

Nachweis des Wärmeschutzes nach GEG

Bauvorhaben: Erweiterung Gillbachschule Rommerskirchen

Projekt: PR700-25-146

Bauherr: Gemeinde Rommerskirchen
Bahnstraße 51
41569 Rommerskirchen

Bauort: Nettersheimer Weg 44
41569 Rommerskirchen

Planverfasser: Berger Architekten GmbH
Rudolf-Diesel-Straße 3
41516 Grevenbroich

Erstellerin: Dipl.-Ing. Manuela Hertzsch
Energiedesign - Bauphysik - Sachverständige für Schall- und Wärmeschutz
manuela.hertzsch@plansite.de
T +49 2867 2124-608
Plansite GmbH & Co. KG
Industriestraße 14
46359 Heiden

Heiden, den 06.05.2026



Inhaltsverzeichnis

1	VORBEMERKUNGEN ALLGEMEIN	2
2	ERWEITERUNG GILLBACHSCHULE ROMMERSKIRCHEN.....	3
2.1	KURZBESCHREIBUNG DES PROJEKTES	3
2.2	SOMMERLICHER WÄRMESCHUTZ	3
2.3	HINWEISE ZUR BERECHNUNG.....	3
2.4	ZONIERUNG – NETTOFLÄCHEN	4
3	ANLAGEN	
	ANLAGE 1: BERECHNUNG GEG	1-68
	ANLAGE 2: BAUTEILE	69-74
	ANLAGE 3: BERECHNUNG DES SOMMERLICHEN WÄRMESCHUTZES	75-84

1 Vorbemerkungen Allgemein

Zeichnungsstand zur Genehmigungsplanung des Planverfassers vom April 2026

08_460-102 Grundriss Erdgeschoss_VA260407
 08_460-103 Grundriss 1. Obergeschoss_VA260402
 08_460-104 Grundriss 2. Obergeschoss_VA260407
 08_460-105 Schnitte_VA260407
 08_460-106 Ansichten_VA260402

Software:

Hottgenroth Energieberater Wohnen und Gewerbe 3D Plus, Version: 13.4.5.1

Literatur:

- [1] Die zurzeit gültigen amtlichen technischen Bestimmungen.
- [2] GEG, Stand 01.01.2024
- [3] DIN V 18599 Ausgabe 2018
- [4] DIN 4108 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden

2 Erweiterung Gillbachschule Rommerskirchen

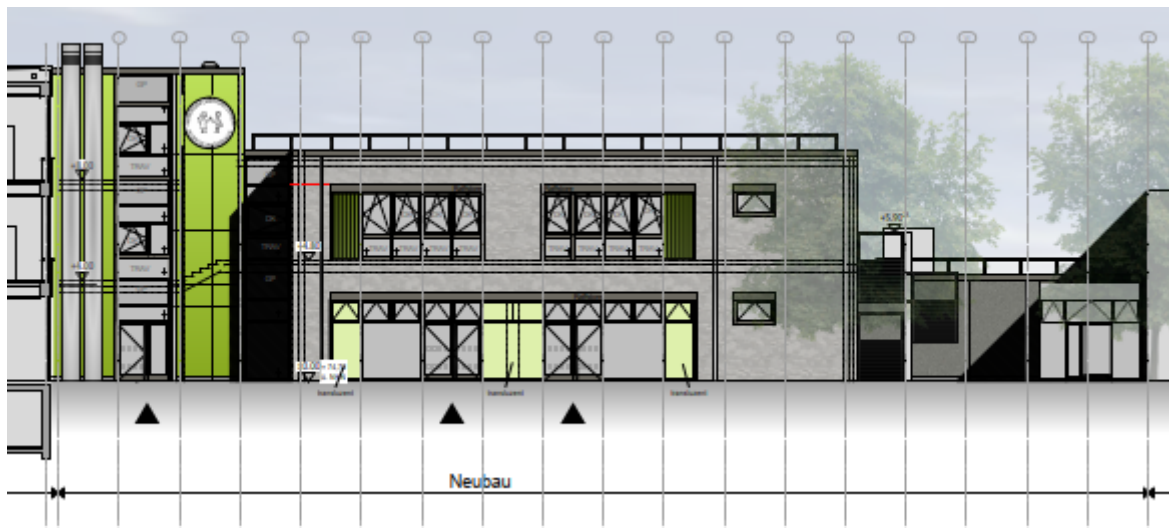
2.1 Kurzbeschreibung des Projektes

Für die Gemeinde Rommerskirchen soll die Gillbachschule durch einen 2-geschossigen Gebäudeteil erweitert werden. Der Neubau wird zwischen dem vorhandenen Klassentrakt und der Turnhalle errichtet. Die Außenwände sollen aus Stahlbeton mit Dämmung und einer hinterlüfteten Fassade bzw. mit Kerndämmung und einer Klinkerfassade erstellt werden. Das Stahlbetondach erhält eine Dämmung und soll begrünt werden. Die Bodenplatte wird ober- und unterseitig gedämmt.

