Wärme-...	28727	28727	0	0	0	0

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	4553	426	362	379	349	349	335	349	357	363	400	418	466
Kraft-Wärme- ...	28727	5798	4844	3702	1152	201	14	3	5	364	2178	4503	5962
Gesamt	33280	6225	5206	4081	1501	551	349	352	362	727	2577	4921	6428

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

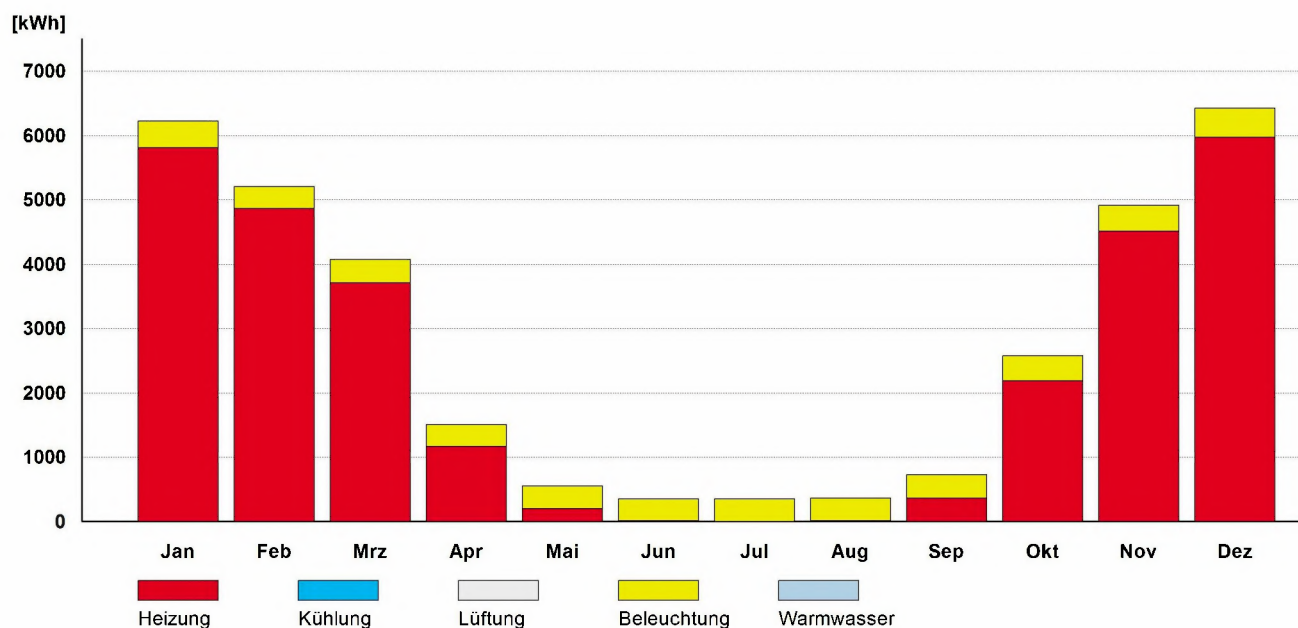
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	21856	4459	3728	2825	812	83	0	0	0	214	1664	3481	4589
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	4450	410	348	366	342	346	332	348	356	358	391	404	449
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	26306	4869	4075	3191	1155	429	332	348	356	573	2055	3886	5038



Zone: Verwaltung / Büro

Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

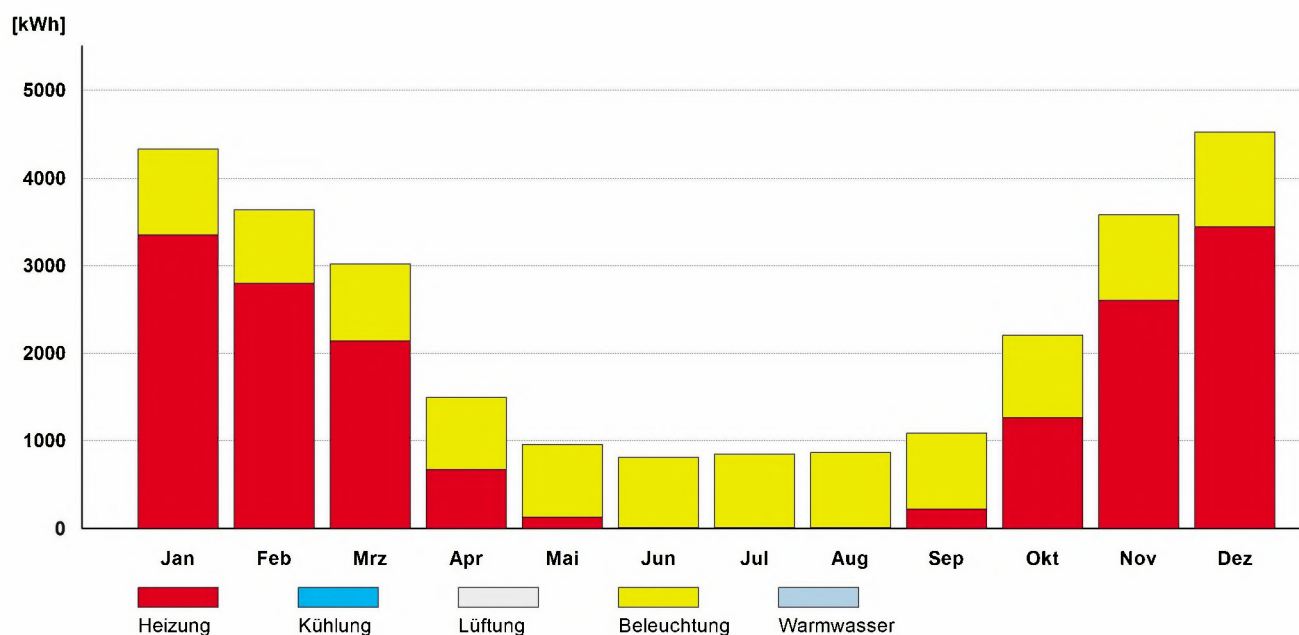
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	28830	5815	4858	3715	1159	205	16	4	6	369	2186	4517	5979
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	4450	410	348	366	342	346	332	348	356	358	391	404	449
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	33280	6225	5206	4081	1501	551	349	352	362	727	2577	4921	6428



Zone: Verwaltung / Büro

Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	16621	3345	2795	2140	673	124	13	5	6	218	1262	2599	3439
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	10681	983	834	879	822	829	798	834	854	860	939	971	1077
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	27302	4328	3629	3019	1495	953	811	839	861	1078	2200	3570	4516



Zone Sporthalle

Bezeichnung der Zone:	Sporthalle
Nutzungsprofil:	31 - Sporthalle, Turnhalle (ohne Zuschauerbereich)
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	209

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	3183,90 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	2547,10 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	383,60 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	1049,30 m ²

Randbedingungen

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,05 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	52,5 W/K
Nutzungsprofil:		31 - Sporthalle, Turnhalle (ohne Zuschauerbereich)

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	2547,10 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n _{nutz} :	0,45 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V _{nutz} :	1150,80 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		gemessener Luftwechsel n ₅₀
Luftwechsel bei 50 Pa	n ₅₀ :	1,50 1/h

Lage des Gebäudes:		mehr als eine Fassade
Windexponierte Fassaden:		halbfrei
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n _{inf} :	0,09 1/h
Fenster	n _{win} :	0,34 1/h
Infiltration und Fenster	n _{inf+win} :	0,43 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n _{inf} :	0,21 1/h
Fenster	n _{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	n _{inf+win} :	0,31 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	d _{nutz,a} :	250 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	d _{op,a} :	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	t _{nutz,d} :	15 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	t _{h,op,d} :	17 h/d
Raum-Solltemperatur	ϑ _{i,h,setpoint} :	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	ϑ _{i,h,min} :	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	Δϑ _{i,NA} :	4 °C

Zone: Sporthalle

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$:	17 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$:	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$:	26 °C

Lüftung:

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

Beleuchtung:

Jähr. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2509 h/a
Jähr. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	1241 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	300 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,00 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_z :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$:	60 Wh/(m ² d)
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	0 Wh/(m ² d)

Konfiguration Lüftungsanlage

Anlagentyp		Abluftanlage
Mit Heizung		Nein
Mit Kühlung		Nein
Art der mechanischen Lüftungsanlage		KVS - konstanter Volumenstrom
Mit Wärmerückgewinnung		Nein
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen		Nein
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	17,00 h/d

Zone: Sporthalle

Abluft		
- Volumenstrom	V_{ABL} :	1150,80 m ³ /h
- Luftwechselrate	n_{ABL} :	0,45 1/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		
- Gesamtdruckverlust	$\Delta_{p,ac}$:	1200,00 Pa
- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage	η :	60,00 %

Abluft		
- Gesamtdruckverlust	$\Delta_{p,ac}$:	750,00 Pa
- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage	η :	60,00 %

Zone: Sporthalle

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

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	130,32	124,09	105,85	76,63	44,81	27,92	12,99	15,59	43,51	74,68	109,75	131,01
Lüftung	168,1	160,07	136,54	98,84	57,8	36,02	16,75	20,1	56,12	96,33	141,56	168,99
Solare Strahlung	4,18	3,51	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	2,03	4,1	4,75
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	28,8	28,8	28,8	28,8	20,03	7,92	1,23	3,34	24,36	28,8	28,8	28,8
Gesamt	331,4	316,47	273,09	206,17	124,53	73,76	32,86	40,92	125,89	201,84	284,22	333,56

* 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	110,72	104,49	85,11	58,37	34,13	21,27	9,89	11,87	33,14	56,89	89,26	111,41
Lüftung	103,09	97,29	79,25	54,35	31,78	19,81	9,21	11,05	30,86	52,97	83,12	103,73
Solare Strahlung	4,18	3,51	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	2,03	4,1	4,75
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	217,98	205,28	166,26	114,62	67,81	42,97	21	24,82	65,9	111,89	176,49	219,89

Zone: Sporthalle**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	3,13	3,81	9,09	20,93	24,37	26,84	23,52	19,15	12,94	6,95	2,85	1,74
Innere Quellen	66,67	64,98	62,27	58,93	55,94	54,54	54,15	54,42	56,88	60,3	64,26	67,8
Gesamt	69,79	68,79	71,36	79,86	80,32	81,38	77,67	73,57	69,82	67,25	67,11	69,54

Quellen Nicht-Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	3,13	3,81	9,09	20,93	24,37	26,84	23,52	19,15	12,94	6,95	2,85	1,74
Innere Quellen	6,18	5,39	3,5	1,12	0	0	0	0	0	1,56	4,16	6,34
Gesamt	9,31	9,2	12,59	22,05	24,37	26,84	23,52	19,15	12,94	8,51	7,01	8,08

Bilanzinnentemperaturen

ϑ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,83	19,83	20	20,27	20,58	20,74	20,88	20,85	20,59	20,29	19,96	19,83
Nicht-Nutzungszeit	17	17	17	17,64	19,03	19,77	20,43	20,32	19,09	17,72	17	17

Berechnung / Ergebnisse

Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	47256 123,19	39310 102,48	0 0,00	0 0,00	7946 20,71	0 0,00
Endenergie	59357 154,74	49712 129,59	0 0,00	1698 4,43	7946 20,71	0 0,00
Primärenergie	51734 134,87	28588 74,52	0 0,00	4076 10,63	19071 49,72	0 0,00

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...	9782	138	0	1698	7946	0
Kraft-Wärme-...	49575	49575	0	0	0	0

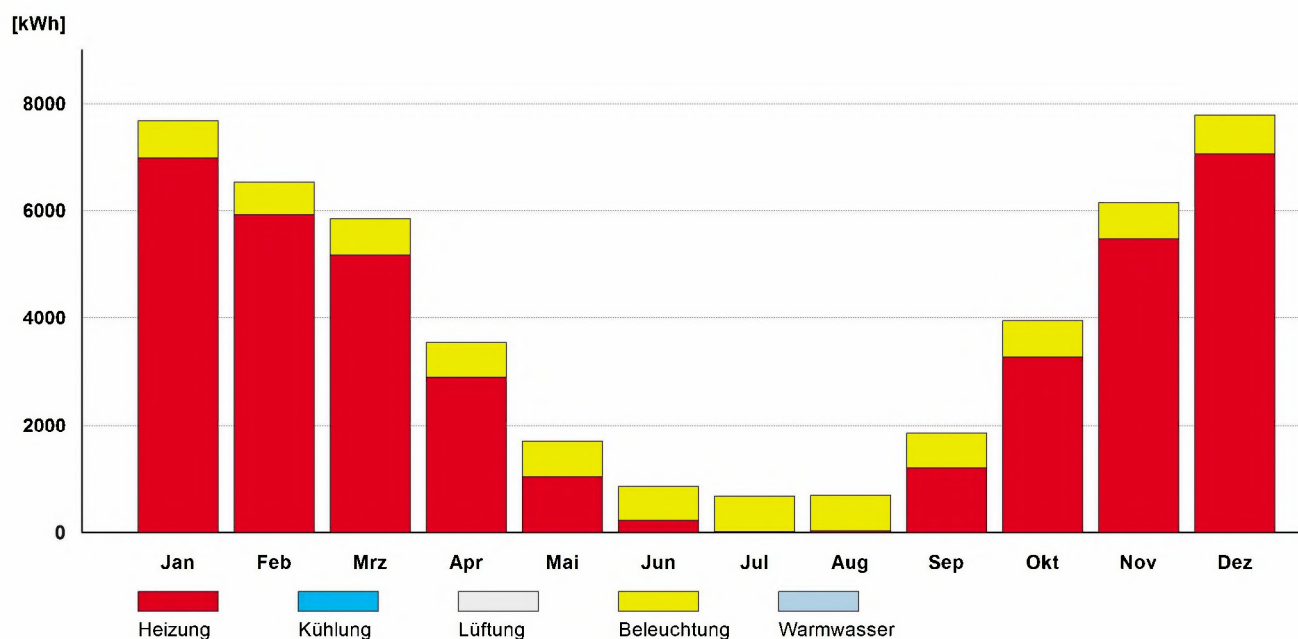
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	9782	858	762	830	791	808	778	805	809	795	838	831	879
Kraft-Wärme- ...	49575	8847	7498	6505	3589	1317	285	17	47	1527	4077	6905	8960
Gesamt	59357	9705	8260	7335	4380	2125	1063	822	856	2323	4915	7736	9839

Zone: Sporthalle

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

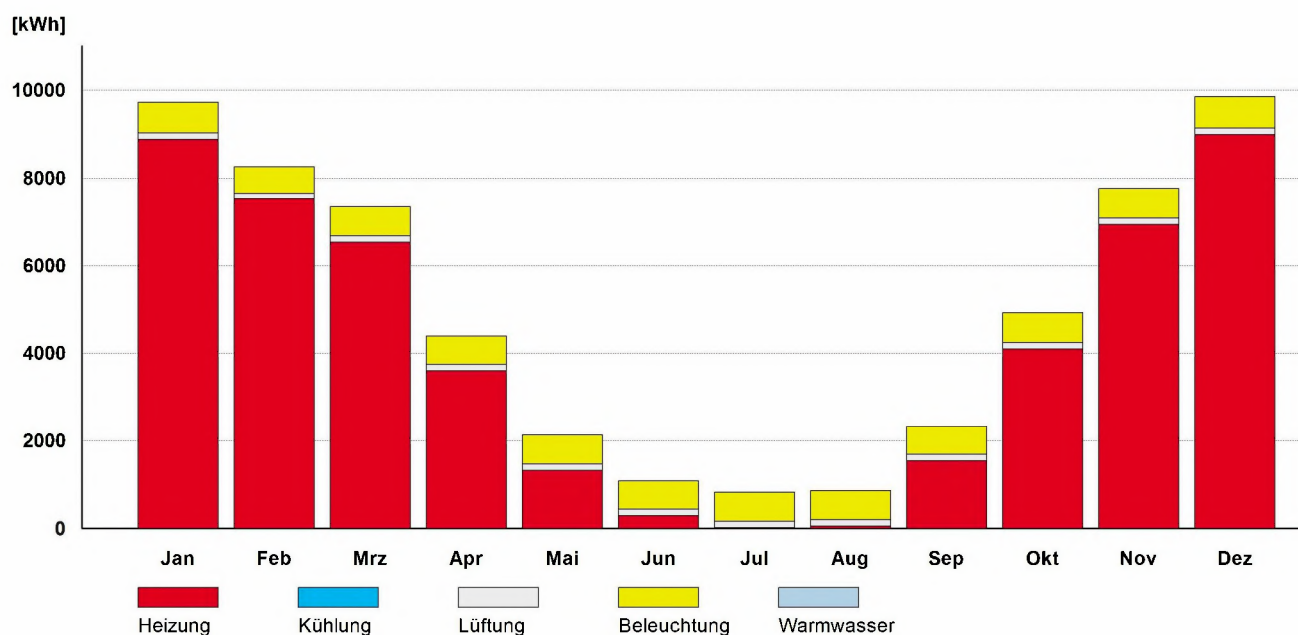
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	39310	6983	5929	5176	2896	1042	231	10	33	1206	3265	5473	7065
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	7946	692	613	669	641	658	635	659	663	649	682	674	713
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	47256	7674	6542	5845	3537	1700	866	669	696	1855	3947	6147	7777



Zone: Sporthalle

Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

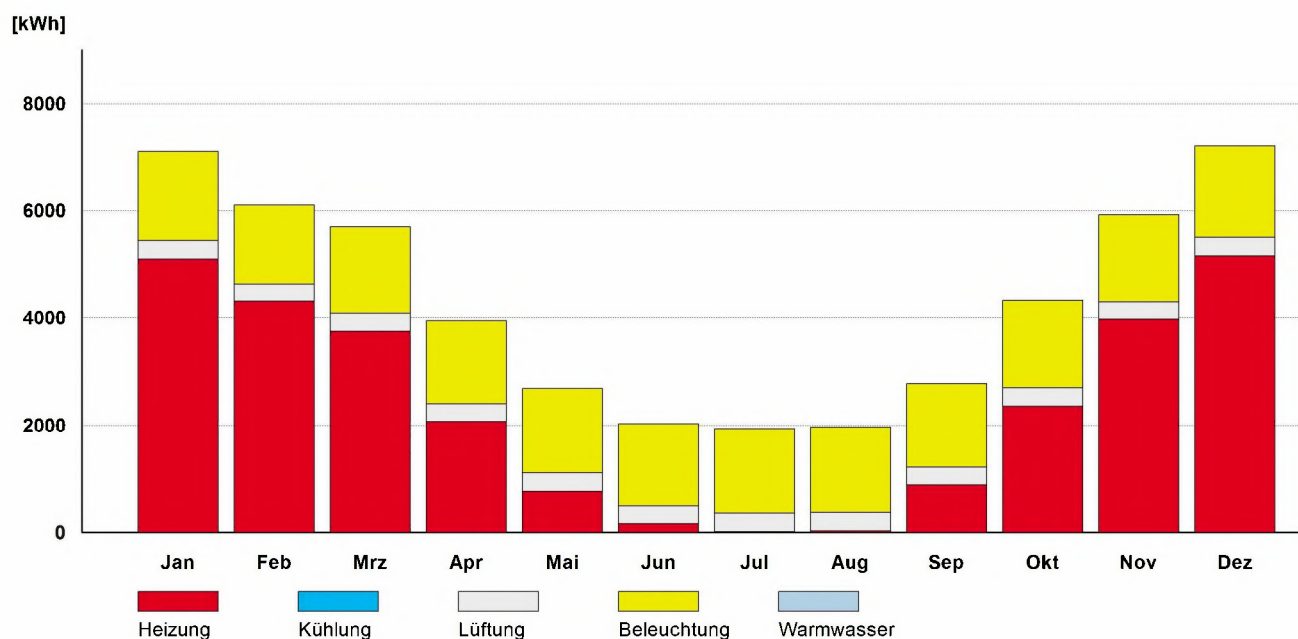
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	49712	8869	7516	6522	3600	1323	288	19	48	1534	4089	6923	8982
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	1698	144	130	144	140	144	140	144	144	140	144	140	144
Beleuchtung	7946	692	613	669	641	658	635	659	663	649	682	674	713
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	59357	9705	8260	7335	4380	2125	1063	822	856	2323	4915	7736	9839



Zone: Sporthalle

Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	28588	5095	4318	3748	2071	765	169	14	31	886	2352	3978	5160
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	4076	346	313	346	335	346	335	346	346	335	346	335	346
Beleuchtung	19071	1660	1471	1605	1538	1578	1525	1581	1592	1558	1636	1617	1710
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	51734	7101	6102	5699	3944	2690	2029	1941	1969	2779	4334	5930	7216



Zone: Lager, Technik, ohne Fenster

Zone Lager, Technik, ohne Fenster

Bezeichnung der Zone:	Lager, Technik, ohne Fenster
Nutzungsprofil:	20 - Lager, Technik, Archiv
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	0.02, 0.02.1, 009, 037, 107, 202, 210, 232

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	699,40 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	559,52 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	158,20 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	267,97 m ²

Randbedingungen

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,05 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	10,0 W/K
Nutzungsprofil:		20 - Lager, Technik, Archiv

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	559,52 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n _{nutz} :	0,04 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V _{nutz} :	23,73 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		gemessener Luftwechsel n ₅₀
Luftwechsel bei 50 Pa	n ₅₀ :	1,50 1/h

Lage des Gebäudes:		mehr als eine Fassade
Windexponierte Fassaden:		halbfrei
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n _{inf} :	0,05 1/h
Fenster	n _{win} :	1,57 1/h
Infiltration und Fenster	n _{inf+win} :	1,62 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n _{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n _{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	n _{inf+win} :	0,21 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	d _{nutz,a} :	250 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	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	ϑ _{i,h,setpoint} :	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	ϑ _{i,h,min} :	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	Δϑ _{i,NA} :	4 °C

Zone: Lager, Technik, ohne Fenster

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$:	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$:	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$:	26 °C

Lüftung:

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

Beleuchtung:

Jähr. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2543 h/a
Jähr. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	100 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,98
Raumindex	k :	1,50
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_z :	0,90

Wärmequellen:

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

Konfiguration Lüftungsanlage

Anlagentyp		Lüftungsanlage - zur vollständigen Belüftung
Mit Heizung		Nein
Mit Kühlung		Nein
Art der mechanischen Lüftungsanlage		KVS - konstanter Volumenstrom ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnung		
Rückwärmzahl	η_t :	75,00 %
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen		Nein
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	13,00 h/d
- Volumenstrom	V_{ZUL} :	23,73 m ³ /h
- Luftwechselrate	n_{ZUL} :	0,04 1/h

Zone: Lager, Technik, ohne Fenster

Abluft		
- Volumenstrom	V_{ABL} :	10,11 m ³ /h
- Luftwechselrate	n_{ABL} :	0,02 1/h
Anlg.techn. Mindestvol.strom	$V_{mech,min}$:	0,00 m ³ /h

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

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:

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

Zuluft		
- Gesamtdruckverlust	$\Delta_{p,ac}$:	1200,00 Pa
- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage	η :	60,00 %

Abluft		
- Gesamtdruckverlust	$\Delta_{p,ac}$:	750,00 Pa
- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage	η :	60,00 %

Zone: Lager, Technik, ohne Fenster

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

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	29,65	28,31	24,16	17,49	10,23	6,37	2,96	3,56	9,93	17,05	25,05	29,79
Lüftung	140,43	134,07	114,36	82,69	48,34	30,12	14,01	16,81	46,94	80,63	118,55	141,05
Solare Strahlung	0,81	0,68	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,37	0,82	0,97
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	11,88	11,88	11,88	10,52	5,63	3,03	1,01	1,51	5,97	10,67	11,88	11,88
Gesamt	182,76	174,94	150,74	111,05	64,54	39,87	18,33	22,22	63,19	108,72	156,29	183,69

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

Senken Nicht-Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	26,36	25,18	21,49	15,55	9,1	5,67	2,64	3,16	8,83	15,16	22,28	26,5
Lüftung	15,79	15,08	12,87	9,32	5,45	3,4	1,58	1,9	5,29	9,08	13,35	15,87
Solare Strahlung	0,81	0,68	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,37	0,82	0,97
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	42,97	40,95	34,7	25,22	14,89	9,41	4,56	5,4	14,47	24,61	36,44	43,34

Zone: Lager, Technik, ohne Fenster

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	0,04	0,1	0,2	0,21	0,11	0	0	0
Solare Strahlung	0,33	0,3	0,94	2,35	2,66	2,82	2,38	2,13	1,49	0,75	0,25	0,18
Innere Quellen	2,24	2,09	1,56	0,87	0,51	0,41	0,36	0,37	0,55	1,01	1,77	2,28
Gesamt	2,57	2,38	2,51	3,22	3,21	3,34	2,94	2,71	2,14	1,76	2,03	2,46

Quellen Nicht-Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0,33	0,3	0,94	2,35	2,66	2,82	2,38	2,13	1,49	0,75	0,25	0,18
Innere Quellen	0,18	0,15	0,07	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,19
Gesamt	0,51	0,45	1,01	2,35	2,66	2,82	2,38	2,13	1,49	0,76	0,35	0,37

Bilanzinnentemperaturen

ϑ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,98	20,02	20,16	20,4	20,65	20,78	20,9	20,88	20,66	20,41	20,13	19,97
Nicht-Nutzungszeit	17,88	18,02	18,45	19,16	19,92	20,33	20,69	20,63	19,95	19,2	18,36	17,86

Zone: Lager, Technik, ohne Fenster

Berechnung / Ergebnisse**Energiebilanz**

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m ² a)]
Nutzenergie	26557 167,87	26476 167,36	0 0,00	0 0,00	81 0,51	0 0,00
Endenergie	34326 216,98	32397 204,78	0 0,00	1848 11,68	81 0,51	0 0,00
Primärenergie	23218 146,76	18588 117,50	0 0,00	4436 28,04	194 1,22	0 0,00

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...	1996	67	0	1848	81	0
Kraft-Wärme-...	32330	32330	0	0	0	0

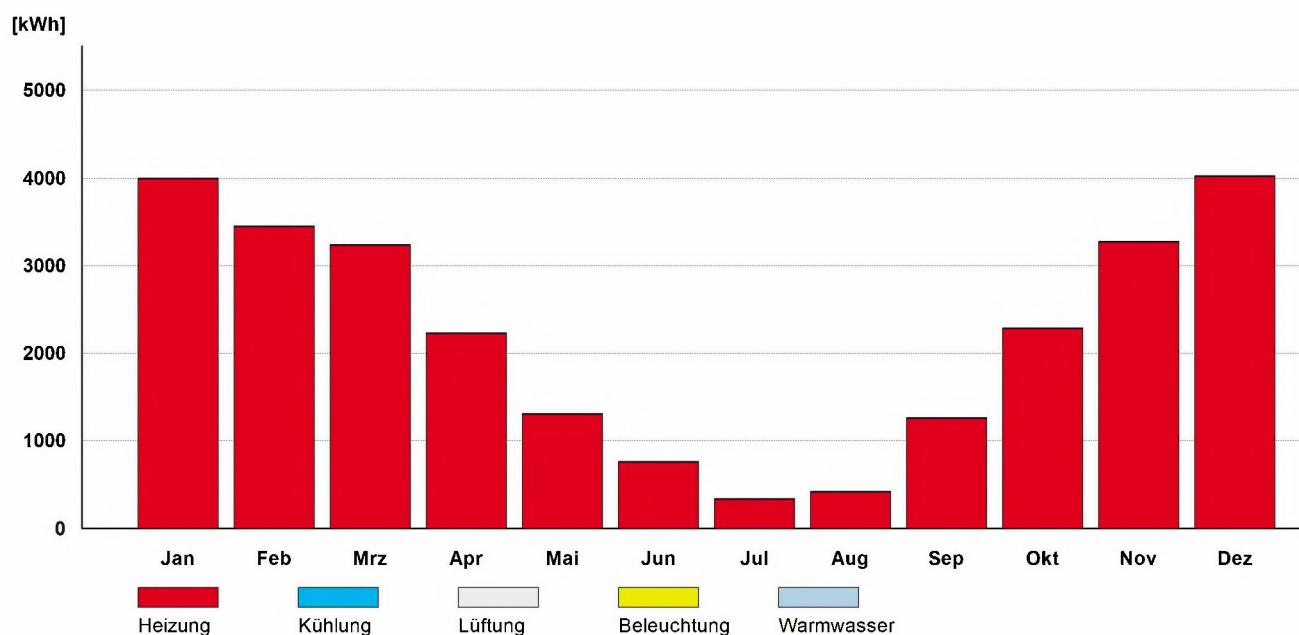
**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger -
Monatsbilanzierung**

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	1996	174	156	172	164	168	160	165	165	162	170	167	174
Kraft-Wärme- ...	32330	4927	4237	3938	2651	1538	877	421	512	1498	2754	4012	4966
Gesamt	34326	5100	4394	4109	2815	1705	1038	586	677	1660	2923	4179	5140

Zone: Lager, Technik, ohne Fenster

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

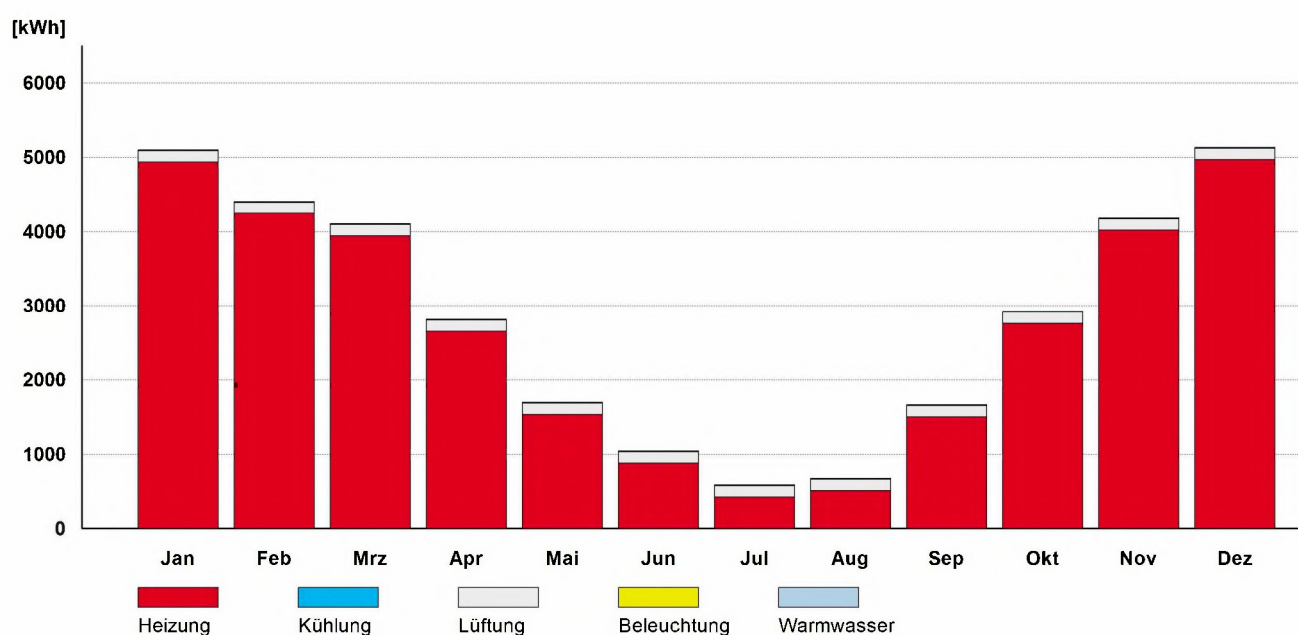
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	26476	3989	3439	3224	2216	1302	751	327	414	1254	2277	3267	4016
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	81	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	26557	3995	3445	3231	2222	1309	757	334	421	1261	2284	3274	4022



Zone: Lager, Technik, ohne Fenster

Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

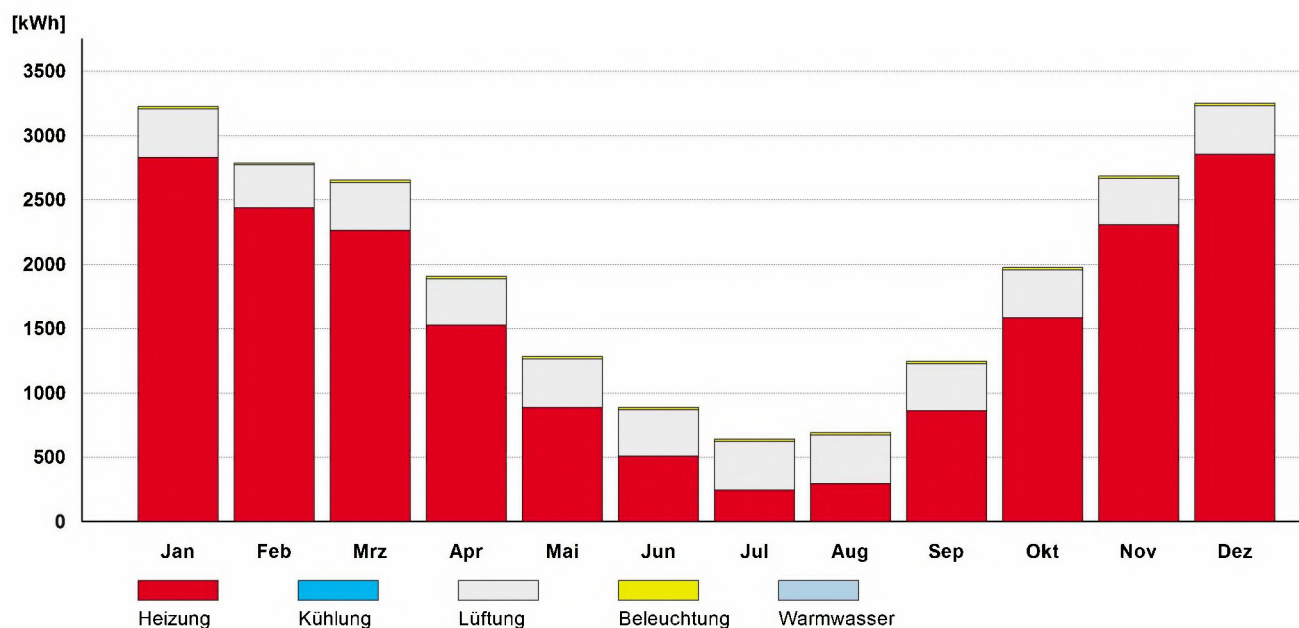
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	32397	4936	4246	3946	2657	1542	879	422	513	1502	2759	4020	4976
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	1848	157	142	157	152	157	152	157	157	152	157	152	157
Beleuchtung	81	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	34326	5100	4394	4109	2815	1705	1038	586	677	1660	2923	4179	5140



Zone: Lager, Technik, ohne Fenster

Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	18588	2832	2436	2263	1525	886	505	242	294	863	1583	2306	2854
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	4436	377	340	377	365	377	365	377	377	365	377	365	377
Beleuchtung	194	16	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	23218	3225	2791	2657	1905	1279	885	635	687	1243	1977	2687	3248



Zone: Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung

Zone Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung

Bezeichnung der Zone:	Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung
Nutzungsprofil:	17 - Sonstige Aufenthaltsräume
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	0.01, 010, 018, 031, 035, 036, Luftraum, Luftraum, 101, 102, 103, 106, 109, 110, 113, 120, 122, Luftraum, 201, 204, 222, 228, 233, 234, 234.2, 234.1

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	5361,20 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	4289,00 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	1294,40 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	1080,00 m ²

Randbedingungen

Bauart:	pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} : 90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x : Ja
Wärmebrücken	pauschal
	ΔU_{WB} : - 0,05 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$: 43,7 W/K
Nutzungsprofil:	17 - Sonstige Aufenthaltsräume

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	4289,00 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n _{nutz} :	2,11 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V _{nutz} :	9060,90 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		gemessener Luftwechsel n ₅₀
Luftwechsel bei 50 Pa	n ₅₀ :	1,50 1/h

Lage des Gebäudes:		mehr als eine Fassade
Windexponierte Fassaden:		halbfrei
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n _{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n _{win} :	0,85 1/h
Infiltration und Fenster	n _{inf+win} :	0,95 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n _{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n _{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	n _{inf+win} :	0,21 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	d _{nutz,a} :	250 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	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	ϑ _{i,h,setpoint} :	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	ϑ _{i,h,min} :	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	Δϑ _{i,NA} :	4 °C

Zone: Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung**Kühlung:**

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$:	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$:	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$:	26 °C

Lüftung:

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

Beleuchtung:

Jähr. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2543 h/a
Jähr. 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_z :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$:	92 Wh/(m ² d)
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	8 Wh/(m ² d)

Zone: Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung**Senken / Quellen für die Heizung****Senken Nutzungszeit**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	211,74	202,21	172,56	124,92	73,05	45,52	21,17	25,41	70,93	121,75	178,92	212,79
Lüftung	637,36	608,68	519,45	376,04	219,89	137,03	63,74	76,48	213,52	366,48	538,57	640,55
Solare Strahlung	3,15	2,55	1,05	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,23	3,08	3,67
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	97,19	97,19	91,69	36,62	3,27	0	0	0	15,76	60,79	97,19	97,19
Gesamt	949,44	910,63	784,75	538,63	297,24	183,59	85,94	102,93	301,24	550,25	817,76	954,2

* 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	188,49	180,01	153,62	111,21	65,03	40,53	18,85	22,62	63,14	108,38	159,27	189,43
Lüftung	121,82	116,34	99,28	71,87	42,03	26,19	12,18	14,62	40,81	70,05	102,94	122,43
Solare Strahlung	3,15	2,55	1,05	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,23	3,08	3,67
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	313,46	298,89	253,95	184,12	108,09	67,75	32,06	38,27	104,99	179,65	265,29	315,53

Zone: Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung**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	22,79	24,79	54,62	104,61	113,58	121,62	109,69	94,12	71,1	47,5	18,85	12,16
Innere Quellen	245,8	239,62	225,91	205,7	195,54	192,5	191,47	192,32	199,29	212,54	235,26	250,49
Gesamt	268,59	264,41	280,54	310,31	309,11	314,12	301,16	286,43	270,39	260,04	254,12	262,65

Quellen Nicht-Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	22,79	24,79	54,62	104,61	113,58	121,62	109,69	94,12	71,1	47,5	18,85	12,16
Innere Quellen	5,22	4,03	0	0	0	0	0,86	1,19	0	0	2,14	6,05
Gesamt	28,01	28,82	54,62	104,61	113,58	121,62	110,55	95,31	71,1	47,5	21	18,21

Bilanzinnentemperaturen

ϑ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	20,07	20,11	20,24	20,45	20,68	20,8	20,91	20,89	20,69	20,47	20,22	20,07
Nicht-Nutzungszeit	17,98	18,12	18,54	19,22	19,96	20,35	20,7	20,64	19,99	19,26	18,45	17,96

Zone: Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung

Berechnung / Ergebnisse**Energiebilanz**

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m ² a)]
Nutzenergie	96093 74,24	79810 61,66	0 0,00	0 0,00	16284 12,58	0 0,00
Endenergie	123151 95,14	106868 82,56	0 0,00	0 0,00	16284 12,58	0 0,00
Primärenergie	100752 77,84	61671 47,64	0 0,00	0 0,00	39080 30,19	0 0,00

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...	16697	413	0	0	16284	0
Kraft-Wärme-...	106454	106454	0	0	0	0

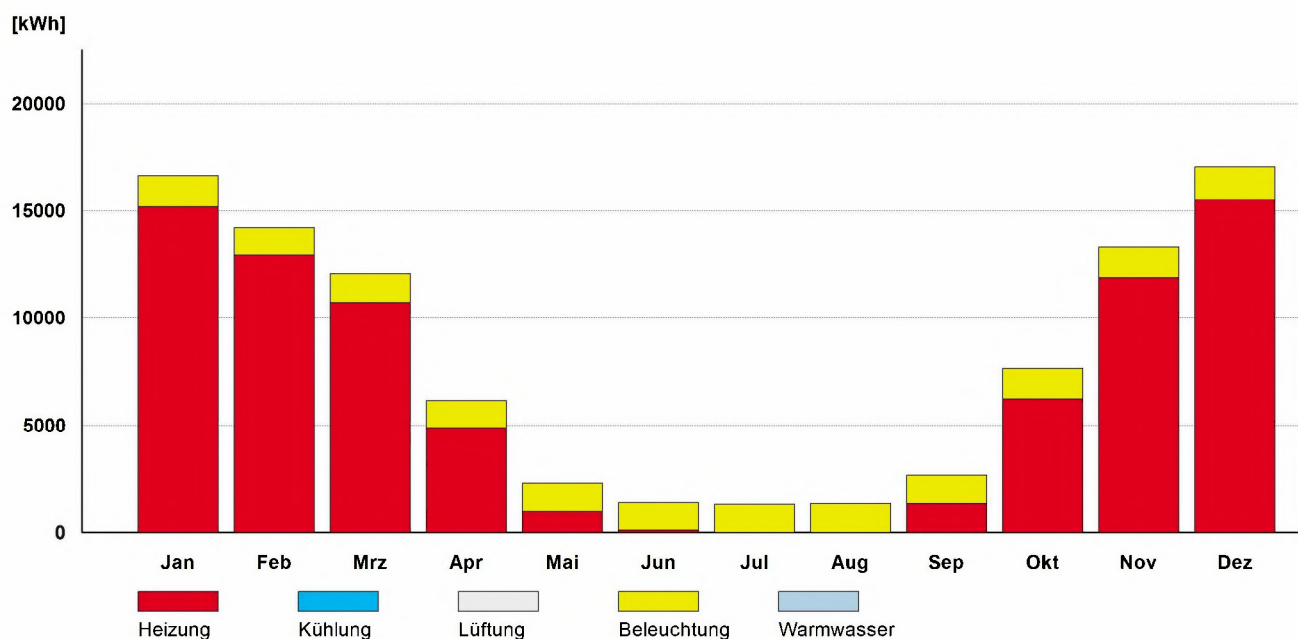
**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger -
Monatsbilanzierung**

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	16697	1517	1319	1408	1318	1330	1275	1323	1341	1341	1446	1476	1603
Kraft-Wärme- ...	106454	20206	17134	14195	6495	1535	193	12	20	2023	8251	15731	20658
Gesamt	123151	21723	18453	15603	7813	2865	1468	1335	1361	3364	9697	17207	22261

Zone: Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

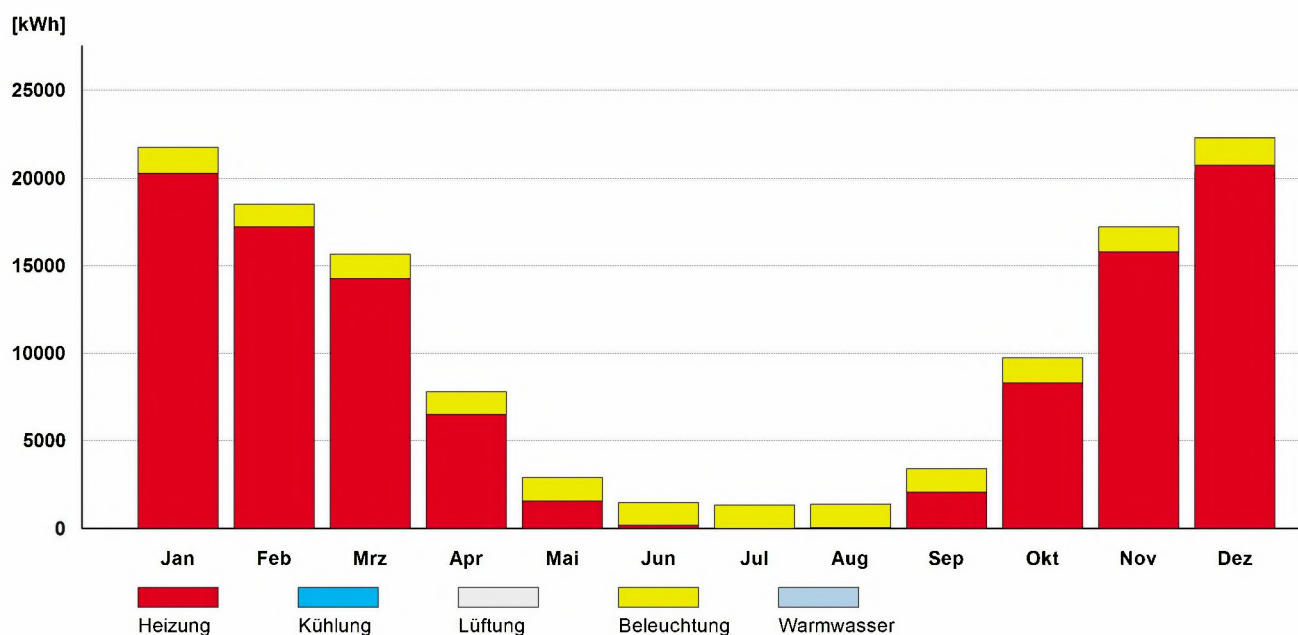
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	79810	15189	12920	10730	4877	965	116	0	0	1341	6235	11905	15531
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	16284	1452	1263	1358	1288	1313	1266	1317	1335	1322	1411	1422	1537
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	96093	16641	14183	12088	6165	2278	1382	1317	1335	2663	7647	13327	17068



Zone: Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung

Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

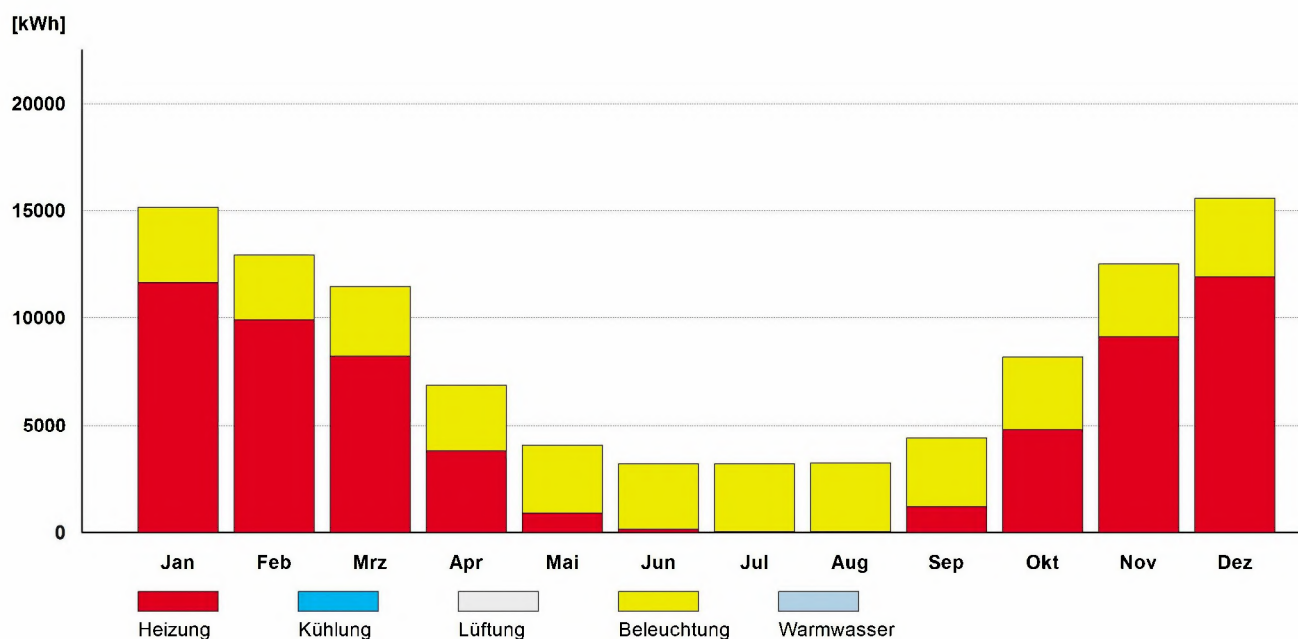
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	106868	20271	17190	14246	6526	1552	202	18	26	2041	8286	15785	20724
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	16284	1452	1263	1358	1288	1313	1266	1317	1335	1322	1411	1422	1537
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	123151	21723	18453	15603	7813	2865	1468	1335	1361	3364	9697	17207	22261



Zone: Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung

Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	61671	11674	9901	8213	3776	916	132	21	26	1197	4787	9095	11934
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	39080	3484	3030	3258	3090	3150	3038	3161	3204	3174	3387	3414	3689
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	100752	15158	12931	11471	6866	4066	3170	3182	3231	4371	8174	12508	15623



Zone Umkleiden Sporthalle

Bezeichnung der Zone:	Umkleiden Sporthalle
Nutzungsprofil:	16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	205, 206, 208

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	333,90 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	267,12 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	95,40 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	134,19 m ²

Randbedingungen

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,05 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	6,7 W/K
Nutzungsprofil:		16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	267,12 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n _{nutz} :	5,36 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V _{nutz} :	1431,00 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		gemessener Luftwechsel n ₅₀
Luftwechsel bei 50 Pa	n ₅₀ :	1,50 1/h

Lage des Gebäudes:		mehr als eine Fassade
Windexponierte Fassaden:		halbfrei
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n _{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n _{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	n _{inf+win} :	0,21 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n _{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n _{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	n _{inf+win} :	0,21 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	d _{nutz,a} :	250 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	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	ϑ _{i,h,setpoint} :	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	ϑ _{i,h,min} :	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	Δϑ _{i,NA} :	4 °C