Der gesamte Neubau soll über eine Luft-Wasser-Wärmepumpe beheizt werden. Für die Verteilung der Wärme dient eine Fußbodenheizung.

Der neue Gebäudeteil wird vollständig be- und entlüftet. Die Lüftungsanlage hat einer WRG von $\geq 80\%$.

Auf dem Dach soll eine Photovoltaikanlage installiert werden. Da zum jetzigen Zeitpunkt die Größe der PV-Anlage noch nicht feststeht, wird in der Berechnung die notwendige Peakleistung zur Erfüllung des Nachweises angesetzt.



2.2 sommerlicher Wärmeschutz

Das GEG fordert im §14 den Nachweis zum sommerlichen Wärmeschutz.

Der Nachweis kann nach DIN 4108-2:2013-02 nach einem vereinfachten Verfahren oder nach dem dynamischen Simulationsverfahren geführt werden. Es wird darauf hingewiesen, dass der sommerliche Wärmeschutznachweis nach DIN 4108-2 ein standardisiertes Nachweisverfahren im Sinne einer Energieeinsparung ist. Raumüberwärmungen können daher nicht ausgeschlossen werden.

Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes ist durch den Einsatz des außenliegenden Sonnenschutzes sowie durch die RLT Anlage eingehalten, siehe Berechnung Anlage 3.

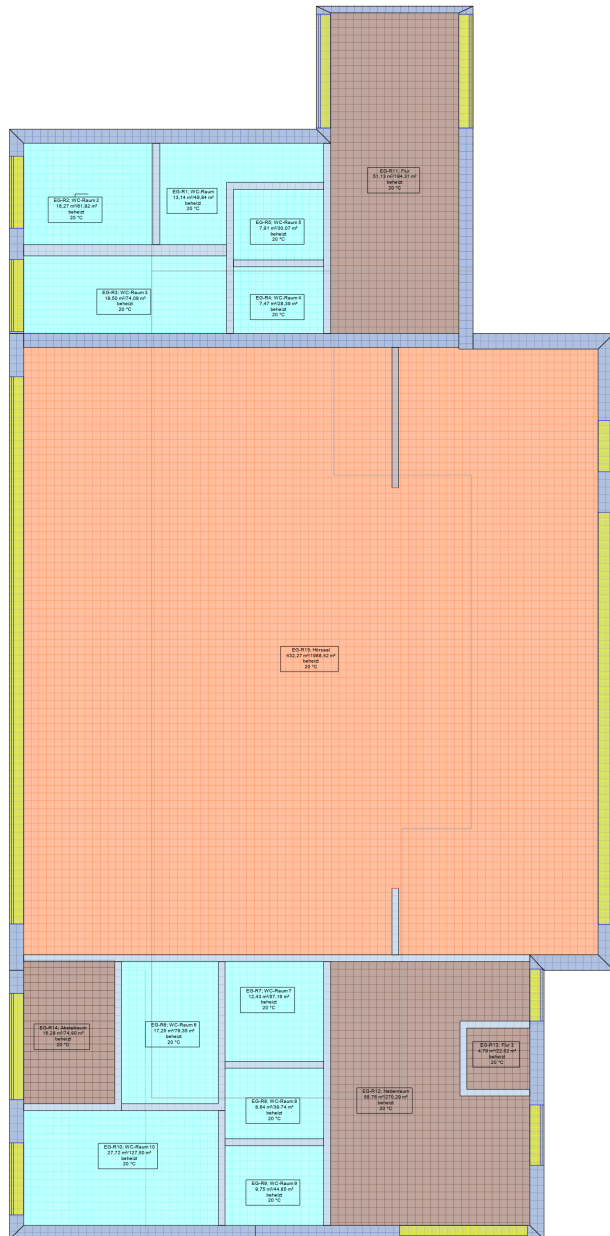
2.3 Hinweise zur Berechnung

Die Wärmebrücken werden mit einem Zuschlag von $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ für das Gesamtgebäude berücksichtigt. Die Planungs- und Ausführungsbeispiele gemäß DIN 4108 Bbl. 2 müssen nicht eingehalten werden. Es ist jedoch auf eine wärmebrückenfreie Ausführung zu achten.

Nach Fertigstellung des Gebäudes muss kein Nachweis der Luftdichtheit mittels Blower-Door-Test erfolgen.

2.4 Zonierung – Nettoflächen

Für die Energiebedarfsberechnung nach DIN V 18599 ist keine raumweise, sondern eine zonenweise Erfassung eines Gebäudes notwendig. Eine Zone ist ein Bereich einheitlicher oder sehr ähnlicher Nutzung und Konditionierung.



Erdgeschoss

■	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)
■	WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
■	Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume
■	Sonstige Aufenthaltsräume

Seite 5

ANLAGEN

ANLAGE 1: BERECHNUNG GEG

Allgemeine Angaben zum Gebäude

Baujahr: 2027

Baujahr Wärmeerzeugung: 2027

Baujahr Klimaanlage:

Gebäudeart: Nicht-Wohngebäude

Gebäudetyp: Neubau

Nettogrundfläche A_{NGF} : 1240 m²

Hüllfläche A : 2751 m²

Volumen (automatisch aus Zonen-Nettovolumen) V_e : 5987 m³

Luftvolumen V : 4789 m³

Angaben zur Gebäudegeometrie (zur Bestimmung der Standardleitungslängen)

Vollgeschosse n_G : 2

Geschosshöhe h_G : 3,80 m

Charakteristische Breite B : 21,00 m

Charakteristische Länge L : 34,00 m

Klimareferenzort: Referenzklima Deutschland (Potsdam)

Norm-Außentemperatur ϑ_e : -12 °C

Mittl. Außentemperatur $\vartheta_{e,mittel}$: 9,5 °C

Außentemperatur Juli $\vartheta_{e,Jul}$: 25,0 °C

Außentemperatur September $\vartheta_{e,Sep}$: 20,3 °C

Zonen:

Nr.	Zone	Fläche [m ²]	Anteil [%]	Hüllfläche [m ²]	Konditionierung
1	Klassenzimmer (Schule), Grupp...	311,70	25,14	589,83	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
2	WC und Sanitärräume in Nichtw...	189,79	15,31	566,97	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
3	Nebenflächen ohne Aufenthaltsr...	306,09	24,69	863,29	Heizung + Beleuchtung
4	Sonstige Aufenthaltsräume	432,27	34,86	731,18	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
Σ		1239,84	Σ	2751,27	

Hüllfläche:

Ausrichtung und Bauteil	Fläche A _i [m²]	U _i -Wert [W/m²K]
Dach 003-1	91,15	0,173
Dach 003-2	52,46	0,173
Dach 003-3	89,46	0,173
Dach 003-4	60,36	0,173
Dach 003-5	59,29	0,173
Dach 003-6	19,24	0,173
Dach 003-7	9,90	0,173
Dach 003-8	14,52	0,173
Dach 003-9	20,19	0,173
Dach 001-1	17,90	0,173
Dach 002-1	22,37	0,173
Dach 001-3	22,06	0,173
Dach 001-4	22,73	0,173
Dach 001-5	8,44	0,173
Dach 001-6	9,33	0,173
Dach 002-3	4,70	0,173
Dach 004-1	16,16	0,173
Dach 003-10	48,32	0,173
Dach 003-11	69,18	0,173
Dach 003-12	33,26	0,173
Dach 003-13	6,88	0,173
Dach 003-14	4,86	0,173
Dach 001-2	59,82	0,173
Dach 002-2	18,43	0,173
Dach 004-3	8,74	0,173
NW - AW 013	18,08	0,195
NO - AW 012	44,58	0,195
NW - AW 013-2	8,77	0,195
SW - AW 014	18,05	0,195
NW - AW 013-3	18,36	0,195
SW - AW 018	9,77	0,195
SO - AW 019-3	18,12	0,195
SO - AW 019-4	16,49	0,195
NW - AW 015	14,14	0,202
SW - AW 024-2	9,76	0,195
SW - AW 016	15,77	0,202
NW - AW 015-2	15,55	0,202
NO - AW 010	24,00	0,202
NW - AW 025	21,16	0,202
SW - AW 002	37,77	0,202
NO - AW 010-2	22,00	0,202
NW - AW 007	15,77	0,202
NW - AW 007-2	12,17	0,202
SW - AW 011-2	12,24	0,195
SW - AW 002-2	5,75	0,202
SO - AW 022-3	10,74	0,202
NW - AW 020-3	9,61	0,202
SW - AW 021-2	1,01	0,195
SO - AW 017-3	13,07	0,202
SO - Rollladenkasten (F 016)	0,98	0,344
Σ	1183,44	