Zone: Umkleiden Sporthalle**Kühlung:**

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$:	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$:	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$:	26 °C

Lüftung:

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

Beleuchtung:

Jähr. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2543 h/a
Jähr. 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_z :	0,90

Wärmequellen:

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

Trinkwarmwasser:

Bezeichnung:	Warmwasser - Sportanlage mit Dusche
Warmwasser-Nutzung:	Sportanlage mit Dusche
Warmwasser-Bedarf	$q_{w,b,d}$: 1,800 kWh/d je Person 20 Personen
Bedarf wird gedeckt in:	in dieser Zone
Tagesbedarf:	n_{sp} : 1 Spitzenzapfungen am Tag ca. 38,7 Liter je Person

Konfiguration Lüftungsanlage

Anlagentyp		Lüftungsanlage - zur vollständigen Belüftung
Mit Heizung		Nein
Mit Kühlung		Nein
Art der mechanischen Lüftungsanlage		KVS - konstanter Volumenstrom ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnung		
Rückwärmzahl	η_t :	75,00 %
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen		Nein
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	13,00 h/d
- Volumenstrom	V_{ZUL} :	1431,00 m ³ /h
- Luftwechselrate	n_{ZUL} :	5,36 1/h
Abluft		
- Volumenstrom	V_{ABL} :	1431,00 m ³ /h
- Luftwechselrate	n_{ABL} :	5,36 1/h
Anlg.techn. Mindestvol.strom	$V_{mech,min}$:	0,00 m ³ /h
Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{ZUL,Jan}$:	18,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{ZUL,Jul}$:	18,00 °C
Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:		
- Winter - Heizfall	$\vartheta_{ZUL,Wi}$:	18,00 °C
- Sommer - Kühlfall	$\vartheta_{ZUL,So}$:	18,00 °C
Zuluft		
- Gesamtdruckverlust	$\Delta_{p,ac}$:	1200,00 Pa
- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage	η :	60,00 %
Abluft		
- Gesamtdruckverlust	$\Delta_{p,ac}$:	750,00 Pa
- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage	η :	60,00 %

Zone: Umkleiden Sporthalle

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

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	13,38	12,78	10,91	7,9	4,62	2,88	1,34	1,61	4,48	7,69	11,31	13,45
Lüftung	27,01	23,19	16,73	6,33	2,92	1,82	0,85	1,02	2,83	8,68	16,1	22,59
Solare Strahlung	0,54	0,4	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,09	0,52	0,65
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	7,16	7,16	7,16	4,92	2,56	1,29	0,35	0,65	2,87	5,27	7,16	7,16
Gesamt	48,09	43,53	34,86	19,21	10,15	6,04	2,59	3,33	10,25	21,73	35,09	43,86

* 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	12,12	11,57	9,88	7,15	4,18	2,61	1,21	1,45	4,06	6,97	10,24	12,18
Lüftung	7,66	7,32	6,24	4,52	2,64	1,65	0,77	0,92	2,57	4,4	6,47	7,7
Solare Strahlung	0,54	0,4	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,09	0,52	0,65
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	20,32	19,29	16,18	11,73	6,88	4,31	2,04	2,43	6,69	11,46	17,23	20,53

Zone: Umkleiden Sporthalle**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	2,7	6,25	12,32	12,51	6,43	0	0	0
Solare Strahlung	0	0	0,16	1,03	1,33	1,52	1,22	0,94	0,44	0	0	0
Innere Quellen	14,94	14,63	14,02	13,09	12,32	11,99	11,8	11,81	12,37	13,22	14,19	14,96
Gesamt	14,94	14,63	14,18	14,12	16,35	19,75	25,34	25,26	19,24	13,22	14,19	14,96

Quellen Nicht-Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0	0	0,16	1,03	1,33	1,52	1,22	0,94	0,44	0	0	0
Innere Quellen	0,35	0,28	0,04	0	0	0	0,06	0,09	0	0	0,14	0,42
Gesamt	0,35	0,28	0,2	1,03	1,33	1,52	1,28	1,03	0,44	0	0,14	0,42

Bilanzinnentemperaturen

ϑ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,93	19,98	20,13	20,37	20,63	20,77	20,89	20,87	20,64	20,39	20,1	19,93
Nicht-Nutzungszeit	18,14	18,27	18,67	19,31	20,01	20,39	20,71	20,66	20,04	19,36	18,59	18,13

Zone: Umkleiden Sporthalle

Berechnung / Ergebnisse**Energiebilanz**

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m ² a)]
Nutzenergie	13423 140,70	3356 35,18	0 0,00	0 0,00	1067 11,18	9000 94,34
Endenergie	23625 247,64	4965 52,04	0 0,00	4199 44,01	1067 11,18	13394 140,40
Primärenergie	23243 243,63	2881 30,20	0 0,00	10077 105,62	2560 26,83	7725 80,97

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...	5342	28	0	4199	1067	49
Kraft-Wärme-...	18282	4937	0	0	0	13345

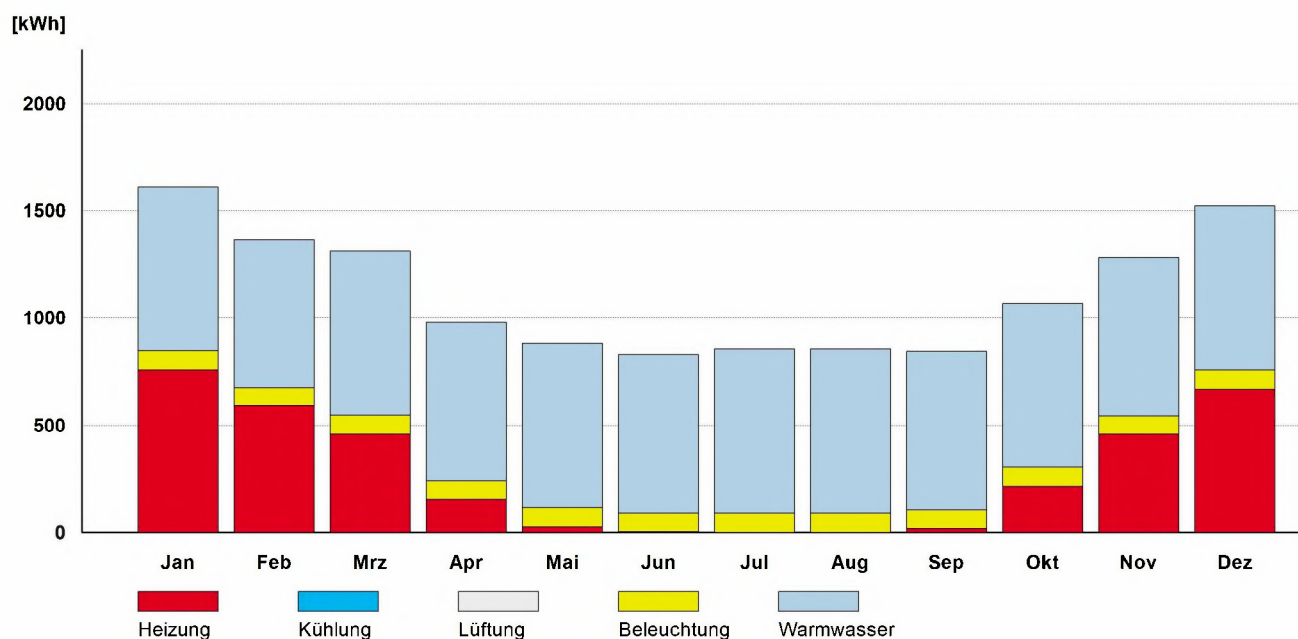
**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger -
Monatsbilanzierung**

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	5342	456	411	455	439	453	437	452	452	438	454	440	456
Kraft-Wärme- ...	18282	2209	1878	1801	1339	1193	1101	1129	1130	1152	1459	1777	2113
Gesamt	23625	2665	2290	2255	1778	1646	1539	1581	1581	1590	1913	2217	2569

Zone: Umkleiden Sporthalle

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

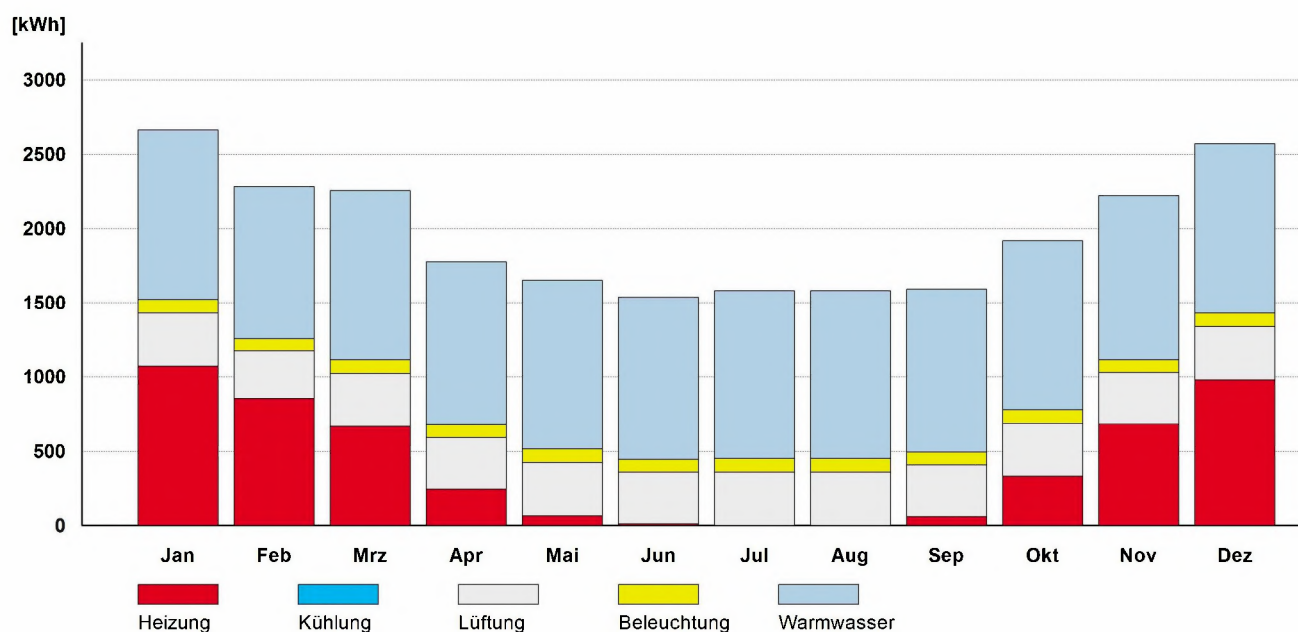
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	3356	756	594	459	153	27	3	0	0	20	215	459	669
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	1067	91	82	91	88	91	88	91	91	88	91	88	91
Warmwasser	9000	764	690	764	740	764	740	764	764	740	764	740	764
Gesamt	13423	1611	1367	1314	981	882	831	855	855	847	1069	1286	1524



Zone: Umkleiden Sporthalle

Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

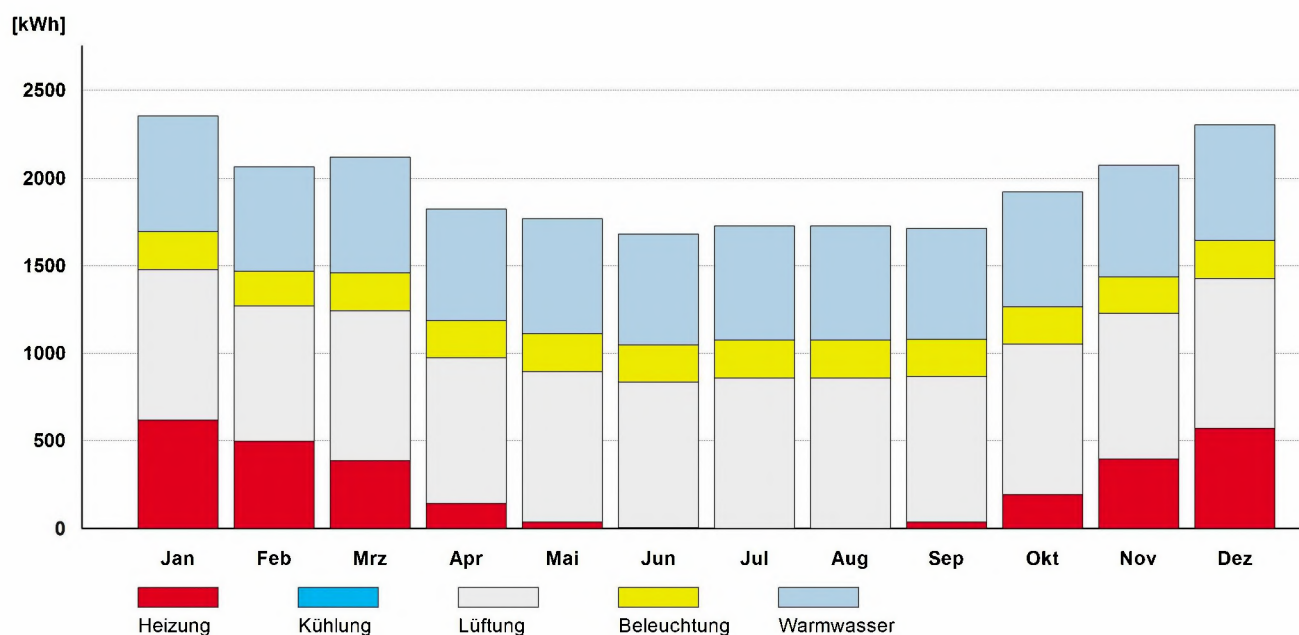
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	4965	1075	854	668	244	64	9	1	2	59	328	681	979
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	4199	357	322	357	345	357	345	357	357	345	357	345	357
Beleuchtung	1067	91	82	91	88	91	88	91	91	88	91	88	91
Warmwasser	13394	1143	1032	1140	1101	1135	1097	1132	1132	1098	1138	1104	1143
Gesamt	23625	2665	2290	2255	1778	1646	1539	1581	1581	1590	1913	2217	2569



Zone: Umkleiden Sporthalle

Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	2881	621	494	387	143	39	6	2	2	36	191	394	566
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	10077	856	773	856	828	856	828	856	856	828	856	828	856
Beleuchtung	2560	217	196	217	210	217	210	217	217	210	217	210	217
Warmwasser	7725	659	595	658	635	655	633	653	653	633	656	637	659
Gesamt	23243	2353	2058	2118	1817	1766	1678	1728	1728	1708	1921	2070	2298



Zone: WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel

Zone WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel

Bezeichnung der Zone:	WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel
Nutzungsprofil:	16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	011, 012, 020, 021, 022, 023, 024, 025, 026, 029, 030, 038, 117, 118, 119, 203, 229, 230, 231, 235

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	612,78 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	490,23 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	178,10 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	218,40 m ²

Randbedingungen

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,05 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	4,8 W/K
Nutzungsprofil:		16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	490,23 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	5,45 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	2671,50 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		gemessener Luftwechsel n_{50}
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	1,50 1/h

Lage des Gebäudes:		mehr als eine Fassade
Windexponierte Fassaden:		halbfrei
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,21 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,21 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{nutz,a}$:	250 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	$d_{op,a}$:	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{nutz,d}$:	11 h/d

Heizung:

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

Zone: WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$:	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$:	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$:	26 °C

Lüftung:

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

Beleuchtung:

Jähr. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2543 h/a
Jähr. 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_z :	0,90

Wärmequellen:

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

Konfiguration Lüftungsanlage

Anlagentyp		Lüftungsanlage - zur vollständigen Belüftung
Mit Heizung		Nein
Mit Kühlung		Nein
Art der mechanischen Lüftungsanlage		KVS - konstanter Volumenstrom ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnung		
Rückwärmzahl	η_t :	75,00 %
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen		Nein
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	13,00 h/d
- Volumenstrom	V_{ZUL} :	2671,50 m ³ /h
- Luftwechselrate	n_{ZUL} :	5,45 1/h

Zone: WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel**Abluft**

- Volumenstrom	V_{ABL} :	2671,50	m ³ /h
- Luftwechselrate	n_{ABL} :	5,45	1/h
Anlg.techn. Mindestvol.strom	$V_{mech,min}$:	0,00	m ³ /h

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

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

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:

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

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

Zuluft

- Gesamtdruckverlust $\Delta_{p,ac}$: 1200,00 Pa

- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage η : 60,00 %

Abluft

- Gesamtdruckverlust $\Delta_{p,ac}$: 750,00 Pa

- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage η : 60,00 %

Zone: WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel

Senken / Quellen für die Heizung

Senken Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	21,17	20,22	17,26	12,49	7,3	4,55	2,12	2,54	7,09	12,17	17,89	21,28
Lüftung	50,18	43,06	31,04	11,68	5,36	3,34	1,55	1,86	5,2	16,06	29,84	41,93
Solare Strahlung	0,41	0,36	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,24	0,4	0,45
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	13,37	13,37	12,2	8,11	4,11	1,95	0,26	0,89	4,65	8,66	13,06	13,37
Gesamt	85,13	77,01	60,73	32,51	17	10,07	4,16	5,53	17,17	37,14	61,2	77,03

* 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	19,31	18,44	15,74	11,39	6,66	4,15	1,93	2,32	6,47	11,1	16,32	19,41
Lüftung	14,16	13,53	11,54	8,36	4,89	3,04	1,42	1,7	4,74	8,14	11,97	14,23
Solare Strahlung	0,41	0,36	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,24	0,4	0,45
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	33,88	32,33	27,51	19,98	11,78	7,43	3,58	4,25	11,45	19,49	28,69	34,09

Zone: WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel**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	5,03	11,66	23	23,35	11,99	0	0	0
Solare Strahlung	0,25	0,43	0,99	2,35	2,85	3,19	2,99	2,19	1,34	0,66	0,3	0,16
Innere Quellen	10,16	9,99	9,4	8,58	8,17	8,07	7,96	7,96	8,22	8,74	9,65	10,2
Gesamt	10,41	10,42	10,39	10,93	16,05	22,92	33,96	33,51	21,55	9,4	9,94	10,35

Quellen Nicht-Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0,25	0,43	0,99	2,35	2,85	3,19	2,99	2,19	1,34	0,66	0,3	0,16
Innere Quellen	0,13	0,08	0	0	0	0	0,1	0,12	0	0	0	0,16
Gesamt	0,38	0,51	0,99	2,35	2,85	3,19	3,09	2,31	1,34	0,66	0,3	0,32

Bilanzinnentemperaturen

ϑ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,93	19,98	20,13	20,37	20,63	20,77	20,89	20,87	20,64	20,39	20,1	19,93
Nicht-Nutzungszeit	18,27	18,39	18,78	19,39	20,06	20,41	20,73	20,67	20,09	19,43	18,69	18,26

Zone: WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel

Berechnung / Ergebnisse

Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	9738 54,68	7747 43,50	0 0,00	0 0,00	1991 11,18	0 0,00
Endenergie	20805 116,82	10976 61,63	0 0,00	7838 44,01	1991 11,18	0 0,00
Primärenergie	29946 168,14	6355 35,68	0 0,00	18812 105,63	4779 26,83	0 0,00

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...	9883	54	0	7838	1991	0
Kraft-Wärme-...	10922	10922	0	0	0	0

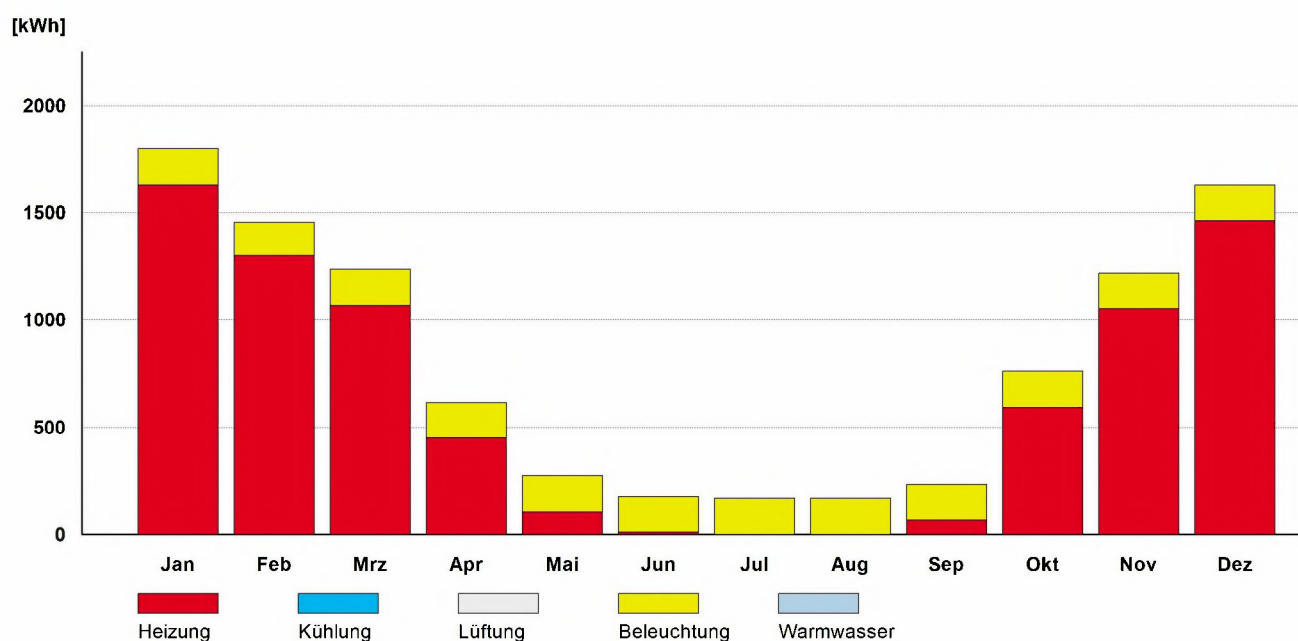
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	9883	843	761	841	812	837	809	836	836	810	839	815	843
Kraft-Wärme- ...	10922	2251	1809	1486	641	178	23	2	3	144	830	1492	2065
Gesamt	20805	3094	2571	2327	1453	1016	832	837	838	954	1669	2306	2908

Zone: WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

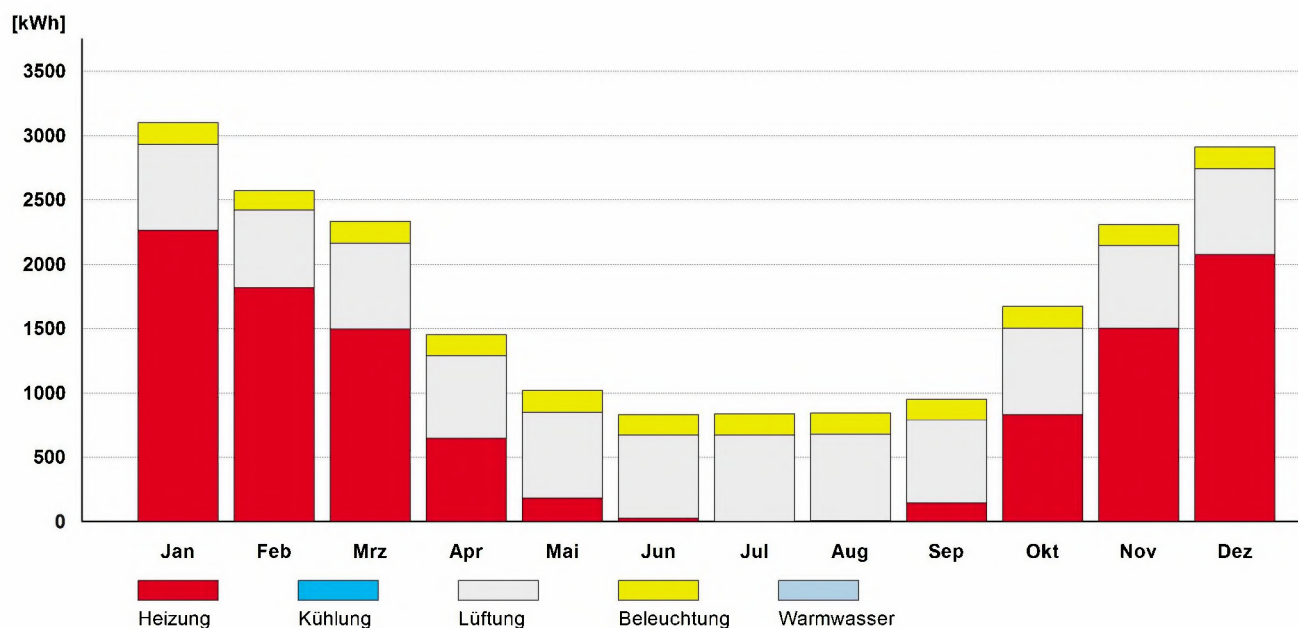
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	7747	1631	1302	1070	451	104	13	0	0	67	593	1054	1462
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	1991	169	153	169	164	169	164	169	169	164	169	164	169
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	9738	1800	1455	1239	615	273	176	169	169	231	762	1218	1632



Zone: WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel

Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

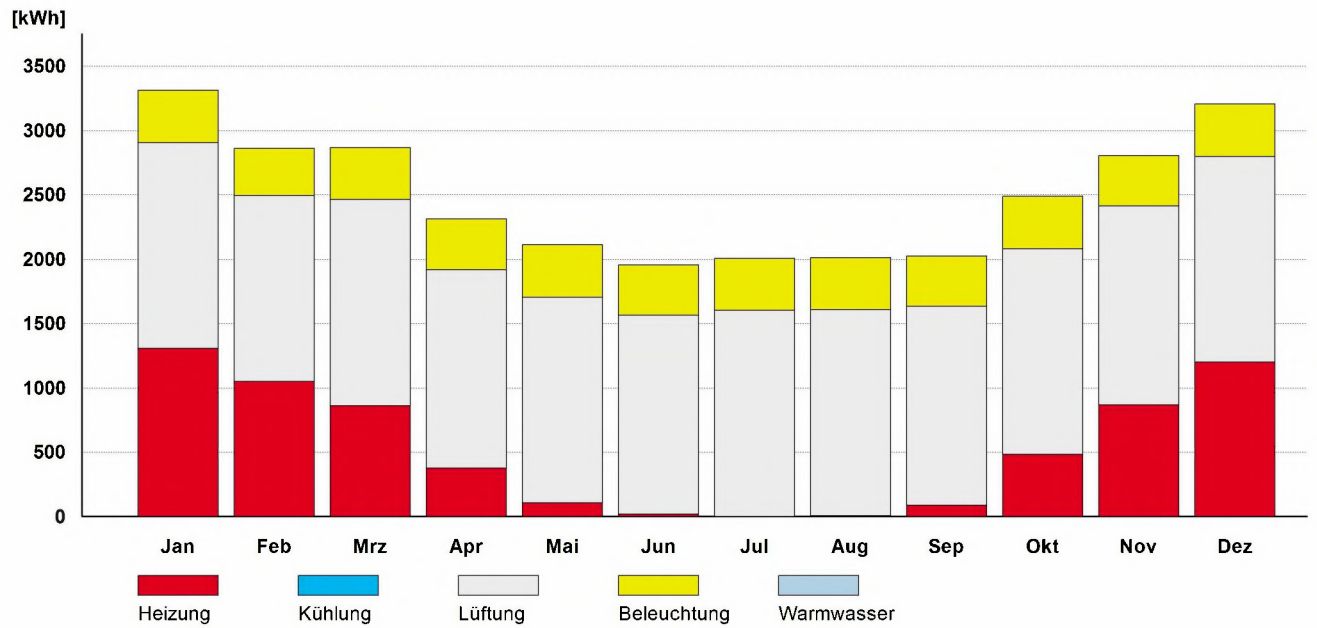
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	10976	2259	1816	1492	645	181	24	3	4	146	834	1498	2073
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	7838	666	601	666	644	666	644	666	666	644	666	644	666
Beleuchtung	1991	169	153	169	164	169	164	169	169	164	169	164	169
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	20805	3094	2571	2327	1453	1016	832	837	838	954	1669	2306	2908



Zone: WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel

Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	6355	1304	1049	863	375	107	16	3	4	88	484	867	1197
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	18812	1598	1443	1598	1546	1598	1546	1598	1598	1546	1598	1546	1598
Beleuchtung	4779	406	367	406	393	406	393	406	406	393	406	393	406
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	29946	3307	2858	2866	2314	2111	1955	2006	2007	2027	2487	2805	3201



Zone Aufwärmküche

Bezeichnung der Zone:	Aufwärmküche
Nutzungsprofil:	12 - Kantine
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	007, 008

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	169,74	m ³
Luftvolumen	V_{design} :	135,79	m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	36,90	m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	84,90	m ²

Randbedingungen

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,05 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	1,6 W/K
Nutzungsprofil:		12 - Kantine

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	135,79	m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	4,89	1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	664,20	m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration	
Luftdichtheit:		gemessener Luftwechsel n_{50}	
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	1,50	1/h
Lage des Gebäudes:		mehr als eine Fassade	
Windexponierte Fassaden:		halbfrei	
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07	
	f :	15,00	

Luftwechselrate - Nutzungstage:

Infiltration	n_{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,21 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,21 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{nutz,a}$:	250 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	$d_{op,a}$:	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{nutz,d}$:	7 h/d

Heizung:

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

Zone: Aufwärmküche

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$:	9 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$:	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$:	26 °C

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V_a :	18 m ³ /(h m ²)
Luftbefeuchtung erforderlich:	Befeuchtung - mit Toleranz	
Entsprechend dem Nutzungsprofil ist eine Luftbefeuchtung erforderlich.		
Die Anlagentechnik weist aber keinen Befeuchter auf.		

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	$q_{l,p}$:	177	Wh/(m ² d)
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	10	Wh/(m ² d)

Trinkwarmwasser:

Bezeichnung:		Warmwasser - Gewerbeküche, Kantine
Warmwasser-Nutzung:		Gewerbeküche, Kantine
Warmwasser-Bedarf	$q_{w,b,d}$:	0,400 kWh/d je Menü 400 Menüs
Bedarf wird gedeckt in:		in dieser Zone
Tagesbedarf:	n_{sp} :	1 Spitzenzapfungen am Tag ca. 8,6 Liter je Menü

Konfiguration Lüftungsanlage

Anlagentyp		Lüftungsanlage - zur vollständigen Belüftung
Mit Heizung		Ja
Mit Kühlung		Nein
Zone: Aufwärmküche		
Art der mechanischen Lüftungsanlage		KVS - konstanter Volumenstrom ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnung		
Rückwärmzahl	η_t :	75,00 %
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen		Nein
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	9,00 h/d
Zuluft		
- Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL} :	18,00 °C
- Volumenstrom	V_{ZUL} :	664,20 m ³ /h
- Luftwechselrate	n_{ZUL} :	4,89 1/h
Abluft		
- Volumenstrom	V_{ABL} :	664,20 m ³ /h
- Luftwechselrate	n_{ABL} :	4,89 1/h
Anlg.techn. Mindestvol.strom	$V_{mech,min}$:	0,00 m ³ /h
Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{ZUL,Jan}$:	18,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{ZUL,Jul}$:	18,00 °C
Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:		
- Winter - Heizfall	$\vartheta_{ZUL,Wi}$:	18,00 °C
- Sommer - Kühlfall	$\vartheta_{ZUL,So}$:	18,00 °C
Zuluft		
- Gesamtdruckverlust	$\Delta_{p,ac}$:	1200,00 Pa
- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage	η :	60,00 %
Abluft		
- Gesamtdruckverlust	$\Delta_{p,ac}$:	750,00 Pa
- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage	η :	60,00 %

Zone: Aufwärmküche

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

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	7,26	6,93	5,92	4,28	2,5	1,56	0,73	0,87	2,43	4,17	6,13	7,3
Lüftung	7,38	7,33	7,15	6,04	2,88	1,9	0,42	0,51	1,41	6,43	7,19	7,39
Solare Strahlung	0,15	0,13	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,11	0,14	0,16
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	2,77	2,77	2,77	2,6	1,52	0,95	0,44	0,53	1,47	2,53	2,77	2,77
Gesamt	17,56	17,16	15,94	13,03	7,01	4,51	1,69	2,01	5,42	13,24	16,23	17,61

* 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	6,58	6,28	5,36	3,88	2,27	1,41	0,66	0,79	2,2	3,78	5,56	6,61
Lüftung	3,82	3,65	3,11	2,25	1,32	0,82	0,38	0,46	1,28	2,2	3,23	3,84
Solare Strahlung	0,15	0,13	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,11	0,14	0,16
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	10,55	10,07	8,58	6,24	3,69	2,34	1,14	1,35	3,59	6,09	8,93	10,61

Zone: Aufwärmküche**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	2,12	2,18	0,17	0	0	0
Solare Strahlung	0	0	0,01	0,09	0,12	0,13	0,11	0,08	0,04	0	0	0
Innere Quellen	11,8	11,73	11,55	11,31	11,14	11,06	11,01	11,02	11,1	11,33	11,61	11,8
Gesamt	11,8	11,73	11,56	11,4	11,25	11,2	13,24	13,28	11,31	11,33	11,61	11,8

Quellen Nicht-Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0	0	0,01	0,09	0,12	0,13	0,11	0,08	0,04	0	0	0
Innere Quellen	0,22	0,19	0,1	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,13	0,22
Gesamt	0,22	0,19	0,11	0,11	0,13	0,14	0,13	0,11	0,07	0,02	0,13	0,22

Bilanzinnentemperaturen

ϑ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,56	19,62	19,83	20,15	20,5	20,69	20,86	20,83	20,52	20,17	19,78	19,55
Nicht-Nutzungszeit	17,83	17,97	18,41	19,13	19,9	20,32	20,68	20,62	19,94	19,17	18,32	17,81

Berechnung / Ergebnisse

Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	41626 1128,10	1326 35,93	0 0,00	0 0,00	300 8,13	40000 1084,00
Endenergie	46199 1252,00	2002 54,25	0 0,00	1349 36,56	300 8,13	42548 1153,10
Primärenergie	29411 797,03	1166 31,59	0 0,00	3238 87,75	720 19,51	24287 658,19

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...	1681	13	0	1349	300	19
Kraft-Wärme-...	44518	1989	0	0	0	42529

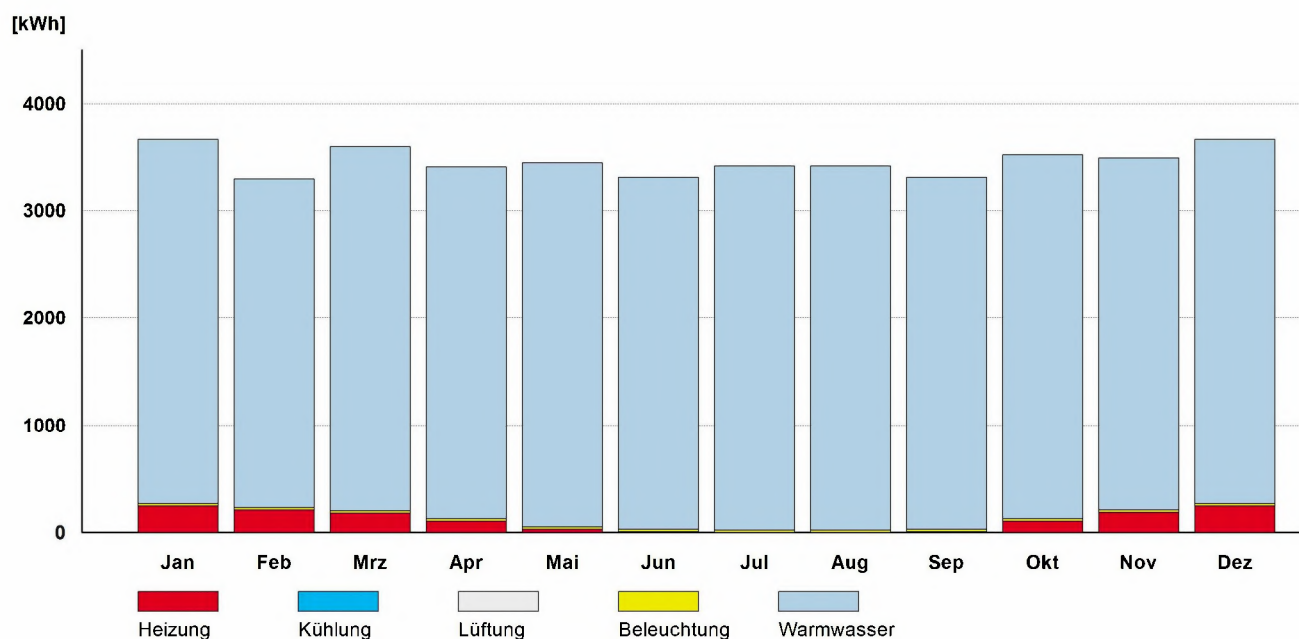
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	1681	144	130	143	138	142	137	142	142	138	143	139	144
Kraft-Wärme- ...	44518	3984	3574	3881	3641	3656	3506	3611	3612	3520	3770	3776	3986
Gesamt	46199	4127	3703	4024	3779	3798	3644	3753	3754	3658	3913	3915	4130

Zone: Aufwärmküche

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

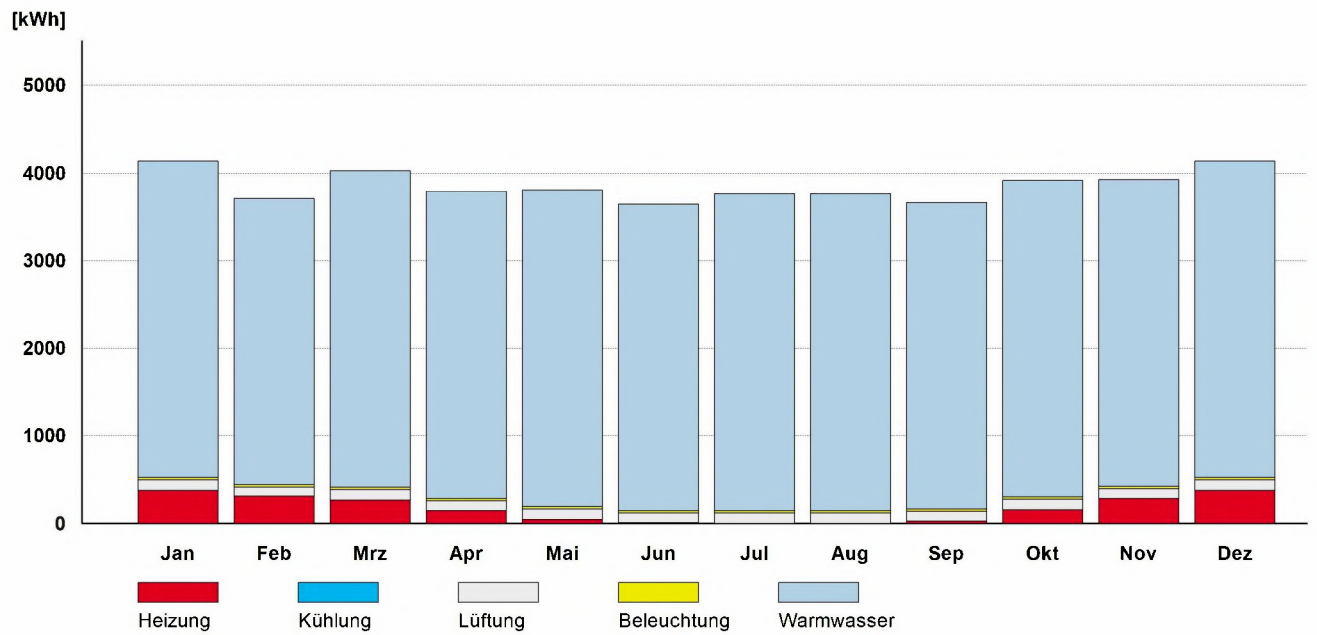
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	1326	246	207	182	102	27	8	1	1	10	108	188	247
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	300	25	23	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Warmwasser	40000	3397	3068	3397	3288	3397	3288	3397	3397	3288	3397	3288	3397
Gesamt	41626	3668	3298	3605	3414	3450	3320	3423	3424	3323	3531	3500	3669



Zone: Aufwärmküche

Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

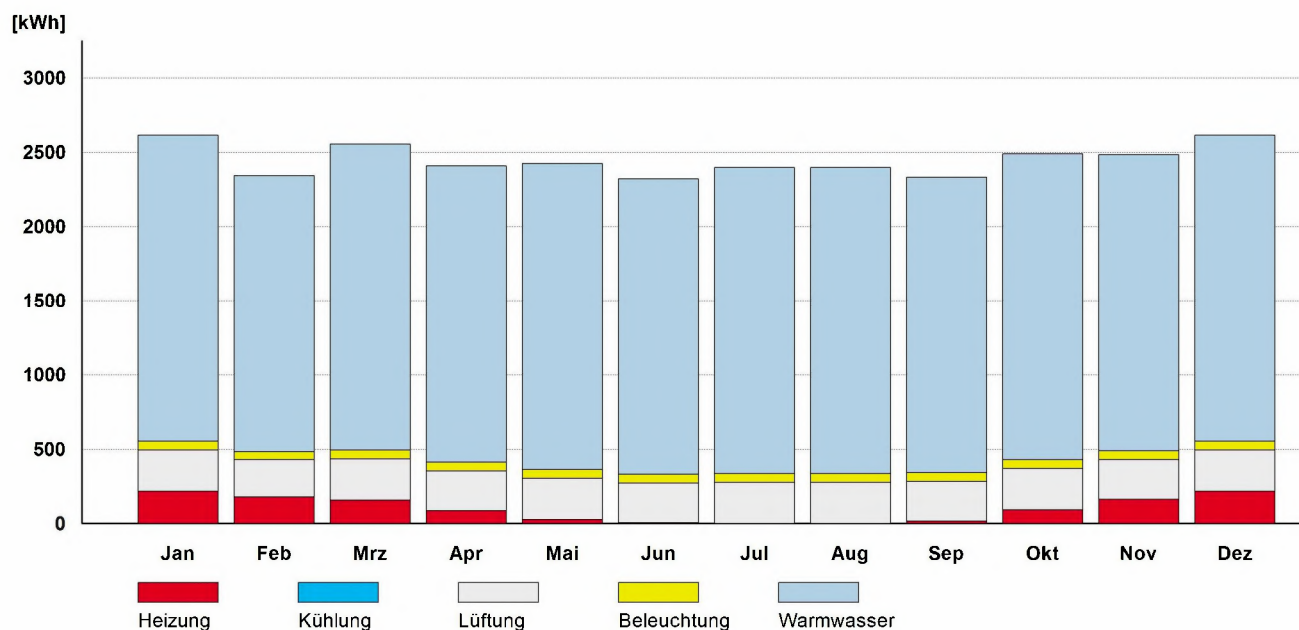
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	2002	372	311	270	147	46	13	1	2	26	159	281	374
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	1349	115	103	115	111	115	111	115	115	111	115	111	115
Beleuchtung	300	25	23	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Warmwasser	42548	3616	3265	3615	3497	3613	3496	3612	3612	3496	3614	3498	3616
Gesamt	46199	4127	3703	4024	3779	3798	3644	3753	3754	3658	3913	3915	4130



Zone: Aufwärmküche

Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	1166	216	181	157	85	27	8	1	1	16	93	163	218
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	3238	275	248	275	266	275	266	275	275	266	275	266	275
Beleuchtung	720	61	55	61	59	61	59	61	61	59	61	59	61
Warmwasser	24287	2064	1864	2063	1996	2062	1995	2062	2062	1996	2063	1997	2064
Gesamt	29411	2616	2349	2556	2407	2425	2328	2399	2399	2337	2492	2486	2617



Zone Foyer Klassenhalle

Bezeichnung der Zone:	Foyer Klassenhalle
Nutzungsprofil:	18 - Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume)
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	0.04, 005

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	1220,80	m ³
Luftvolumen	V_{design} :	976,67	m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	265,40	m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	536,89	m ²

Randbedingungen

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,05 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	7,6 W/K
Nutzungsprofil:		18 - Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume)

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	976,67 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n _{nutz} :	0,04 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V _{nutz} :	39,81 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		gemessener Luftwechsel n ₅₀
Luftwechsel bei 50 Pa	n ₅₀ :	1,50 1/h

Lage des Gebäudes:		mehr als eine Fassade
Windexponierte Fassaden:		halbfrei
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n _{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n _{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	n _{inf+win} :	0,21 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n _{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n _{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	n _{inf+win} :	0,21 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	d _{nutz,a} :	250 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	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	ϑ _{i,h,setpoint} :	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	ϑ _{i,h,min} :	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	Δϑ _{i,NA} :	4 °C

Zone: Foyer Klassenhalle

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$:	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$:	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$:	26 °C

Lüftung:

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

Beleuchtung:

Jähr. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2543 h/a
Jähr. 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_z :	0,90

Wärmequellen:

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

Zone: Foyer Klassenhalle

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

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	74,33	70,98	60,58	43,85	25,64	15,98	7,43	8,92	24,9	42,74	62,81	74,7
Lüftung	31,39	29,98	25,58	18,52	10,83	6,75	3,14	3,77	10,52	18,05	26,53	31,55
Solare Strahlung	0,41	0,37	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,3	0,4	0,43
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	19,93	19,93	19,93	10,47	0,81	0	0	0	5,61	19,1	19,93	19,93
Gesamt	126,05	121,26	106,38	73,14	37,58	23,02	10,87	12,98	41,32	80,19	109,66	126,61

* 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	64,47	61,57	52,54	38,04	22,24	13,86	6,45	7,74	21,6	37,07	54,48	64,79
Lüftung	27,23	26	22,19	16,07	9,39	5,85	2,72	3,27	9,12	15,66	23,01	27,37
Solare Strahlung	0,41	0,37	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,3	0,4	0,43
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	92,11	87,95	75,03	54,4	31,93	20,01	9,46	11,3	31,01	53,03	77,89	92,59

Zone: Foyer Klassenhalle

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	4	6,91	14,94	31,87	38,12	42,53	41,01	29,67	19,01	10,54	4,73	2,54
Innere Quellen	9,63	8,97	6,86	3,47	1,55	0,67	0,68	0,69	1,85	4,15	7,62	9,85
Gesamt	13,63	15,87	21,8	35,35	39,67	43,2	41,68	30,36	20,85	14,69	12,35	12,4

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	4	6,91	14,94	31,87	38,12	42,53	41,01	29,67	19,01	10,54	4,73	2,54
Innere Quellen	3,26	2,73	1,14	0	0	0,65	0,18	0,24	0	0,05	1,95	3,41
Gesamt	7,26	9,64	16,08	31,87	38,12	43,18	41,18	29,91	19,01	10,59	6,68	5,95

Bilanzinnentemperaturen

ϑ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	20,21	20,25	20,36	20,54	20,73	20,83	20,92	20,91	20,74	20,55	20,34	20,21
Nicht-Nutzungszeit	17,67	17,82	18,28	19,03	19,85	20,28	20,67	20,6	19,88	19,08	18,18	17,65

Zone: Foyer Klassenhalle

Berechnung / Ergebnisse**Energiebilanz**

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m ² a)]
Nutzenergie	15042 56,68	14858 55,98	0 0,00	0 0,00	184 0,69	0 0,00
Endenergie	20360 76,72	20177 76,02	0 0,00	0 0,00	184 0,69	0 0,00
Primärenergie	12094 45,57	11653 43,91	0 0,00	0 0,00	441 1,66	0 0,00

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...	267	83	0	0	184	0
Kraft-Wärme-...	20093	20093	0	0	0	0

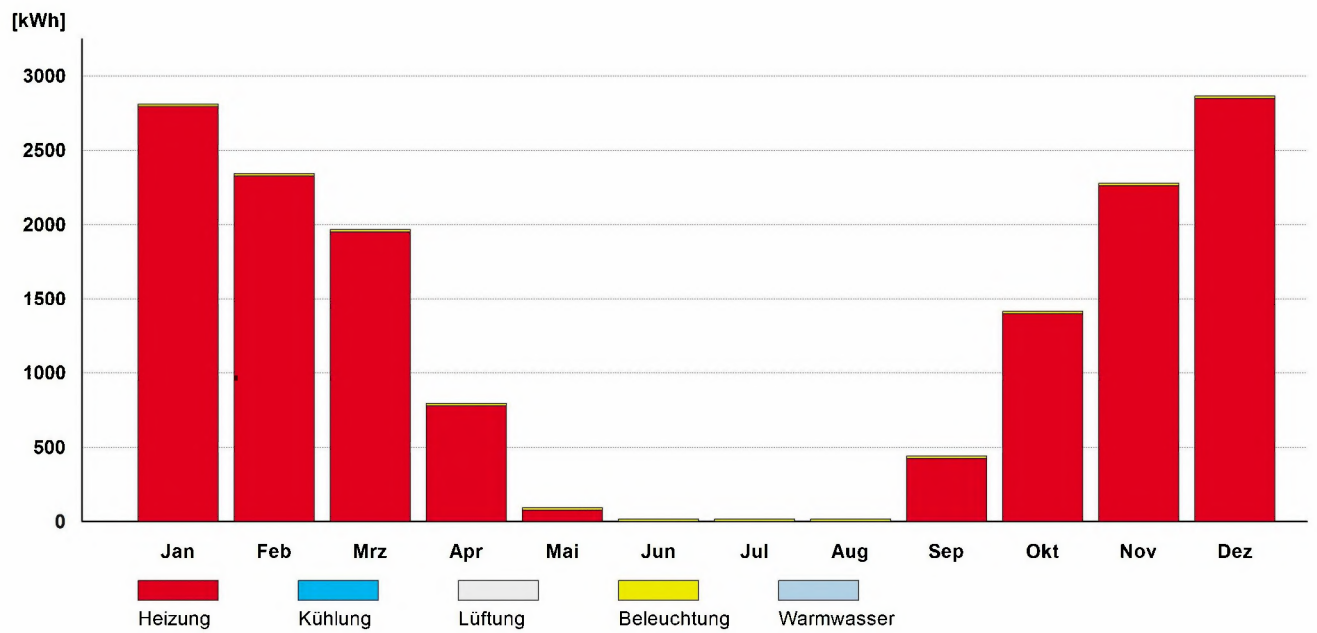
**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger -
Monatsbilanzierung**

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	267	30	26	25	20	18	16	16	16	19	23	27	32
Kraft-Wärme- ...	20093	3772	3145	2621	1077	176	12	3	4	583	1831	3021	3848
Gesamt	20360	3802	3171	2646	1098	193	28	18	20	602	1855	3048	3880

Zone: Foyer Klassenhalle

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

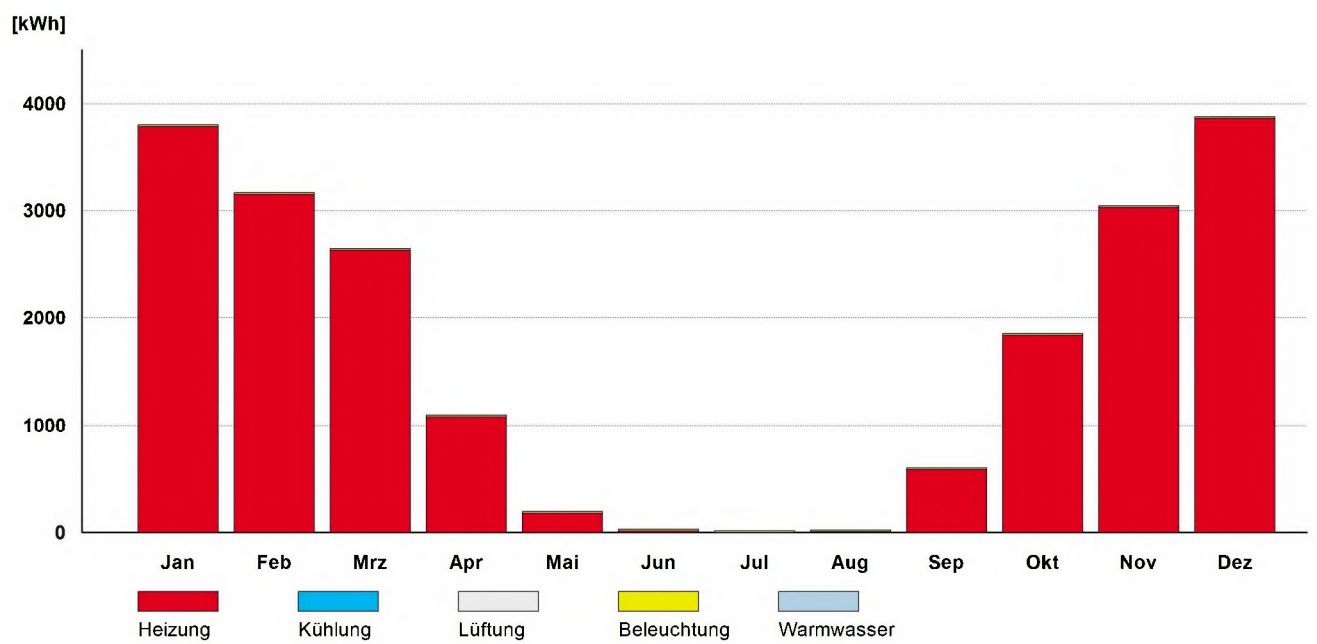
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	14858	2793	2330	1948	778	76	0	0	0	422	1400	2263	2848
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	184	17	14	15	14	14	14	14	15	15	16	17	19
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	15042	2810	2344	1964	792	90	14	14	15	437	1416	2280	2867



Zone: Foyer Klassenhalle

Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

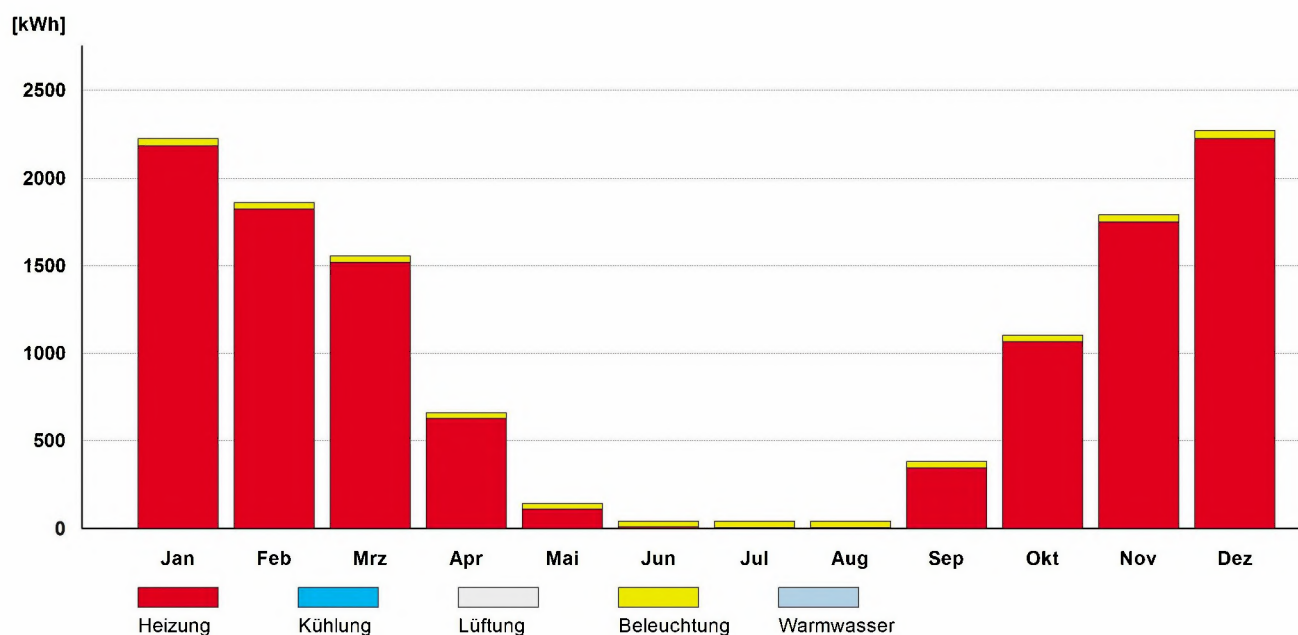
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	20177	3786	3156	2631	1083	179	14	4	5	587	1839	3031	3861
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	184	17	14	15	14	14	14	14	15	15	16	17	19
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	20360	3802	3171	2646	1098	193	28	18	20	602	1855	3048	3880



Zone: Foyer Klassenhalle

Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	11653	2182	1820	1518	629	108	11	4	5	342	1061	1748	2225
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	441	41	34	36	34	34	33	34	35	36	39	40	44
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	12094	2222	1854	1554	662	142	44	39	41	377	1100	1788	2270



Zone Klassenzimmer

Bezeichnung der Zone:	Klassenzimmer
Nutzungsprofil:	8 - Klassenzimmer (Schulen), Gruppenraum (Kindergarten)
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	014, 015, 016, 027, 028, 032, 033, 034, 104, 105, 108, 111, 112, 114, 115, 116, 121, 123, 124, 220, 221, 223

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	5245,30 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	4196,20 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	1293,50 m ²
Hüllfläche	A_{zone} :	1914,40 m ²

Randbedingungen

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken		pauschal
	ΔU_{WB} :	- 0,05 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	70,2 W/K
Nutzungsprofil:		8 - Klassenzimmer (Schulen), Gruppenraum (Kindergarten)

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	4196,20 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n _{nutz} :	3,08 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V _{nutz} :	12935,00 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		gemessener Luftwechsel n ₅₀
Luftwechsel bei 50 Pa	n ₅₀ :	1,50 1/h

Lage des Gebäudes:		mehr als eine Fassade
Windexponierte Fassaden:		halbfrei
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n _{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n _{win} :	0,87 1/h
Infiltration und Fenster	n _{inf+win} :	0,98 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n _{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n _{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	n _{inf+win} :	0,21 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	d _{nutz,a} :	200 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	d _{op,a} :	200 d/a
Tägliche Nutzungszeit	t _{nutz,d} :	7 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	t _{h,op,d} :	9 h/d
Raum-Solltemperatur	ϑ _{i,h,setpoint} :	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	ϑ _{i,h,min} :	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	Δϑ _{i,NA} :	4 °C

Zone: Klassenzimmer

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$:	9 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$:	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$:	26 °C

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche Luftbefeuchtung erforderlich:	V_a :	10 m ³ /(h m ²) Befeuchtung - mit Toleranz
--	---------	--

Beleuchtung:

Jähr. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	1400 h/a
Jähr. 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	$C_{A,m}$:	0,25
Raumindex	k :	2,00
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	0,90
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_z :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$:	100 Wh/(m ² d)
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	20 Wh/(m ² d)

Zone: Klassenzimmer

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

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	394,96	377,18	321,89	233,02	136,26	84,92	39,5	47,39	132,31	227,1	333,74	396,93
Lüftung	624,68	596,57	509,11	368,56	215,51	134,31	62,47	74,96	209,27	359,19	527,85	627,8
Solare Strahlung	4,67	4,06	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,72	4,59	5,16
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	121,4	121,4	121,4	55,71	2,99	0	0	0	17,03	117,46	121,4	121,4
Gesamt	1145,71	1099,22	955	659,9	357,36	221,82	104,56	124,95	361,2	706,47	987,59	1151,3

* 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	351,79	335,96	286,71	207,56	121,37	75,64	35,18	42,22	117,85	202,28	297,27	353,55
Lüftung	116,77	111,51	95,17	68,89	40,28	25,1	11,68	14,01	39,12	67,14	98,67	117,35
Solare Strahlung	4,67	4,06	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,72	4,59	5,16
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	473,23	451,54	384,48	279,05	164,25	103,34	49,45	58,83	159,57	272,14	400,53	476,07

Zone: Klassenzimmer**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	50,61	53,9	121,16	221,79	238,92	250,25	229,41	201,56	156,95	106,69	42,68	28,15
Innere Quellen	203,31	199,17	193,22	186,03	181,36	180,15	179,71	180,68	184,65	191,5	200,34	208,07
Gesamt	253,93	253,07	314,38	407,82	420,29	430,4	409,12	382,24	341,61	298,19	243,02	236,22

Quellen Nicht-Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	50,61	53,9	121,16	221,79	238,92	250,25	229,41	201,56	156,95	106,69	42,68	28,15
Innere Quellen	4,96	4,39	2,01	0	0	0	0,49	0,61	0	0,37	3,45	5,33
Gesamt	55,57	58,29	123,18	221,79	238,92	250,25	229,9	202,17	156,95	107,06	46,13	33,48

Bilanzinnentemperaturen

ϑ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,68	19,74	19,92	20,22	20,54	20,72	20,87	20,84	20,56	20,24	19,88	19,67
Nicht-Nutzungszeit	17,63	17,79	18,26	19,01	19,84	20,28	20,66	20,6	19,87	19,07	18,16	17,62

Berechnung / Ergebnisse

Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	101965 78,83	96357 74,49	0 0,00	0 0,00	5608 4,34	0 0,00
Endenergie	131555 101,70	125947 97,37	0 0,00	0 0,00	5608 4,34	0 0,00
Primärenergie	86030 66,51	72572 56,11	0 0,00	0 0,00	13458 10,40	0 0,00

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...	6035	428	0	0	5608	0
Kraft-Wärme-...	125519	125519	0	0	0	0

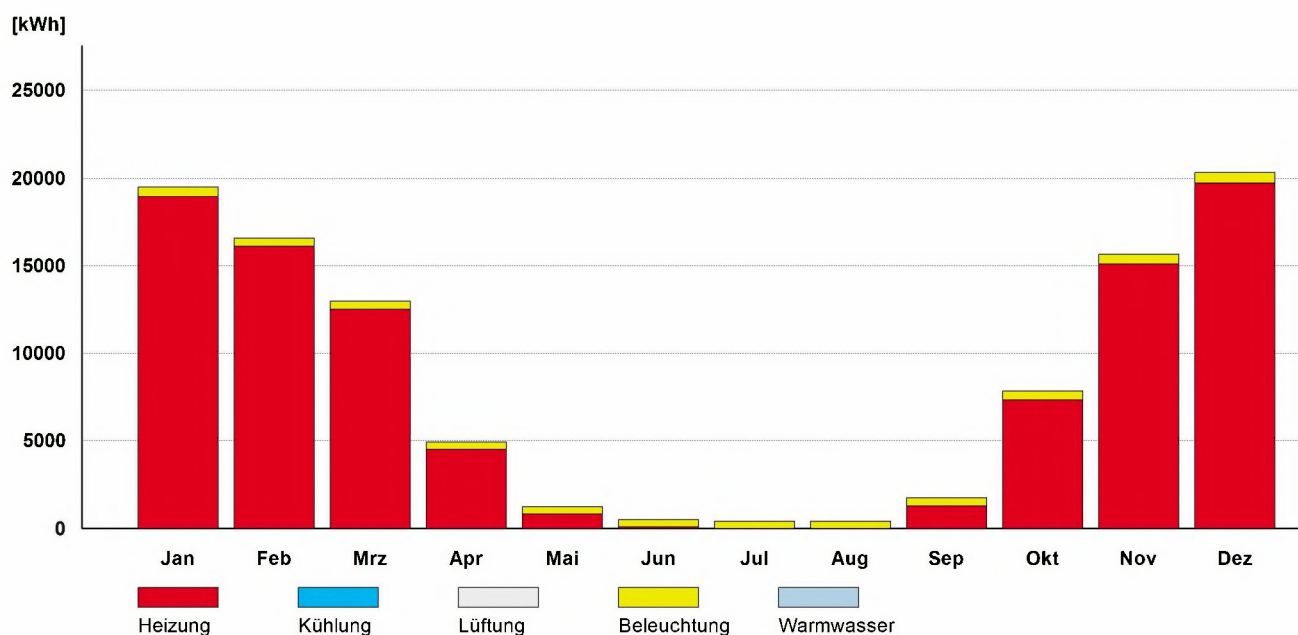
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	6035	608	501	505	445	429	404	422	439	465	538	594	687
Kraft-Wärme- ...	125519	24532	20801	16250	6078	1355	189	12	20	1952	9515	19366	25448
Gesamt	131555	25140	21302	16755	6522	1784	593	434	459	2417	10053	19960	26135

Zone: Klassenzimmer

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

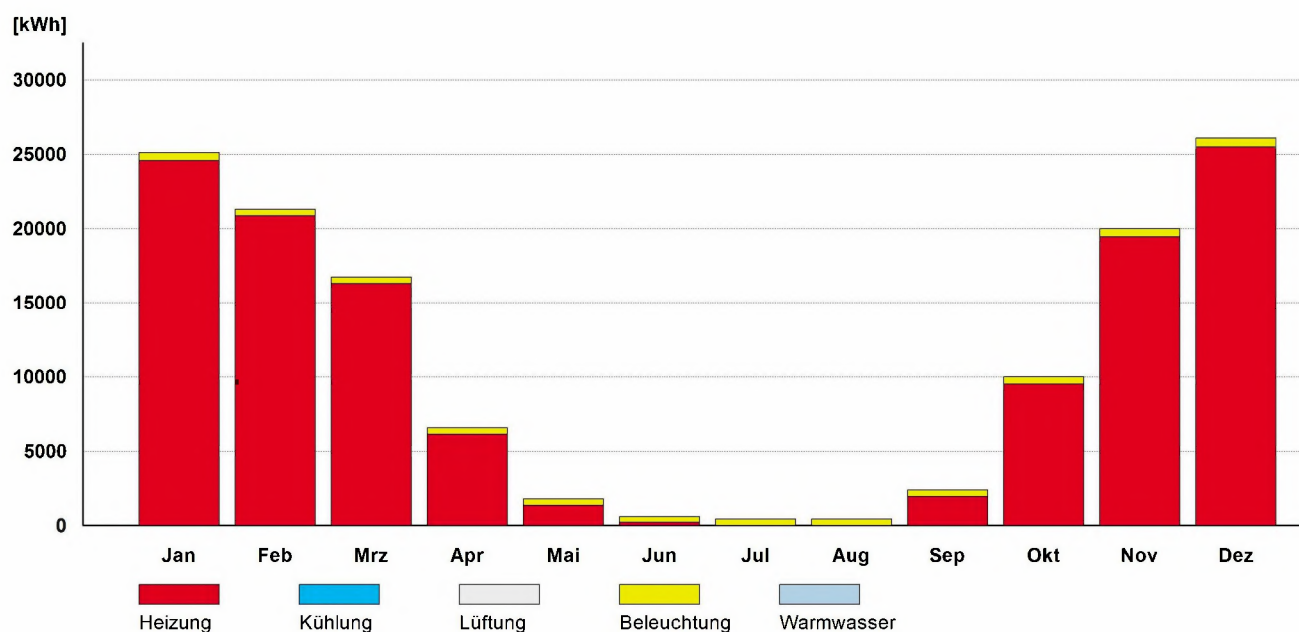
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	96357	18945	16103	12515	4514	808	113	0	0	1280	7334	15058	19688
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	5608	539	443	453	415	412	395	416	432	446	502	538	617
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	101965	19484	16546	12968	4928	1219	508	416	432	1726	7836	15596	20305



Zone: Klassenzimmer

Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

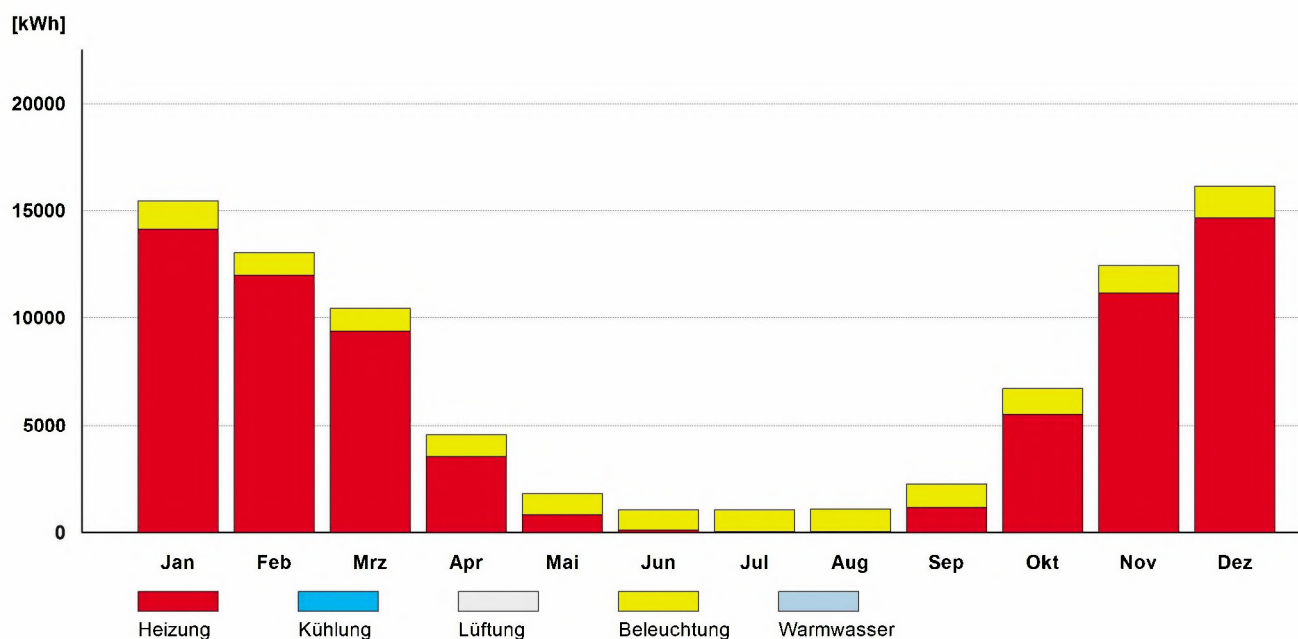
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	125947	24601	20860	16302	6108	1372	198	18	26	1971	9551	19422	25518
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	5608	539	443	453	415	412	395	416	432	446	502	538	617
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	131555	25140	21302	16755	6522	1784	593	434	459	2417	10053	19960	26135



Zone: Klassenzimmer

Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	72572	14148	11998	9388	3537	813	130	21	26	1157	5510	11173	14673
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	13458	1294	1062	1087	995	989	947	998	1038	1071	1205	1290	1481
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	86030	15442	13060	10475	4531	1801	1077	1019	1064	2228	6715	12463	16154



Zone Lager, mit Fenster

Bezeichnung der Zone:	Lager, mit Fenster
Nutzungsprofil:	20 - Lager, Technik, Archiv
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	0,13, 017, 0,19, 211

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	722,12	m ³
Luftvolumen	V_{design} :	577,70	m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	157,10	m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	427,27	m ²

Randbedingungen

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,05 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	17,0 W/K
Nutzungsprofil:		20 - Lager, Technik, Archiv

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	577,70 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n _{nutz} :	0,04 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V _{nutz} :	23,57 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		gemessener Luftwechsel n ₅₀
Luftwechsel bei 50 Pa	n ₅₀ :	1,50 1/h

Lage des Gebäudes:		mehr als eine Fassade
Windexponierte Fassaden:		halbfrei
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n _{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n _{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	n _{inf+win} :	0,21 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n _{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n _{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	n _{inf+win} :	0,21 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	d _{nutz,a} :	250 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	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	ϑ _{i,h,setpoint} :	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	ϑ _{i,h,min} :	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	Δϑ _{i,NA} :	4 °C

Zone: Lager, mit Fenster

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$:	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$:	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$:	26 °C

Lüftung:

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

Beleuchtung:

Jähr. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2543 h/a
Jähr. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	100 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,98
Raumindex	k :	1,50
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_z :	0,90

Wärmequellen:

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

Zone: Lager, mit Fenster

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

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	51,25	48,94	41,77	30,24	17,68	11,02	5,12	6,15	17,17	29,47	43,31	51,51
Lüftung	18,53	17,7	15,11	10,94	6,39	3,98	1,85	2,22	6,21	10,66	15,66	18,63
Solare Strahlung	1,45	1,22	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,7	1,46	1,72
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	11,8	11,8	11,8	11,8	6,92	3,77	1	1,72	6,72	11,54	11,8	11,8
Gesamt	83,03	79,66	69,32	53,62	31,65	19,43	8,64	10,75	30,75	52,37	72,22	83,64

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

Senken Nicht-Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	44,35	42,35	36,14	26,17	15,3	9,53	4,43	5,32	14,86	25,5	37,47	44,57
Lüftung	16,04	15,32	13,07	9,46	5,53	3,45	1,6	1,92	5,37	9,22	13,55	16,12
Solare Strahlung	1,45	1,22	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,7	1,46	1,72
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	61,84	58,89	49,87	36,28	21,49	13,64	6,69	7,9	20,88	35,42	52,48	62,41

Zone: Lager, mit Fenster

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	0,8	0,68	2	4,73	5,12	5,44	4,63	4,18	2,98	1,7	0,56	0,4
Innere Quellen	1,98	1,85	1,42	0,84	0,5	0,41	0,36	0,37	0,53	0,95	1,59	2,01
Gesamt	2,78	2,53	3,41	5,57	5,62	5,85	4,99	4,55	3,51	2,65	2,14	2,41

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	0,8	0,68	2	4,73	5,12	5,44	4,63	4,18	2,98	1,7	0,56	0,4
Innere Quellen	0,72	0,63	0,36	0,06	0,01	0	0	0	0,03	0,11	0,47	0,74
Gesamt	1,52	1,32	2,36	4,79	5,13	5,44	4,63	4,18	3,01	1,81	1,02	1,14

Bilanzinnentemperaturen

ϑ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	20,18	20,22	20,33	20,52	20,72	20,82	20,92	20,9	20,73	20,53	20,31	20,18
Nicht-Nutzungszeit	17,6	17,75	18,23	18,99	19,83	20,27	20,66	20,59	19,86	19,04	18,12	17,58

Zone: Lager, mit Fenster

Berechnung / Ergebnisse

Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	13080 83,26	13000 82,75	0 0,00	0 0,00	80 0,51	0 0,00
Endenergie	16884 107,47	16804 106,96	0 0,00	0 0,00	80 0,51	0 0,00
Primärenergie	9869 62,82	9676 61,59	0 0,00	0 0,00	192 1,22	0 0,00

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...	134	54	0	0	80	0
Kraft-Wärme-...	16750	16750	0	0	0	0

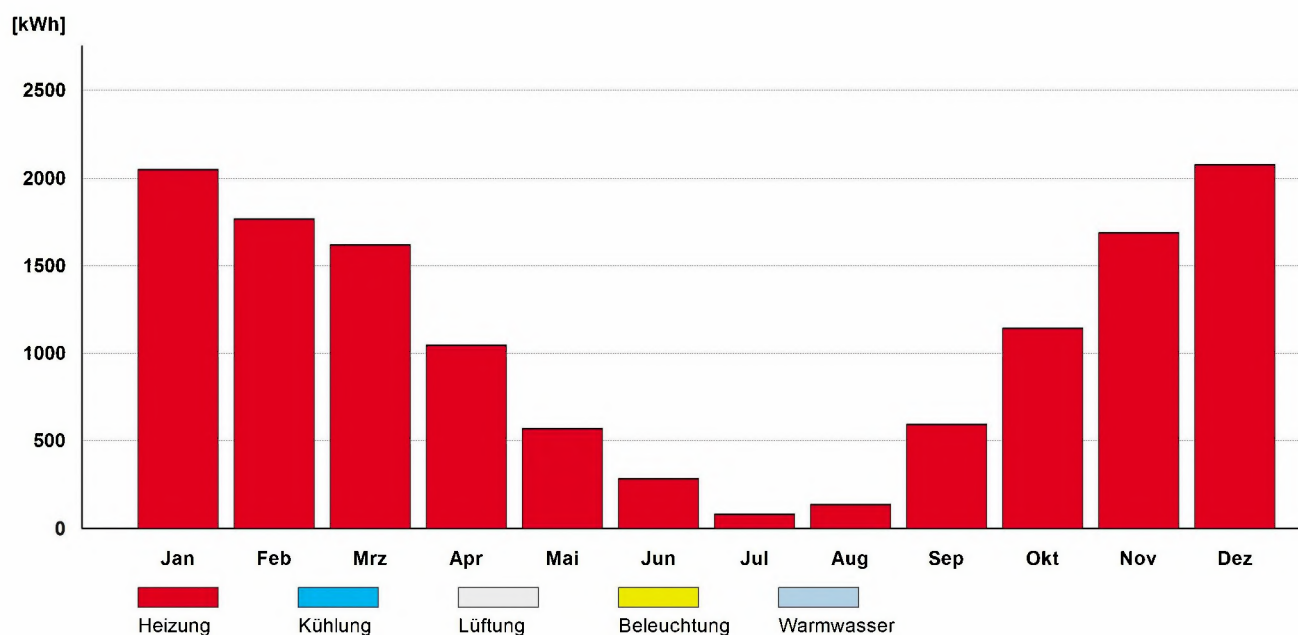
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	134	15	13	13	11	9	8	8	8	9	11	13	15
Kraft-Wärme- ...	16750	2682	2302	2081	1305	697	331	102	164	736	1441	2185	2724
Gesamt	16884	2697	2315	2094	1316	707	339	110	172	746	1453	2198	2739

Zone: Lager, mit Fenster

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

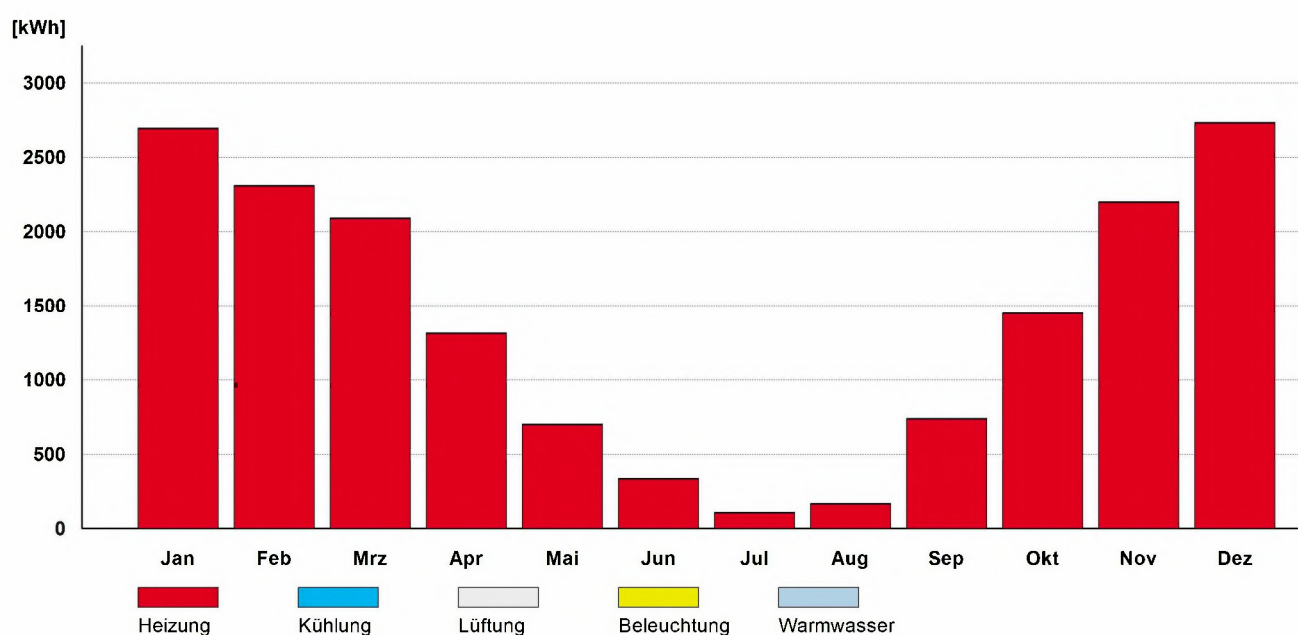
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	13000	2043	1761	1613	1043	565	279	79	132	591	1139	1684	2073
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	80	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	13080	2049	1767	1620	1049	572	286	85	139	597	1146	1691	2080



Zone: Lager, mit Fenster

Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

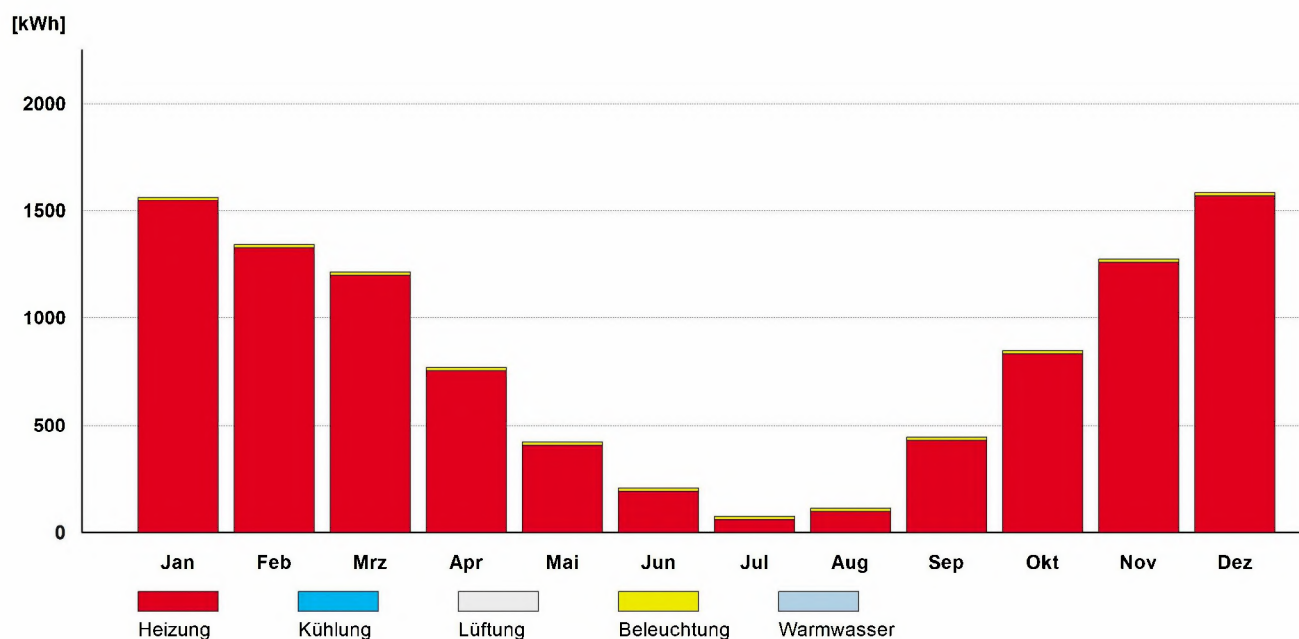
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	16804	2690	2309	2087	1309	700	332	103	165	739	1446	2192	2732
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	80	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	16884	2697	2315	2094	1316	707	339	110	172	746	1453	2198	2739



Zone: Lager, mit Fenster

Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	9676	1548	1329	1201	754	404	192	60	96	426	833	1261	1572
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	192	16	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	9869	1564	1343	1218	770	420	208	76	112	442	849	1277	1589



Zone Mensa

Bezeichnung der Zone:	Mensa
Nutzungsprofil:	17 - Sonstige Aufenthaltsräume
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	006

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	886,88	m ³
Luftvolumen	V_{design} :	709,50	m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	192,80	m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	310,70	m ²

Randbedingungen

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/(m ² K)
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,05 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	6,4 W/K
Nutzungsprofil:		17 - Sonstige Aufenthaltsräume

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	709,50 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n _{nutz} :	1,90 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V _{nutz} :	1349,60 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		gemessener Luftwechsel n ₅₀
Luftwechsel bei 50 Pa	n ₅₀ :	1,50 1/h

Lage des Gebäudes:		mehr als eine Fassade
Windexponierte Fassaden:		halbfrei
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n _{inf} :	0,05 1/h
Fenster	n _{win} :	2,14 1/h
Infiltration und Fenster	n _{inf+win} :	2,19 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n _{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n _{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	n _{inf+win} :	0,21 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	d _{nutz,a} :	250 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	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	ϑ _{i,h,setpoint} :	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	ϑ _{i,h,min} :	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	Δϑ _{i,NA} :	4 °C

Zone: Mensa

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$:	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$:	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$:	26 °C

Lüftung:

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

Beleuchtung:

Jähr. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2543 h/a
Jähr. 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_z :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$:	92 Wh/(m ² d)
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	8 Wh/(m ² d)

Konfiguration Lüftungsanlage

Anlagentyp		Lüftungsanlage - zur vollständigen Belüftung
Mit Heizung		Nein
Mit Kühlung		Nein
Art der mechanischen Lüftungsanlage		KVS - konstanter Volumenstrom ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnung		
Rückwärmzahl	η_t :	75,00 %
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen		Nein
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	13,00 h/d
- Volumenstrom	V_{ZUL} :	1349,60 m ³ /h
- Luftwechselrate	n_{ZUL} :	1,90 1/h

Zone: Mensa

Abluft		
- Volumenstrom	V_{ABL} :	21,27 m ³ /h
- Luftwechselrate	n_{ABL} :	0,03 1/h
Anlg.techn. Mindestvol.strom	$V_{mech,min}$:	0,00 m ³ /h

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

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:

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

Zuluft		
- Gesamtdruckverlust	$\Delta_{p,ac}$:	1200,00 Pa
- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage	η :	60,00 %

Abluft		
- Gesamtdruckverlust	$\Delta_{p,ac}$:	750,00 Pa
- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage	η :	60,00 %

Zone: Mensa

Senken / Quellen für die Heizung

Senken Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	76,58	73,13	62,41	45,18	26,42	16,46	7,66	9,19	25,65	44,03	64,71	76,96
Lüftung	256,91	242,9	204,4	142,52	82,68	51,53	23,97	28,76	80,29	141,26	210,75	253,9
Solare Strahlung	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	14,48	14,48	14,48	2,25	0	0	0	0	0,75	10,79	14,48	14,48
Gesamt	348,08	330,62	281,4	190,06	109,21	68,1	31,73	38,06	106,8	196,2	290,04	345,45

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

Senken Nicht-Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	66,92	63,9	54,54	39,48	23,09	14,39	6,69	8,03	22,42	38,48	56,54	67,25
Lüftung	19,59	18,71	15,97	11,56	6,76	4,21	1,96	2,35	6,56	11,27	16,56	19,69
Solare Strahlung	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	86,62	82,73	70,61	51,15	29,95	18,71	8,76	10,49	29,09	49,85	73,21	87,05

Zone: Mensa**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	2,63	5,94	11,65	11,83	6,14	0	0	0
Solare Strahlung	13,05	14,16	30,45	58	61,13	65,64	61,68	51,13	38,02	26,69	10,31	6,64
Innere Quellen	33,99	32,69	30,39	27,29	25,66	25,17	25,14	25,41	26,57	28,85	32,46	35,23
Gesamt	47,03	46,85	60,84	85,29	89,42	96,76	98,47	88,36	70,73	55,54	42,77	41,87

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	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	13,05	14,16	30,45	58	61,13	65,64	61,68	51,13	38,02	26,69	10,31	6,64
Innere Quellen	0,96	0,83	0,18	0	0	0	0	0	0	0	0,66	1,12
Gesamt	14,01	14,99	30,63	58	61,13	65,64	61,68	51,13	38,02	26,69	10,96	7,76

Bilanzinnentemperaturen

ϑ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,89	19,94	20,1	20,35	20,62	20,76	20,89	20,87	20,63	20,36	20,06	19,89
Nicht-Nutzungszeit	17,51	17,67	18,15	18,94	19,8	20,25	20,65	20,58	19,83	18,99	18,05	17,49

Berechnung / Ergebnisse

Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	39085 202,72	37410 194,03	0 0,00	0 0,00	1675 8,69	0 0,00
Endenergie	54083 280,51	45344 235,18	0 0,00	7064 36,64	1675 8,69	0 0,00
Primärenergie	46976 243,65	26002 134,87	0 0,00	16952 87,93	4021 20,86	0 0,00

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträgern

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom (Hilfs...	8824	85	0	7064	1675	0
Kraft-Wärme-...	45258	45258	0	0	0	0

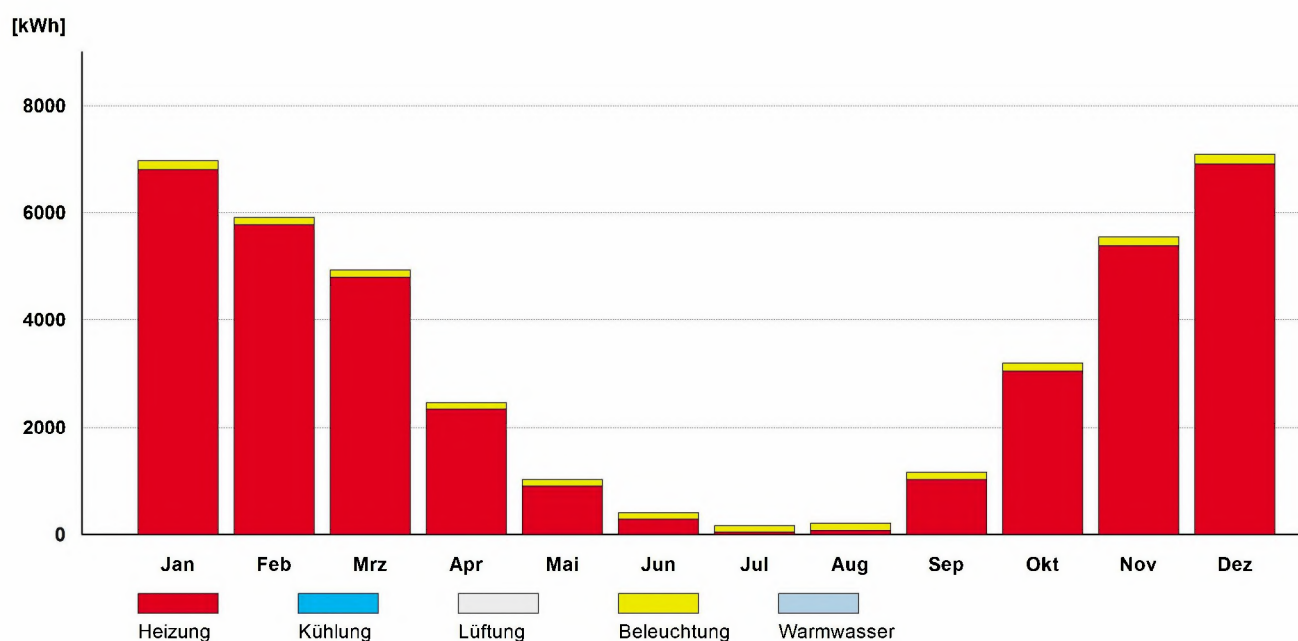
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom (Hilfs...	8824	776	686	745	710	725	699	724	729	717	758	754	801
Kraft-Wärme- ...	45258	8245	6988	5807	2819	1091	347	55	103	1242	3665	6507	8389
Gesamt	54083	9021	7674	6553	3529	1816	1046	779	832	1960	4423	7261	9190

Zone: Mensa

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

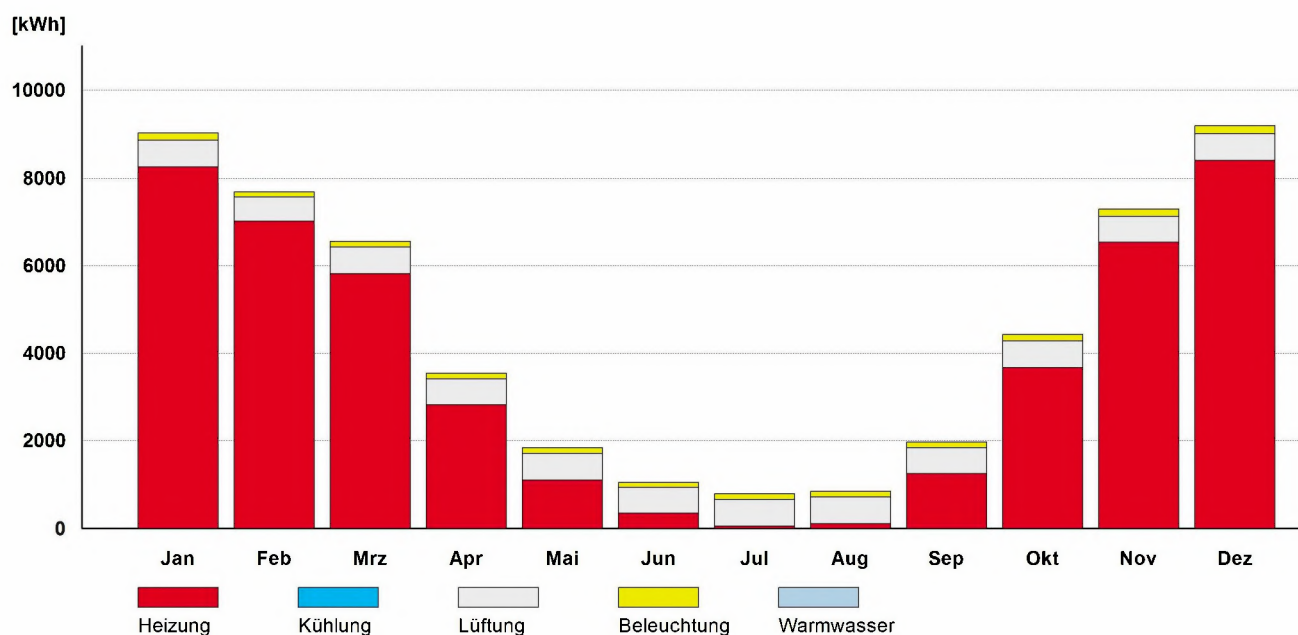
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	37410	6806	5774	4806	2341	900	292	41	81	1020	3044	5384	6921
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	1675	162	132	135	123	122	117	123	128	133	151	162	187
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	39085	6968	5906	4940	2464	1022	408	165	210	1153	3194	5546	7108



Zone: Mensa

Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

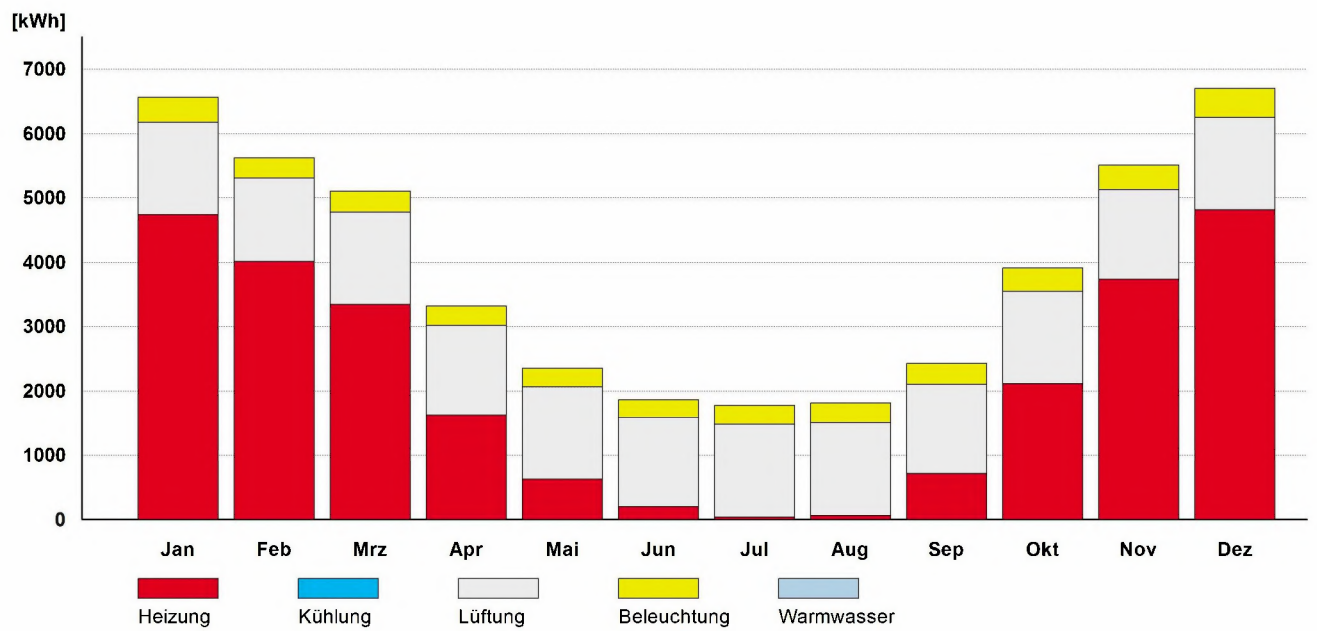
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	45344	8259	7000	5818	2825	1094	348	56	104	1246	3672	6518	8403
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	7064	600	542	600	581	600	581	600	600	581	600	581	600
Beleuchtung	1675	162	132	135	123	122	117	123	128	133	151	162	187
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	54083	9021	7674	6553	3529	1816	1046	779	832	1960	4423	7261	9190



Zone: Mensa

Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	26002	4733	4011	3335	1622	630	202	33	61	717	2106	3736	4815
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	16952	1440	1300	1440	1393	1440	1393	1440	1440	1393	1440	1393	1440
Beleuchtung	4021	389	318	324	295	292	280	296	308	319	361	389	449
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	46976	6562	5630	5099	3311	2363	1875	1769	1809	2430	3907	5518	6704



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
Versorgte Fläche

Heizwärme-Erzeugung 1
A_{NGF} : 4371,40 m²

Erzeuger

Erzeuger: Erzeuger 1
 Typ: Nah-/Fernwärme
 Baujahr: 2015
 Brennstoff: Kraft-Wärme-Kopplung, fossil
 Art der Fernwärme-Hausstation: Wasser - niedrige Temperatur
 Dämmklasse nach DIN EN ISO 12828: Dämmklasse 4/5 - Sekundärseite/Primärseite
 Vorlauftemperaturregelung erfolgt in der Hauszentrale der Hausstation: Nein

Heizregister: AC-Verteilung 1

Vorlauftemperatur ϑ_{VA} : 70,00 °C
 Rücklauftemperatur ϑ_{RA} : 55,00 °C

Rohrleitungen

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/(mK)]
Leitung 1	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Beheizten	10,00	0,20

Pumpen

Pumpe	Regelung	Hydr. Abgleich	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p konstant	Ja	10,00	7,58

Übergaben

Übergabe	Versorgter Lüftungskreis	Proz. Anteil* [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	ACEinheit 1	100,00	-	-

* Prozentualer Anteil, mit der o. g. Warmwasserkreis für RLT die Lüftungskreis versorgt.