Ausrichtung und Bauteil	Fläche A _i [m²]	U _i -Wert [W/m²K]
SO - Rollladenkasten (F 017)	0,85	0,344
SW - AW 024	30,09	0,195
NO - AW 012-2	3,59	0,195
SO - AW 019	11,23	0,195
NO - AW 012-3	25,52	0,195
SO - AW 019-2	7,93	0,195
NO - AW 008	61,56	0,195
SO - AW 001	38,04	0,202
NW - AW 009	5,38	0,202
SO - AW 003-3	16,05	0,202
SO - Rollladenkasten (F 007)	2,39	0,344
SO - Rollladenkasten (F 008)	3,31	0,344
SW - AW 011	20,58	0,195
NW - AW 025-2	20,86	0,202
NW - AW 031	1,85	0,195
SO - AW 017	9,00	0,202
SO - AW 003	11,04	0,202
NW - AW 020	9,41	0,202
SO - AW 022	10,02	0,202
NO - AW 023	10,68	0,202
SW - AW 004	11,96	0,195
NO - AW 006	24,06	0,195
SO - AW 005	60,74	0,195
NW - AW 031-2	45,11	0,195
NO - AW 026	9,62	0,195
NO - AW 029-2	2,07	0,575
SW - AW 027	2,07	0,575
SO - AW 028	1,85	0,575
NW - AW 030-2	1,85	0,575
DF 004-1	1,44	1,600
DF 002-1	1,44	1,600
NW - F 011-1	16,86	1,100
DF 003-1	1,44	1,600
NW - F 012-1	10,28	1,100
DF 005-1	1,44	1,600
DF 001-1	1,44	1,600
NW - F 013-1	16,86	1,100
SO - F 018-1	16,86	1,100
SO - F 019-1	16,86	1,100
NW - F 014-1	2,43	1,100
NW - F 015-1	3,57	1,100
NW - F 005-1	2,43	1,100
NW - F 001-1	2,43	1,100
NW - F 002-1	2,43	1,100
SO - F 024-1	7,79	1,100
NW - F 025-1	7,79	1,100
SO - F 016-1	6,51	1,100
SO - F 017-1	5,61	1,100
NO - F 021-1	5,94	1,100
SO - F 020-1	1,72	1,100
SO - F 022-1	12,20	1,100
Σ	1787,87	

Ausrichtung und Bauteil	Fläche A _i [m²]	U _i -Wert [W/m²K]
NW - F 023-1	12,20	1,100
SO - F 008-2	6,51	1,100
SO - F 007-2	6,07	1,100
SW - F 009-2	16,42	1,100
NW - F 004-1	3,57	1,100
SO - F 010-2	1,72	1,100
SO - F 006-2	46,51	1,100
NW - F 003-2	61,76	1,100
NO - AT 001-1	4,81	1,300
Boden EG 003-1	17,90	0,225
Boden EG 002-6	34,80	0,225
Boden EG 002-1	21,35	0,225
Boden EG 003-2	0,70	0,225
Boden EG 002-2	17,13	0,225
Boden EG-1	7,43	0,225
Boden EG 003-3	2,01	0,225
Boden EG-2	9,22	0,225
Boden EG 003-4	0,92	0,225
Boden EG 003-5	9,33	0,225
Boden EG 002-3	6,91	0,225
Boden EG-3	11,99	0,225
Boden EG-4	13,72	0,225
Boden EG-5	4,32	0,225
Boden EG 002-4	5,81	0,225
Boden EG 002-5	12,71	0,225
Boden EG 003-6	48,52	0,225
Boden EG 002-7	13,18	0,225
Boden EG-6	0,66	0,225
Boden EG-7	12,98	0,225
Boden EG 002-10	54,89	0,225
Boden EG 002-9	19,86	0,225
Boden Keller-1	7,79	0,559
Boden EG 002-11	257,01	0,225
Boden EG-8	212,70	0,225
Σ	2751,27	