Heizkreis: Verteilung Klassenhalle, Foyer, Mensa

Rohrleitungen

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/(mK)]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsfläch...	277,66	0,25
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsfläch...	18,81	0,25
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Unbeheizten	869,92	0,20

Pumpen

Pumpe	Regelung	Hydr. Abgleich	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p konstant	Ja	218,30	155,87

Art des Rohrnetzes:
Auslegungstemperatur:

Zweirohrheizung
70/55°C

Übergaben

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil* [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Klassenhalle 1., 2. OG...	100,00	Heizkörper (freie Heizfläche...	Führungsraum
Übergabe 2	Foyer Klassenhalle	100,00	Flächenheizung (bauteilinteg...	Führungsraum
Übergabe 3	Mensa	100,00	Flächenheizung (bauteilinteg...	Führungsraum

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

Heizkreis: Verteilung Sporthalle, Umkleiden

Rohrleitungen

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/(mK)]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Sporthalle, Umkleiden Sporthalle	64,11	0,25
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone Sporthalle, Umkleiden Sporthalle	8,41	0,25
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Unbeheizten	331,43	0,20

Pumpen

Pumpe	Regelung	Hydr. Abgleich	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p konstant	Ja	218,30	82,14

Art des Rohrnetzes:
Auslegungstemperatur:

Zweirohrheizung
70/55°C

Übergaben

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil* [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Sporthalle	100,00	Hallenheizung (Räume höher 4...	PI-Regler - mit Optimierung
Übergabe 2	Umkleiden Sporthalle	100,00	Heizkörper (freie Heizfläche...	PI-Regler

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

Heizkreis: Verteilung Hauptnutzung

Rohrleitungen

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/(mK)]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Verwaltung / Büro, Sporthalle, Lager,...	347,91	0,25
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone Verwaltung / Büro, Sporthalle, Lager,...	21,88	0,25
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Unbeheizten	1013,40	0,20

Pumpen

Pumpe	Regelung	Hydr. Abgleich	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p konstant	Ja	218,30	185,40

Art des Rohrnetzes:
Auslegungstemperatur:

Zweirohrheizung
70/55°C

Übergaben

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil* [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Verwaltung / Büro	100,00	Heizkörper (freie Heizfläche...	PI-Regler
Übergabe 3	Lager, Technik, ohne ...	100,00	Heizkörper (freie Heizfläche...	PI-Regler
Übergabe 6	WC, Sanitärraum, Teekü...	100,00	Heizkörper (freie Heizfläche...	PI-Regler
Übergabe 9	Klassenzimmer	100,00	Heizkörper (freie Heizfläche...	Führungsraum
Übergabe 10	Lager, mit Fenster	100,00	Heizkörper (freie Heizfläche...	PI-Regler
Übergabe 7	Aufwärmküche	100,00	Heizkörper (freie Heizfläche...	PI-Regler

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

Trinkwarmwasseranlage

Versorgungsbereich
Versorgte Fläche

Warmwasser-Erzeugung 1
 A_{NGF} : 132,30 m²

Erzeuger

Erzeuger: Erzeuger 1
Typ: Nah-/Fernwärme
Baujahr: 2015
Brennstoff: Kraft-Wärme-Kopplung, fossil
Art der Fernwärme-Hausstation: Wasser - niedrige Temperatur
Dämmklasse nach DIN EN ISO 12828: Dämmklasse 4/5 -
Sekundärseite/Primärseite
Vorlauftemperaturregelung erfolgt in der
Hauszentrale der Hausstation: Nein

TWW-Kreis: DHWKreis 1

Rohrleitungen

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/(mK)]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Aufwärmküche, Umkleiden Sporthalle	66,15	0,25
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone Aufwärmküche, Umkleiden Sporthalle	55,10	0,25
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Unbeheizten	106,28	0,20

Pumpen

Pumpe	Regelung	Hydr. Abgleich	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	leistungsgeregelt	-	176,50	21,92

Art der Verteilung: zentral
Art der Zirkulation: mit Zirkulation

Übergaben

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil* [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Aufwärmküche	100,00	-	-
Übergabe 2	Umkleiden Sporthalle	100,00	-	-

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

Beleuchtung

Beleuchtung der Zone Verwaltung / Büro

Tageslicht

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	316,00 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A _w :	108,27 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL,Ant,d} :	100,00 %

Fenster

Brüstungshöhe	h _{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h _{St} :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$:	0,557
Minderungsfaktor Rahmen	k ₁ :	0,700
Verbauungsindex	l _v :	1,000
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	4212,53 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone Sporthalle

Tageslicht

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	383,60 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A _w :	30,21 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL,Ant,d} :	100,00 %

Fenster

Brüstungshöhe	h_{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{st} :	2,00 m
Orientierung der Fenster:		Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$:	0,558
Minderungsfaktor Rahmen	K_1 :	0,700
Verbauungsindex	I_v :	1,000
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	2900,02 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone Lager, Technik, ohne Fenster**Tageslicht**

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	158,20 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A_w :	2,03 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{TL, Ant.d}$:	100,00 %

Fenster

Brüstungshöhe	h_{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{st} :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Süd
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$:	0,464
Minderungsfaktor Rahmen	K_1 :	0,700
Verbauungsindex	I_v :	1,000
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	425,24 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone Klassenhalle 1., 2. OG, Verkehrsflächen, Differenzierung

Tageslicht

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	1294,41 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A _w :	183,15 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL,Ant,d} :	100,00 %

Fenster

Brüstungshöhe	h _{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h _{St} :	2,20 m
Orientierung der Fenster:		Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$:	0,534
Minderungsfaktor Rahmen	k ₁ :	0,700
Verbauungsindex	l _v :	1,000
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	10465,80 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone Umkleiden Sporthalle

Tageslicht

Name:		ohne Tageslicht
Fläche des Bereichs	A :	95,40 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A _w :	0,00 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL,Ant,d} :	100,00 %

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P : 705,20 W
Beleuchtungskontrolle:	Ja
Präsenzabhängig:	Automatisch mit Präsenzmelder
Tageslichtabhängig:	Manuell (kein automatisches System)
Einschaltdauer Tag / Nacht:	55 % / 55 %

Beleuchtung der Zone WC, Sanitärraum, Teeküche, Putzmittel**Tageslicht**

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A : 178,10 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A _w : 3,71 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL, Ant.d} : 100,00 %

Fenster

Brüstungshöhe	h _{Br} : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h _{st} : 2,80 m
Orientierung der Fenster:	Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65, SNA}$: 0,600
Minderungsfaktor Rahmen	k ₁ : 0,700
Verbauungsindex	l _v : 1,000
Sonnen-/Blendschutz:	kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P : 1316,52 W
Beleuchtungskontrolle:	Ja
Präsenzabhängig:	Automatisch mit Präsenzmelder
Tageslichtabhängig:	Manuell (kein automatisches System)
Einschaltdauer Tag / Nacht:	55 % / 55 %

Beleuchtung der Zone Aufwärmküche

Tageslicht

Name:		Ohne Tageslicht
Fläche des Bereichs	A :	36,90 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A _w :	0,00 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL, Ant, d} :	100,00 %

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	171,38 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone Foyer Klassenhalle

Tageslicht

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	265,40 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A _w :	59,37 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL, Ant, d} :	100,00 %

Fenster

Brüstungshöhe	h _{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h _{St} :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65, SNA}$:	0,600
Minderungsfaktor Rahmen	K ₁ :	0,700
Verbauungsindex	I _v :	1,000
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	713,40 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone Klassenzimmer**Tageslicht**

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	1293,50 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A _w :	397,85 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL, Ant.d.} :	100,00 %

Fenster

Brüstungshöhe	h _{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h _{st} :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Süd
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65, SNA}$:	0,519
Minderungsfaktor Rahmen	K _r :	0,700
Verbauungsindex	I _v :	1,000
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	9485,49 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone Lager, mit Fenster

Tageslicht

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	157,10 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A _w :	4,39 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL,Ant,d} :	100,00 %

Fenster

Brüstungshöhe	h _{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h _{St} :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Süd
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$:	0,464
Minderungsfaktor Rahmen	k ₁ :	0,700
Verbauungsindex	l _v :	1,000
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	422,28 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone Mensa

Tageslicht

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	192,80 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A _w :	100,31 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL,Ant,d} :	100,00 %

Fenster

Brüstungshöhe	h_{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{st} :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$:	0,537
Minderungsfaktor Rahmen	K_1 :	0,700
Verbauungsindex	I_v :	1,000
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	1558,87 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein

Übersicht der verwendeten Normen und Verordnungen

Datum	Bezeichnung	
2013-11	Energieeinsparverordnung EnEV	
2005-02	DIN 277 Teil 1	- Grundflächen und Rauminhalte im Hochbau Teil 1 - Begriffe, Ermittlungsgrundlagen
2003-06	DIN EN 832	- Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden
2013-02	DIN 4108 Teil 2	- Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
2001-07	DIN 4108 Teil 3	- Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise
2004-07	DIN V 4108 Teil 4	- Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Teil 4: Wärme- und feuchteschutz Bemessungswerte
2006-03	DIN V 4108 Bbl 2	- Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Wärmebrücken, Planungs- und Ausführungsbeispiele
2008-04	DIN EN ISO 6946	- Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren
2006-12	DIN EN ISO 10077-1	- Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren
2000-07	DIN EN 12524	- Baustoffe und -produkte - Eigenschaften Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte Tabellierte Bemessungswerte
1998-12	DIN EN ISO 13370	- Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden Wärmeübertragung über das Erdreich
1999-10	DIN EN ISO 13789	- Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden Spezifischer Transmissionswärmeverlustkoeffizient
2011-12	DIN V 18599 Teil 1	- Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger
2013-05	DIN V 18599 Teil 1 Berichtigung 1	- Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger Berichtigung zur DIN V 18599-1: 2011-12
2011-12	DIN V 18599 Teil 2	- Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen
2011-12	DIN V 18599 Teil 3	- Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung
2011-12	DIN V 18599 Teil 4	- Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung
2011-12	DIN V 18599 Teil 5	- Endenergiebedarf von Heizsystemen
2013-05	DIN V 18599 Teil 5 Berichtigung 1	- Endenergiebedarf von Heizsystemen Berichtigung zur DIN V 18599-5: 2011-12
2011-12	DIN V 18599 Teil 6	- Endenergiebedarf von Lüftungsanlagen, Luftheizungsanlagen und Kühlsystemen für den Wohnungsbau
2011-12	DIN V 18599 Teil 7	- Endenergiebedarf von Raumluftechnik- und Klimakältesystemen für den Nichtwohnungsbau
2011-12	DIN V 18599 Teil 8	- Nutz- und Endenergiebedarf von Warmwasserbereitungssystemen

2013-05	DIN V 18599 Teil 8 Berichtigung 1	- Nutz- und Endenergiebedarf von Warmwasserbereitungssystemen Berichtigung zur DIN V 18599-8: 2011-12
2011-12	DIN V 18599 Teil 9	- End- und Primärenergiebedarf von stromproduzierenden Anlagen
2013-05	DIN V 18599 Teil 9 Berichtigung 1	- End- und Primärenergiebedarf von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen Berichtigung zur DIN V 18599-9: 2011-12
2011-12	DIN V 18599 Teil 10	- Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten

Anlage 1
Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.001.001 Klassenraum SO/SW 1OG teilabgehängt

Betriebsweise am Arbeitstag

von Uhr	bis Uhr	Raum-konditionierung	Parameter
0:00	7:00	Fensterlüftung	Fenster und Nachtlüftung * Volumenstrom (bei variablem Volumenstrom auf 10 K bezogen): 593 m³/h * Raumtemperatur, oberhalb der gelüftet werden soll: 21.0 °C * minimale Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Raumluft: 0.0 K * Lüftung mit im Mittel konstantem Volumenstrom * Heizung bei Bedarf
			Heizen * kein Flächenheizsystem bzw. thermisch aktive Bauteile vorhanden * sonstige Heizsysteme vorhanden - konvektiver Anteil des sonstigen Heizsystems: 100 % * unbegrenzte Leistung * keine außentemperaturabhängige Abschaltung * keine Absenkung in der Nebenbetriebszeit
7:00	18:00	Fensterlüftung	Fenster und Nachtlüftung * Volumenstrom (bei variablem Volumenstrom auf 10 K bezogen): 303 m³/h * Raumtemperatur, oberhalb der gelüftet werden soll: 23.0 °C * minimale Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Raumluft: 0.0 K * Lüftung mit im Mittel konstantem Volumenstrom * Heizung bei Bedarf
			Heizen * kein Flächenheizsystem bzw. thermisch aktive Bauteile vorhanden * sonstige Heizsysteme vorhanden - konvektiver Anteil des sonstigen Heizsystems: 100 % * unbegrenzte Leistung * keine außentemperaturabhängige Abschaltung * keine Absenkung in der Nebenbetriebszeit
18:00	24:00	Fensterlüftung	Fenster und Nachtlüftung * Volumenstrom (bei variablem Volumenstrom auf 10 K bezogen): 593 m³/h * Raumtemperatur, oberhalb der gelüftet werden soll: 21.0 °C * minimale Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Raumluft: 0.0 K * Lüftung mit im Mittel konstantem Volumenstrom * Heizung bei Bedarf
			Heizen * kein Flächenheizsystem bzw. thermisch aktive Bauteile vorhanden * sonstige Heizsysteme vorhanden - konvektiver Anteil des sonstigen Heizsystems: 100 % * unbegrenzte Leistung * keine außentemperaturabhängige Abschaltung * keine Absenkung in der Nebenbetriebszeit

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.001.001 Klassenraum SO/SW 1OG teilabgehängt

Betriebsweise am Nicht-Arbeitstag

von Uhr	bis Uhr	Raum-konditionierung	Parameter
0:00	24:00	Fensterlüftung	Fenster und Nachtlüftung
			<ul style="list-style-type: none"> * Volumenstrom (bei variablem Volumenstrom auf 10 K bezogen): 593 m³/h * Raumtemperatur, oberhalb der gelüftet werden soll: 21.0 °C * minimale Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Raumluft: 0.0 K * Lüftung mit im Mittel konstantem Volumenstrom * Heizung bei Bedarf
			Heizen
			<ul style="list-style-type: none"> * kein Flächenheizsystem bzw. thermisch aktive Bauteile vorhanden * sonstige Heizsysteme vorhanden <ul style="list-style-type: none"> - konvektiver Anteil des sonstigen Heizsystems: 100 % * unbegrenzte Leistung * keine außentemperaturabhängige Abschaltung * keine Absenkung in der Nebenbetriebszeit

Betriebszeiten

Aufteilung der Tage pro Woche	von Uhr	bis Uhr	Betriebszeiten am Arbeitstag	von Uhr	bis Uhr	Betriebszeiten am Nicht-Arbeitstag
Arbeitstage: 5 (Mo, Di, Mi, Do, Fr)	0:00	7:00	Nebenbetriebszeit			
	7:00	18:00	Hauptbetriebszeit			
	18:00	24:00	Nebenbetriebszeit			
Nicht-Arbeitstage: 2 (Sa, So)				0:00	24:00	Nebenbetriebszeit

Raumgeometrie

Geschoß Zone			l m	b m	h m	A m²	V m³
00	001	Goldbekschule Klassenraum SO/SW teil					
Raum	001	Klassenraum SO/SW 1OG teilabgehängt	7.63	7.63	3.00	58.20	181.95

Umschließungsflächen

Nr.	Kürzel	Bauteil		Ausrichtung			Geometrie						Abs. Koeff.	Emis. grad	th. aktiv	WÜK W/m²
		grenzt an	U W/m²K	HR	HR °	Neig °	n	b m	h/l m	A m²	-	A _{eff} m²				
01	IT01	Nebenraum	1.193	N	0	90	1	1.26	2.26	2.85	-	2.85				
02	IW03	Nebenraum	3.610	N	0	90	1	1.08	2.40	2.59	-	2.59				
03	IW01	Nebenraum	3.205	N	0	90	1	15.99	2.40	38.38	-	32.94				
04	AF01	Außenluft	1.350	SW	225	90	1	1.25	3.00	3.75	-	3.75		0.94		
05	AF01	Außenluft	1.350	SW	225	90	2	2.50	2.40	12.00	-	12.00		0.94		
06	AW01	Außenluft	0.194	SW	225	90	1	5.17	0.60	3.10	-	3.10	0.60	0.94		
07	AW01	Außenluft	0.194	SW	225	90	1	7.63	3.00	22.89	-	4.04	0.60	0.94		
08	AF01	Außenluft	1.350	SO	135	90	1	2.67	2.40	6.41	-	6.41		0.94		
09	AF01	Außenluft	1.350	SO	135	90	1	2.50	2.40	6.00	-	6.00		0.94		
10	AW01	Außenluft	0.194	SO	135	90	1	5.17	0.60	3.10	-	3.10	0.60	0.94		
11	AW01	Außenluft	0.194	SO	135	90	1	7.35	3.00	22.05	-	6.54	0.60	0.94		
12	DE02	Nebenraum	0.484	H		0	1	7.63	3.55	27.09	-	27.09				
13	DE01	Nebenraum	0.447	H		0	1	7.63	7.63	58.22	-	31.13				
14	DE02	Nebenraum	0.484	H		0	1	7.63	3.55	27.09	-	24.50				
15	DE01	Nebenraum	0.447	H		0	1	7.63	7.63	58.22	-	31.13				

WÜK = Gesamt-Wärmeübergangskoeffizient

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.001.001 Klassenraum SO/SW 1OG teilabgehängt

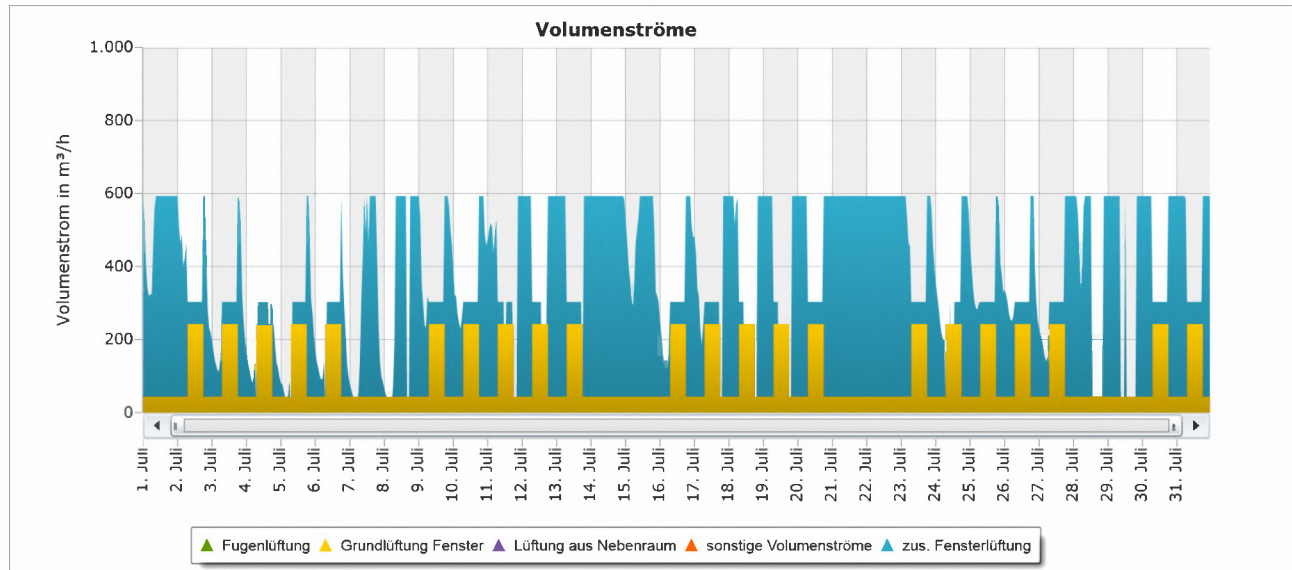
Innenbauteile

Bauteil			Nebentemperatur am Arbeitstag					Nebentemperatur am Nicht-Arbeitstag				
Nr.	Kürzel	grenzt an	von Uhr	bis Uhr	t _{NR} °C	t _{außen} °C	t _{Soll} °C	von Uhr	bis Uhr	t _{NR} °C	t _{außen} °C	t _{Soll} °C
01	IT01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
02	IW03	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
03	IW01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
12	DE02	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
13	DE01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
14	DE02	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
15	DE01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.001.001 Klassenraum SO/SW 1OG teilabgehängt

Volumenströme im Monat Juli



Tageswerte am 15. Tag des Monats

Uhrzeit		Fugenluft	Grundlüftung	aus Nebenraum	sonstige	zus. Fenster	Summe
von Uhr	bis Uhr	V _{FL} m³/h	V _G m³/h	V _{Nebenraum} m³/h	V _{sonst} m³/h	V _{zus} m³/h	V _{ges} m³/h
0:00	1:00	0.0	43.7	0.0	0.0	535.7	579.4
1:00	2:00	0.0	43.7	0.0	0.0	474.3	517.9
2:00	3:00	0.0	43.7	0.0	0.0	408.7	452.4
3:00	4:00	0.0	43.7	0.0	0.0	368.8	412.4
4:00	5:00	0.0	43.7	0.0	0.0	319.4	363.1
5:00	6:00	0.0	43.7	0.0	0.0	293.4	337.1
6:00	7:00	0.0	43.7	0.0	0.0	350.8	394.4
7:00	8:00	0.0	43.7	0.0	0.0	464.9	508.5
8:00	9:00	0.0	43.7	0.0	0.0	498.8	542.5
9:00	10:00	0.0	43.7	0.0	0.0	536.9	580.6
10:00	11:00	0.0	43.7	0.0	0.0	593.2	636.8
11:00	12:00	0.0	43.7	0.0	0.0	593.2	636.8
12:00	13:00	0.0	43.7	0.0	0.0	593.2	636.8
13:00	14:00	0.0	43.7	0.0	0.0	593.2	636.8
14:00	15:00	0.0	43.7	0.0	0.0	593.2	636.8
15:00	16:00	0.0	43.7	0.0	0.0	593.2	636.8
16:00	17:00	0.0	43.7	0.0	0.0	593.2	636.8
17:00	18:00	0.0	43.7	0.0	0.0	593.2	636.8
18:00	19:00	0.0	43.7	0.0	0.0	593.2	636.8
19:00	20:00	0.0	43.7	0.0	0.0	593.2	636.8
20:00	21:00	0.0	43.7	0.0	0.0	505.0	548.7
21:00	22:00	0.0	43.7	0.0	0.0	329.6	373.3
22:00	23:00	0.0	43.7	0.0	0.0	320.0	363.7
23:00	24:00	0.0	43.7	0.0	0.0	301.0	344.6

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.001.001 Klassenraum SO/SW 1OG teilabgehängt

Verglasung und Sonnenschutz transparenter Bauteile

Nr.	Kürzel	Glas- anteil	Lage vom Sonnenschutz	n	B _{R,S}	Sonnenschutz offen			Sonnenschutz geschlossen				
						g	T _L	a _{kon}	diffuse Strahlung		direkte Strahlung		a _{tot, kon}
									g _{tot, diff}	T _{L, tot, diff}	g _{tot, dir}	T _{tot, dir}	
04	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
05	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
08	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.47	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
09	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.62	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Verschattung der Bauteile

Nr.	Kürzel	Nachbar- bebauung ja/nein	Eigenbeschattung					Horizontüberhöhung	
			ja/nein	Vorsprungtiefe/Abstand				ja/nein	Überhöhungswinkel °
				links cm	rechts cm	oben cm	unten cm		
04	AF01		x	0 / 0	0 / 0	180 / 0	0 / 0		---
05	AF01		x	0 / 0	10 / 0	180 / 0	0 / 0		---
06	AW01		x	0 / 0	0 / 0	180 / 0	0 / 0		---
07	AW01			---	---	---	---		---
08	AF01		x	0 / 0	0 / 0	180 / 0	0 / 0		---
09	AF01		x	10 / 0	0 / 0	180 / 0	0 / 0		---
10	AW01		x	180 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0		---
11	AW01			---	---	---	---		---

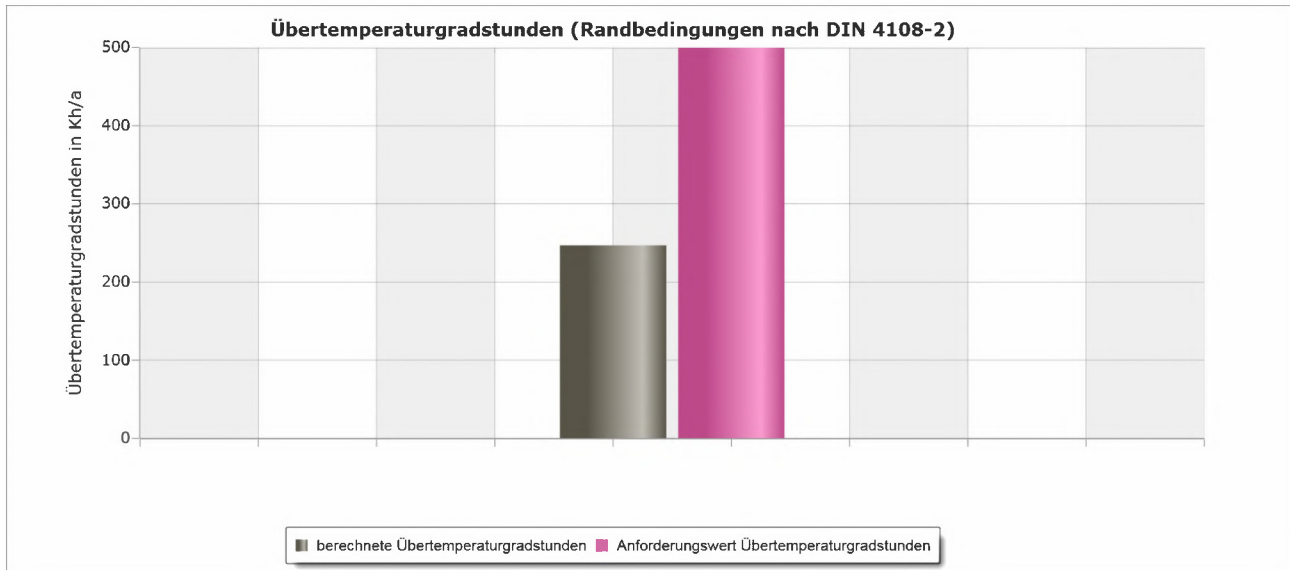
Raumsolltemperatur

Raumsolltemperatur am Arbeitstag			Raumsolltemperatur am Nicht-Arbeitstag		
von Uhr	bis Uhr	t _{Soll} °C	von Uhr	bis Uhr	t _{Soll} °C
0:00	7:00	21.0	0:00	24:00	21.0
7:00	18:00	21.0			
18:00	24:00	21.0			

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.001.001 Klassenraum SO/SW 1OG teilabgehängt

Übertemperaturgradstunden



Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

Sommer- klima- region	Bezugswert der operativen Raum- innentemperatur °C	Übertemperaturgradstunden			Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind:
		berechneter Wert Kh/a	Anforderungswert		
			Wohngebäude Kh/a	Nichtwohngebäude Kh/a	
Klimaregion A	25				erfüllt
Klimaregion B	26	247		500	
Klimaregion C	27				

Überschreitungshäufigkeit

Bezugswert der operativen Rauminnentemperatur °C	Überschreitungshäufigkeit (informativ) h	
Bezugstemperatur	26	188
Bezugstemperatur + 2 K	28	39
Bezugstemperatur + 4 K	30	8

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.003.001 Vorschule EG

Betriebsweise am Arbeitstag

von Uhr	bis Uhr	Raum-konditionierung	Parameter
0:00	7:00	keine	---
7:00	18:00	Fensterlüftung	Fenster und Nachtlüftung * Volumenstrom (bei variablem Volumenstrom auf 10 K bezogen): 353 m³/h * Raumtemperatur, oberhalb der gelüftet werden soll: 23.0 °C * minimale Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Raumluft: 0.0 K * Lüftung mit im Mittel konstantem Volumenstrom * Heizung bei Bedarf
			Heizen * kein Flächenheizsystem bzw. thermisch aktive Bauteile vorhanden * sonstige Heizsysteme vorhanden - konvektiver Anteil des sonstigen Heizsystems: 100 % * unbegrenzte Leistung * keine außentemperaturabhängige Abschaltung * keine Absenkung in der Nebenbetriebszeit
18:00	24:00	keine	---

Betriebsweise am Nicht-Arbeitstag

von Uhr	bis Uhr	Raum-konditionierung	Parameter
0:00	24:00	keine	---

Betriebszeiten

Aufteilung der Tage pro Woche	von Uhr	bis Uhr	Betriebszeiten am Arbeitstag	von Uhr	bis Uhr	Betriebszeiten am Nicht-Arbeitstag
Arbeitstage: 5 (Mo, Di, Mi, Do, Fr)	0:00	7:00	Nebenbetriebszeit			
	7:00	18:00	Hauptbetriebszeit			
	18:00	24:00	Nebenbetriebszeit			
Nicht-Arbeitstage: 2 (Sa, So)				0:00	24:00	Nebenbetriebszeit

Raumgeometrie

Geschoß Zone			l m	b m	h m	A m²	V m³
00	003	Goldbekschule Vorschulraum					
Raum	001	Vorschule EG	7.50	7.25	3.50	54.38	190.33

Umschließungsflächen

Nr.	Kürzel	Bauteil		Ausrichtung			Geometrie						Abs. Koeff.	Emis. grad	th. aktiv	WÜK W/m²
		grenzt an	U W/m²K	HR	HR °	Neig °	n	b m	h/l m	A m²	-	A _{eff} m²				
01	AF01	Außenluft	1.350	SW	225	90	1	1.25	1.25	1.56	-	1.56		0.94		
02	AF01	Außenluft	1.350	SW	225	90	1	2.50	1.00	2.50	-	2.50		0.94		
03	AF01	Außenluft	1.350	SW	225	90	1	2.20	3.00	6.60	-	6.60		0.94		
04	AW04	Außenluft	0.201	SW	225	90	1	7.50	3.50	26.25		15.59	0.60	0.94		
05	IT01	Nebenraum	1.193	N	0	90	1	1.26	2.26	2.85	-	2.85				
06	IW01	Nebenraum	3.205	N	0	90	1	22.45	3.50	78.58		75.73				
07	DA01	Außenluft	0.139	N	0	0	1	7.50	1.55	11.63	-	11.63	0.60	0.94		
08	DE01	Nebenraum	0.447	N	0	0	1	7.25	7.50	54.38		42.75				
09	FB02	Erdreich	0.251	H		0	1	7.25	7.50	54.38		54.38				

WÜK = Gesamt-Wärmeübergangskoeffizient

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.003.001 Vorschule EG

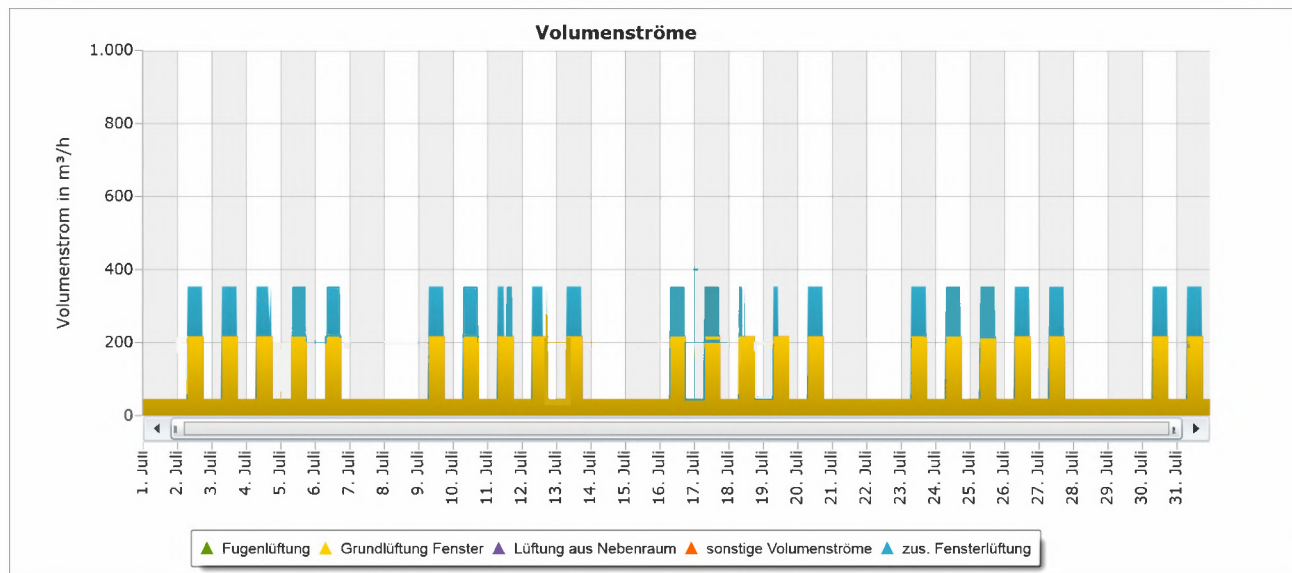
Innenbauteile

Bauteil			Nebentemperatur am Arbeitstag					Nebentemperatur am Nicht-Arbeitstag				
Nr.	Kürzel	grenzt an	von Uhr	bis Uhr	t _{NR} °C	t _{außen} °C	t _{Soll} °C	von Uhr	bis Uhr	t _{NR} °C	t _{außen} °C	t _{Soll} °C
05	IT01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
06	IW01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
08	DE01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
09	FB02	Erdreich	0:00	24:00	20.0	---	---	0:00	24:00	20.0	---	---

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.003.001 Vorschule EG

Volumenströme im Monat Juli



Tageswerte am 15. Tag des Monats

Uhrzeit		Fugenluft	Grundlüftung	aus Nebenraum	sonstige	zus. Fenster	Summe
von Uhr	bis Uhr	V _{FL} m³/h	V _G m³/h	V _{Nebenraum} m³/h	V _{sonst} m³/h	V _{zus} m³/h	V _{ges} m³/h
0:00	1:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
1:00	2:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
2:00	3:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
3:00	4:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
4:00	5:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
5:00	6:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
6:00	7:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
7:00	8:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
8:00	9:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
9:00	10:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
10:00	11:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
11:00	12:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
12:00	13:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
13:00	14:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
14:00	15:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
15:00	16:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
16:00	17:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
17:00	18:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
18:00	19:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
19:00	20:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
20:00	21:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
21:00	22:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
22:00	23:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
23:00	24:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.003.001 Vorschule EG

Verglasung und Sonnenschutz transparenter Bauteile

Nr.	Kürzel	Glas- anteil	Lage vom Sonnenschutz	n	B _{R,S}	Sonnenschutz offen			Sonnenschutz geschlossen				
						g	T _L	a _{kon}	diffuse Strahlung		direkte Strahlung		a _{tot,kon}
									g _{tot,diff}	T _{L,tot,diff}	g _{tot,dir}	T _{tot,dir}	
01	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.62	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.62	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03	AF01	0.80	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

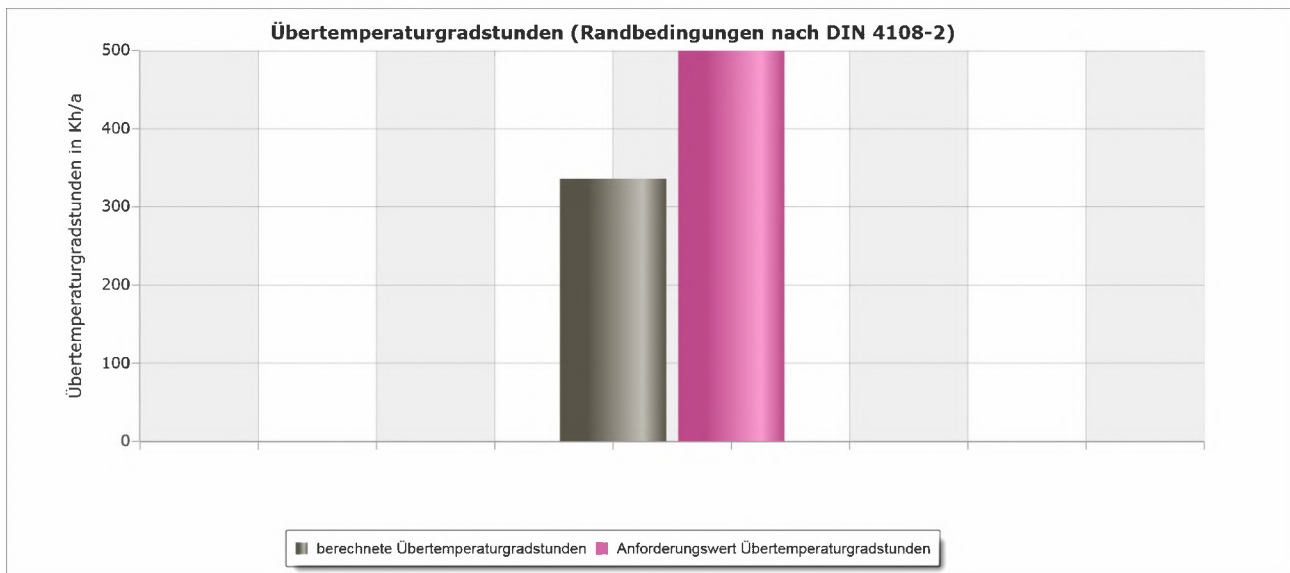
Verschattung der Bauteile

Nr.	Kürzel	Nachbar- bebauung	Eigenbeschattung					Horizontüberhöhung	
			ja/nein	Vorsprungtiefe/Abstand				ja/nein	Überhöhungswinkel °
				links cm	rechts cm	oben cm	unten cm		
01	AF01			---	---	---	---		---
02	AF01			---	---	---	---		---
03	AF01			---	---	---	---		---
04	AW04			---	---	---	---		---
07	DA01		x	0 / 0	0 / 0	155 / 280	0 / 0		---

Raumsolltemperatur

Raumsolltemperatur am Arbeitstag			Raumsolltemperatur am Nicht-Arbeitstag		
von Uhr	bis Uhr	t _{Soll} °C	von Uhr	bis Uhr	t _{Soll} °C
0:00	7:00	21.0	0:00	24:00	21.0
7:00	18:00	21.0			
18:00	24:00	21.0			

Übertemperaturgradstunden



Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

Sommer- klima- region	Bezugswert der operativen Raum- innentemperatur °C	Übertemperaturgradstunden			Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind:
		berechneter Wert Kh/a	Anforderungswert		
			Wohngebäude Kh/a	Nichtwohngebäude Kh/a	
Klimaregion A	25				erfüllt
Klimaregion B	26	336		500	
Klimaregion C	27				

Überschreitungshäufigkeit

Bezugswert der operativen Rauminnentemperatur °C	Überschreitungshäufigkeit (informativ) h	
Bezugstemperatur	26	221
Bezugstemperatur + 2 K	28	66
Bezugstemperatur + 4 K	30	10

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.004.001 Bibliothek / Medien

Betriebsweise am Arbeitstag

von Uhr	bis Uhr	Raum-konditionierung	Parameter
0:00	7:00	Fensterlüftung	Fenster und Nachtlüftung * Volumenstrom (bei variablem Volumenstrom auf 10 K bezogen): 856 m³/h * Raumtemperatur, oberhalb der gelüftet werden soll: 21.0 °C * minimale Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Raumluft: 0.0 K * Lüftung mit im Mittel konstantem Volumenstrom * Heizung bei Bedarf
			Heizen * kein Flächenheizsystem bzw. thermisch aktive Bauteile vorhanden * sonstige Heizsysteme vorhanden - konvektiver Anteil des sonstigen Heizsystems: 100 % * unbegrenzte Leistung * keine außentemperaturabhängige Abschaltung * keine Absenkung in der Nebenbetriebszeit
7:00	18:00	Fensterlüftung	Fenster und Nachtlüftung * Volumenstrom (bei variablem Volumenstrom auf 10 K bezogen): 438 m³/h * Raumtemperatur, oberhalb der gelüftet werden soll: 23.0 °C * minimale Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Raumluft: 0.0 K * Lüftung mit im Mittel konstantem Volumenstrom * Heizung bei Bedarf
			Heizen * kein Flächenheizsystem bzw. thermisch aktive Bauteile vorhanden * sonstige Heizsysteme vorhanden - konvektiver Anteil des sonstigen Heizsystems: 100 % * unbegrenzte Leistung * keine außentemperaturabhängige Abschaltung * keine Absenkung in der Nebenbetriebszeit
18:00	24:00	Fensterlüftung	Fenster und Nachtlüftung * Volumenstrom (bei variablem Volumenstrom auf 10 K bezogen): 856 m³/h * Raumtemperatur, oberhalb der gelüftet werden soll: 21.0 °C * minimale Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Raumluft: 0.0 K * Lüftung mit im Mittel konstantem Volumenstrom * Heizung bei Bedarf
			Heizen * kein Flächenheizsystem bzw. thermisch aktive Bauteile vorhanden * sonstige Heizsysteme vorhanden - konvektiver Anteil des sonstigen Heizsystems: 100 % * unbegrenzte Leistung * keine außentemperaturabhängige Abschaltung * keine Absenkung in der Nebenbetriebszeit

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.004.001 Bibliothek / Medien

Betriebsweise am Nicht-Arbeitstag

von Uhr	bis Uhr	Raum-konditionierung	Parameter
0:00	24:00	Fensterlüftung	Fenster und Nachtlüftung
			<ul style="list-style-type: none"> * Volumenstrom (bei variablem Volumenstrom auf 10 K bezogen): 856 m³/h * Raumtemperatur, oberhalb der gelüftet werden soll: 21.0 °C * minimale Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Raumluft: 0.0 K * Lüftung mit im Mittel konstantem Volumenstrom * Heizung bei Bedarf
			Heizen
			<ul style="list-style-type: none"> * kein Flächenheizsystem bzw. thermisch aktive Bauteile vorhanden * sonstige Heizsysteme vorhanden <ul style="list-style-type: none"> - konvektiver Anteil des sonstigen Heizsystems: 100 % * unbegrenzte Leistung * keine außentemperaturabhängige Abschaltung * keine Absenkung in der Nebenbetriebszeit

Betriebszeiten

Aufteilung der Tage pro Woche	von Uhr	bis Uhr	Betriebszeiten am Arbeitstag	von Uhr	bis Uhr	Betriebszeiten am Nicht-Arbeitstag
Arbeitstage: 5 (Mo, Di, Mi, Do, Fr)	0:00	7:00	Nebenbetriebszeit			
	7:00	18:00	Hauptbetriebszeit			
	18:00	24:00	Nebenbetriebszeit			
Nicht-Arbeitstage: 2 (Sa, So)				0:00	24:00	Nebenbetriebszeit

Raumgeometrie

Geschoß Zone			l m	b m	h m	A m²	V m³
00	004	Goldbekschule Bibliothek Medien					
Raum	001	Bibliothek / Medien	9.85	8.60	3.00	84.71	262.53

Umschließungsflächen

Nr.	Kürzel	Bauteil		Ausrichtung			Geometrie						Abs. Koeff.	Emis. grad	th. aktiv	WÜK W/m²
		grenzt an	U W/m²K	HR	HR °	Neig °	n	b m	h/l m	A m²	-	A _{eff} m²				
01	AF01	Außenluft	1.350	SW	225	90	1	1.25	3.00	3.75	-	3.75		0.94		
02	AF01	Außenluft	1.350	SW	225	90	1	2.50	2.40	6.00	-	6.00		0.94		
03	AF01	Außenluft	1.350	SW	225	90	1	2.67	2.40	6.41	-	6.41		0.94		
04	AW01	Außenluft	0.194	SW	225	90	1	5.17	0.60	3.10	-	3.10	0.60	0.94		
05	AW01	Außenluft	0.194	SW	225	90	1	8.60	3.00	25.80	-	6.54	0.60	0.94		
06	AF01	Außenluft	1.350	SO	135	90	1	1.43	2.40	3.43	-	3.43		0.94		
07	AF01	Außenluft	1.350	SO	135	90	2	2.50	2.40	12.00	-	12.00		0.94		
08	AW01	Außenluft	0.194	SO	135	90	1	7.67	0.60	4.60	-	4.60	0.60	0.94		
09	AW01	Außenluft	0.194	SO	135	90	1	9.85	3.00	29.55	-	9.52	0.60	0.94		
10	IW02	Nebenraum	0.319	NO	45	90	1	9.85	3.00	29.55	-	29.55				
11	IT01	Nebenraum	1.193	NO	45	90	1	1.26	2.26	2.85	-	2.85				
12	IW02	Nebenraum	0.319	NO	45	90	1	8.60	3.00	25.80	-	22.95				
13	DE02	Nebenraum	0.484	H		0	1	6.35	6.45	40.96	-	40.96				
14	DE01	Nebenraum	0.447	H		0	1	8.60	9.85	84.71	-	43.75				
15	DA01	Außenluft	0.139	NO	45	0	1	8.60	9.85	84.71	-	84.71	0.60	0.94		

WÜK = Gesamt-Wärmeübergangskoeffizient

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.004.001 Bibliothek / Medien

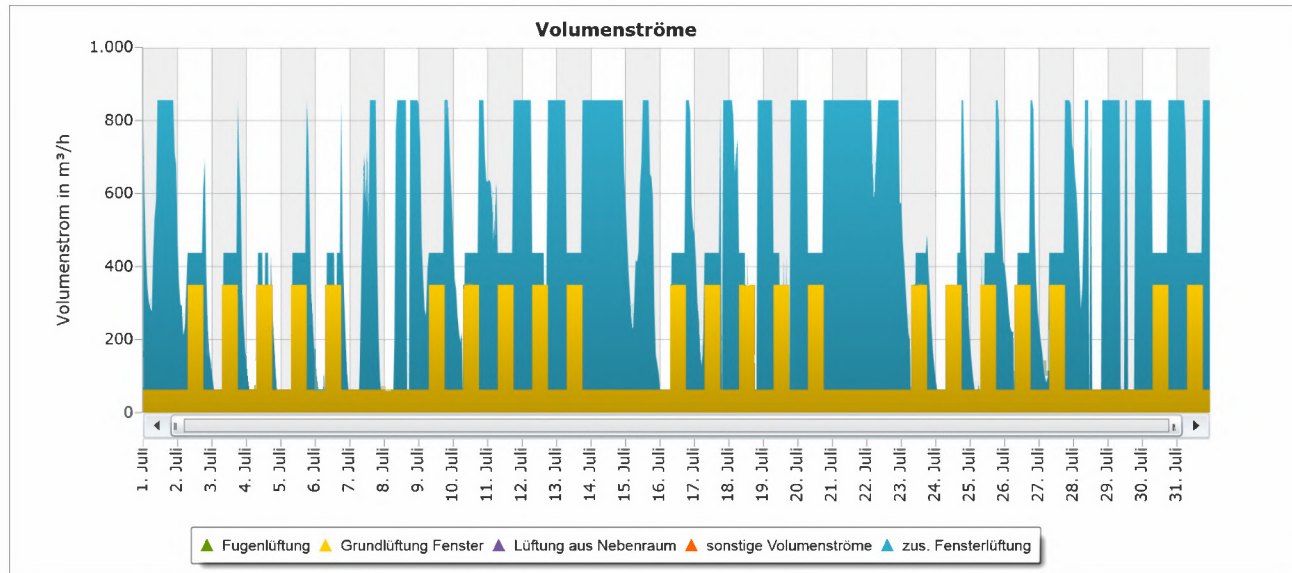
Innenbauteile

Bauteil			Nebentemperatur am Arbeitstag					Nebentemperatur am Nicht-Arbeitstag				
Nr.	Kürzel	grenzt an	von Uhr	bis Uhr	t _{NR} °C	t _{außen} °C	t _{Soll} °C	von Uhr	bis Uhr	t _{NR} °C	t _{außen} °C	t _{Soll} °C
10	IW02	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
11	IT01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
12	IW02	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
13	DE02	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
14	DE01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.004.001 Bibliothek / Medien

Volumenströme im Monat Juli



Tageswerte am 15. Tag des Monats

Uhrzeit		Fugenluft	Grundlüftung	aus Nebenraum	sonstige	zus. Fenster	Summe
von Uhr	bis Uhr	V _{FL} m³/h	V _G m³/h	V _{Nebenraum} m³/h	V _{sonst} m³/h	V _{zus} m³/h	V _{ges} m³/h
0:00	1:00	0.0	63.0	0.0	0.0	576.1	639.1
1:00	2:00	0.0	63.0	0.0	0.0	482.1	545.1
2:00	3:00	0.0	63.0	0.0	0.0	389.5	452.5
3:00	4:00	0.0	63.0	0.0	0.0	327.2	390.2
4:00	5:00	0.0	63.0	0.0	0.0	260.1	323.1
5:00	6:00	0.0	63.0	0.0	0.0	228.8	291.8
6:00	7:00	0.0	63.0	0.0	0.0	304.7	367.7
7:00	8:00	0.0	63.0	0.0	0.0	417.3	480.3
8:00	9:00	0.0	63.0	0.0	0.0	412.9	475.9
9:00	10:00	0.0	63.0	0.0	0.0	441.8	504.8
10:00	11:00	0.0	63.0	0.0	0.0	618.9	681.9
11:00	12:00	0.0	63.0	0.0	0.0	683.3	746.3
12:00	13:00	0.0	63.0	0.0	0.0	855.8	918.9
13:00	14:00	0.0	63.0	0.0	0.0	855.8	918.9
14:00	15:00	0.0	63.0	0.0	0.0	855.8	918.9
15:00	16:00	0.0	63.0	0.0	0.0	855.8	918.9
16:00	17:00	0.0	63.0	0.0	0.0	855.8	918.9
17:00	18:00	0.0	63.0	0.0	0.0	653.7	716.7
18:00	19:00	0.0	63.0	0.0	0.0	645.4	708.4
19:00	20:00	0.0	63.0	0.0	0.0	591.0	654.1
20:00	21:00	0.0	63.0	0.0	0.0	296.5	359.5
21:00	22:00	0.0	63.0	0.0	0.0	158.8	221.8
22:00	23:00	0.0	63.0	0.0	0.0	135.7	198.7
23:00	24:00	0.0	63.0	0.0	0.0	108.8	171.9

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.004.001 Bibliothek / Medien

Verglasung und Sonnenschutz transparenter Bauteile

Nr.	Kürzel	Glas- anteil	Lage vom Sonnenschutz	n	B _{R,S}	Sonnenschutz offen			Sonnenschutz geschlossen				
						g	T _L	a _{kon}	diffuse Strahlung		direkte Strahlung		a _{tot, kon}
									g _{tot, diff}	T _{L, tot, diff}	g _{tot, dir}	T _{tot, dir}	
01	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.47	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
06	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Verschattung der Bauteile

Nr.	Kürzel	Nachbar- bebauung	Eigenbeschattung					Horizontüberhöhung	
			ja/nein	Vorsprungtiefe/Abstand				ja/nein	Überhöhungs- winkel °
				links cm	rechts cm	oben cm	unten cm		
01	AF01		x	0 / 0	0 / 0	180 / 0	0 / 0		---
02	AF01		x	0 / 0	0 / 0	180 / 0	0 / 0		---
03	AF01		x	0 / 0	0 / 0	180 / 0	0 / 0		---
04	AW01			---	---	---	---		---
05	AW01			---	---	---	---		---
06	AF01		x	0 / 0	0 / 0	180 / 0	0 / 0		---
07	AF01		x	0 / 0	0 / 0	180 / 0	0 / 0		---
08	AW01			---	---	---	---		---
09	AW01			---	---	---	---		---
15	DA01			---	---	---	---		---

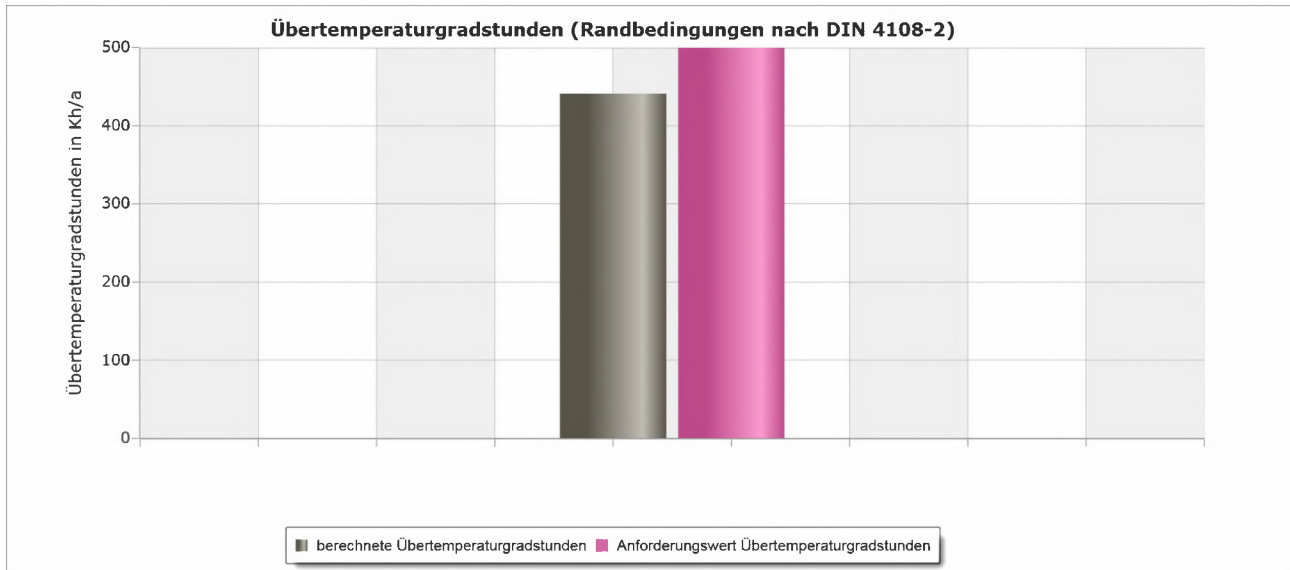
Raumsolltemperatur

Raumsolltemperatur am Arbeitstag			Raumsolltemperatur am Nicht-Arbeitstag		
von Uhr	bis Uhr	t _{Soll} °C	von Uhr	bis Uhr	t _{Soll} °C
0:00	7:00	21.0	0:00	24:00	21.0
7:00	18:00	21.0			
18:00	24:00	21.0			

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.004.001 Bibliothek / Medien

Übertemperaturgradstunden



Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

Sommer- klima- region	Bezugswert der operativen Raum- innentemperatur °C	Übertemperaturgradstunden			Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind:
		berechneter Wert Kh/a	Anforderungswert		
			Wohngebäude Kh/a	Nichtwohngebäude Kh/a	
Klimaregion A	25				erfüllt
Klimaregion B	26	441		500	
Klimaregion C	27				

Überschreitungshäufigkeit

Bezugswert der operativen Rauminnentemperatur °C	Überschreitungshäufigkeit (informativ) h	
Bezugstemperatur	26	247
Bezugstemperatur + 2 K	28	89
Bezugstemperatur + 4 K	30	22

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.005.001 Forscher und Entdecker

Betriebsweise am Arbeitstag

von Uhr	bis Uhr	Raum-konditionierung	Parameter
0:00	7:00	Fensterlüftung	Fenster und Nachtlüftung * Volumenstrom (bei variablem Volumenstrom auf 10 K bezogen): 748 m³/h * Raumtemperatur, oberhalb der gelüftet werden soll: 21.0 °C * minimale Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Raumluft: 0.0 K * Lüftung mit im Mittel konstantem Volumenstrom * Heizung bei Bedarf
			Heizen * kein Flächenheizsystem bzw. thermisch aktive Bauteile vorhanden * sonstige Heizsysteme vorhanden - konvektiver Anteil des sonstigen Heizsystems: 100 % * unbegrenzte Leistung * keine außentemperaturabhängige Abschaltung * keine Absenkung in der Nebenbetriebszeit
7:00	18:00	Fensterlüftung	Fenster und Nachtlüftung * Volumenstrom (bei variablem Volumenstrom auf 10 K bezogen): 383 m³/h * Raumtemperatur, oberhalb der gelüftet werden soll: 23.0 °C * minimale Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Raumluft: 0.0 K * Lüftung mit im Mittel konstantem Volumenstrom * Heizung bei Bedarf
			Heizen * kein Flächenheizsystem bzw. thermisch aktive Bauteile vorhanden * sonstige Heizsysteme vorhanden - konvektiver Anteil des sonstigen Heizsystems: 100 % * unbegrenzte Leistung * keine außentemperaturabhängige Abschaltung * keine Absenkung in der Nebenbetriebszeit
18:00	24:00	Fensterlüftung	Fenster und Nachtlüftung * Volumenstrom (bei variablem Volumenstrom auf 10 K bezogen): 748 m³/h * Raumtemperatur, oberhalb der gelüftet werden soll: 21.0 °C * minimale Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Raumluft: 0.0 K * Lüftung mit im Mittel konstantem Volumenstrom * Heizung bei Bedarf
			Heizen * kein Flächenheizsystem bzw. thermisch aktive Bauteile vorhanden * sonstige Heizsysteme vorhanden - konvektiver Anteil des sonstigen Heizsystems: 100 % * unbegrenzte Leistung * keine außentemperaturabhängige Abschaltung * keine Absenkung in der Nebenbetriebszeit

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.005.001 Forscher und Entdecker

Betriebsweise am Nicht-Arbeitstag

von Uhr	bis Uhr	Raum-konditionierung	Parameter
0:00	24:00	Fensterlüftung	<p>Fenster und Nachtlüftung</p> <ul style="list-style-type: none"> * Volumenstrom (bei variablem Volumenstrom auf 10 K bezogen): 748 m³/h * Raumtemperatur, oberhalb der gelüftet werden soll: 21.0 °C * minimale Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Raumluft: 0.0 K * Lüftung mit im Mittel konstantem Volumenstrom * Heizung bei Bedarf <p>Heizen</p> <ul style="list-style-type: none"> * kein Flächenheizsystem bzw. thermisch aktive Bauteile vorhanden * sonstige Heizsysteme vorhanden <ul style="list-style-type: none"> - konvektiver Anteil des sonstigen Heizsystems: 100 % * unbegrenzte Leistung * keine außentemperaturabhängige Abschaltung * keine Absenkung in der Nebenbetriebszeit

Betriebszeiten

Aufteilung der Tage pro Woche	von Uhr	bis Uhr	Betriebszeiten am Arbeitstag	von Uhr	bis Uhr	Betriebszeiten am Nicht-Arbeitstag
Arbeitstage: 5 (Mo, Di, Mi, Do, Fr)	0:00	7:00	Nebenbetriebszeit			
	7:00	18:00	Hauptbetriebszeit			
	18:00	24:00	Nebenbetriebszeit			
Nicht-Arbeitstage: 2 (Sa, So)				0:00	24:00	Nebenbetriebszeit

Raumgeometrie

Geschoß Zone			l m	b m	h m	A m ²	V m ³
00	005	Goldbekschule Forscher und Entdecker					
Raum	001	Forscher und Entdecker	8.60	8.60	3.00	73.96	229.56

Umschließungsflächen

Nr.	Kürzel	Bauteil		Ausrichtung			Geometrie						Abs. Koeff.	Emis. grad	th. aktiv	WÜK W/m ²
		grenzt an	U W/m ² K	HR	HR °	Neig °	n	b m	h/l m	A m ²	-	A _{eff} m ²				
01	AF01	Außenluft	1.350	SO	135	90	2	1.25	2.40	6.00	-	6.00		0.94		
02	AF01	Außenluft	1.350	SO	135	90	1	2.50	2.40	6.00	-	6.00		0.94		
03	AW01	Außenluft	0.194	SO	135	90	1	5.00	0.60	3.00	-	3.00	0.60	0.94		
04	AW01	Außenluft	0.194	SO	135	90	1	8.60	3.00	25.80	-	10.80	0.60	0.94		
05	AF01	Außenluft	1.350	NO	45	90	1	2.50	2.40	6.00	-	6.00		0.94		
06	AF01	Außenluft	1.350	NO	45	90	1	2.67	2.40	6.41	-	6.41		0.94		
07	AF01	Außenluft	1.350	NO	45	90	1	1.25	3.00	3.75	-	3.75		0.94		
08	AW01	Außenluft	0.194	NO	45	90	1	7.67	0.60	4.60	-	4.60	0.60	0.94		
09	AW01	Außenluft	0.194	NO	45	90	1	8.60	3.00	25.80	-	5.04	0.60	0.94		
10	DA01	Außenluft	0.139	SO	135	0	1	8.60	8.60	73.96	-	73.96	0.60	0.94		
11	DE01	Nebenraum	0.447	H		0	1	8.60	2.97	25.54	-	25.54				
12	DE01	Nebenraum	0.447	H		0	1	8.60	8.60	73.96	-	48.42				
13	IT01	Nebenraum	1.193	NO	45	90	1	1.26	2.26	2.85	-	2.85				
14	IW02	Nebenraum	0.319	NO	45	90	1	8.60	3.00	25.80	-	22.95				
15	IT01	Nebenraum	1.193	SO	135	90	1	1.26	2.26	2.85	-	2.85				
16	IW02	Nebenraum	0.319	SO	135	90	1	8.60	3.00	25.80	-	22.95				

WÜK = Gesamt-Wärmeübergangskoeffizient

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

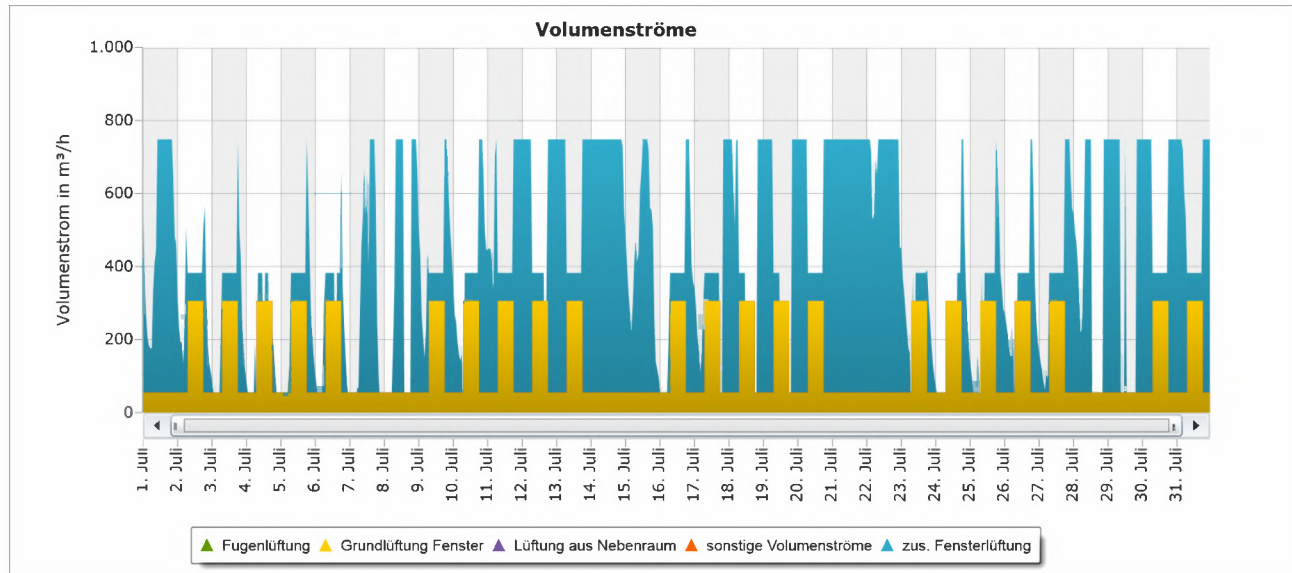
Raum: 00.005.001 Forscher und Entdecker

Innenbauteile

Bauteil			Nebentemperatur am Arbeitstag					Nebentemperatur am Nicht-Arbeitstag				
Nr.	Kürzel	grenzt an	von Uhr	bis Uhr	t _{NR} °C	t _{außen} °C	t _{Soll} °C	von Uhr	bis Uhr	t _{NR} °C	t _{außen} °C	t _{Soll} °C
11	DE01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
12	DE01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
13	IT01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
14	IW02	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
15	IT01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
16	IW02	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---

Raum: 00.005.001 Forscher und Entdecker

Volumenströme im Monat Juli



Tageswerte am 15. Tag des Monats

Uhrzeit		Fugenluft	Grundlüftung	aus Nebenraum	sonstige	zus. Fenster	Summe
von Uhr	bis Uhr	V _{FL} m³/h	V _G m³/h	V _{Nebenraum} m³/h	V _{sonst} m³/h	V _{zus} m³/h	V _{ges} m³/h
0:00	1:00	0.0	55.1	0.0	0.0	481.4	536.5
1:00	2:00	0.0	55.1	0.0	0.0	405.2	460.3
2:00	3:00	0.0	55.1	0.0	0.0	329.3	384.4
3:00	4:00	0.0	55.1	0.0	0.0	278.6	333.7
4:00	5:00	0.0	55.1	0.0	0.0	223.2	278.2
5:00	6:00	0.0	55.1	0.0	0.0	298.9	354.0
6:00	7:00	0.0	55.1	0.0	0.0	410.8	465.9
7:00	8:00	0.0	55.1	0.0	0.0	471.6	526.7
8:00	9:00	0.0	55.1	0.0	0.0	412.0	467.1
9:00	10:00	0.0	55.1	0.0	0.0	437.6	492.7
10:00	11:00	0.0	55.1	0.0	0.0	605.5	660.6
11:00	12:00	0.0	55.1	0.0	0.0	662.2	717.3
12:00	13:00	0.0	55.1	0.0	0.0	748.4	803.5
13:00	14:00	0.0	55.1	0.0	0.0	748.4	803.5
14:00	15:00	0.0	55.1	0.0	0.0	748.4	803.5
15:00	16:00	0.0	55.1	0.0	0.0	748.4	803.5
16:00	17:00	0.0	55.1	0.0	0.0	721.8	776.9
17:00	18:00	0.0	55.1	0.0	0.0	560.3	615.4
18:00	19:00	0.0	55.1	0.0	0.0	555.1	610.2
19:00	20:00	0.0	55.1	0.0	0.0	507.3	562.4
20:00	21:00	0.0	55.1	0.0	0.0	256.2	311.3
21:00	22:00	0.0	55.1	0.0	0.0	137.8	192.9
22:00	23:00	0.0	55.1	0.0	0.0	119.2	174.3
23:00	24:00	0.0	55.1	0.0	0.0	97.1	152.2

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.005.001 Forscher und Entdecker

Verglasung und Sonnenschutz transparenter Bauteile

Nr.	Kürzel	Glas- anteil	Lage vom Sonnenschutz	n	B _{R,S}	Sonnenschutz offen			Sonnenschutz geschlossen				
						g	T _L	a _{kon}	diffuse Strahlung		direkte Strahlung		a _{tot, kon}
									g _{tot, diff}	T _{L, tot, diff}	g _{tot, dir}	T _{tot, dir}	
01	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
05	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
06	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

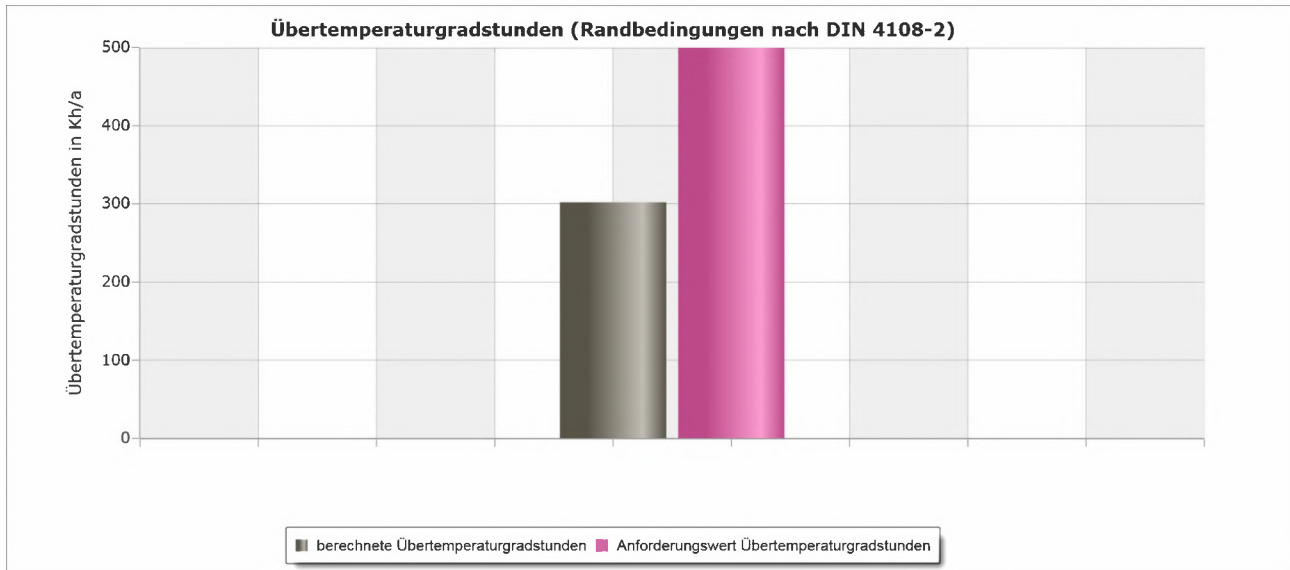
Verschattung der Bauteile

Nr.	Kürzel	Nachbar- bebauung	Eigenbeschattung					Horizontüberhöhung	
			ja/nein	Vorsprungtiefe/Abstand				ja/nein	Überhöhungs- winkel °
				links cm	rechts cm	oben cm	unten cm		
01	AF01		x	0 / 0	0 / 0	18 / 0	0 / 0		---
02	AF01		x	0 / 0	0 / 0	188 / 0	0 / 0		---
03	AW01			---	---	---	---		---
04	AW01			---	---	---	---		---
05	AF01		x	0 / 0	0 / 0	180 / 0	0 / 0		---
06	AF01		x	0 / 0	0 / 0	188 / 0	0 / 0		---
07	AF01		x	0 / 0	0 / 0	188 / 0	0 / 0		---
08	AW01			---	---	---	---		---
09	AW01			---	---	---	---		---
10	DA01			---	---	---	---		---

Raumsolltemperatur

Raumsolltemperatur am Arbeitstag			Raumsolltemperatur am Nicht-Arbeitstag		
von Uhr	bis Uhr	t _{Soll} °C	von Uhr	bis Uhr	t _{Soll} °C
0:00	7:00	21.0	0:00	24:00	21.0
7:00	18:00	21.0			
18:00	24:00	21.0			

Übertemperaturgradstunden



Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

Sommer- klima- region	Bezugswert der operativen Raum- innentemperatur °C	Übertemperaturgradstunden			Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind:
		berechneter Wert Kh/a	Anforderungswert		
			Wohngebäude Kh/a	Nichtwohngebäude Kh/a	
Klimaregion A	25				erfüllt
Klimaregion B	26	302		500	
Klimaregion C	27				

Überschreitungshäufigkeit

Bezugswert der operativen Rauminnentemperatur °C	Überschreitungshäufigkeit (informativ) h	
Bezugstemperatur	26	203
Bezugstemperatur + 2 K	28	60
Bezugstemperatur + 4 K	30	15

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.006.001 Kunst

Betriebsweise am Arbeitstag

von Uhr	bis Uhr	Raum-konditionierung	Parameter
0:00	7:00	keine	---
7:00	18:00	Fensterlüftung	Fenster und Nachtlüftung * Volumenstrom (bei variablem Volumenstrom auf 10 K bezogen): 643 m ³ /h * Raumtemperatur, oberhalb der gelüftet werden soll: 23.0 °C * minimale Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Raumluft: 0.0 K * Lüftung mit im Mittel konstantem Volumenstrom * Heizung bei Bedarf
			Heizen * kein Flächenheizsystem bzw. thermisch aktive Bauteile vorhanden * sonstige Heizsysteme vorhanden - konvektiver Anteil des sonstigen Heizsystems: 100 % * unbegrenzte Leistung * keine außentemperaturabhängige Abschaltung * keine Absenkung in der Nebenbetriebszeit
18:00	24:00	keine	---

Betriebsweise am Nicht-Arbeitstag

von Uhr	bis Uhr	Raum-konditionierung	Parameter
0:00	24:00	keine	---

Betriebszeiten

Aufteilung der Tage pro Woche	von Uhr	bis Uhr	Betriebszeiten am Arbeitstag	von Uhr	bis Uhr	Betriebszeiten am Nicht-Arbeitstag
Arbeitstage: 5 (Mo, Di, Mi, Do, Fr)	0:00	7:00	Nebenbetriebszeit			
	7:00	18:00	Hauptbetriebszeit			
	18:00	24:00	Nebenbetriebszeit			
Nicht-Arbeitstage: 2 (Sa, So)				0:00	24:00	Nebenbetriebszeit

Raumgeometrie

Geschoß Zone	00 006	Goldbekschule Kunst	l m	b m	h m	A m ²	V m ³
Raum	001	Kunst	8.57	11.55	3.50	98.98	346.43

Umschließungsflächen

Nr.	Kürzel	Bauteil		Ausrichtung			Geometrie						Abs. Koeff.	Emis. grad	th. aktiv	WÜK W/m ²
		grenzt an	U W/m ² K	HR	HR °	Neig °	n	b m	h/l m	A m ²	-	A _{eff} m ²				
01	AF01	Außenluft	1.350	SW	225	90	1	4.54	3.00	13.62	-	13.62		0.94		
02	AF01	Außenluft	1.350	SW	225	90	1	2.50	1.00	2.50	-	2.50		0.94		
03	AF01	Außenluft	1.350	SW	225	90	1	0.40	0.90	0.36	-	0.36		0.94		
04	AW04	Außenluft	0.201	SW	225	90	1	8.57	3.50	30.00		13.52	0.60	0.94		
05	IT01	Nebenraum	1.193	SO	135	90	1	1.01	2.13	2.15	-	2.15				
06	IW01	Nebenraum	3.205	SO	135	90	1	11.55	3.50	40.43		38.28				
07	IW02	Nebenraum	0.319	NO	45	90	1	11.55	3.50	40.43		40.43				
08	IT01	Nebenraum	1.193	SW	225	90	1	1.01	2.13	2.15	-	2.15				
09	IW01	Nebenraum	3.205	SW	225	90	1	8.57	3.50	30.00		27.85				
10	FB02	Erdreich	0.251	H		0	1	11.55	8.57	98.98		98.98				

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.006.001 Kunst

Umschließungsflächen

Bauteil				Ausrichtung			Geometrie						Abs. Koeff.	Emis. grad	th. aktiv	WÜK W/m ²
Nr.	Kürzel	grenzt an	U W/m ² K	HR	HR °	Neig °	n	b m	h/l m	A m ²	-	A _{eff} m ²				
11	DE01	Nebenraum	0.447	H		0	1	11.55	8.57	98.98		98.98				

WÜK = Gesamt-Wärmeübergangskoeffizient

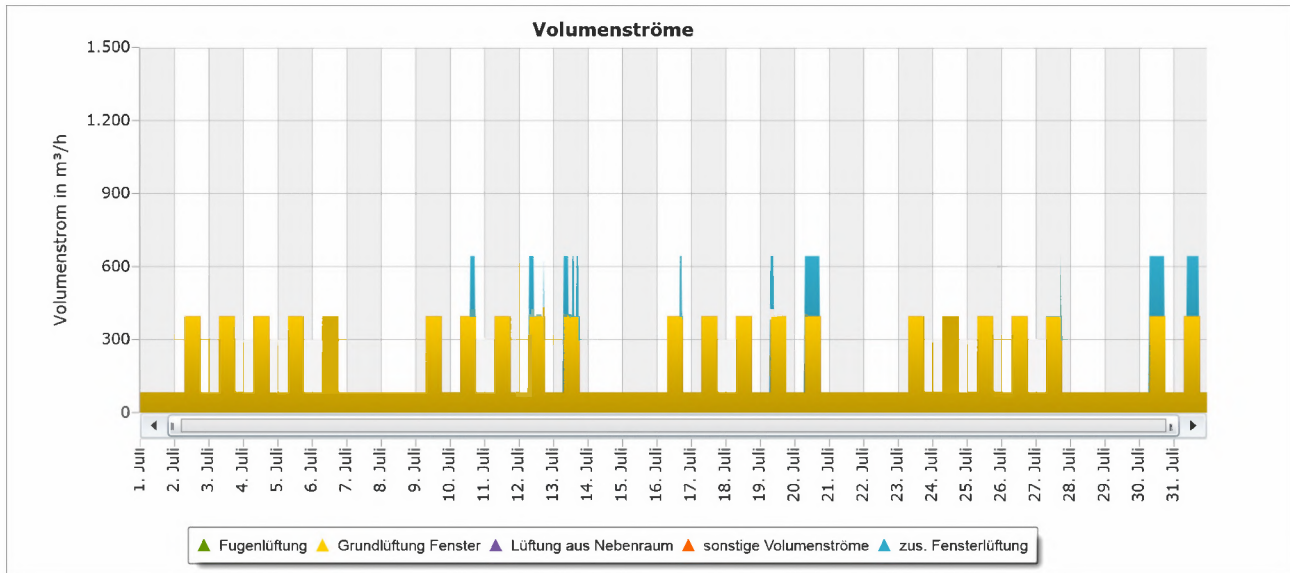
Innenbauteile

Bauteil			Nebentemperatur am Arbeitstag					Nebentemperatur am Nicht-Arbeitstag				
Nr.	Kürzel	grenzt an	von Uhr	bis Uhr	t _{NR} °C	t _{außen} °C	t _{Soll} °C	von Uhr	bis Uhr	t _{NR} °C	t _{außen} °C	t _{Soll} °C
05	IT01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
06	IW01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{außen}	---	---	0:00	24:00	t _{außen}	---	---
07	IW02	Nebenraum	0:00	24:00	t _{außen}	---	---	0:00	24:00	t _{außen}	---	---
08	IT01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
09	IW01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{außen}	---	---	0:00	24:00	t _{außen}	---	---
10	FB02	Erdreich	0:00	24:00	20.0	---	---	0:00	24:00	20.0	---	---
11	DE01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.006.001 Kunst

Volumenströme im Monat Juli



Tageswerte am 15. Tag des Monats

Uhrzeit		Fugenluft	Grundlüftung	aus Nebenraum	sonstige	zus. Fenster	Summe
von Uhr	bis Uhr	V _{FL} m³/h	V _G m³/h	V _{Nebenraum} m³/h	V _{sonst} m³/h	V _{zus} m³/h	V _{ges} m³/h
0:00	1:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
1:00	2:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
2:00	3:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
3:00	4:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
4:00	5:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
5:00	6:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
6:00	7:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
7:00	8:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
8:00	9:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
9:00	10:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
10:00	11:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
11:00	12:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
12:00	13:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
13:00	14:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
14:00	15:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
15:00	16:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
16:00	17:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
17:00	18:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
18:00	19:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
19:00	20:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
20:00	21:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
21:00	22:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
22:00	23:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
23:00	24:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.006.001 Kunst

Verglasung und Sonnenschutz transparenter Bauteile

Nr.	Kürzel	Glas- anteil	Lage vom Sonnenschutz	n	B _{R,S}	Sonnenschutz offen			Sonnenschutz geschlossen				
						g	T _L	a _{kon}	diffuse Strahlung		direkte Strahlung		a _{tot,kon}
									g _{tot,diff}	T _{L,tot,diff}	g _{tot,dir}	T _{tot,dir}	
01	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Verschattung der Bauteile

Nr.	Kürzel	Nachbar- bebauung	Eigenbeschattung					Horizontüberhöhung	
			ja/nein	Vorsprungtiefe/Abstand				ja/nein	Überhöhungswinkel °
				links cm	rechts cm	oben cm	unten cm		
01	AF01			---	---	---	---		---
02	AF01			---	---	---	---		---
03	AF01			---	---	---	---		---
04	AW04			---	---	---	---		---

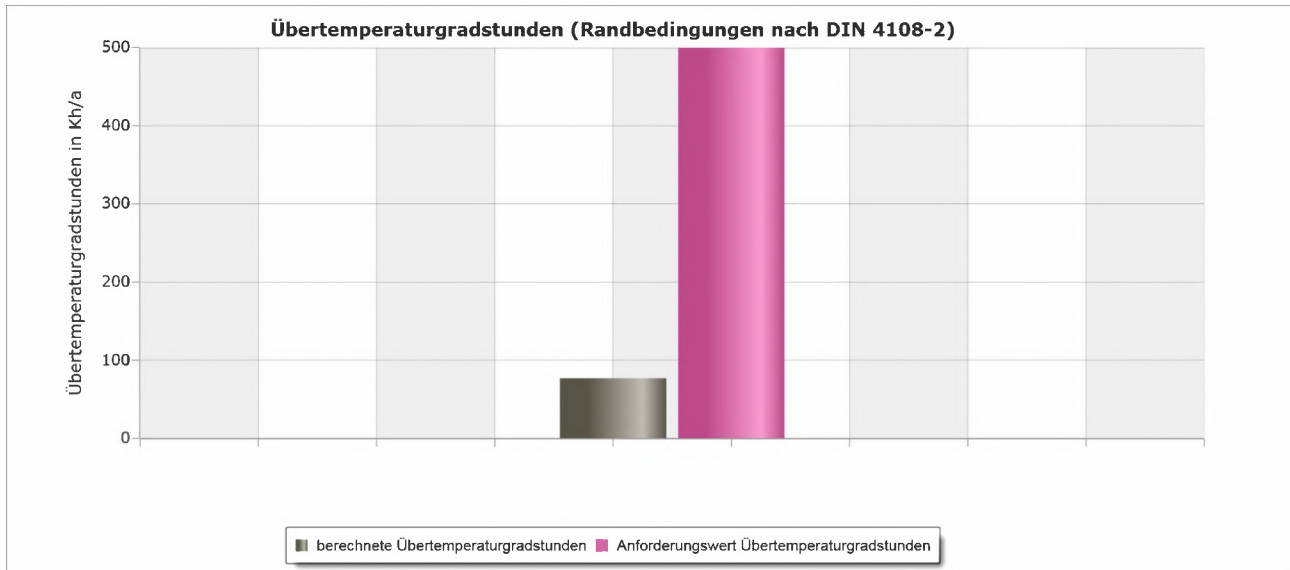
Raumsolltemperatur

Raumsolltemperatur am Arbeitstag			Raumsolltemperatur am Nicht-Arbeitstag		
von Uhr	bis Uhr	t _{Soll} °C	von Uhr	bis Uhr	t _{Soll} °C
0:00	7:00	21.0	0:00	24:00	21.0
7:00	18:00	21.0			
18:00	24:00	21.0			

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.006.001 Kunst

Übertemperaturgradstunden



Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

Sommer- klima- region	Bezugswert der operativen Raum- innentemperatur °C	Übertemperaturgradstunden			Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind:
		berechneter Wert Kh/a	Anforderungswert		
			Wohngebäude Kh/a	Nichtwohngebäude Kh/a	
Klimaregion A	25				erfüllt
Klimaregion B	26	77		500	
Klimaregion C	27				

Überschreitungshäufigkeit

Bezugswert der operativen Rauminnentemperatur °C	Überschreitungshäufigkeit (informativ) h	
Bezugstemperatur	26	48
Bezugstemperatur + 2 K	28	15
Bezugstemperatur + 4 K	30	6

Svenia Oehmig

Von:
Gesendet:
An:

Betreff:
Anlagen:

Vorabzug EnEV 2014 Berechnung
150306 VORABZUG Energiebedarfsberechnung Goldbekschule .pdf; 150203
_Prüfung Wärmedämmverlauf sumbi final.pdf; 150123 SWS Klassenraum
Ecke, Vorschule, Biblio, FE, Kunst.pdf

Sehr geehrtes Planungsbeteiligte,

in der Anlage erhalten sie die Energiebedarfsberechnung der Goldbekschule, Planstand 19.02.2015. Diese gilt in Zusammenhang mit dem Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz den Vordetaillierungen zur BuK. Beide Anlagen erhalten Sie mit dieser mail.

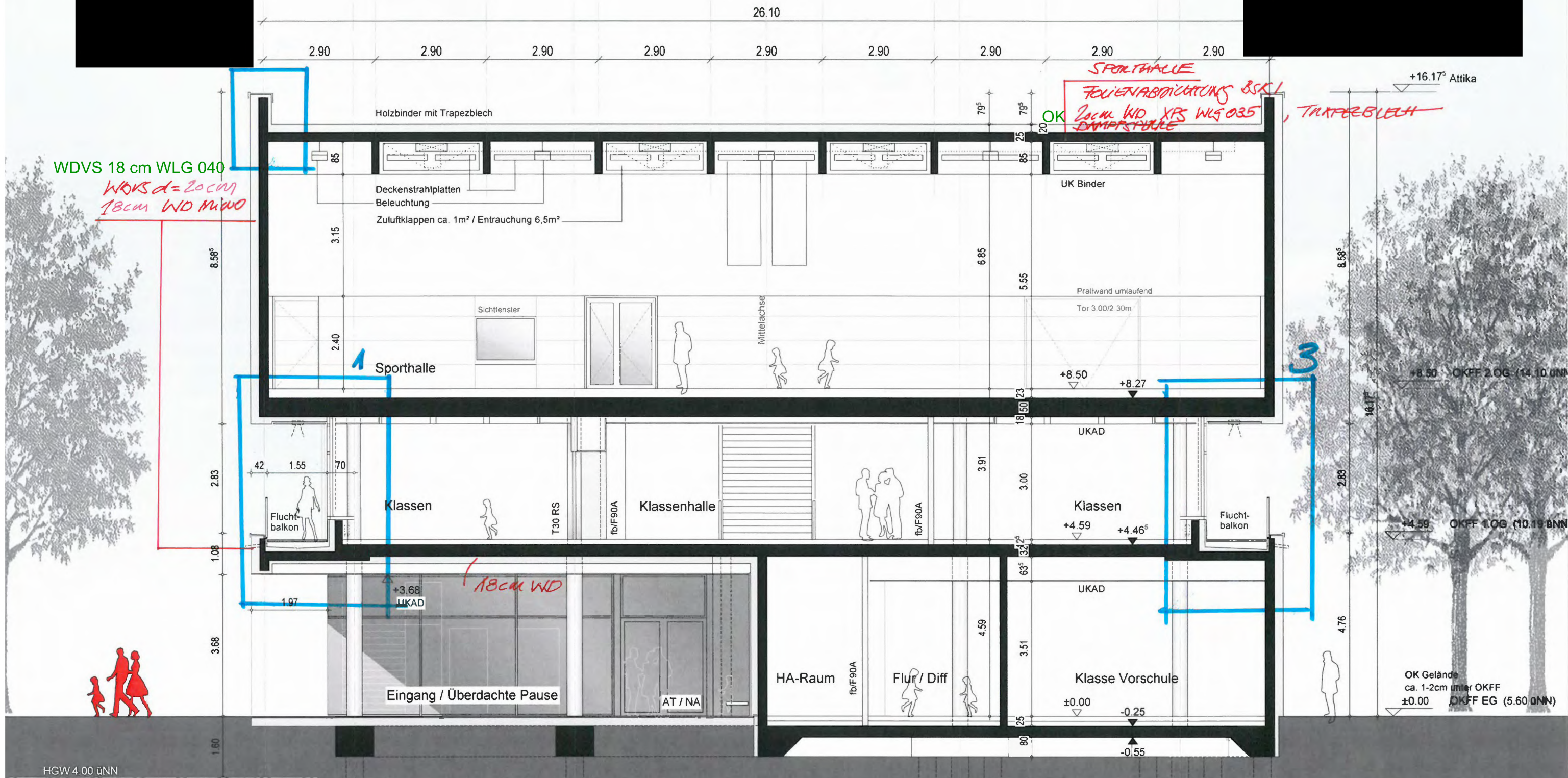
Wir bitten um Prüfung der unter Punkt 2 genannten Randbedingungen, insbesondere zur Wärmeverteilung und Heizungssteuerung besteht eventuell noch Abstimmungsbedarf.

Das Ergebnis zeigt komfortable ~23% Übererfüllung des Erneuerbare Energien und Wärmegesetzes, Anpassungen sollten unproblematisch sein.

Dem Nachweis ist ein Wärmebrückenzuschlag von $0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$ zu Grunde gelegt, ein Gleichwertigkeitsnachweis ist erforderlich.

Hier besteht Abstimmungsbedarf im Zuge der Ausführungsplanung.

Mit freundlichen Grüßen



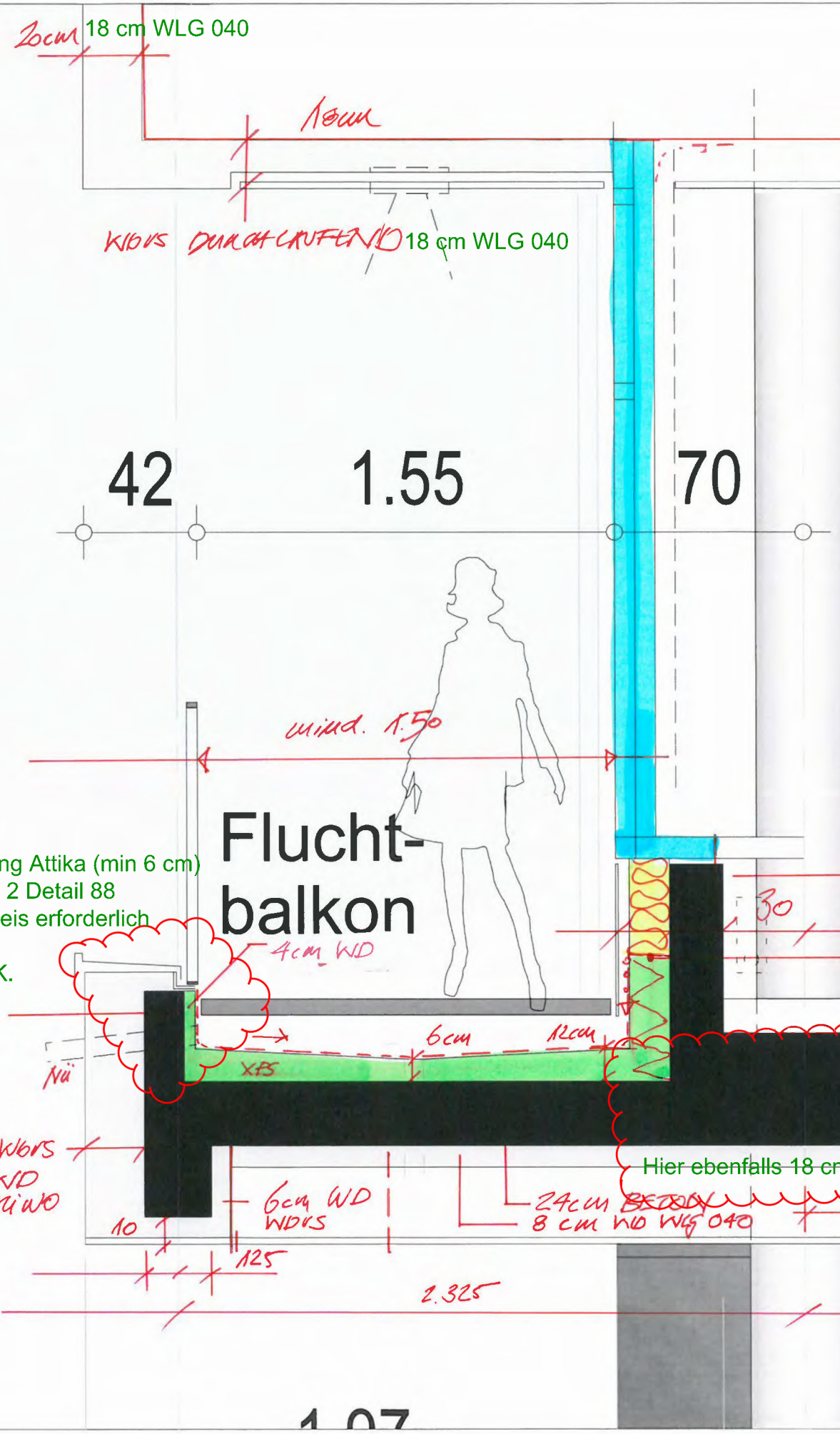
HGW 4.00 üNN

Tiefgründung

Genauere Lage der Pfähle und Balkenroste n. Angabe Tragwerksplanung

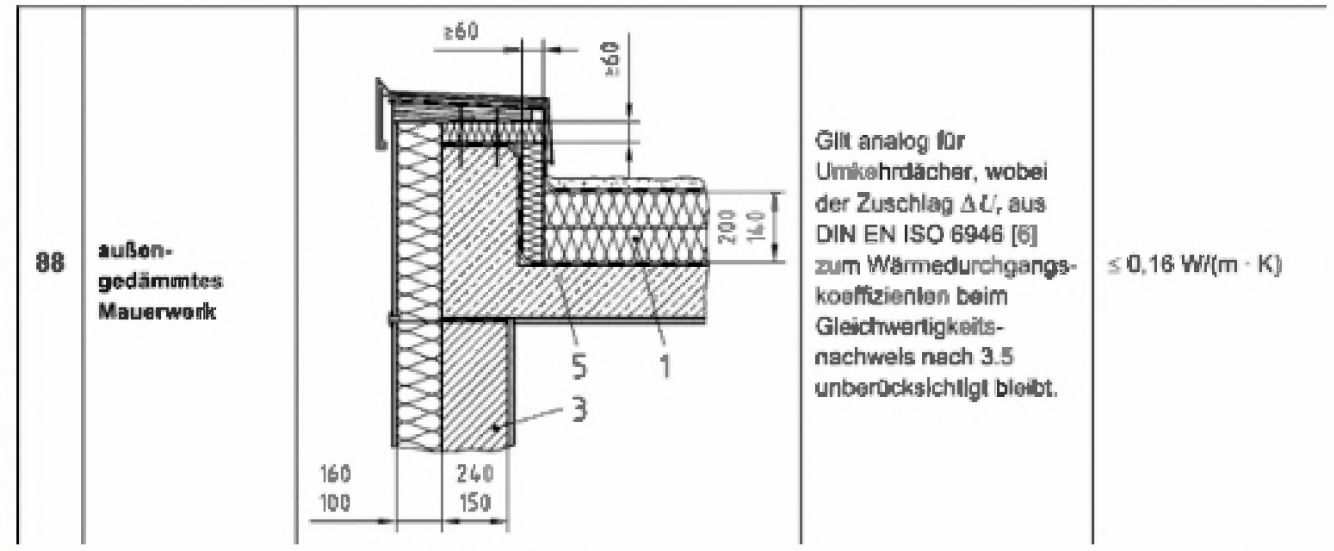
2.83

1.08



Vollständige Umdämmung Attika (min 6 cm) gemäß Din 4108 Beiblatt 2 Detail 88
 !Gleichwertigkeitsnachweis erforderlich
 Dämmung Untersicht im Bereich Fluchtbalkon OK.

Fluchtbalkon



88 außen-gedämmtes Mauerwerk

Gilt analog für Umkehrdächer, wobei der Zuschlag ΔU , aus DIN EN ISO 6946 [6] zum Wärmedurchgangskoeffizienten beim Gleichwertigkeitsnachweis nach 3.5 unberücksichtigt bleibt. $\leq 0,16 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$

Klassen

Brüstung $d = 20 \text{ cm}$

18 cm WD MiWO WLG 040

90 22 cm

OK, Reduktion der Außenwanddämmstärke auf 16 cm muß z.B. im Dach kompensiert werden.

1.09

15 cm max 17 cm

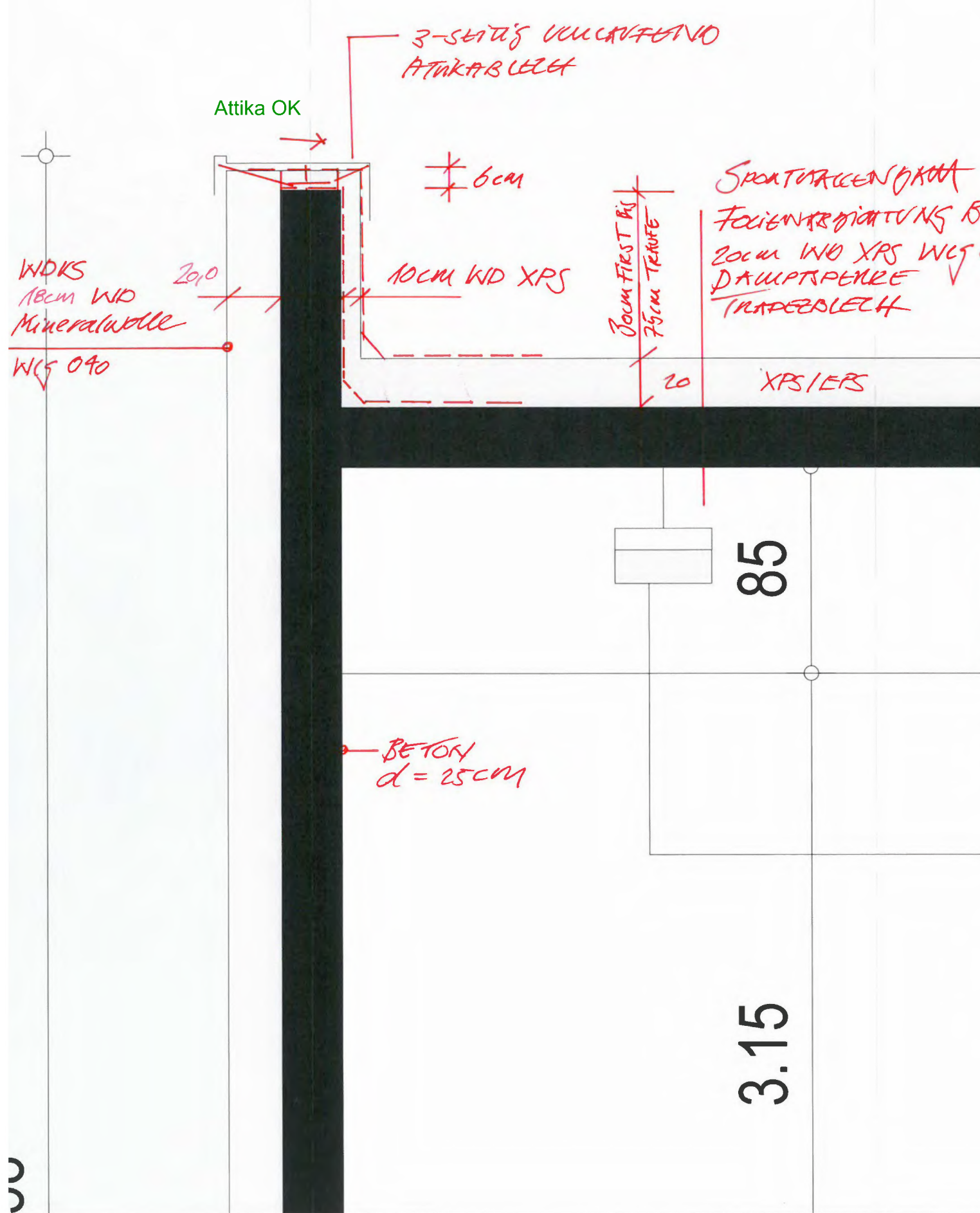
20 cm WbRS 18 cm WD MiWO

Hier ebenfalls 18 cm WLG 040

18 cm WD MiWO WLG 040

+3.68

ES
 ABTANGDECKE
 KNRUF AQUAPANEL
 EINGANG AUSSEN



Holz binder mit Trapezblech

Deckenstrahlplatten
Beleuchtung

Zuluftklappen ca. 1m² / Entrauchung

3

+8.27

50cm FERNWÄRMERE SPORTHALLE

18 cm WLG 040

20cm WDKS

16.17⁵

KAD

18 cm WLG 040

18 cm WDKS

UNTERSCHÜTTE:

WDKS bei SPORTHALLE WEITERHERAUFGEFÜHRT

FENSTERKONSTR.

U_f = 1,2 W/m²K

2 FACH - WÄRMESCHUTZ - ISOLIERVERGLASSUNG

2.83

assen

Flucht-
balkon

KONTAKTSCHUTZ FLUCHTBALCON HINTERLÄSST

10cm WD WUWO WLG 040

9

+4.46⁵ 1.09

siehe Anmerkungen
Detail 1

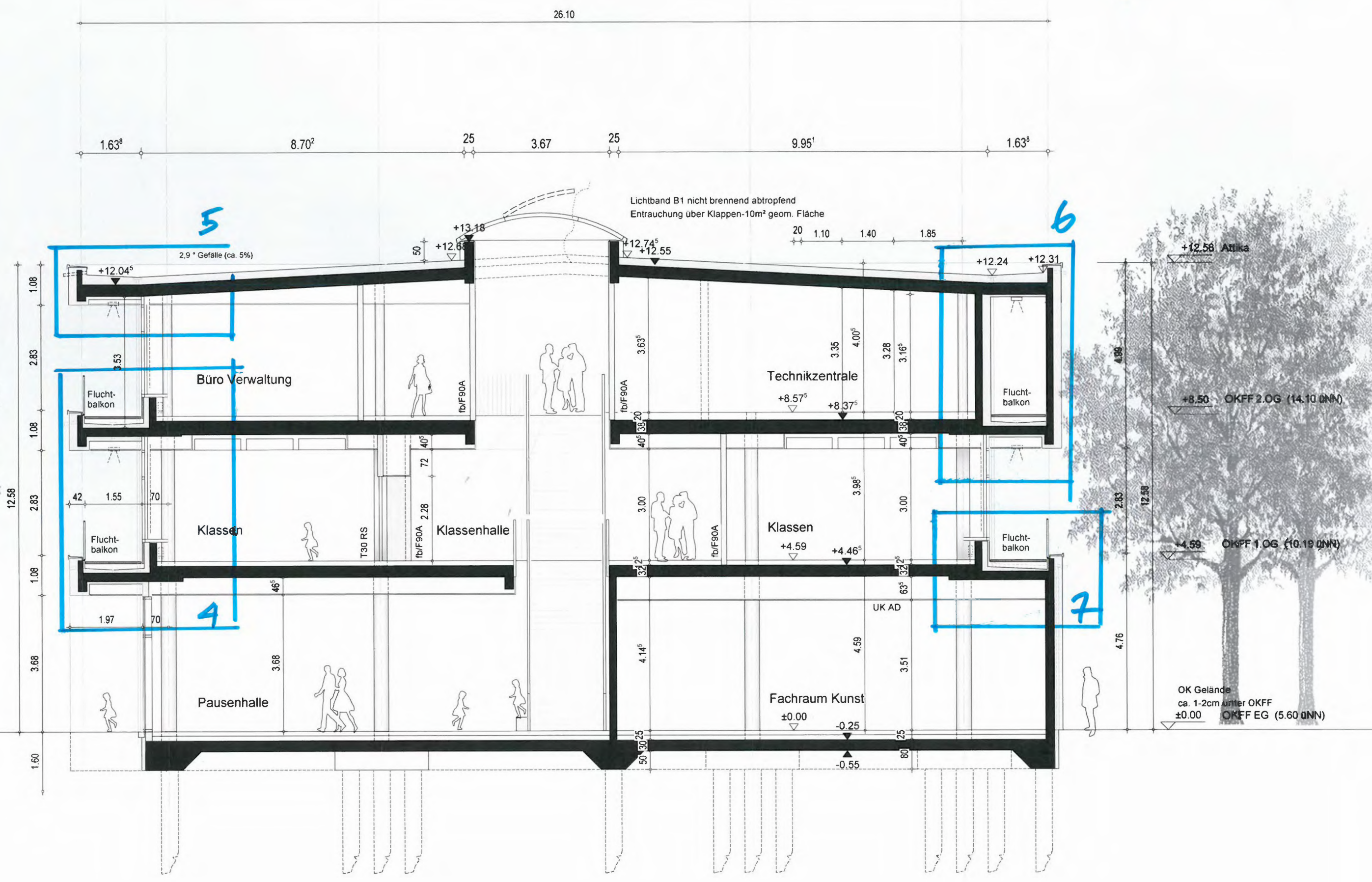
4cm WD XPS/EPS
WLG 035

WD XPS/EPS
WLG 035

A-12 cm

2cm Putz

18cm WD WUWO WLG 040



1.08

2.83

1.08

6 #

20cm WDVS

10cm WDVS

24cm Beton

6cm WD WLS 040
MWD

36,5 cm

42

1.55

70

Beide Punkte siehe
Detail 1

Flucht-
balkon

6 #

20cm WDVS

10cm WDVS

4cm XPS WLS 035

12cm

XPS WLS 035

6cm WD WLS 040

20 20 30

Klassen

16cm WB WLS 040
4cm Flur u. Stiege
ANTENLÜFTUNG

1.09

45

46⁵



WÄRMEDÄMMUNGSAUFBAU
2,9 ° Gefälle (ca. 5%)

OK, Detailverbemessung entsprechend Beiblatt

+12.04⁵

FOLIENABDICHTUNG (BSK BT) KANTE BEDACHTUNG

20cm WD WD 035 XPS

12cm WD XPS
GEFÄLLEÄMMUNG
3% 20cm - 24cm

1.08

6

WDKS
20cm

WDKS
10cm

6cm WD WD WD
WD 040
ABGANKEDECKE
KANTEN AUF AQUAPANEL

22cm

2.83

3.53

Büro Verwaltung

WIE PUNKT 3
Flucht-
balkon

.08

38.20

40.5

3.00

32.12.5

63.5

6cm WD

OK

18cm WDVS

Flucht-
balkon

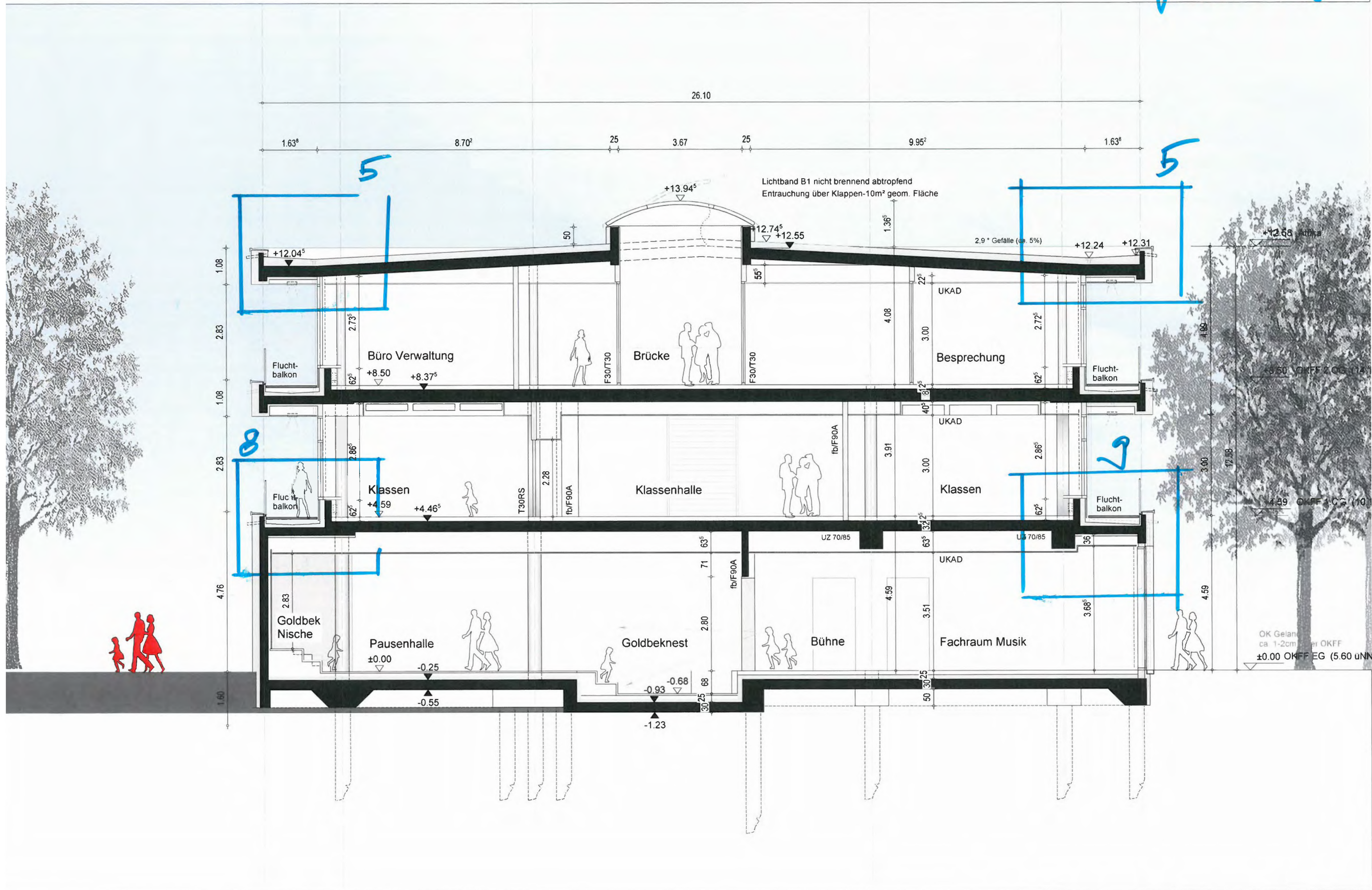
Grundsätzlich min 6 cm Überdämmung
siehe Detail 1

20cm WDVS / 18cm WD min WD
WG 040

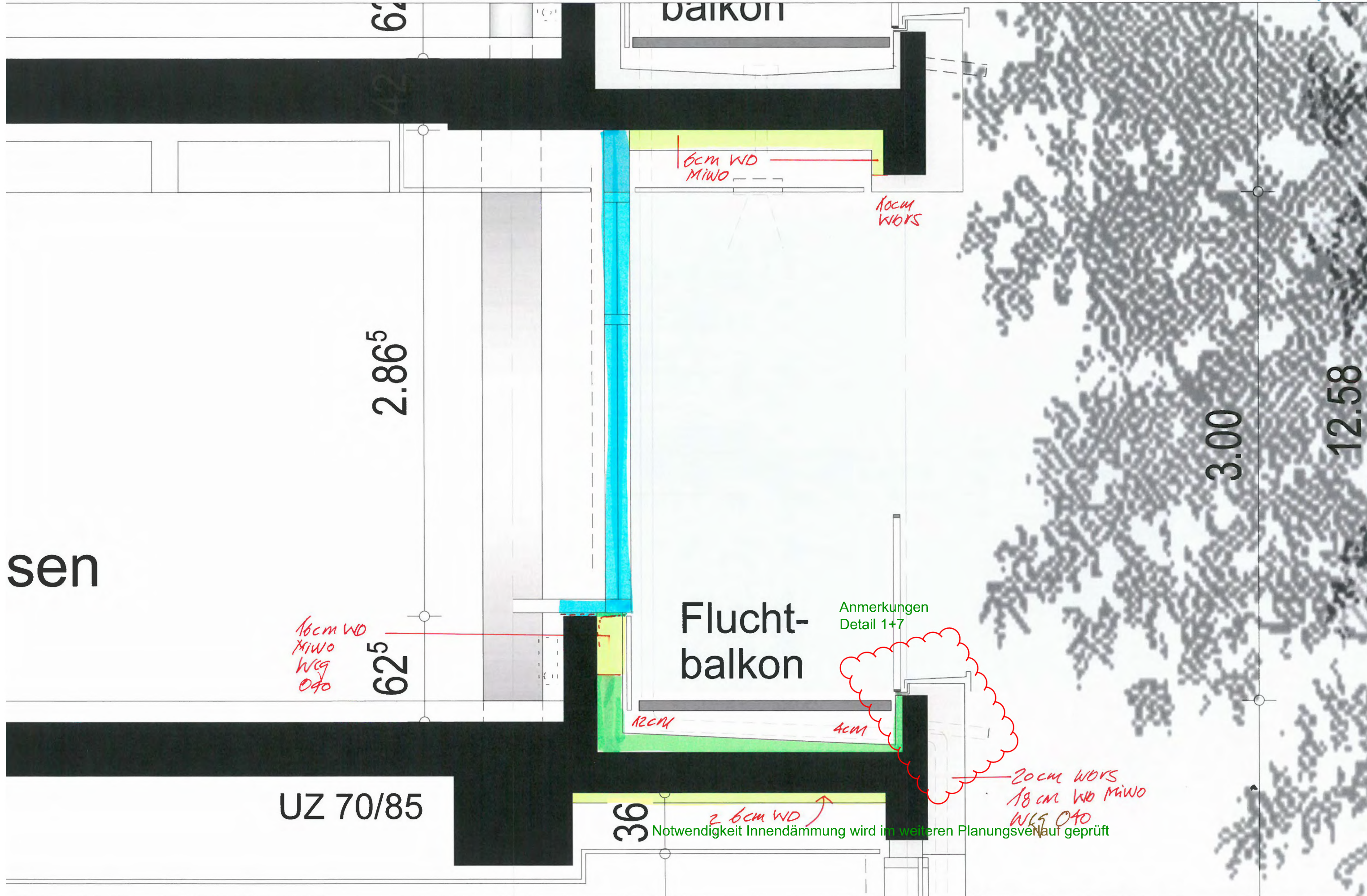
Notwendigkeit Innendämmung wird im weiteren Planungsverlauf geprüft

2.83

12.58







sen

UZ 70/85

Balkon

6cm WD
MiWO

10cm
WORS

2.86⁵

3.00

12.58

62⁵

16cm WD
MiWO
Weg
O40

Flucht-
balkon

Anmerkungen
Detail 1+7

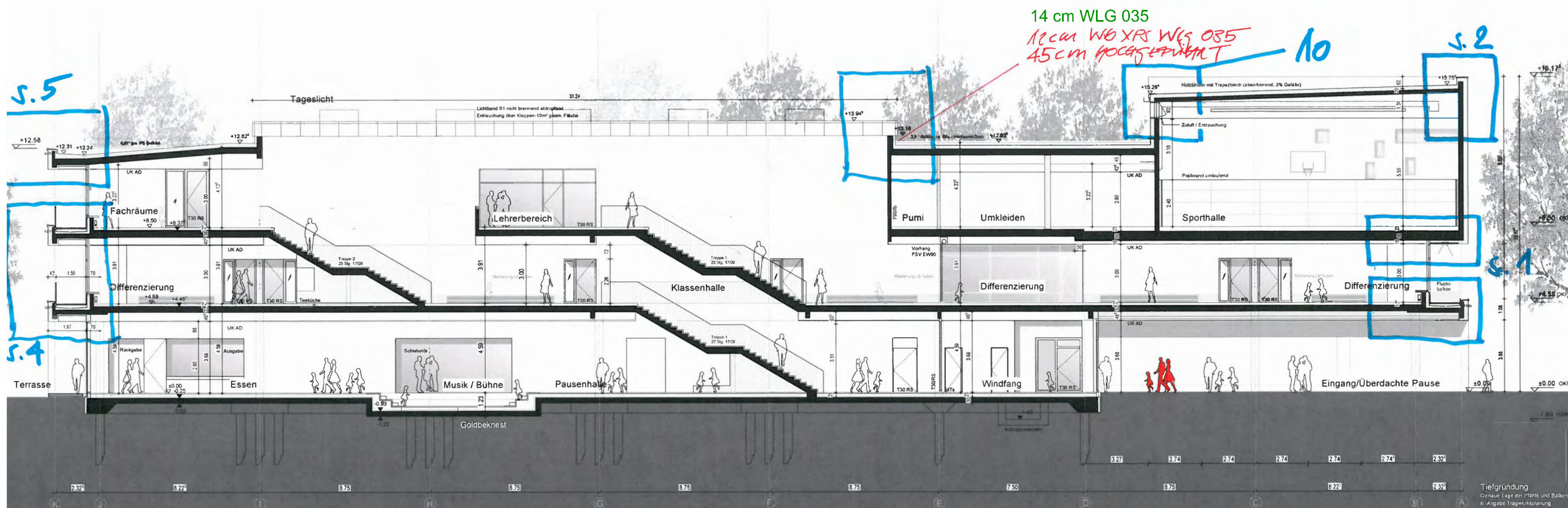
12cm

4cm

36

2 6cm WD
Notwendigkeit Innendämmung wird im weiteren Planungsverlauf geprüft

20cm WORS
18cm WD MiWO
Weg O40



14 cm WLG 035
 12 cm WOXRS WLS 035
 45 cm HOCHSTEFANIT

s.5

s.4

s.2

s.1

OR AFRIKA (STITENANSICHT)

TRAPEZ SPONTWALLE
+15.28⁵

Holzbinder mit Trapezblech

TRAUFWINKEL

AL. BESEMENTWÄSSEKUNG

KAPPLISTE

3% STÄLLE

ABDICHTUNG FOLIE NACH BCK B1
20cm WD XPS WEG 035

DAMPBREKKE

TRAPEZBLECH

92

HOCEBINDER ✓

Zuluft / Entrauchung

SPONTWALLE

18 cm WLG 040

WBRS 20cm

Kappliste

ABDICHTUNG B1

XPS WLG 035

Klimawert u. 1.09

3.10

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.001.001 Klassenraum SO/SW 1OG teilabgehängt

Betriebsweise am Arbeitstag

von Uhr	bis Uhr	Raum-konditionierung	Parameter
0:00	7:00	Fensterlüftung	Fenster und Nachtlüftung * Volumenstrom (bei variablem Volumenstrom auf 10 K bezogen): 593 m³/h * Raumtemperatur, oberhalb der gelüftet werden soll: 21.0 °C * minimale Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Raumluft: 0.0 K * Lüftung mit im Mittel konstantem Volumenstrom * Heizung bei Bedarf
			Heizen * kein Flächenheizsystem bzw. thermisch aktive Bauteile vorhanden * sonstige Heizsysteme vorhanden - konvektiver Anteil des sonstigen Heizsystems: 100 % * unbegrenzte Leistung * keine außentemperaturabhängige Abschaltung * keine Absenkung in der Nebenbetriebszeit
7:00	18:00	Fensterlüftung	Fenster und Nachtlüftung * Volumenstrom (bei variablem Volumenstrom auf 10 K bezogen): 303 m³/h * Raumtemperatur, oberhalb der gelüftet werden soll: 23.0 °C * minimale Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Raumluft: 0.0 K * Lüftung mit im Mittel konstantem Volumenstrom * Heizung bei Bedarf
			Heizen * kein Flächenheizsystem bzw. thermisch aktive Bauteile vorhanden * sonstige Heizsysteme vorhanden - konvektiver Anteil des sonstigen Heizsystems: 100 % * unbegrenzte Leistung * keine außentemperaturabhängige Abschaltung * keine Absenkung in der Nebenbetriebszeit
18:00	24:00	Fensterlüftung	Fenster und Nachtlüftung * Volumenstrom (bei variablem Volumenstrom auf 10 K bezogen): 593 m³/h * Raumtemperatur, oberhalb der gelüftet werden soll: 21.0 °C * minimale Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Raumluft: 0.0 K * Lüftung mit im Mittel konstantem Volumenstrom * Heizung bei Bedarf
			Heizen * kein Flächenheizsystem bzw. thermisch aktive Bauteile vorhanden * sonstige Heizsysteme vorhanden - konvektiver Anteil des sonstigen Heizsystems: 100 % * unbegrenzte Leistung * keine außentemperaturabhängige Abschaltung * keine Absenkung in der Nebenbetriebszeit

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.001.001 Klassenraum SO/SW 1OG teilabgehängt

Betriebsweise am Nicht-Arbeitstag

von Uhr	bis Uhr	Raum-konditionierung	Parameter
0:00	24:00	Fensterlüftung	Fenster und Nachtlüftung
			<ul style="list-style-type: none"> * Volumenstrom (bei variablem Volumenstrom auf 10 K bezogen): 593 m³/h * Raumtemperatur, oberhalb der gelüftet werden soll: 21.0 °C * minimale Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Raumluft: 0.0 K * Lüftung mit im Mittel konstantem Volumenstrom * Heizung bei Bedarf
			Heizen
			<ul style="list-style-type: none"> * kein Flächenheizsystem bzw. thermisch aktive Bauteile vorhanden * sonstige Heizsysteme vorhanden <ul style="list-style-type: none"> - konvektiver Anteil des sonstigen Heizsystems: 100 % * unbegrenzte Leistung * keine außentemperaturabhängige Abschaltung * keine Absenkung in der Nebenbetriebszeit

Betriebszeiten

Aufteilung der Tage pro Woche	von Uhr	bis Uhr	Betriebszeiten am Arbeitstag	von Uhr	bis Uhr	Betriebszeiten am Nicht-Arbeitstag
Arbeitstage: 5 (Mo, Di, Mi, Do, Fr)	0:00	7:00	Nebenbetriebszeit			
	7:00	18:00	Hauptbetriebszeit			
	18:00	24:00	Nebenbetriebszeit			
Nicht-Arbeitstage: 2 (Sa, So)				0:00	24:00	Nebenbetriebszeit

Raumgeometrie

Geschoß Zone			l m	b m	h m	A m ²	V m ³
00	001	Goldbekschule Klassenraum SO/SW teil					
Raum	001	Klassenraum SO/SW 1OG teilabgehängt	7.63	7.63	3.00	58.20	181.95

Umschließungsflächen

Nr.	Kürzel	Bauteil		Ausrichtung			Geometrie						Abs. Koeff.	Emis. grad	th. aktiv	WÜK W/m ²
		grenzt an	U W/m ² K	HR	HR °	Neig °	n	b m	h/l m	A m ²	-	A _{eff} m ²				
01	IT01	Nebenraum	1.193	N	0	90	1	1.26	2.26	2.85	-	2.85				
02	IW03	Nebenraum	3.610	N	0	90	1	1.08	2.40	2.59	-	2.59				
03	IW01	Nebenraum	3.205	N	0	90	1	15.99	2.40	38.38	-	32.94				
04	AF01	Außenluft	1.350	SW	225	90	1	1.25	3.00	3.75	-	3.75		0.94		
05	AF01	Außenluft	1.350	SW	225	90	2	2.50	2.40	12.00	-	12.00		0.94		
06	AW01	Außenluft	0.194	SW	225	90	1	5.17	0.60	3.10	-	3.10	0.60	0.94		
07	AW01	Außenluft	0.194	SW	225	90	1	7.63	3.00	22.89	-	4.04	0.60	0.94		
08	AF01	Außenluft	1.350	SO	135	90	1	2.67	2.40	6.41	-	6.41		0.94		
09	AF01	Außenluft	1.350	SO	135	90	1	2.50	2.40	6.00	-	6.00		0.94		
10	AW01	Außenluft	0.194	SO	135	90	1	5.17	0.60	3.10	-	3.10	0.60	0.94		
11	AW01	Außenluft	0.194	SO	135	90	1	7.35	3.00	22.05	-	6.54	0.60	0.94		
12	DE02	Nebenraum	0.484	H		0	1	7.63	3.55	27.09	-	27.09				
13	DE01	Nebenraum	0.447	H		0	1	7.63	7.63	58.22	-	31.13				
14	DE02	Nebenraum	0.484	H		0	1	7.63	3.55	27.09	-	24.50				
15	DE01	Nebenraum	0.447	H		0	1	7.63	7.63	58.22	-	31.13				

WÜK = Gesamt-Wärmeübergangskoeffizient

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.001.001 Klassenraum SO/SW 1OG teilabgehängt

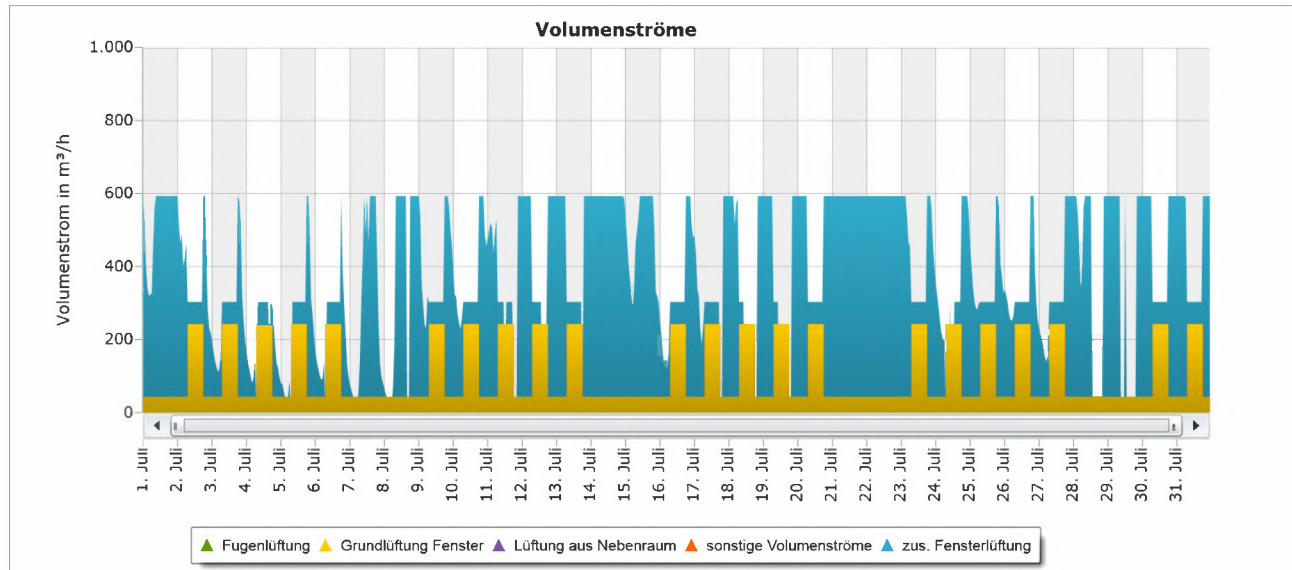
Innenbauteile

Bauteil			Nebentemperatur am Arbeitstag					Nebentemperatur am Nicht-Arbeitstag				
Nr.	Kürzel	grenzt an	von Uhr	bis Uhr	t _{NR} °C	t _{außen} °C	t _{Soll} °C	von Uhr	bis Uhr	t _{NR} °C	t _{außen} °C	t _{Soll} °C
01	IT01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
02	IW03	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
03	IW01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
12	DE02	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
13	DE01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
14	DE02	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
15	DE01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.001.001 Klassenraum SO/SW 1OG teilabgehängt

Volumenströme im Monat Juli



Tageswerte am 15. Tag des Monats

Uhrzeit		Fugenluft	Grundlüftung	aus Nebenraum	sonstige	zus. Fenster	Summe
von Uhr	bis Uhr	V _{FL} m³/h	V _G m³/h	V _{Nebenraum} m³/h	V _{sonst} m³/h	V _{zus} m³/h	V _{ges} m³/h
0:00	1:00	0.0	43.7	0.0	0.0	535.7	579.4
1:00	2:00	0.0	43.7	0.0	0.0	474.3	517.9
2:00	3:00	0.0	43.7	0.0	0.0	408.7	452.4
3:00	4:00	0.0	43.7	0.0	0.0	368.8	412.4
4:00	5:00	0.0	43.7	0.0	0.0	319.4	363.1
5:00	6:00	0.0	43.7	0.0	0.0	293.4	337.1
6:00	7:00	0.0	43.7	0.0	0.0	350.8	394.4
7:00	8:00	0.0	43.7	0.0	0.0	464.9	508.5
8:00	9:00	0.0	43.7	0.0	0.0	498.8	542.5
9:00	10:00	0.0	43.7	0.0	0.0	536.9	580.6
10:00	11:00	0.0	43.7	0.0	0.0	593.2	636.8
11:00	12:00	0.0	43.7	0.0	0.0	593.2	636.8
12:00	13:00	0.0	43.7	0.0	0.0	593.2	636.8
13:00	14:00	0.0	43.7	0.0	0.0	593.2	636.8
14:00	15:00	0.0	43.7	0.0	0.0	593.2	636.8
15:00	16:00	0.0	43.7	0.0	0.0	593.2	636.8
16:00	17:00	0.0	43.7	0.0	0.0	593.2	636.8
17:00	18:00	0.0	43.7	0.0	0.0	593.2	636.8
18:00	19:00	0.0	43.7	0.0	0.0	593.2	636.8
19:00	20:00	0.0	43.7	0.0	0.0	593.2	636.8
20:00	21:00	0.0	43.7	0.0	0.0	505.0	548.7
21:00	22:00	0.0	43.7	0.0	0.0	329.6	373.3
22:00	23:00	0.0	43.7	0.0	0.0	320.0	363.7
23:00	24:00	0.0	43.7	0.0	0.0	301.0	344.6

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.001.001 Klassenraum SO/SW 1OG teilabgehängt

Verglasung und Sonnenschutz transparenter Bauteile

Nr.	Kürzel	Glas- anteil	Lage vom Sonnenschutz	n	B _{R,S}	Sonnenschutz offen			Sonnenschutz geschlossen				
						g	T _L	a _{kon}	diffuse Strahlung		direkte Strahlung		a _{tot, kon}
									g _{tot, diff}	T _{L, tot, diff}	g _{tot, dir}	T _{tot, dir}	
04	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
05	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
08	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.47	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
09	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.62	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Verschattung der Bauteile

Nr.	Kürzel	Nachbar- bebauung ja/nein	Eigenbeschattung					Horizontüberhöhung	
			ja/nein	Vorsprungtiefe/Abstand				ja/nein	Überhöhungswinkel °
				links cm	rechts cm	oben cm	unten cm		
04	AF01		x	0 / 0	0 / 0	180 / 0	0 / 0		---
05	AF01		x	0 / 0	10 / 0	180 / 0	0 / 0		---
06	AW01		x	0 / 0	0 / 0	180 / 0	0 / 0		---
07	AW01			---	---	---	---		---
08	AF01		x	0 / 0	0 / 0	180 / 0	0 / 0		---
09	AF01		x	10 / 0	0 / 0	180 / 0	0 / 0		---
10	AW01		x	180 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0		---
11	AW01			---	---	---	---		---

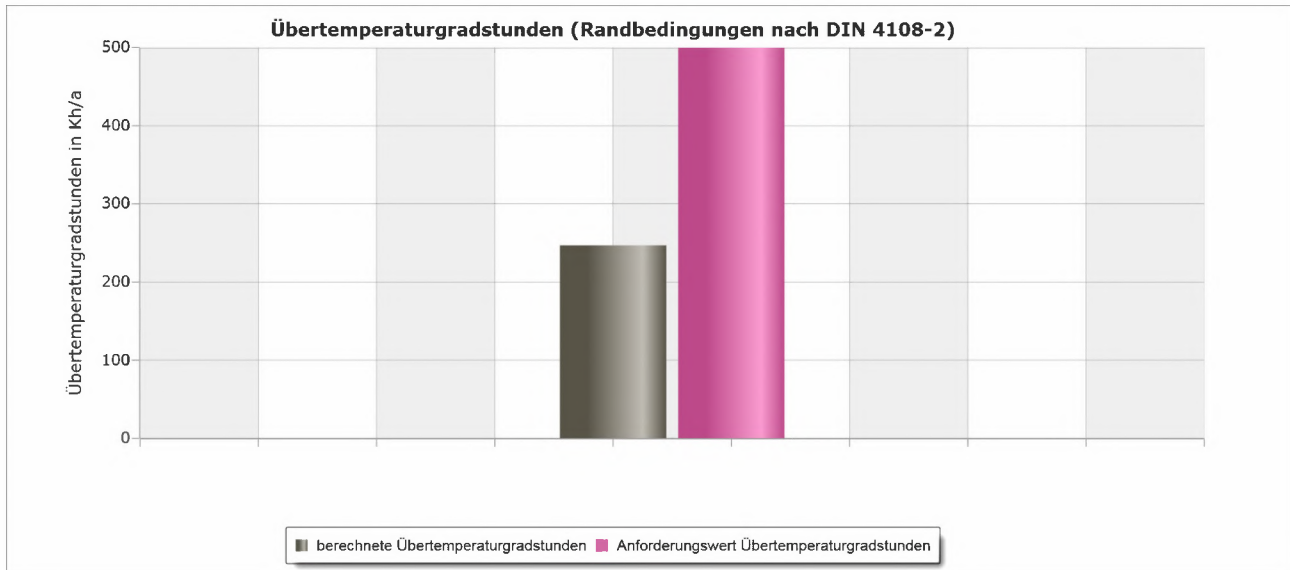
Raumsolltemperatur

Raumsolltemperatur am Arbeitstag			Raumsolltemperatur am Nicht-Arbeitstag		
von Uhr	bis Uhr	t _{Soll} °C	von Uhr	bis Uhr	t _{Soll} °C
0:00	7:00	21.0	0:00	24:00	21.0
7:00	18:00	21.0			
18:00	24:00	21.0			

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.001.001 Klassenraum SO/SW 1OG teilabgehängt

Übertemperaturgradstunden



Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

Sommer- klima- region	Bezugswert der operativen Raum- innentemperatur °C	Übertemperaturgradstunden			Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind:
		berechneter Wert Kh/a	Anforderungswert		
			Wohngebäude Kh/a	Nichtwohngebäude Kh/a	
Klimaregion A	25				erfüllt
Klimaregion B	26	247		500	
Klimaregion C	27				

Überschreitungshäufigkeit

Bezugswert der operativen Rauminnentemperatur °C	Überschreitungshäufigkeit (informativ) h	
Bezugstemperatur	26	188
Bezugstemperatur + 2 K	28	39
Bezugstemperatur + 4 K	30	8

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.003.001 Vorschule EG

Betriebsweise am Arbeitstag

von Uhr	bis Uhr	Raum-konditionierung	Parameter
0:00	7:00	keine	---
7:00	18:00	Fensterlüftung	Fenster und Nachtlüftung * Volumenstrom (bei variablem Volumenstrom auf 10 K bezogen): 353 m³/h * Raumtemperatur, oberhalb der gelüftet werden soll: 23.0 °C * minimale Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Raumluft: 0.0 K * Lüftung mit im Mittel konstantem Volumenstrom * Heizung bei Bedarf
			Heizen * kein Flächenheizsystem bzw. thermisch aktive Bauteile vorhanden * sonstige Heizsysteme vorhanden - konvektiver Anteil des sonstigen Heizsystems: 100 % * unbegrenzte Leistung * keine außentemperaturabhängige Abschaltung * keine Absenkung in der Nebenbetriebszeit
18:00	24:00	keine	---

Betriebsweise am Nicht-Arbeitstag

von Uhr	bis Uhr	Raum-konditionierung	Parameter
0:00	24:00	keine	---

Betriebszeiten

Aufteilung der Tage pro Woche	von Uhr	bis Uhr	Betriebszeiten am Arbeitstag	von Uhr	bis Uhr	Betriebszeiten am Nicht-Arbeitstag
Arbeitstage: 5 (Mo, Di, Mi, Do, Fr)	0:00	7:00	Nebenbetriebszeit			
	7:00	18:00	Hauptbetriebszeit			
	18:00	24:00	Nebenbetriebszeit			
Nicht-Arbeitstage: 2 (Sa, So)				0:00	24:00	Nebenbetriebszeit

Raumgeometrie

Geschoß Zone			l m	b m	h m	A m²	V m³
00	003	Goldbekschule Vorschulraum					
Raum	001	Vorschule EG	7.50	7.25	3.50	54.38	190.33

Umschließungsflächen

Nr.	Kürzel	Bauteil		Ausrichtung			Geometrie						Abs. Koeff.	Emis. grad	th. aktiv	WÜK W/m²
		grenzt an	U W/m²K	HR	HR °	Neig °	n	b m	h/l m	A m²	-	A _{eff} m²				
01	AF01	Außenluft	1.350	SW	225	90	1	1.25	1.25	1.56	-	1.56		0.94		
02	AF01	Außenluft	1.350	SW	225	90	1	2.50	1.00	2.50	-	2.50		0.94		
03	AF01	Außenluft	1.350	SW	225	90	1	2.20	3.00	6.60	-	6.60		0.94		
04	AW04	Außenluft	0.201	SW	225	90	1	7.50	3.50	26.25		15.59	0.60	0.94		
05	IT01	Nebenraum	1.193	N	0	90	1	1.26	2.26	2.85	-	2.85				
06	IW01	Nebenraum	3.205	N	0	90	1	22.45	3.50	78.58		75.73				
07	DA01	Außenluft	0.139	N	0	0	1	7.50	1.55	11.63	-	11.63	0.60	0.94		
08	DE01	Nebenraum	0.447	N	0	0	1	7.25	7.50	54.38		42.75				
09	FB02	Erdreich	0.251	H		0	1	7.25	7.50	54.38		54.38				

WÜK = Gesamt-Wärmeübergangskoeffizient

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.003.001 Vorschule EG

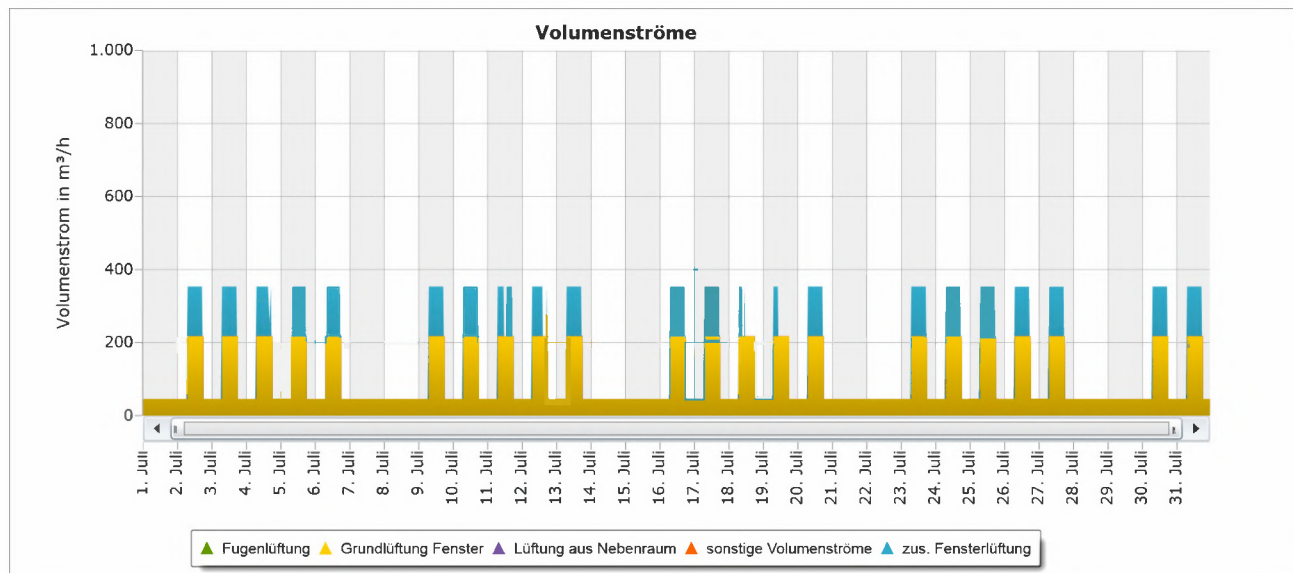
Innenbauteile

Bauteil			Nebentemperatur am Arbeitstag					Nebentemperatur am Nicht-Arbeitstag				
Nr.	Kürzel	grenzt an	von Uhr	bis Uhr	t _{NR} °C	t _{außen} °C	t _{Soll} °C	von Uhr	bis Uhr	t _{NR} °C	t _{außen} °C	t _{Soll} °C
05	IT01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
06	IW01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
08	DE01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
09	FB02	Erdreich	0:00	24:00	20.0	---	---	0:00	24:00	20.0	---	---

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.003.001 Vorschule EG

Volumenströme im Monat Juli



Tageswerte am 15. Tag des Monats

Uhrzeit		Fugenluft	Grundlüftung	aus Nebenraum	sonstige	zus. Fenster	Summe
von Uhr	bis Uhr	V _{FL} m³/h	V _G m³/h	V _{Nebenraum} m³/h	V _{sonst} m³/h	V _{zus} m³/h	V _{ges} m³/h
0:00	1:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
1:00	2:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
2:00	3:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
3:00	4:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
4:00	5:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
5:00	6:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
6:00	7:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
7:00	8:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
8:00	9:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
9:00	10:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
10:00	11:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
11:00	12:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
12:00	13:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
13:00	14:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
14:00	15:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
15:00	16:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
16:00	17:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
17:00	18:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
18:00	19:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
19:00	20:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
20:00	21:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
21:00	22:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
22:00	23:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7
23:00	24:00	0.0	45.7	0.0	0.0	0.0	45.7

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.003.001 Vorschule EG

Verglasung und Sonnenschutz transparenter Bauteile

Nr.	Kürzel	Glas- anteil	Lage vom Sonnenschutz	n	B _{R,S}	Sonnenschutz offen			Sonnenschutz geschlossen				
						g	T _L	a _{kon}	diffuse Strahlung		direkte Strahlung		a _{tot,kon}
									g _{tot,diff}	T _{L,tot,diff}	g _{tot,dir}	T _{tot,dir}	
01	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.62	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.62	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03	AF01	0.80	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

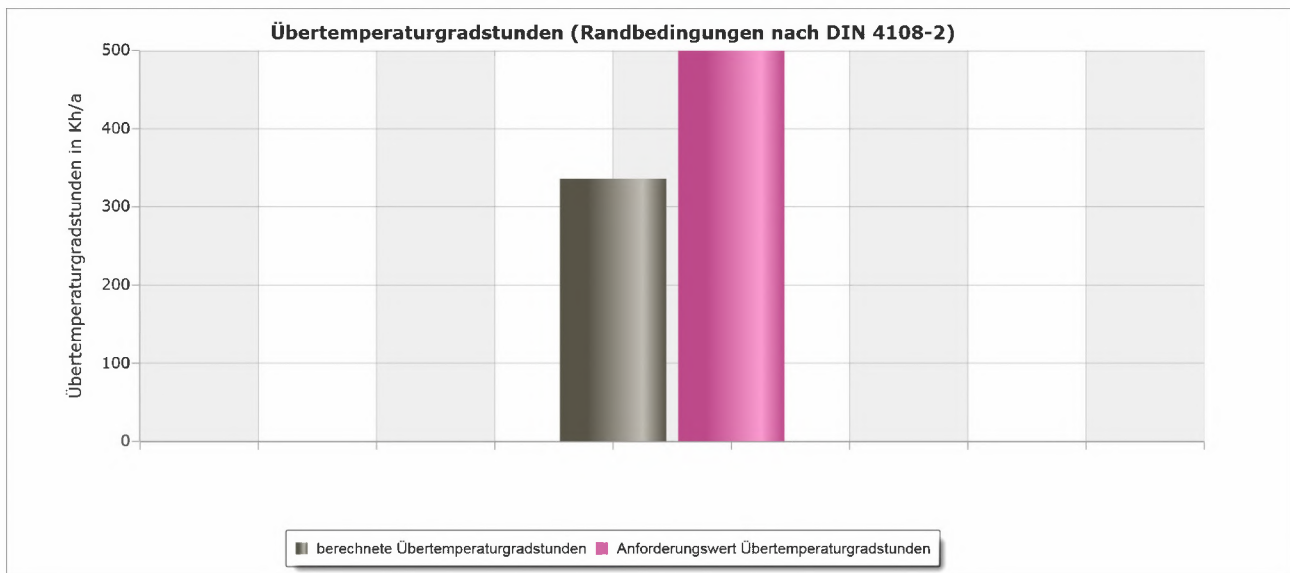
Verschattung der Bauteile

Nr.	Kürzel	Nachbar- bebauung	Eigenbeschattung					Horizontüberhöhung	
			ja/nein	Vorsprungtiefe/Abstand				ja/nein	Überhöhungswinkel °
				links cm	rechts cm	oben cm	unten cm		
01	AF01			---	---	---	---		---
02	AF01			---	---	---	---		---
03	AF01			---	---	---	---		---
04	AW04			---	---	---	---		---
07	DA01		x	0 / 0	0 / 0	155 / 280	0 / 0		---

Raumsolltemperatur

Raumsolltemperatur am Arbeitstag			Raumsolltemperatur am Nicht-Arbeitstag		
von Uhr	bis Uhr	t _{Soll} °C	von Uhr	bis Uhr	t _{Soll} °C
0:00	7:00	21.0	0:00	24:00	21.0
7:00	18:00	21.0			
18:00	24:00	21.0			

Übertemperaturgradstunden



Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

Sommer- klima- region	Bezugswert der operativen Raum- innentemperatur °C	Übertemperaturgradstunden			Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind:
		berechneter Wert Kh/a	Anforderungswert		
			Wohngebäude Kh/a	Nichtwohngebäude Kh/a	
Klimaregion A	25				erfüllt
Klimaregion B	26	336		500	
Klimaregion C	27				

Überschreitungshäufigkeit

Bezugswert der operativen Rauminnentemperatur °C	Überschreitungshäufigkeit (informativ) h	
Bezugstemperatur	26	221
Bezugstemperatur + 2 K	28	66
Bezugstemperatur + 4 K	30	10

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.004.001 Bibliothek / Medien

Betriebsweise am Arbeitstag

von Uhr	bis Uhr	Raum-konditionierung	Parameter
0:00	7:00	Fensterlüftung	Fenster und Nachtlüftung * Volumenstrom (bei variablem Volumenstrom auf 10 K bezogen): 856 m³/h * Raumtemperatur, oberhalb der gelüftet werden soll: 21.0 °C * minimale Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Raumluft: 0.0 K * Lüftung mit im Mittel konstantem Volumenstrom * Heizung bei Bedarf
			Heizen * kein Flächenheizsystem bzw. thermisch aktive Bauteile vorhanden * sonstige Heizsysteme vorhanden - konvektiver Anteil des sonstigen Heizsystems: 100 % * unbegrenzte Leistung * keine außentemperaturabhängige Abschaltung * keine Absenkung in der Nebenbetriebszeit
7:00	18:00	Fensterlüftung	Fenster und Nachtlüftung * Volumenstrom (bei variablem Volumenstrom auf 10 K bezogen): 438 m³/h * Raumtemperatur, oberhalb der gelüftet werden soll: 23.0 °C * minimale Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Raumluft: 0.0 K * Lüftung mit im Mittel konstantem Volumenstrom * Heizung bei Bedarf
			Heizen * kein Flächenheizsystem bzw. thermisch aktive Bauteile vorhanden * sonstige Heizsysteme vorhanden - konvektiver Anteil des sonstigen Heizsystems: 100 % * unbegrenzte Leistung * keine außentemperaturabhängige Abschaltung * keine Absenkung in der Nebenbetriebszeit
18:00	24:00	Fensterlüftung	Fenster und Nachtlüftung * Volumenstrom (bei variablem Volumenstrom auf 10 K bezogen): 856 m³/h * Raumtemperatur, oberhalb der gelüftet werden soll: 21.0 °C * minimale Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Raumluft: 0.0 K * Lüftung mit im Mittel konstantem Volumenstrom * Heizung bei Bedarf
			Heizen * kein Flächenheizsystem bzw. thermisch aktive Bauteile vorhanden * sonstige Heizsysteme vorhanden - konvektiver Anteil des sonstigen Heizsystems: 100 % * unbegrenzte Leistung * keine außentemperaturabhängige Abschaltung * keine Absenkung in der Nebenbetriebszeit

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.004.001 Bibliothek / Medien

Betriebsweise am Nicht-Arbeitstag

von Uhr	bis Uhr	Raum-konditionierung	Parameter
0:00	24:00	Fensterlüftung	Fenster und Nachtlüftung
			<ul style="list-style-type: none"> * Volumenstrom (bei variablem Volumenstrom auf 10 K bezogen): 856 m³/h * Raumtemperatur, oberhalb der gelüftet werden soll: 21.0 °C * minimale Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Raumluft: 0.0 K * Lüftung mit im Mittel konstantem Volumenstrom * Heizung bei Bedarf
			Heizen
			<ul style="list-style-type: none"> * kein Flächenheizsystem bzw. thermisch aktive Bauteile vorhanden * sonstige Heizsysteme vorhanden <ul style="list-style-type: none"> - konvektiver Anteil des sonstigen Heizsystems: 100 % * unbegrenzte Leistung * keine außentemperaturabhängige Abschaltung * keine Absenkung in der Nebenbetriebszeit

Betriebszeiten

Aufteilung der Tage pro Woche	von Uhr	bis Uhr	Betriebszeiten am Arbeitstag	von Uhr	bis Uhr	Betriebszeiten am Nicht-Arbeitstag
Arbeitstage: 5 (Mo, Di, Mi, Do, Fr)	0:00	7:00	Nebenbetriebszeit			
	7:00	18:00	Hauptbetriebszeit			
	18:00	24:00	Nebenbetriebszeit			
Nicht-Arbeitstage: 2 (Sa, So)				0:00	24:00	Nebenbetriebszeit

Raumgeometrie

Geschoß Zone			l m	b m	h m	A m²	V m³
00	004	Goldbekschule Bibliothek Medien					
Raum	001	Bibliothek / Medien	9.85	8.60	3.00	84.71	262.53

Umschließungsflächen

Nr.	Kürzel	Bauteil		Ausrichtung			Geometrie						Abs. Koeff.	Emis. grad	th. aktiv	WÜK W/m²
		grenzt an	U W/m²K	HR	HR °	Neig °	n	b m	h/l m	A m²	-	A _{eff} m²				
01	AF01	Außenluft	1.350	SW	225	90	1	1.25	3.00	3.75	-	3.75		0.94		
02	AF01	Außenluft	1.350	SW	225	90	1	2.50	2.40	6.00	-	6.00		0.94		
03	AF01	Außenluft	1.350	SW	225	90	1	2.67	2.40	6.41	-	6.41		0.94		
04	AW01	Außenluft	0.194	SW	225	90	1	5.17	0.60	3.10	-	3.10	0.60	0.94		
05	AW01	Außenluft	0.194	SW	225	90	1	8.60	3.00	25.80	-	6.54	0.60	0.94		
06	AF01	Außenluft	1.350	SO	135	90	1	1.43	2.40	3.43	-	3.43		0.94		
07	AF01	Außenluft	1.350	SO	135	90	2	2.50	2.40	12.00	-	12.00		0.94		
08	AW01	Außenluft	0.194	SO	135	90	1	7.67	0.60	4.60	-	4.60	0.60	0.94		
09	AW01	Außenluft	0.194	SO	135	90	1	9.85	3.00	29.55	-	9.52	0.60	0.94		
10	IW02	Nebenraum	0.319	NO	45	90	1	9.85	3.00	29.55	-	29.55				
11	IT01	Nebenraum	1.193	NO	45	90	1	1.26	2.26	2.85	-	2.85				
12	IW02	Nebenraum	0.319	NO	45	90	1	8.60	3.00	25.80	-	22.95				
13	DE02	Nebenraum	0.484	H		0	1	6.35	6.45	40.96	-	40.96				
14	DE01	Nebenraum	0.447	H		0	1	8.60	9.85	84.71	-	43.75				
15	DA01	Außenluft	0.139	NO	45	0	1	8.60	9.85	84.71	-	84.71	0.60	0.94		

WÜK = Gesamt-Wärmeübergangskoeffizient

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.004.001 Bibliothek / Medien

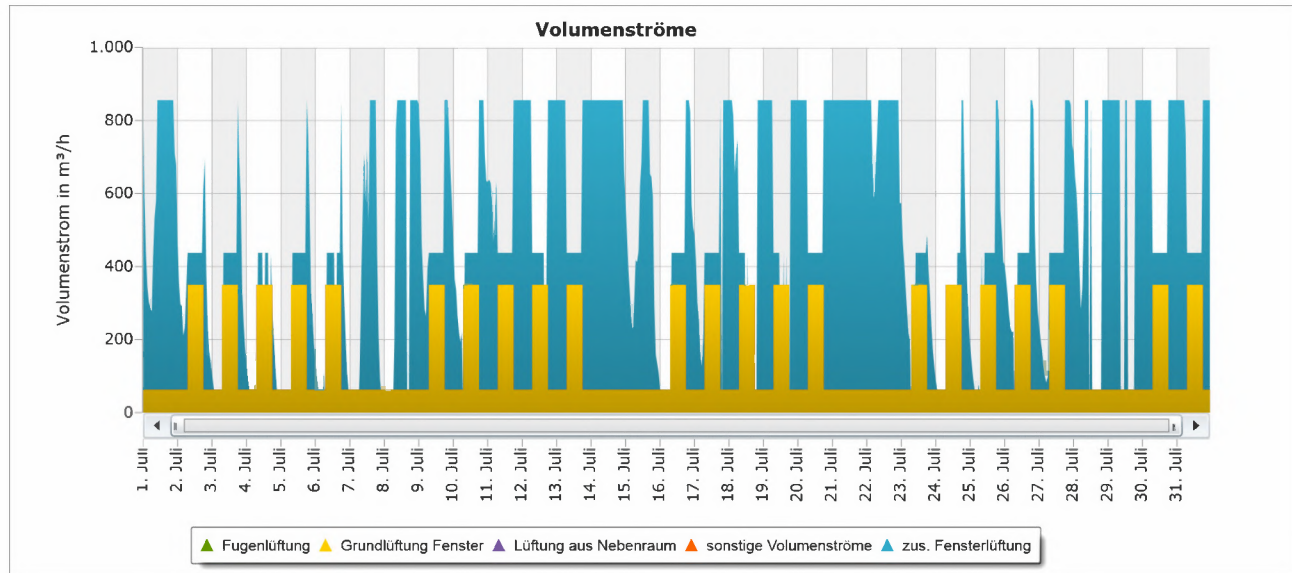
Innenbauteile

Bauteil			Nebentemperatur am Arbeitstag					Nebentemperatur am Nicht-Arbeitstag				
Nr.	Kürzel	grenzt an	von Uhr	bis Uhr	t _{NR} °C	t _{außen} °C	t _{Soll} °C	von Uhr	bis Uhr	t _{NR} °C	t _{außen} °C	t _{Soll} °C
10	IW02	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
11	IT01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
12	IW02	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
13	DE02	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
14	DE01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.004.001 Bibliothek / Medien

Volumenströme im Monat Juli



Tageswerte am 15. Tag des Monats

Uhrzeit		Fugenluft	Grundlüftung	aus Nebenraum	sonstige	zus. Fenster	Summe
von Uhr	bis Uhr	V _{FL} m³/h	V _G m³/h	V _{Nebenraum} m³/h	V _{sonst} m³/h	V _{zus} m³/h	V _{ges} m³/h
0:00	1:00	0.0	63.0	0.0	0.0	576.1	639.1
1:00	2:00	0.0	63.0	0.0	0.0	482.1	545.1
2:00	3:00	0.0	63.0	0.0	0.0	389.5	452.5
3:00	4:00	0.0	63.0	0.0	0.0	327.2	390.2
4:00	5:00	0.0	63.0	0.0	0.0	260.1	323.1
5:00	6:00	0.0	63.0	0.0	0.0	228.8	291.8
6:00	7:00	0.0	63.0	0.0	0.0	304.7	367.7
7:00	8:00	0.0	63.0	0.0	0.0	417.3	480.3
8:00	9:00	0.0	63.0	0.0	0.0	412.9	475.9
9:00	10:00	0.0	63.0	0.0	0.0	441.8	504.8
10:00	11:00	0.0	63.0	0.0	0.0	618.9	681.9
11:00	12:00	0.0	63.0	0.0	0.0	683.3	746.3
12:00	13:00	0.0	63.0	0.0	0.0	855.8	918.9
13:00	14:00	0.0	63.0	0.0	0.0	855.8	918.9
14:00	15:00	0.0	63.0	0.0	0.0	855.8	918.9
15:00	16:00	0.0	63.0	0.0	0.0	855.8	918.9
16:00	17:00	0.0	63.0	0.0	0.0	855.8	918.9
17:00	18:00	0.0	63.0	0.0	0.0	653.7	716.7
18:00	19:00	0.0	63.0	0.0	0.0	645.4	708.4
19:00	20:00	0.0	63.0	0.0	0.0	591.0	654.1
20:00	21:00	0.0	63.0	0.0	0.0	296.5	359.5
21:00	22:00	0.0	63.0	0.0	0.0	158.8	221.8
22:00	23:00	0.0	63.0	0.0	0.0	135.7	198.7
23:00	24:00	0.0	63.0	0.0	0.0	108.8	171.9

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.004.001 Bibliothek / Medien

Verglasung und Sonnenschutz transparenter Bauteile

Nr.	Kürzel	Glas- anteil	Lage vom Sonnenschutz	n	B _{R,S}	Sonnenschutz offen			Sonnenschutz geschlossen				
						g	T _L	a _{kon}	diffuse Strahlung		direkte Strahlung		a _{tot, kon}
									g _{tot, diff}	T _{L, tot, diff}	g _{tot, dir}	T _{tot, dir}	
01	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.47	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
06	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

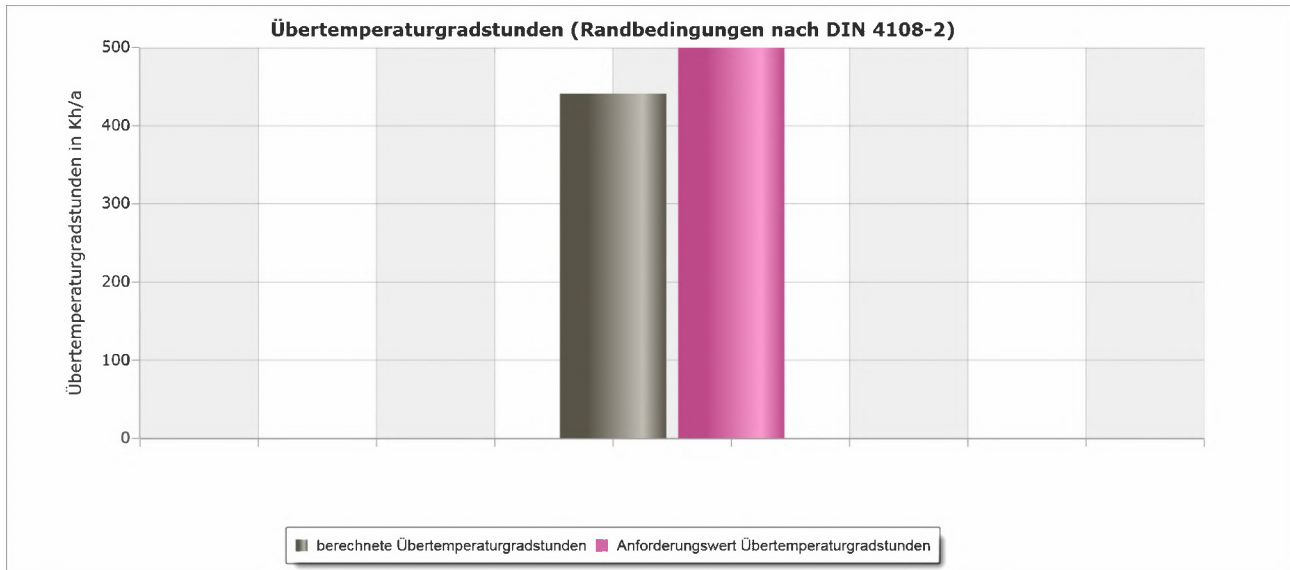
Verschattung der Bauteile

Nr.	Kürzel	Nachbar- bebauung	Eigenbeschattung					Horizontüberhöhung	
			ja/nein	Vorsprungtiefe/Abstand				ja/nein	Überhöhungswinkel °
				links cm	rechts cm	oben cm	unten cm		
01	AF01		x	0 / 0	0 / 0	180 / 0	0 / 0		---
02	AF01		x	0 / 0	0 / 0	180 / 0	0 / 0		---
03	AF01		x	0 / 0	0 / 0	180 / 0	0 / 0		---
04	AW01			---	---	---	---		---
05	AW01			---	---	---	---		---
06	AF01		x	0 / 0	0 / 0	180 / 0	0 / 0		---
07	AF01		x	0 / 0	0 / 0	180 / 0	0 / 0		---
08	AW01			---	---	---	---		---
09	AW01			---	---	---	---		---
15	DA01			---	---	---	---		---

Raumsolltemperatur

Raumsolltemperatur am Arbeitstag			Raumsolltemperatur am Nicht-Arbeitstag		
von Uhr	bis Uhr	t _{Soll} °C	von Uhr	bis Uhr	t _{Soll} °C
0:00	7:00	21.0	0:00	24:00	21.0
7:00	18:00	21.0			
18:00	24:00	21.0			

Übertemperaturgradstunden



Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

Sommer- klima- region	Bezugswert der operativen Raum- innentemperatur °C	Übertemperaturgradstunden			Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind:
		berechneter Wert Kh/a	Anforderungswert		
			Wohngebäude Kh/a	Nichtwohngebäude Kh/a	
Klimaregion A	25				erfüllt
Klimaregion B	26	441		500	
Klimaregion C	27				

Überschreitungshäufigkeit

Bezugswert der operativen Rauminnentemperatur °C	Überschreitungshäufigkeit (informativ) h	
Bezugstemperatur	26	247
Bezugstemperatur + 2 K	28	89
Bezugstemperatur + 4 K	30	22

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.005.001 Forscher und Entdecker

Betriebsweise am Arbeitstag

von Uhr	bis Uhr	Raum-konditionierung	Parameter
0:00	7:00	Fensterlüftung	Fenster und Nachtlüftung * Volumenstrom (bei variablem Volumenstrom auf 10 K bezogen): 748 m³/h * Raumtemperatur, oberhalb der gelüftet werden soll: 21.0 °C * minimale Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Raumluft: 0.0 K * Lüftung mit im Mittel konstantem Volumenstrom * Heizung bei Bedarf
			Heizen * kein Flächenheizsystem bzw. thermisch aktive Bauteile vorhanden * sonstige Heizsysteme vorhanden - konvektiver Anteil des sonstigen Heizsystems: 100 % * unbegrenzte Leistung * keine außentemperaturabhängige Abschaltung * keine Absenkung in der Nebenbetriebszeit
7:00	18:00	Fensterlüftung	Fenster und Nachtlüftung * Volumenstrom (bei variablem Volumenstrom auf 10 K bezogen): 383 m³/h * Raumtemperatur, oberhalb der gelüftet werden soll: 23.0 °C * minimale Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Raumluft: 0.0 K * Lüftung mit im Mittel konstantem Volumenstrom * Heizung bei Bedarf
			Heizen * kein Flächenheizsystem bzw. thermisch aktive Bauteile vorhanden * sonstige Heizsysteme vorhanden - konvektiver Anteil des sonstigen Heizsystems: 100 % * unbegrenzte Leistung * keine außentemperaturabhängige Abschaltung * keine Absenkung in der Nebenbetriebszeit
18:00	24:00	Fensterlüftung	Fenster und Nachtlüftung * Volumenstrom (bei variablem Volumenstrom auf 10 K bezogen): 748 m³/h * Raumtemperatur, oberhalb der gelüftet werden soll: 21.0 °C * minimale Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Raumluft: 0.0 K * Lüftung mit im Mittel konstantem Volumenstrom * Heizung bei Bedarf
			Heizen * kein Flächenheizsystem bzw. thermisch aktive Bauteile vorhanden * sonstige Heizsysteme vorhanden - konvektiver Anteil des sonstigen Heizsystems: 100 % * unbegrenzte Leistung * keine außentemperaturabhängige Abschaltung * keine Absenkung in der Nebenbetriebszeit

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.005.001 Forscher und Entdecker

Betriebsweise am Nicht-Arbeitstag

von Uhr	bis Uhr	Raum-konditionierung	Parameter
0:00	24:00	Fensterlüftung	<p>Fenster und Nachtlüftung</p> <ul style="list-style-type: none"> * Volumenstrom (bei variablem Volumenstrom auf 10 K bezogen): 748 m³/h * Raumtemperatur, oberhalb der gelüftet werden soll: 21.0 °C * minimale Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Raumluft: 0.0 K * Lüftung mit im Mittel konstantem Volumenstrom * Heizung bei Bedarf <p>Heizen</p> <ul style="list-style-type: none"> * kein Flächenheizsystem bzw. thermisch aktive Bauteile vorhanden * sonstige Heizsysteme vorhanden <ul style="list-style-type: none"> - konvektiver Anteil des sonstigen Heizsystems: 100 % * unbegrenzte Leistung * keine außentemperaturabhängige Abschaltung * keine Absenkung in der Nebenbetriebszeit

Betriebszeiten

Aufteilung der Tage pro Woche	von Uhr	bis Uhr	Betriebszeiten am Arbeitstag	von Uhr	bis Uhr	Betriebszeiten am Nicht-Arbeitstag
Arbeitstage: 5 (Mo, Di, Mi, Do, Fr)	0:00	7:00	Nebenbetriebszeit			
	7:00	18:00	Hauptbetriebszeit			
	18:00	24:00	Nebenbetriebszeit			
Nicht-Arbeitstage: 2 (Sa, So)				0:00	24:00	Nebenbetriebszeit

Raumgeometrie

Geschoß Zone			l m	b m	h m	A m ²	V m ³
00	005	Goldbekschule Forscher und Entdecker					
Raum	001	Forscher und Entdecker	8.60	8.60	3.00	73.96	229.56

Umschließungsflächen

Nr.	Kürzel	Bauteil		Ausrichtung			Geometrie						Abs. Koeff.	Emis. grad	th. aktiv	WÜK W/m ²
		grenzt an	U W/m ² K	HR	HR °	Neig °	n	b m	h/l m	A m ²	-	A _{eff} m ²				
01	AF01	Außenluft	1.350	SO	135	90	2	1.25	2.40	6.00	-	6.00		0.94		
02	AF01	Außenluft	1.350	SO	135	90	1	2.50	2.40	6.00	-	6.00		0.94		
03	AW01	Außenluft	0.194	SO	135	90	1	5.00	0.60	3.00	-	3.00	0.60	0.94		
04	AW01	Außenluft	0.194	SO	135	90	1	8.60	3.00	25.80	-	10.80	0.60	0.94		
05	AF01	Außenluft	1.350	NO	45	90	1	2.50	2.40	6.00	-	6.00		0.94		
06	AF01	Außenluft	1.350	NO	45	90	1	2.67	2.40	6.41	-	6.41		0.94		
07	AF01	Außenluft	1.350	NO	45	90	1	1.25	3.00	3.75	-	3.75		0.94		
08	AW01	Außenluft	0.194	NO	45	90	1	7.67	0.60	4.60	-	4.60	0.60	0.94		
09	AW01	Außenluft	0.194	NO	45	90	1	8.60	3.00	25.80	-	5.04	0.60	0.94		
10	DA01	Außenluft	0.139	SO	135	0	1	8.60	8.60	73.96	-	73.96	0.60	0.94		
11	DE01	Nebenraum	0.447	H		0	1	8.60	2.97	25.54	-	25.54				
12	DE01	Nebenraum	0.447	H		0	1	8.60	8.60	73.96	-	48.42				
13	IT01	Nebenraum	1.193	NO	45	90	1	1.26	2.26	2.85	-	2.85				
14	IW02	Nebenraum	0.319	NO	45	90	1	8.60	3.00	25.80	-	22.95				
15	IT01	Nebenraum	1.193	SO	135	90	1	1.26	2.26	2.85	-	2.85				
16	IW02	Nebenraum	0.319	SO	135	90	1	8.60	3.00	25.80	-	22.95				

WÜK = Gesamt-Wärmeübergangskoeffizient

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.005.001 Forscher und Entdecker

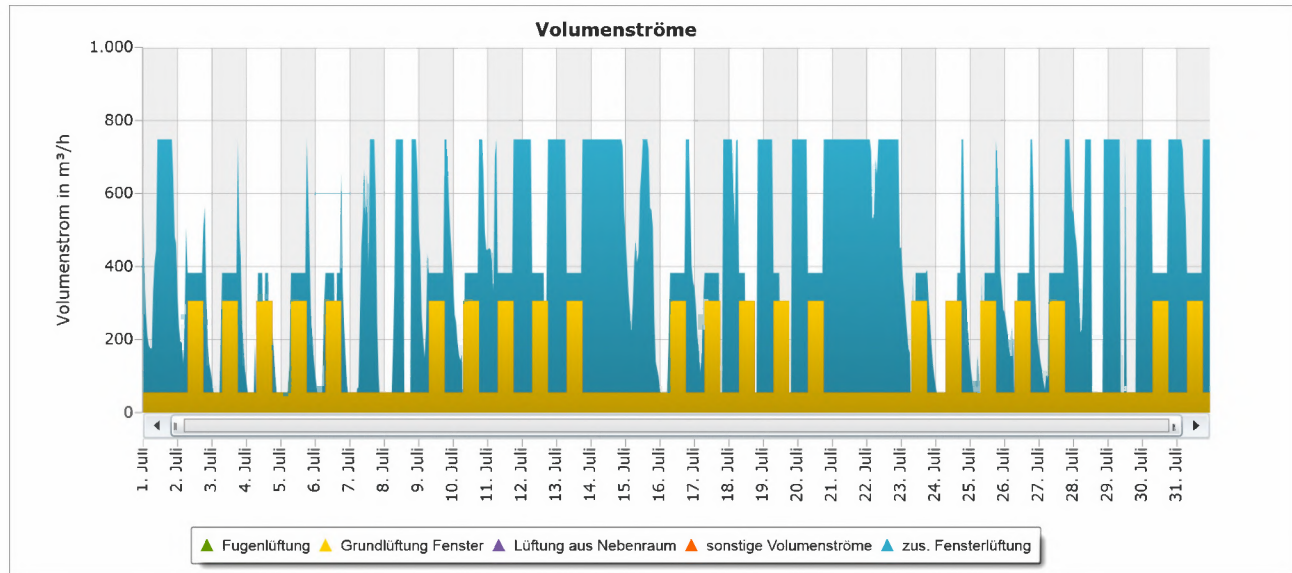
Innenbauteile

Bauteil			Nebentemperatur am Arbeitstag					Nebentemperatur am Nicht-Arbeitstag				
Nr.	Kürzel	grenzt an	von Uhr	bis Uhr	t _{NR} °C	t _{außen} °C	t _{Soll} °C	von Uhr	bis Uhr	t _{NR} °C	t _{außen} °C	t _{Soll} °C
11	DE01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
12	DE01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
13	IT01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
14	IW02	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
15	IT01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
16	IW02	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.005.001 Forscher und Entdecker

Volumenströme im Monat Juli



Tageswerte am 15. Tag des Monats

Uhrzeit		Fugenluft	Grundlüftung	aus Nebenraum	sonstige	zus. Fenster	Summe
von Uhr	bis Uhr	V _{FL} m³/h	V _G m³/h	V _{Nebenraum} m³/h	V _{sonst} m³/h	V _{zus} m³/h	V _{ges} m³/h
0:00	1:00	0.0	55.1	0.0	0.0	481.4	536.5
1:00	2:00	0.0	55.1	0.0	0.0	405.2	460.3
2:00	3:00	0.0	55.1	0.0	0.0	329.3	384.4
3:00	4:00	0.0	55.1	0.0	0.0	278.6	333.7
4:00	5:00	0.0	55.1	0.0	0.0	223.2	278.2
5:00	6:00	0.0	55.1	0.0	0.0	298.9	354.0
6:00	7:00	0.0	55.1	0.0	0.0	410.8	465.9
7:00	8:00	0.0	55.1	0.0	0.0	471.6	526.7
8:00	9:00	0.0	55.1	0.0	0.0	412.0	467.1
9:00	10:00	0.0	55.1	0.0	0.0	437.6	492.7
10:00	11:00	0.0	55.1	0.0	0.0	605.5	660.6
11:00	12:00	0.0	55.1	0.0	0.0	662.2	717.3
12:00	13:00	0.0	55.1	0.0	0.0	748.4	803.5
13:00	14:00	0.0	55.1	0.0	0.0	748.4	803.5
14:00	15:00	0.0	55.1	0.0	0.0	748.4	803.5
15:00	16:00	0.0	55.1	0.0	0.0	748.4	803.5
16:00	17:00	0.0	55.1	0.0	0.0	721.8	776.9
17:00	18:00	0.0	55.1	0.0	0.0	560.3	615.4
18:00	19:00	0.0	55.1	0.0	0.0	555.1	610.2
19:00	20:00	0.0	55.1	0.0	0.0	507.3	562.4
20:00	21:00	0.0	55.1	0.0	0.0	256.2	311.3
21:00	22:00	0.0	55.1	0.0	0.0	137.8	192.9
22:00	23:00	0.0	55.1	0.0	0.0	119.2	174.3
23:00	24:00	0.0	55.1	0.0	0.0	97.1	152.2

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.005.001 Forscher und Entdecker

Verglasung und Sonnenschutz transparenter Bauteile

Nr.	Kürzel	Glas- anteil	Lage vom Sonnenschutz	n	B _{R,S}	Sonnenschutz offen			Sonnenschutz geschlossen				
						g	T _L	a _{kon}	diffuse Strahlung		direkte Strahlung		a _{tot, kon}
									g _{tot, diff}	T _{L, tot, diff}	g _{tot, dir}	T _{tot, dir}	
01	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
05	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
06	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
07	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Verschattung der Bauteile

Nr.	Kürzel	Nachbar- bebauung	Eigenbeschattung					Horizontüberhöhung	
			ja/nein	Vorsprungtiefe/Abstand				ja/nein	Überhöhen- winkel °
				links cm	rechts cm	oben cm	unten cm		
01	AF01		x	0 / 0	0 / 0	18 / 0	0 / 0		---
02	AF01		x	0 / 0	0 / 0	188 / 0	0 / 0		---
03	AW01			---	---	---	---		---
04	AW01			---	---	---	---		---
05	AF01		x	0 / 0	0 / 0	180 / 0	0 / 0		---
06	AF01		x	0 / 0	0 / 0	188 / 0	0 / 0		---
07	AF01		x	0 / 0	0 / 0	188 / 0	0 / 0		---
08	AW01			---	---	---	---		---
09	AW01			---	---	---	---		---
10	DA01			---	---	---	---		---

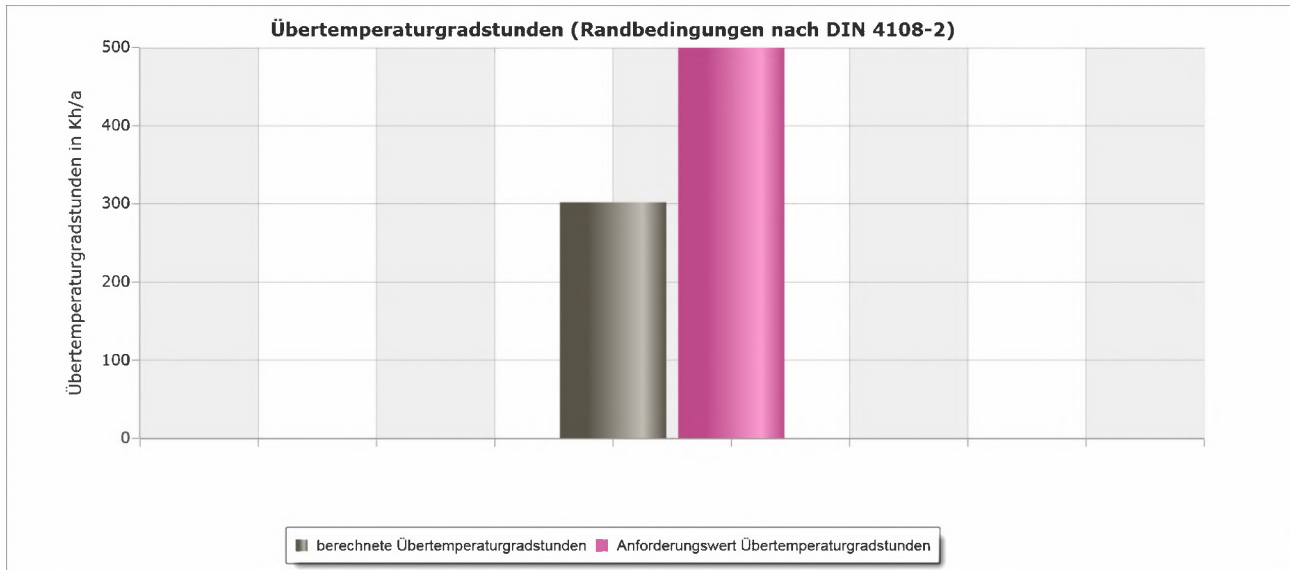
Raumsolltemperatur

Raumsolltemperatur am Arbeitstag			Raumsolltemperatur am Nicht-Arbeitstag		
von Uhr	bis Uhr	t _{Soll} °C	von Uhr	bis Uhr	t _{Soll} °C
0:00	7:00	21.0	0:00	24:00	21.0
7:00	18:00	21.0			
18:00	24:00	21.0			

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.005.001 Forscher und Entdecker

Übertemperaturgradstunden



Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

Sommer- klima- region	Bezugswert der operativen Raum- innentemperatur °C	Übertemperaturgradstunden			Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind:
		berechneter Wert Kh/a	Anforderungswert		
			Wohngebäude Kh/a	Nichtwohngebäude Kh/a	
Klimaregion A	25				erfüllt
Klimaregion B	26	302		500	
Klimaregion C	27				

Überschreitungshäufigkeit

Bezugswert der operativen Rauminnentemperatur °C	Überschreitungshäufigkeit (informativ) h	
Bezugstemperatur	26	203
Bezugstemperatur + 2 K	28	60
Bezugstemperatur + 4 K	30	15

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.006.001 Kunst

Betriebsweise am Arbeitstag

von Uhr	bis Uhr	Raum-konditionierung	Parameter
0:00	7:00	keine	---
7:00	18:00	Fensterlüftung	Fenster und Nachtlüftung * Volumenstrom (bei variablem Volumenstrom auf 10 K bezogen): 643 m ³ /h * Raumtemperatur, oberhalb der gelüftet werden soll: 23.0 °C * minimale Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Raumluft: 0.0 K * Lüftung mit im Mittel konstantem Volumenstrom * Heizung bei Bedarf
			Heizen * kein Flächenheizsystem bzw. thermisch aktive Bauteile vorhanden * sonstige Heizsysteme vorhanden - konvektiver Anteil des sonstigen Heizsystems: 100 % * unbegrenzte Leistung * keine außentemperaturabhängige Abschaltung * keine Absenkung in der Nebenbetriebszeit
18:00	24:00	keine	---

Betriebsweise am Nicht-Arbeitstag

von Uhr	bis Uhr	Raum-konditionierung	Parameter
0:00	24:00	keine	---

Betriebszeiten

Aufteilung der Tage pro Woche	von Uhr	bis Uhr	Betriebszeiten am Arbeitstag	von Uhr	bis Uhr	Betriebszeiten am Nicht-Arbeitstag
Arbeitstage: 5 (Mo, Di, Mi, Do, Fr)	0:00	7:00	Nebenbetriebszeit			
	7:00	18:00	Hauptbetriebszeit			
	18:00	24:00	Nebenbetriebszeit			
Nicht-Arbeitstage: 2 (Sa, So)				0:00	24:00	Nebenbetriebszeit

Raumgeometrie

Geschoß Zone			l m	b m	h m	A m ²	V m ³
00	006	Goldbekschule Kunst					
Raum	001	Kunst	8.57	11.55	3.50	98.98	346.43

Umschließungsflächen

Nr.	Kürzel	Bauteil		Ausrichtung			Geometrie						Abs. Koeff.	Emis. grad	th. aktiv	WÜK W/m ²
		grenzt an	U W/m ² K	HR	HR °	Neig °	n	b m	h/l m	A m ²	-	A _{eff} m ²				
01	AF01	Außenluft	1.350	SW	225	90	1	4.54	3.00	13.62	-	13.62		0.94		
02	AF01	Außenluft	1.350	SW	225	90	1	2.50	1.00	2.50	-	2.50		0.94		
03	AF01	Außenluft	1.350	SW	225	90	1	0.40	0.90	0.36	-	0.36		0.94		
04	AW04	Außenluft	0.201	SW	225	90	1	8.57	3.50	30.00		13.52	0.60	0.94		
05	IT01	Nebenraum	1.193	SO	135	90	1	1.01	2.13	2.15	-	2.15				
06	IW01	Nebenraum	3.205	SO	135	90	1	11.55	3.50	40.43		38.28				
07	IW02	Nebenraum	0.319	NO	45	90	1	11.55	3.50	40.43		40.43				
08	IT01	Nebenraum	1.193	SW	225	90	1	1.01	2.13	2.15	-	2.15				
09	IW01	Nebenraum	3.205	SW	225	90	1	8.57	3.50	30.00		27.85				
10	FB02	Erdreich	0.251	H		0	1	11.55	8.57	98.98		98.98				

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.006.001 Kunst

Umschließungsflächen

Bauteil				Ausrichtung			Geometrie						Abs. Koeff.	Emis. grad	th. aktiv	WÜK W/m ²
Nr.	Kürzel	grenzt an	U W/m ² K	HR	HR °	Neig °	n	b m	h/l m	A m ²	-	A _{eff} m ²				
11	DE01	Nebenraum	0.447	H		0	1	11.55	8.57	98.98		98.98				

WÜK = Gesamt-Wärmeübergangskoeffizient

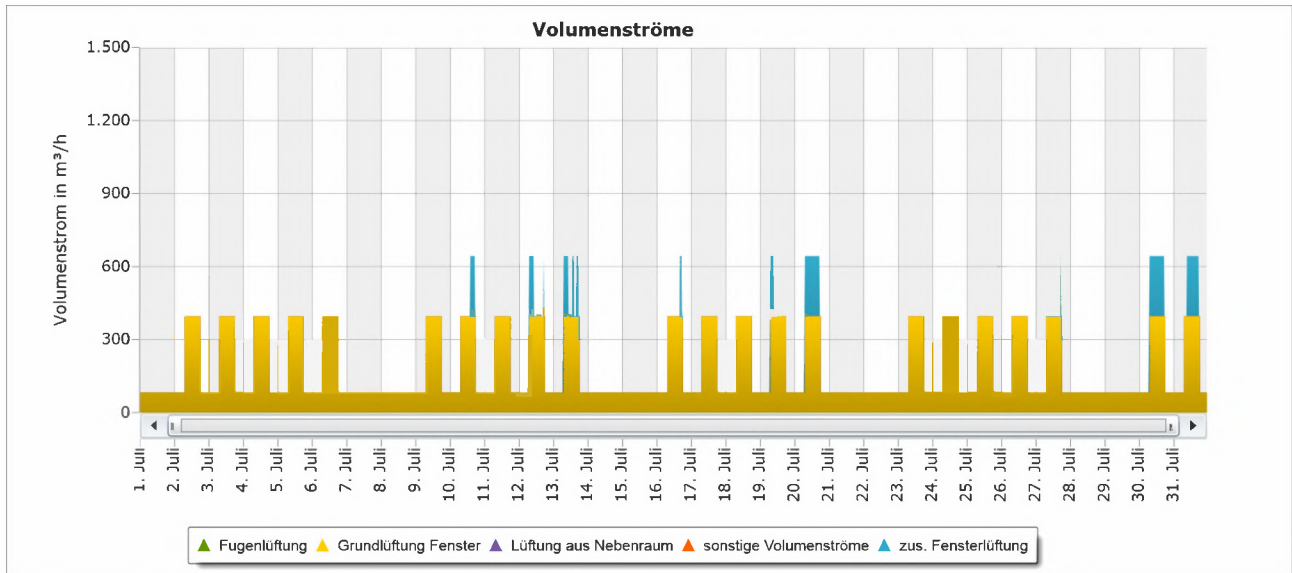
Innenbauteile

Bauteil			Nebentemperatur am Arbeitstag					Nebentemperatur am Nicht-Arbeitstag				
Nr.	Kürzel	grenzt an	von Uhr	bis Uhr	t _{NR} °C	t _{außen} °C	t _{Soll} °C	von Uhr	bis Uhr	t _{NR} °C	t _{außen} °C	t _{Soll} °C
05	IT01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
06	IW01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{außen}	---	---	0:00	24:00	t _{außen}	---	---
07	IW02	Nebenraum	0:00	24:00	t _{außen}	---	---	0:00	24:00	t _{außen}	---	---
08	IT01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---
09	IW01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{außen}	---	---	0:00	24:00	t _{außen}	---	---
10	FB02	Erdreich	0:00	24:00	20.0	---	---	0:00	24:00	20.0	---	---
11	DE01	Nebenraum	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---	0:00	24:00	t _{Raum}	---	---

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.006.001 Kunst

Volumenströme im Monat Juli



Tageswerte am 15. Tag des Monats

Uhrzeit		Fugenluft	Grundlüftung	aus Nebenraum	sonstige	zus. Fenster	Summe
von Uhr	bis Uhr	V _{FL} m³/h	V _G m³/h	V _{Nebenraum} m³/h	V _{sonst} m³/h	V _{zus} m³/h	V _{ges} m³/h
0:00	1:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
1:00	2:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
2:00	3:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
3:00	4:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
4:00	5:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
5:00	6:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
6:00	7:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
7:00	8:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
8:00	9:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
9:00	10:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
10:00	11:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
11:00	12:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
12:00	13:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
13:00	14:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
14:00	15:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
15:00	16:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
16:00	17:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
17:00	18:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
18:00	19:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
19:00	20:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
20:00	21:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
21:00	22:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
22:00	23:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1
23:00	24:00	0.0	83.1	0.0	0.0	0.0	83.1

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.006.001 Kunst

Verglasung und Sonnenschutz transparenter Bauteile

Nr.	Kürzel	Glas- anteil	Lage vom Sonnenschutz	n	B _{R,S}	Sonnenschutz offen			Sonnenschutz geschlossen				
						g	T _L	a _{kon}	diffuse Strahlung		direkte Strahlung		a _{tot,kon}
									g _{tot,diff}	T _{L,tot,diff}	g _{tot,dir}	T _{tot,dir}	
01	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
02	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
03	AF01	0.70	kein	2	1.0	0.29	0.46	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Verschattung der Bauteile

Nr.	Kürzel	Nachbar- bebauung	Eigenbeschattung					Horizontüberhöhung	
			ja/nein	Vorsprungtiefe/Abstand				ja/nein	Überhöhungswinkel °
				links cm	rechts cm	oben cm	unten cm		
01	AF01			---	---	---	---		---
02	AF01			---	---	---	---		---
03	AF01			---	---	---	---		---
04	AW04			---	---	---	---		---

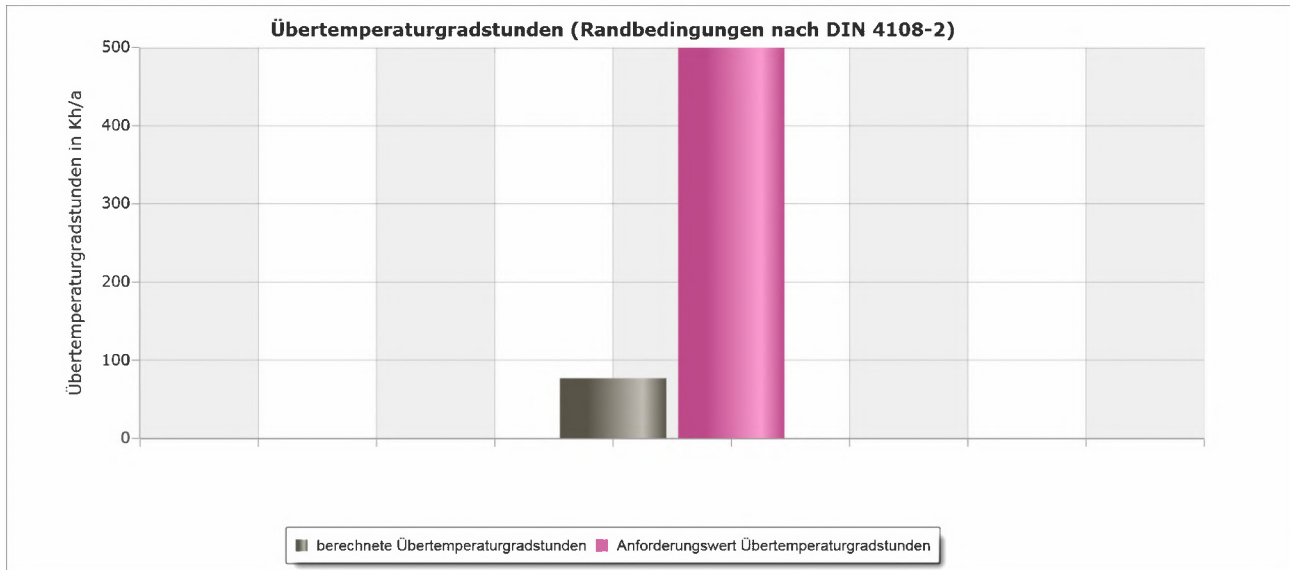
Raumsolltemperatur

Raumsolltemperatur am Arbeitstag			Raumsolltemperatur am Nicht-Arbeitstag		
von Uhr	bis Uhr	t _{Soll} °C	von Uhr	bis Uhr	t _{Soll} °C
0:00	7:00	21.0	0:00	24:00	21.0
7:00	18:00	21.0			
18:00	24:00	21.0			

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.006.001 Kunst

Übertemperaturgradstunden



Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

Sommer- klima- region	Bezugswert der operativen Raum- innentemperatur °C	Übertemperaturgradstunden			Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind:
		berechneter Wert Kh/a	Anforderungswert		
			Wohngebäude Kh/a	Nichtwohngebäude Kh/a	
Klimaregion A	25				erfüllt
Klimaregion B	26	77		500	
Klimaregion C	27				

Überschreitungshäufigkeit

Bezugswert der operativen Rauminnentemperatur °C	Überschreitungshäufigkeit (informativ) h	
Bezugstemperatur	26	48
Bezugstemperatur + 2 K	28	15
Bezugstemperatur + 4 K	30	6

Svenia Oehmig

Von:
Gesendet:
An:
Cc:
Betreff:

Re: 140801_kritischer Raum 4108-2 Goldbekschule

Sehr geehrte

damit ist der Nachweis für einen kritischen Raum gem. 4108-2 8.4 unter Berücksichtigung der abweichenden Nachtluftwechselannahme (hohe Nachtlüftungsraten von mehr als 2 1/h dürfen nach 8.4 nur bei geschossübergreifenden Lüftungsmöglichkeiten angesetzt werden - aufgrund der Querlüftungsmöglichkeit im 2-seitig belüftbaren Eckraum gehen wir hier abweichend von einem Luftwechsel von 3,5 als Mittelwert aus den Normstandardwerten für erhöhten und hohen Nachtluftwechsel aus und dokumentieren das entsprechend im Nachweis) erbracht. Diese Nachweisform lässt keine qualitativen Rückschlüsse auf den sommerlichen Wärmeschutz zu.

Wir bleiben allerdings bei unserer mehrfach dokumentierten Empfehlung, aufgrund der bei einer Schule erheblich von den Normstandardrandbedingungen abweichenden Randbedingungen, thermische Simulationen wie bereits für einen Raum durchgeführt zur Planungsgrundlage zu machen. Auch eine solche freie Simulation ist in einem solchen Fall ein ausnahmesweise zu begründendes baurechtliches Nachweisinstrument (dazu heißt es in der DIN 4108-2 nur: Aufgrund der Vielzahl der Einflüsse....ist der Ansatz der nach 8.4 mit vorgegebenen einheitlichen Berechnungsrandbedingungen wesentliche Voraussetzung für die Nachweisführung).

Mit freundlichen Grüßen

Am 01.08.2014 16:29,

Sehr geehrte

vielen Dank für die Zusendung. Das heißt, der sommerliche Wärmeschutz ist baurechtlich erfüllt mit 498 Kh (Grenzwert Nicht-Wohn-Gebäude bei 500 Kh) für den kritischsten Raum des Neubaus Goldbeck-Schule .

Wir brauchen entsprechend keine weiteren Maßnahmen (Beauftragungen, Bauteiländerungen etc.) zu ergreifen.

Mit freundlichen Grüßen

Gesendet: Freitag, 1. August 2014 15:41

[REDACTED]

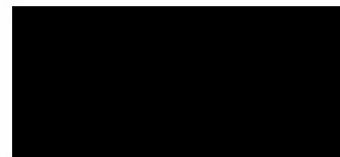
Betreff: 140801_kritischer Raum 4108-2 Goldbekschule

Sehr geehrte [REDACTED]

in der Anlage erhalten Sie eine Kurzdokumentation der Berechnung nach 4108-2 für den Eckraum SO/SW im 1.OG. Die Bauteile sind analog zur Variante 2e eingegangen. Die Luftwechselraten sind für den Tagluftwechsel mit 3,0 (Norm-Standardwert für Nichtwohgebäude) und den Nachtluftwechsel mit 3,5 (Mittelwert aus den Normstandardwerten für erhöhten und hohen Nachtluftwechsel) aufgrund der Querlüftungsmöglichkeit durch die Ecksituation angesetzt. Es ergeben sich so 498 Kh.

Für Rückfragen stehe ich Ihnen gern zur Verfügung,
mit freundlichen Grüßen

[REDACTED]



Vorabstellungnahme zum

Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz Goldbekschule Klassenraum 1.OG SW

Stand 17.07.2014/ Bu 04.08.2014ro

Rechtslage zum Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz ab 01.05.2014

Mit Inkrafttreten der EnEV 2014 gilt die DIN4108-2-2013, diese beschreibt ein gegenüber der DIN 4108-2 2003 verändertes Nachweisverfahren zum sommerlichen Wärmeschutz und beschreibt zwei Verfahren:

1) Sonneneintragskennwertverfahren mit folgenden wesentlichen Änderungen zur alten DIN 4108-2:

Aufnahme einer neuen Klimakarte

Genauere Ermittlung der Sonneintragskennwerte

Insbesondere der Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil

verschärft die Berechnung des Sonneintragskennwertes erheblich

2) Thermische Gebäudesimulation

Die in DIN 4108-2 2013 beschriebene thermische Simulation beschreibt und rechnet mit festen Randbedingungen.

Dies sind im Wesentlichen:

Einhaltung des Anforderungswerts der Übertemperaturgradstunden (<500Kh)

Nutzungszeit 7.00Uhr – 18.00 Uhr

Interne Lasten 144 Wh/(m²d)

3 Klimaregionen für Deutschland (für Hamburg Region B mit Wetterstation Potsdam)

Unabhängig vom gewählten Nachweisverfahren erfordert ein positiver Nachweis des Sommerlichen Wärmeschutzes entweder eine Sonnenschutzverglasung oder außenliegenden Sonnenschutz oder Nachtlüftung oder eine Kombination dieser Maßnahmen.

Nachweisverfahren des sommerlichen Wärmeschutzes Goldbekschule für Klassenraum 1.OG SW

Es wurde abweichend von der DIN 4108-2 2013 die thermische Gebäudesimulation beispielhaft für den Klassenraum 1.OG mitte SW Fassade mit echten Randbedingungen empfohlen und durchgeführt.

Die Thermische Gebäudesimulation mit echten Randbedingungen als Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes ist derzeit eine rechtliche Grauzone, die aber mit entsprechender Begründung in der Regel anerkannt wird.

Für den Nachweis des Sommerlichen Wärmeschutzes formuliert sumbi INGENIEURE eine entsprechende Begründung von der Abweichung zum Verfahren mit festen Randbedingungen nach DIN 4108-2 2913 zur Sicherstellung der Genehmigungsfähigkeit.

Diese beschriebene Simulation ist in erster Linie ein integrales Planungswerkzeug, einsetzbar in einem frühen Planungsstadium, z.B. zur Sicherstellung der Planungs- und Kostensituation.

Begründung für die Wahl des Verfahrens:

Ein Schulgebäude hat zum einen höhere interne Lasten (Malus), zum anderen entfällt in der Nutzung der heißeste Monat aufgrund der Sommerferien (Bonus).

Aus Kostengründen soll bei der Goldbekschule auf einen außenliegenden Sonnenschutz (zusätzliche Vandalismusgefahr) und eine Zu- und Abluftanlage bzw. Abluftanlage für die Unterrichtsräume verzichtet werden.

Unter diesen Voraussetzungen ist die Entwicklung einer natürlichen Lüftungsstrategie unerlässlich. Siehe auch Co2 Konzentration im Klassenraum Anlage 4.

Mit der gewählten thermischen Gebäudesimulation können unterschiedliche Lüftungsstrategien (Tag und Nacht) und die Auswirkung auf die operative Raumtemperatur abgebildet werden.

Randbedingungen thermische Simulation Goldbekschule Basismodell:

-Überhitzungsanteil von weniger als 10% der Betriebszeit, sowie für den 4108-2 Nachweis die Grenze von 500Kh

- Nutzungszeiten:

2014 mit einer mittleren Annahme von Fereinzeiten: KW: 1/10/11/19/28-33/42/43/52

Schulzeit 8-16:00, Betriebszeit bis 17:00

- intern Lasten:

80 W/Person sensible Wärmeabgabe 25 Personen an Schultagen 8-16:00

smartboard 400W zu 50% an an Schultagen 8-16:00

- Blower-Door Dichtheit Massivbau/Neubau n50=1,0

- Kein Sonnenschutzbehang

Lüften:

- Stoßlüftung Drehflügel zur CO2 Abfuhr

ca. 15 min./h mit ca. 10 l/h erforderlich, das entspricht im Durchschnitt ca. einem 2,5-fachen LW = Ansatz in der Simulation zu Schulzeiten. Erforderlicher LW bei 20m³/Person entsprechend 500m³ = 2,7 l/h.

Technik:

- Heizen 80 W/m², 21°C an Schultagen von 7:17:00, ansonsten Absenkbetrieb 18°C

- Kunstlicht 8 W/m² inc. EVG bei 300lx, T5 direkt, an/aus

Ergebnis thermische Gebäudesimulation Golbekschule, Klassenraum 1.OG mitte SW

Auswertungsdiagramm siehe Anlage 2

Angaben zu Luftwechsel und nötigen Volumenströmen Anlage 1

Variante 1b: Unter Berücksichtigung des Klimadatensatzes TRY 03:2010,
(Klimastation Hamburg Durchschnittstemperatur juni/juli/august 17,0°C)

Sonnenschutzverglasung Ultraselect 62/29 Ug=1,0 und keine weitere Lüftung

Jahresüberhitzungsanteil von Temperaturen >26°C von 26%.

Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz nicht erfüllt

Variante 1e: Unter Berücksichtigung des Klimadatensatzes TRY 03:2010

Sonnenschutzverglasung von g=0,29 wie 1b

Lüftung:

Schulzeit Winter: 0,5-facher LW + Stoßlüftung in den Pausen 8,0-facher LW, das entspricht im Durchschnitt einem 1,4-fachen LW

Schulzeit Sommer 2,0-facher LW (Kippflügel) + Stoßlüftung in den Pausen 8,0-facher LW, das entspricht im Durchschnitt einem 2,75-fachen LW und übrige Zeiten Nachtlüftung mit 2,0-fachem LW (Kippflügel) ab einer Raumtemperatur von 24°C und bis zu einer nächtlichen minimalen Außentemperatur von >10°C (zur Vermeidung von Heizlast im Sommer)

Jahresüberhitzungsanteil von Temperaturen >26°C von 1%.

Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz erfüllt

Variante 2 e: Unter der Berücksichtigung des Klimadatensatzes TRY 03 städtisches Sommerklima,
(Klimastation Hamburg Durchschnittstemperatur juni/juli/august 19,6°C)

Wie Variante 1d

Jahresüberhitzungsanteil von Temperaturen >26°C von 7%.

Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz erfüllt

Variante 2e bildet durch die Berücksichtigung des städtischen Sommerklimas den schlechtesten Fall ab.

Hinweis:

Unter Berücksichtigung der tatsächlichen internen Lasten der Schule wird der Sommerlicher Wärmeschutz mit einem außenliegender Sonnenschutz ohne Maßnahmen zur Nachtlüftung nicht erfüllt.

Eine Teilabhängung der Decken hat aufgrund des höheren Volumens und der teilweisen Aktivierung der Speichermassen einen positiven Einfluss auf den sommerlichen Überhitzungsschutz.

Handlungsempfehlung: Umsetzung der Variante 2e

Umsetzungsempfehlung der Variante 2e

Natürliche Nachtlüftung über Fensterkippflügel, Höhe des Kippflügels 70-80 cm, Kopfhöhe ca. 2,20

Die Oberlichtkippflügel werden händisch durch die Nutzer nach Bedarf bedient. Vorgabe zur Nachtlüftung sollte eine Temperaturfühler in jedem Klassenraum mit Meldung an eine zentrale Station im Hausmeisterraum und im Lehrerzimmer vorgesehen werden, ab z.B. einer Raumtemperatur von 24°C und bis zu nächtlichen Außentemperaturen von >10° den Hinweis zur Nachtlüftung meldet. Die Lehrer stellen die Oberlichtkippflügel nach Unterrichtsschluss auf. Bei Forderung der SBH kann ein Einbruchschutz vorgesehen werden in Form einer Einbruchmeldeanlage (Alarmaufschaltung).

Eine Aussage zur Anzahl der Tage mit Nachtlüftungsnotwendigkeit kann in der Überarbeitung der thermischen Gebäudesimulation getroffen werden.

Die notwendige Anzahl und Größe der Oberlichtkippflügel wird derzeit von sumbi und BKS erarbeitet.

Co2 Konzentration in der Raumluft, siehe Anlage 4

Die Nutzung Schule erfordert einen ausreichenden Luftwechsel zu Begrenzung der Co2 Konzentration in der Raumluft.

Die Fassade ist entsprechend mit Oberlichtkippflügeln für die zugarme Lüftung über Tag und sichere Lüftung über nacht, sowie mit Drehflügeln für die Stoßlüftung in den Pausen zu gestalten. Erfahrungsgemäß funktioniert dies gut über unterschiedlich große und in unterschiedlichen Höhen angeordnete Fenster.

Handlungsempfehlung Taglüftung:

Sommer: während des Unterrichts natürliche Lüftung über Oberlichtkippflügel, in den Pausen Stoßlüftung über 2 Drehflügel und evtl. Notausgangstür

Ergänzend evtl. Lüftungsflügel mit Wetterschutz im Randbereich (Schüco oder Wicona) / Fensterlüftern (z. B. Schüco vario air je 1000mm Lüfterleiste Volumenstrom 47m³/h, regelbar in 5 Stufen Schalldämmung offen 35 db). Dies ist im Zuge der Ausführungsplanung zwischen BKS und sumbi zu spezifizieren.

Vorteile der natürlichen Tag-und Nachtlüftung

Identifikationsstiftende Einbindung in die Benutzung der Schule, Kombination mit Co2 Ampel möglich
Weniger Vandalismusschäden durch Verzicht auf außenliegenden Sonnenschutz
Evtl. höherer Vandalismusschutz durch Einbruchmeldeanlage
Vorsehen von guten händischen Lüftungsmöglichkeiten mit tatsächlicher Bedarfsorientierung
keine Erhöhung der laufenden Betriebskosten

Alternativen zum empfohlenen Konzept der natürlichen Nachtlüftung

- 1) Abluftanlage mit 2-fachem Luftwechsel (hier sind Außenluftdurchlässe nötig ! *Fassade!*)
oder
Zu- und Abluftanlage in allen Klassenräumen und Vorschulräumen mit 2-fachem Luftwechsel

Die Investitionskosten für eine Abluftanlage oder Zu- und Abluftanlage inkl. der zu erwartenden höheren Betriebskosten stehen vermutlich nicht im Verhältnis mit der Häufigkeit einer nötigen Nachtlüftung. Die Taglüftung kann mit deutlich geringerem Aufwand als natürliche Lüftung unterstützt mit einer „wandernden“ Co2 Ampel gelöst werden.

Der Einsatz zu- und Abluft oder einer Abluftanlage wird aufgrund der o.g. Ausführungen nicht empfohlen.

- 2) Dezentrale Lüftungsgeräte

Eine dezentrale Regelung erfordert von jedem/r Lehrer/in ein Verständnis des Geräts und entsprechende Bedienung. Unserer Erfahrung nach ist die Akzeptanz dieser Geräte im Schulbau gering. Die Geräte sind eher eine Lösung für die Verbesserung des Komforts in Gebäuden der Schulsanierung.

Der Einsatz von dezentralen Lüftungsgeräten führte zu deutlich höheren Betriebs- und Wartungskosten.

Betriebskosten:

Der Gesamtwirkungsgrad aller dezentralen Lüftungsgeräten (mind. 1 Gerät je Klasse) liegt deutlich unter dem Wirkungsgrad einer zentralen Lüftungsanlage. Die Betriebskosten werden somit höher als bei einer zentrale Lüftungsanlage.

Wartungskosten:

Lüftungsanlagen unterliegen einem jährlichen Wartungsintervall.
Der Aufwand für die jährliche Wartung der Anlagen ist für dezentrale Lüftungsgeräte deutlich höher als für zentrale Anlagen.

Der Einsatz von dezentralen Lüftungsgeräten in Neubaumaßnahmen wird aufgrund der o.g. Ausführungen nicht empfohlen.

Anlage 1- 4 ff. Seiten

Anlagen

Anlage 1

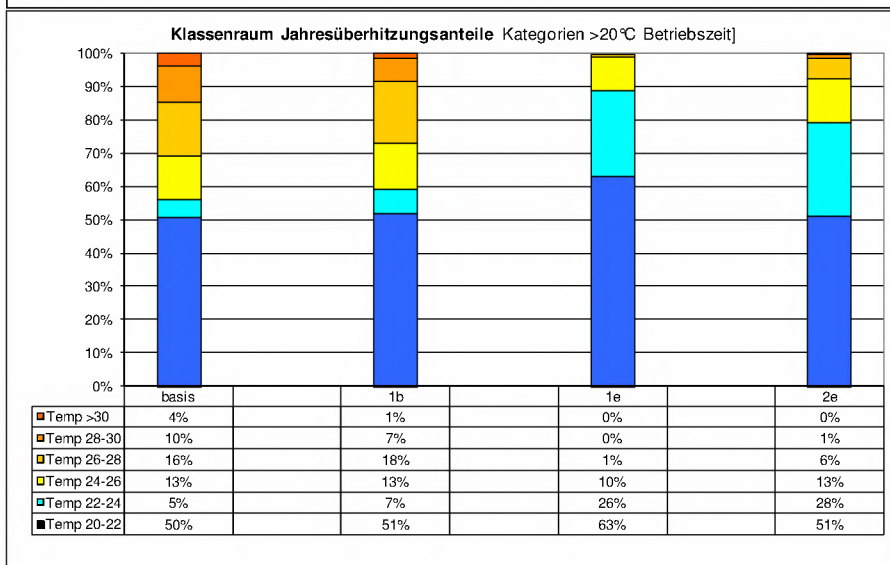
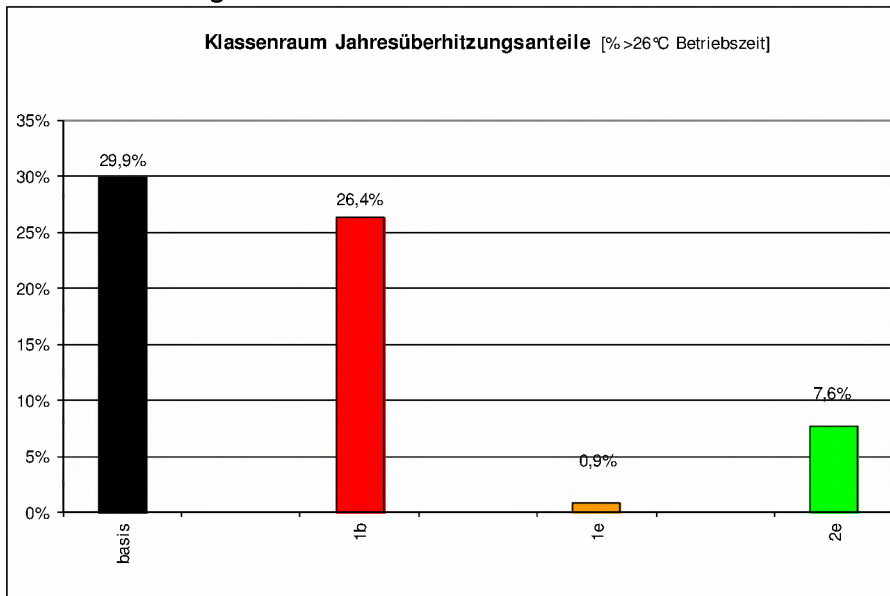
Raumdaten

Grundfläche Klassenraum	62 m ²
Lichte Raumhöhe	3,00 m
Volumen	186m ³
Volumenstrom (2-facher Luftwechsel)	372m ³ /h
Volumenstrom (8-facher Luftwechsel)	1.488m ³ /h

Anlage 2

Thermische Gebäudesimulation Golbekschule freie Randbedingungen

Jahresüberhitzungsanteile



Anlage 3

Beispielhafter Sommerlicher Wärmeschutz Nachweis nach DIN 4108-2 2013 Verfahren mit festen Randbedingungen

Sommerlicher Wärmeschutz DIN 4108-2

Datum: 15.07.2014

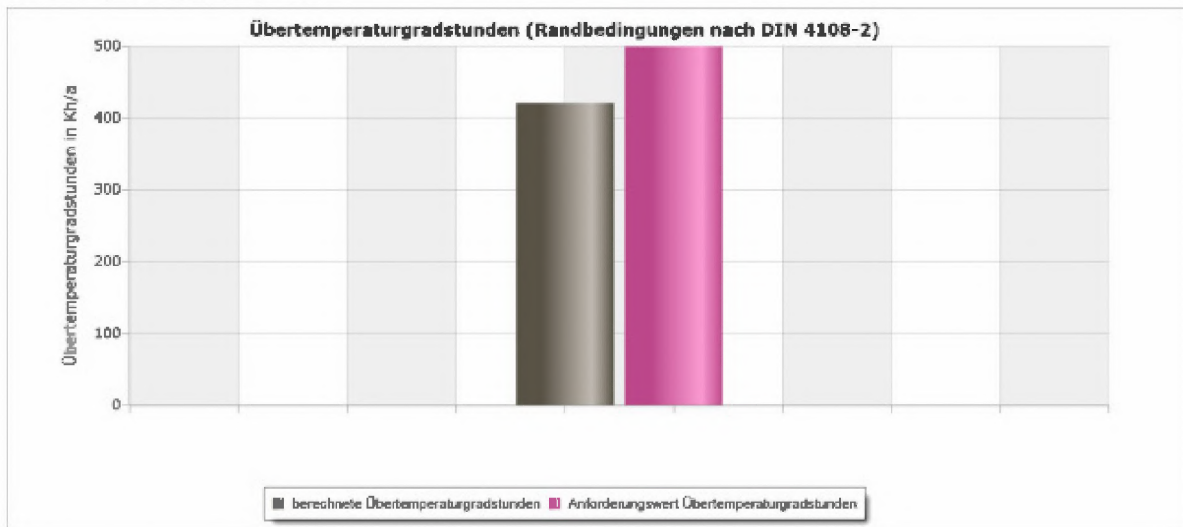
Raumdaten und -ergebnisse

Seite: 8

Projekt/Variante: Klassenraum Goldbekschule / Standard-Variante

Raum: 00.001.001 Klassenraum Süd West

Übertemperaturgradstunden



Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

Sommerklima-region	Bezugswert der operativen Rauminnentemperatur °C	Übertemperaturgradstunden			Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind:
		berechneter Wert Kh/a	Anforderungswert		
			Wohngebäude Kh/a	Nichtwohngebäude Kh/a	
Klimaregion A	25				erfüllt
Klimaregion B	26	421		500	
Klimaregion C	27				

Überschreitungshäufigkeit

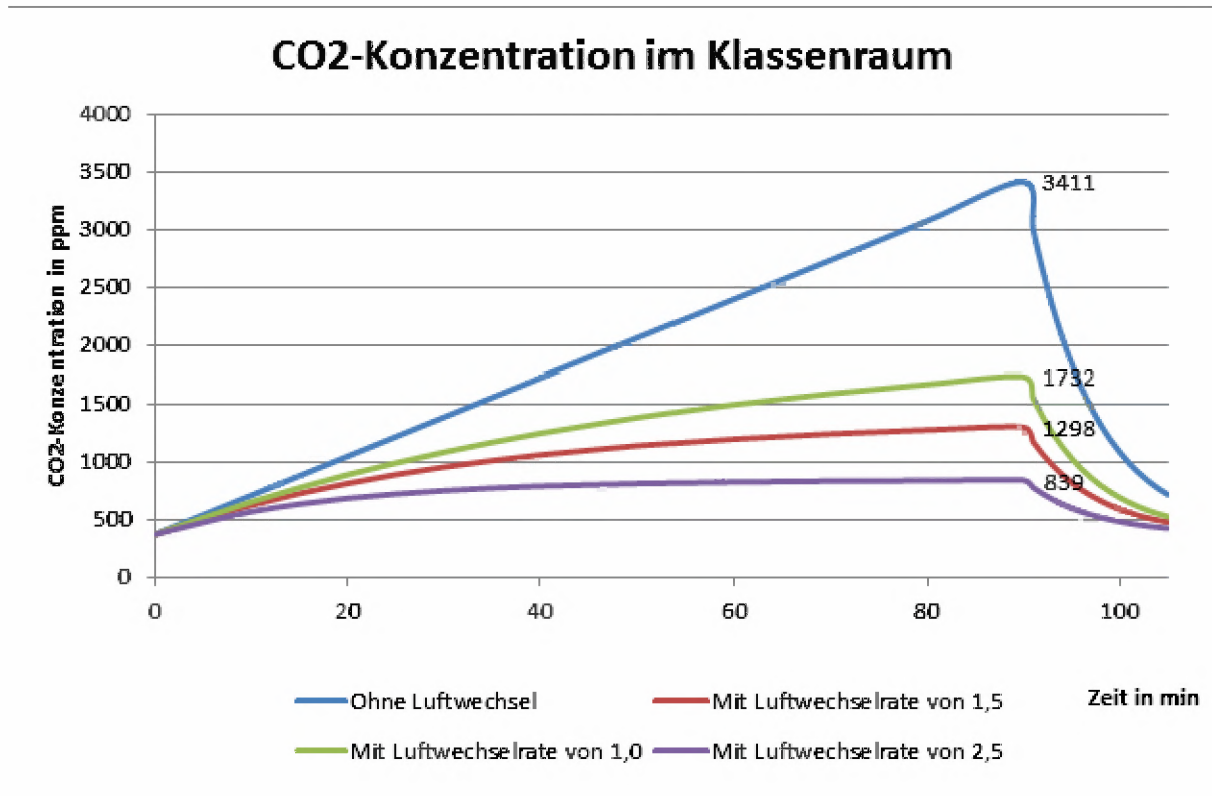
Bezugswert der operativen Rauminnentemperatur °C	Überschreitungshäufigkeit (informativ) h	
Bezugstemperatur	26	254
Bezugstemperatur + 2 K	28	89
Bezugstemperatur + 4 K	30	17

Erfordernis:

umlaufendes Vordach, Sonnenschutzverglasung, Nachtlüftung

Anlage 4

Co2 Konzentration nach 90 Minuten Unterricht mit 25 Personen Belegung im Klassenraum der Goldbekschule, nach 90 Minuten Stoßlüftung



Sinnvoll ist die Begrenzung der Co2 Konzentration auf >1.500 ppm

Tabelle 2. Leitwerte für die Kohlendioxid-Konzentrationen in der Innenraumluft (Ad-hoc-AG 2008)		
Co ₂ -Konzentration [ppm]	Hygienische Bewertung	Empfehlung
< 1000	Hygienisch unbedenklich	▶ Keine weiteren Maßnahmen
1000-2000	Hygienisch auffällig	▶ Lüftungsmaßnahmen intensivieren (Außenluftvolumenstrom bzw. Luftwechsel erhöhen) ▶ Lüftungsverhalten überprüfen und verbessern
> 2000	Hygienisch inakzeptabel	▶ Belüftbarkeit des Raumes prüfen ▶ ggf. weitgehende Maßnahmen prüfen

Leitfaden Lüftung in Schule UBA

Von:
Gesendet:
An:
Betreff:

AW: Goldbekschule

Antwort im Text

Sehr geehrte(r) [REDACTED]

vielen Dank für Ihre Mail.

Nur kurz zum Verständnis. Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz ist erfüllt für 1b, 2e und 1d gemäß Seite 3.

- Funktioniert 1b mit Sonnenschutzverglasung auch mit dem Klimadatensatz TRY extreme? **Siehe vorhergehende Korrekturmail**
- Scheidet Variante 1b gegenüber 1d aus Kostengründen aus?
- Was ist der max. % Jahresüberhitzungsanteil von Temperaturen >26°C ?

Der Jahresüberhitzungsanteil von Temp >26°C sollte 10% nicht überschreiten.

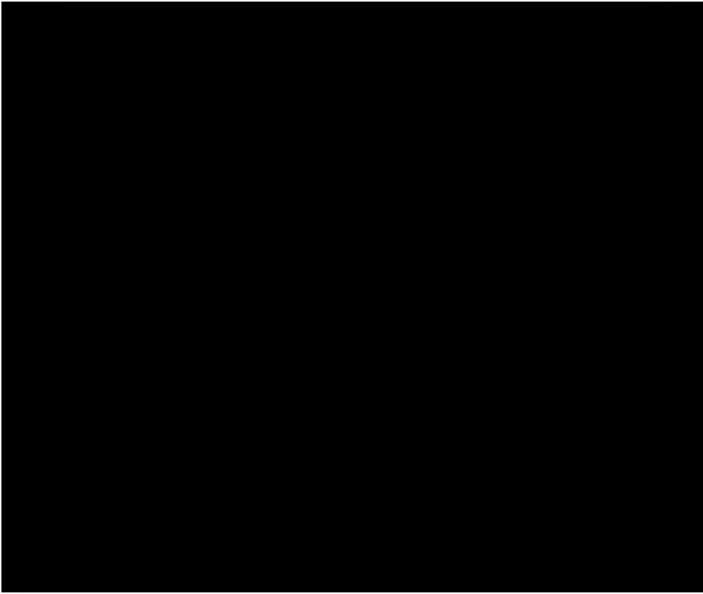
Mit freundlichen Grüßen

Betreff: Goldbekschule

Sehr geehrt

im Anhang unsere Vorabstellungnahme zum Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz Klassenraum 1.OG SW mitte.

Mit freundlichen Grüßen





Vorabstellungnahme zum

Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz Goldbekschule Klassenraum 1.OG SW

Stand 17.07.2014/ Bu

Rechtslage zum Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz ab 01.05.2014

Mit Inkrafttreten der EnEV 2014 gilt die DIN4108-2-2013, diese beschreibt ein gegenüber der DIN 4108-2 2003 verändertes Nachweisverfahren zum sommerlichen Wärmeschutz und beschreibt zwei Verfahren:

1) Sonneneintragskennwertverfahren mit folgenden wesentlichen Änderungen zur alten DIN 4108-2:

Aufnahme einer neuen Klimakarte

Genauere Ermittlung der Sonneintragskennwerte

Insbesondere der Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil

verschärft die Berechnung des Sonneintragskennwertes erheblich

2) Thermische Gebäudesimulation

Die in DIN 4108-2 2013 beschriebene thermische Simulation beschreibt und rechnet mit festen Randbedingungen.

Dies sind im Wesentlichen:

Einhaltung des Anforderungswerts der Übertemperaturgradstunden (<500Kh)

Nutzungszeit 7.00Uhr – 18.00 Uhr

Interne Lasten 144 Wh/(m²d)

3 Klimaregionen für Deutschland (für Hamburg Region B mit Wetterstation Potsdam)

Unabhängig vom gewählten Nachweisverfahren erfordert ein positiver Nachweis des Sommerlichen Wärmeschutzes entweder eine Sonnenschutzverglasung oder außenliegenden Sonnenschutz oder Nachtlüftung oder eine Kombination dieser Maßnahmen.

**Nachweisverfahren des sommerlichen Wärmeschutzes Goldbekschule
für Klassenraum 1.OG SW**

Es wurde abweichend von der DIN 4108-2 2013 die thermische Gebäudesimulation beispielhaft für den Klassenraum 1.OG mitte SW Fassade mit echten Randbedingungen empfohlen und durchgeführt.

Die Thermische Gebäudesimulation mit echten Randbedingungen als Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes ist derzeit eine rechtliche Grauzone, die aber mit entsprechender Begründung in der Regel anerkannt wird.

Für den Nachweis des Sommerlichen Wärmeschutzes formuliert sumbi INGENIEURE eine entsprechende Begründung von der Abweichung zum Verfahren mit festen Randbedingungen nach DIN 4108-2 2913 zur Sicherstellung der Genehmigungsfähigkeit.

Diese beschriebene Simulation ist in erster Linie ein integrales Planungswerkzeug, einsetzbar in einem frühen Planungsstadium, z.B. zur Sicherstellung der Planungs- und Kostensituation.

Begründung für die Wahl des Verfahrens:

Ein Schulgebäude hat zum einen höhere interne Lasten (Malus), zum anderen entfällt in der Nutzung der heißeste Monat aufgrund der Sommerferien (Bonus).

Aus Kostengründen soll bei der Goldbekschule auf einen außenliegenden Sonnenschutz (zusätzliche Vandalismusgefahr) und eine Zu- und Abluftanlage bzw. Abluftanlage für die Unterrichtsräume verzichtet werden.

Unter diesen Voraussetzungen ist die Entwicklung einer natürlichen Lüftungsstrategie unerlässlich. Siehe auch Co2 Konzentration im Klassenraum Anlage 4.

Mit der gewählten thermischen Gebäudesimulation können unterschiedliche Lüftungsstrategien (Tag und Nacht) und die Auswirkung auf die operative Raumtemperatur abgebildet werden.

Randbedingungen thermische Simulation Goldbekschule:

-Überhitzungsanteil von weniger als 10% der Betriebszeit, sowie für den 4108-2 Nachweis die Grenze von 500Kh

- Nutzungszeiten:

2014 mit einer mittleren Annahme von Fereinzeiten: KW: 1/10/11/19/28-33/42/43/52

Schulzeit 8-16:00, Betriebszeit bis 17:00

- intern Lasten:

80 W/Person sensible Wärmeabgabe 25 Personen an Schultagen 8-16:00

smartboard 400W zu 50% an an Schultagen 8-16:00

- Blower-Door Dichtheit Massivbau/Neubau n50=1,0

- Kein Sonnenschutzbehang

Lüften:

- Stoßlüftung Drehflügel zur CO2 Abfuhr

ca. 15 min./h mit ca. 10 1/h erforderlich, das entspricht im Durchschnitt ca. einem 2,5-fachen LW = Ansatz in der Simulation zu Schulzeiten. Erforderlicher LW bei 20m³/Person entsprechend 500m³ = 2,7 1/h.

Technik:

- Heizen 80 W/m², 21°C an Schultagen von 7:17:00, ansonsten Absenkbetrieb 18°C

- Kunstlicht 8 W/m² inc. EVG bei 300lx, T5 direkt, an/aus

Ergebnis thermische Gebäudesimulation Golbekschule, Klassenraum 1.OG mitte SW

Auswertungsdiagramm siehe Anlage 2

Angaben zu Luftwechsel und nötigen Volumenströmen Anlage 1

Variante 1b: Unter Berücksichtigung des Klimadatensatzes (TRY) 03:2010,
(Klimastation Hamburg Durchschnittstemperatur juni/juli/august 17,1°C)

Sonnenschutzverglasung Ultraselect 62/29 Ug=1,0 und keine weitere Lüftung

Jahresüberhitzungsanteil von Temperaturen >26°C von 26%.

Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz nicht erfüllt

Variante 1d: Unter Berücksichtigung des Klimadatensatzes (TRY) 03:2010

Sonnenschutzverglasung von g=0,29

Lüftung: 2,0-facher LW Schulzeit Sommer (Kippflügel) + Stoßlüftung in den Pausen 8,0-facher LW, das entspricht im Durchschnitt einem 2,75-fachen LW

Übrige Zeiten Nachtlüftung mit 2,0-fachem LW (Kippflügel) ab einer Raumtemperatur von 24°C und bis zu einer nächtlichen minimalen Außentemperatur von >10°C (zur Vermeidung von Heizlast im Sommer)

Jahresüberhitzungsanteil von Temperaturen >26°C von 2%.

Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz erfüllt

Variante 2 e: Unter der Berücksichtigung des Klimadatensatzes TRY extreme,

(Klimastation Hamburg Durchschnittstemperatur juni/juli/august 18,8°C)

Wie Variante 1d

Jahresüberhitzungsanteil von Temperaturen >26°C von 7%.

Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz erfüllt

Variante 2e bildet durch die Berücksichtigung des städtischen Sommerklimas den schlechtesten Fall ab.

Hinweis:

Unter Berücksichtigung der tatsächlichen internen Lasten der Schule wird der Sommerlicher Wärmeschutz mit einem außenliegender Sonnenschutz ohne Maßnahmen zur Nachtlüftung nicht erfüllt.

Handlungsempfehlung: Umsetzung der Variante 1d

Umsetzungsempfehlung der Variante 1d

Natürliche Nachtlüftung über Fensterkippflügel, Höhe des Kippflügels 70-80 cm, Kopfhöhe ca. 2,20

Die Oberlichtkippflügel werden händisch durch die Nutzer nach Bedarf bedient. Vorgabe zur Nachtlüftung sollte eine Temperaturfühler in jedem Klassenraum mit Meldung an eine zentrale Station im Hausmeisterraum und im Lehrerzimmer vorgesehen werden, ab z.B. einer Raumtemperatur von 24°C und bis zu nächtlichen Außentemperaturen von >10° den Hinweis zur Nachtlüftung meldet. Die Lehrer stellen die Oberlichtkippflügel nach Unterrichtsschluss auf. Bei Forderung der SBH kann ein Einbruchschutz vorgesehen werden in Form einer Einbruchmeldeanlage (Alarmaufschaltung).

Eine Aussage zur Anzahl der Tage mit Nachtlüftungsnotwendigkeit kann in der Überarbeitung der thermischen Gebäudesimulation getroffen werden.

Die notwendige Anzahl und Größe der Oberlichtkippflügel wird derzeit von sumbi und BKS erarbeitet.

Co2 Konzentration in der Raumluft, siehe Anlage 4

Die Nutzung Schule erfordert einen ausreichenden Luftwechsel zu Begrenzung der Co2 Konzentration in der Raumluft.

Die Fassade ist entsprechend mit Oberlichtkippflügeln für die zugarme Lüftung über Tag und sichere Lüftung über nacht, sowie mit Drehflügeln für die Stoßlüftung in den Pausen zu gestalten. Erfahrungsgemäß funktioniert dies gut über unterschiedlich große und in unterschiedlichen Höhen angeordnete Fenster.

Handlungsempfehlung Taglüftung:

Sommer: während des Unterrichts natürliche Lüftung über Oberlichtkippflügel, in den Pausen Stoßlüftung über 2 Drehflügel und evtl. Notausgangstür

Ergänzend evtl. Lüftungsflügel mit Wetterschutz im Randbereich (Schüco oder Wicona) / Fensterlüftern (z. B. Schüco vario air je 1000mm Lüfterleiste Volumenstrom 47m³/h, regelbar in 5 Stufen Schalldämmung offen 35 db). Dies ist im Zuge der Ausführungsplanung zwischen BKS und sumbi zu spezifizieren.

Vorteile der natürlichen Tag-und Nachtlüftung

Identifikationsstiftende Einbindung in die Benutzung der Schule, Kombination mit Co2 Ampel möglich
Weniger Vandalismusschäden durch Verzicht auf außenliegenden Sonnenschutz
Evtl. höherer Vandalismusschutz durch Einbruchmeldeanlage
Vorsehen von guten händischen Lüftungsmöglichkeiten mit tatsächlicher Bedarfsorientierung
keine Erhöhung der laufenden Betriebskosten

Alternativen zum empfohlenen Konzept der natürlichen Nachtlüftung

- 1) Abluftanlage mit 2-fachem Luftwechsel (hier sind Außenluftdurchlässe nötig ! *Fassade!*)
oder
Zu- und Abluftanlage in allen Klassenräumen und Vorschulräumen mit 2-fachem Luftwechsel

Die Investitionskosten für eine Abluftanlage oder Zu- und Abluftanlage inkl. der zu erwartenden höheren Betriebskosten stehen vermutlich nicht im Verhältnis mit der Häufigkeit einer nötigen Nachtlüftung. Die Taglüftung kann mit deutlich geringerem Aufwand als natürliche Lüftung unterstützt mit einer „wandernden“ Co2 Ampel gelöst werden.

Der Einsatz zu- und Abluft oder einer Abluftanlage wird aufgrund der o.g. Ausführungen nicht empfohlen.

- 2) Dezentrale Lüftungsgeräte

Eine dezentrale Regelung erfordert von jedem/r Lehrer/in ein Verständnis des Geräts und entsprechende Bedienung. Unserer Erfahrung nach ist die Akzeptanz dieser Geräte im Schulbau gering. Die Geräte sind eher eine Lösung für die Verbesserung des Komforts in Gebäuden der Schulsanierung.

Der Einsatz von dezentralen Lüftungsgeräten führte zu deutlich höheren Betriebs- und Wartungskosten.

Betriebskosten:

Der Gesamtwirkungsgrad aller dezentralen Lüftungsgeräten (mind. 1 Gerät je Klasse) liegt deutlich unter dem Wirkungsgrad einer zentralen Lüftungsanlage. Die Betriebskosten werden somit höher als bei einer zentrale Lüftungsanlage.

Wartungskosten:

Lüftungsanlagen unterliegen einem jährlichen Wartungsintervall.
Der Aufwand für die jährliche Wartung der Anlagen ist für dezentrale Lüftungsgeräte deutlich höher als für zentrale Anlagen.

Der Einsatz von dezentralen Lüftungsgeräten in Neubaumaßnahmen wird aufgrund der o.g. Ausführungen nicht empfohlen.

Anlage 1- 4 ff. Seiten

Anlagen

Anlage 1

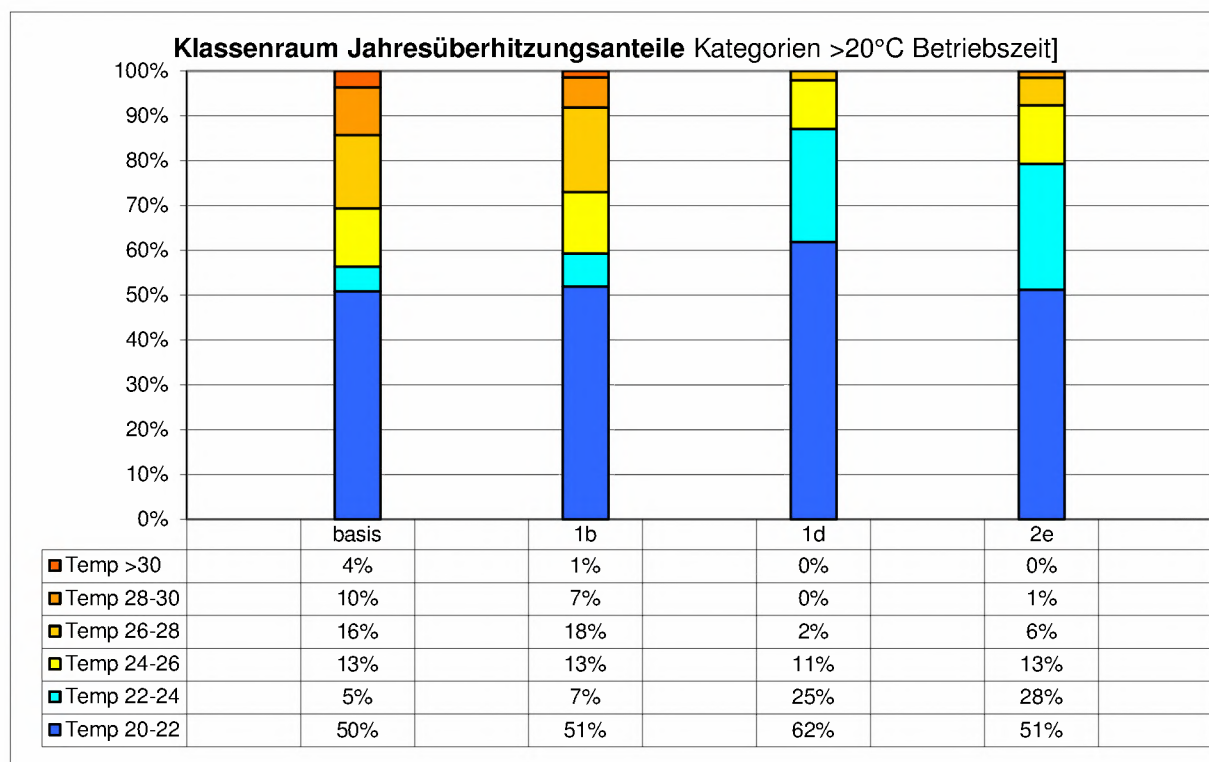
Raumdaten

Grundfläche Klassenraum	62 m ²
Lichte Raumhöhe	3,00 m
Volumen	186m ³
Volumenstrom (2-facher Luftwechsel)	372m ³ /h
Volumenstrom (8-facher Luftwechsel)	1.488m ³ /h

Anlage 2

Thermische Gebäudesimulation Golbekschule mit echten Randbedingungen

Jahresüberhitzungsanteile



Anlage 3

Beispielhafter Sommerlicher Wärmeschutz Nachweis nach DIN 4108-2 2013 Verfahren mit festen Randbedingungen

Sommerlicher Wärmeschutz DIN 4108-2

Datum: 15.07.2014

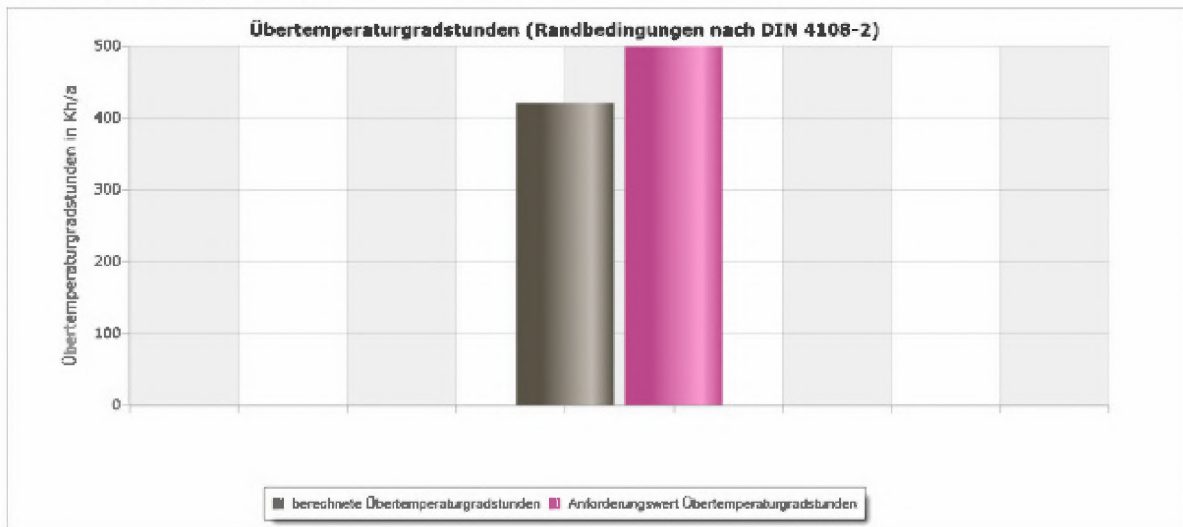
Raumdaten und -ergebnisse

Seite: 8

Projekt/Variante: Klassenraum Golbekschule / Standard-Variante

Raum: 00.001.001 Klassenraum Süd West

Übertemperaturgradstunden



Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

Sommerklima-region	Bezugswert der operativen Rauminnentemperatur °C	Übertemperaturgradstunden			Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind:
		berechneter Wert Kh/a	Anforderungswert		
			Wohngebäude Kh/a	Nichtwohngebäude Kh/a	
Klimaregion A	25				erfüllt
Klimaregion B	26	421		500	
Klimaregion C	27				

Überschreitungshäufigkeit

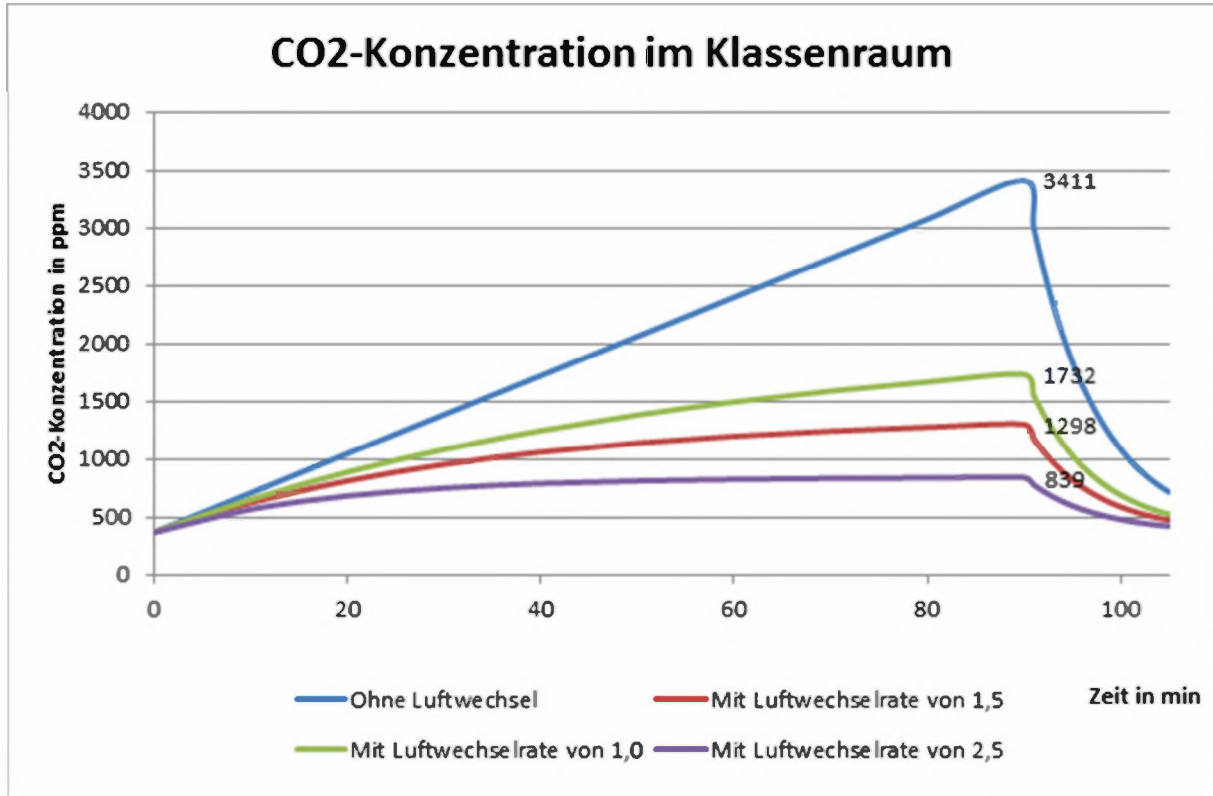
Bezugswert der operativen Rauminnentemperatur °C	Überschreitungshäufigkeit (informativ) h	
Bezugstemperatur	26	254
Bezugstemperatur + 2 K	28	89
Bezugstemperatur + 4 K	30	17

Erfordernis:

umlaufendes Vordach, Sonnenschutzverglasung, Nachtlüftung

Anlage 4

Co2 Konzentration nach 90 Minuten Unterricht mit 25 Personen Belegung im Klassenraum der Golbekschule, nach 90 Minuten Stoßlüftung



Sinnvoll ist die Begrenzung der Co2 Konzentration auf >1.500 ppm

Tabelle 2. Leitwerte für die Kohlendioxid-Konzentrationen in der Innenraumluft (Ad-hoc-AG 2008)		
Co ₂ -Konzentration [ppm]	Hygienische Bewertung	Empfehlung
< 1000	Hygienisch unbedenklich	▶ Keine weiteren Maßnahmen
1000-2000	Hygienisch auffällig	▶ Lüftungsmaßnahmen intensivieren (Außenluftvolumenstrom bzw. Luftwechsel erhöhen) ▶ Lüftungsverhalten überprüfen und verbessern
> 2000	Hygienisch inakzeptabel	▶ Belüftbarkeit des Raumes prüfen ▶ ggf. weitgehende Maßnahmen prüfen

Leitfaden Lüftung in Schule UBA

Bauteile mit Schichtaufbau

Kürzel	Bezeichnung	Schichtaufbau	d _{Schicht} mm	d _{ges} mm	U W/m ² K
AW01	Außenwand Holz Goldbekschule	Gipskartonplatten nach DIN 18180	40.0	222.0	0.197
		Mineralwolle (MW) nach DIN EN 13162 (035)	160.0		
		Holz (Fichte, Kiefer, Tanne)	22.0		
DA01	Dach über 1OG Goldbekschule	Gipskartonplatten nach DIN 18180	12.5	873.0	0.139
		Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoffe DIN 18	40.0		
		Luftsicht, ruhend nach EN ISO 6946	320.0		
		Beton armiert (mit 2% Stahl)	300.0		
		Extrudierter Polystyrolschaum (XPS) nach DI	200.0		
DE01	Decke über EG Goldbekschule	Linoleum	5.0	818.0	0.412
		Zement-Estrich	70.0		
		Expandierter Polystyrolschaum (EPS) nach DI	60.0		
		Beton armiert (mit 2% Stahl)	300.0		
		Luftsicht, ruhend nach EN ISO 6946	370.0		
		Gipskartonplatten nach DIN 18180	12.5		
IT01	Innentür Holz massiv	Holz (Fichte, Kiefer, Tanne)	70.0	70.0	1.193
IW01	Innenwand massiv Goldbekschule	Gipsputz ohne Zuschlag	10.0	220.0	2.584
		Beton armiert (mit 1% Stahl)	200.0		
		Gipsputz ohne Zuschlag	10.0		

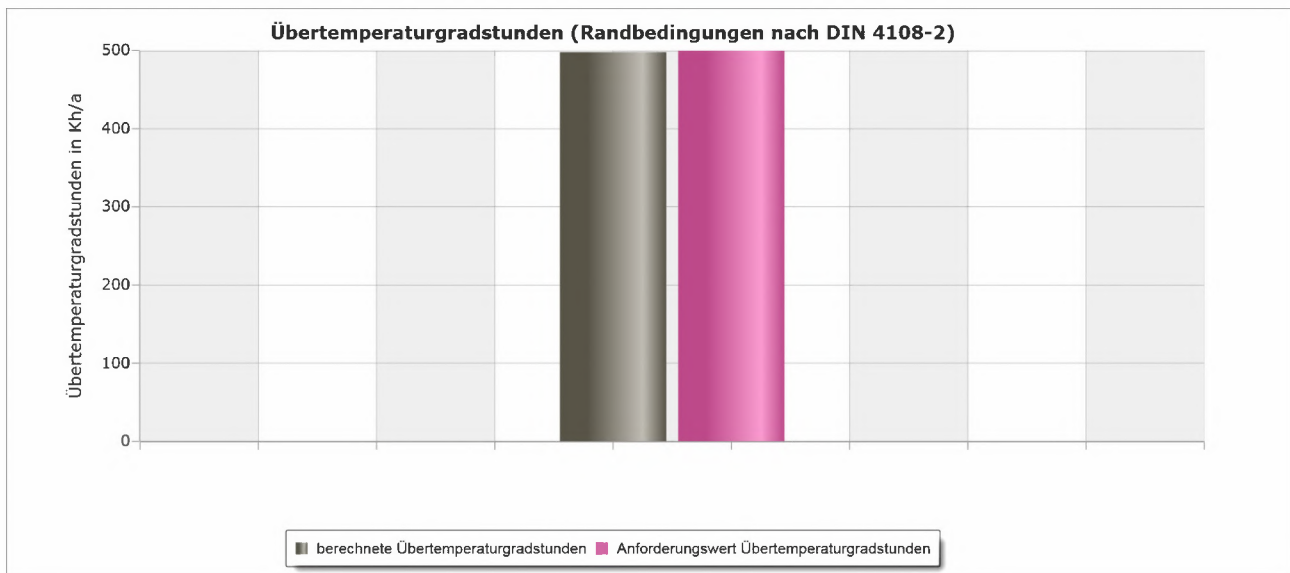
Bauteile mit festem U-Wert

Kürzel	Bezeichnung	d _{ges} mm	U W/m ² K
AF01	Pfosten-Riegel AWS 70HI SSV 62/29/1,0	0.0	1.350

Projekt/Variante: 14009 14009 Goldbekschule SWS / Goldbekschule Basis

Raum: 00.001.001 Klassenraum SO/SW 1OG

Übertemperaturgradstunden



Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz

Sommer- klima- region	Bezugswert der operativen Raum- innentemperatur °C	Übertemperaturgradstunden			Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind:
		berechneter Wert Kh/a	Anforderungswert		
			Wohngebäude Kh/a	Nichtwohngebäude Kh/a	
Klimaregion A	25				erfüllt
Klimaregion B	26	498		500	
Klimaregion C	27				

Überschreitungshäufigkeit

Bezugswert der operativen Rauminnentemperatur °C	Überschreitungshäufigkeit (informativ) h	
Bezugstemperatur	26	268
Bezugstemperatur + 2 K	28	104
Bezugstemperatur + 4 K	30	25