Bauteilflächen:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto m²	Fläche netto m²
1	* Dach 004-1	0,0°	5,13 * 3,15	16,16	16,16
2	* AW 022-3	SO 90,0°	3,61 * 5,13	18,52	10,74
3	* F 024-1	SO 90,0°	3,14 * 2,48	-	7,79
4	IW 066	90,0°	3,61 * 3,15	11,37	11,37
5	* AW 020-3	NW 90,0°	1,00 * 17,40	17,40	9,61
6	* F 025-1	NW 90,0°	3,14 * 2,48	-	7,79
7	AW 021	SW 90,0°	3,29 * 3,15	10,36	10,36
8	* AW 021-2	SW 90,0°	1,00 * 1,01	1,01	1,01
9	Boden DG-1	0,0°	5,13 * 3,15	16,16	16,16
10	* Dach 003-1	0,0°	1,00 * 94,03	94,03	91,15
11	* DF 004-1	N 0,0°	1,20 * 1,20	-	1,44
12	* DF 002-1	N 0,0°	1,20 * 1,20	-	1,44
13	IW 025-3	90,0°	3,97 * 1,17	4,64	4,64
14	IW 029	90,0°	3,97 * 3,59	14,25	14,25
15	IW 027	90,0°	3,97 * 2,40	9,53	6,88
16	IT 006-1	90,0°	2,10 * 1,26	-	2,65
17	IW 030	90,0°	3,97 * 0,60	2,38	2,38
18	IW 031	90,0°	3,97 * 1,64	6,51	6,51
19	IW 032	90,0°	3,97 * 11,23	44,58	44,58
20	* AW 013	NW 90,0°	3,97 * 8,80	34,93	18,08
21	* F 011-1	NW 90,0°	2,75 * 6,13	-	16,86
22	* AW 012	NO 90,0°	3,97 * 11,23	44,58	44,58
23	IW 026	90,0°	3,97 * 1,10	4,37	4,37
24	IW 028	90,0°	3,97 * 0,50	1,98	1,98
25	Boden EG-15	0,0°	1,00 * 94,03	94,03	94,03
26	* Dach 003-10	0,0°	1,00 * 48,32	48,32	48,32
27	IW 002	90,0°	3,97 * 1,20	4,78	4,78
28	IW 019-3	90,0°	3,97 * 1,20	4,76	4,76
29	IW 061	90,0°	3,97 * 2,28	9,05	6,49
30	IT 001-1	90,0°	2,26 * 1,14	-	2,57
31	IW 019	90,0°	3,97 * 5,90	23,44	23,44
32	IW 001	90,0°	3,97 * 4,68	18,60	18,60
33	IW 038	90,0°	3,75 * 2,78	10,43	8,27
34	Abzugsfläche Öffnung L 001-1	NO 90,0°	1,80 * 1,20	-	2,16
35	IW 039	90,0°	3,97 * 2,40	9,53	9,53
36	IW 019-2	90,0°	3,97 * 4,02	15,98	15,98
37	IW 033	90,0°	3,97 * 2,16	8,58	4,35
38	IT 002-1	90,0°	2,10 * 2,01	-	4,22
39	* AW 017-3	SO 90,0°	1,00 * 27,02	27,02	13,07
40	* F 016-1	SO 90,0°	3,05 * 2,13	-	6,51
41	* F 017-1	SO 90,0°	3,05 * 1,84	-	5,61
42	* Rollladenkasten (F 016)	SO 90,0°	2,13 * 0,46	-	0,98
43	* Rollladenkasten (F 017)	SO 90,0°	1,84 * 0,46	-	0,85
44	IW 060	90,0°	3,97 * 2,28	9,05	9,05
45	IW 040	90,0°	3,75 * 2,78	10,43	8,27
46	Abzugsfläche Öffnung L 002-1	NO 90,0°	1,80 * 1,20	-	2,16
47	* AW 024	SW 90,0°	3,97 * 7,58	30,09	30,09
48	Boden EG-12	0,0°	1,00 * 62,53	62,53	62,53
49	Boden EG-16	0,0°	1,00 * 3,11	3,11	3,11
50	* Dach 003-11	0,0°	1,00 * 69,18	69,18	69,18
51	IW 011	90,0°	3,97 * 0,50	1,98	1,98

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto m²	Fläche netto m²
52	IW 010	90,0°	3,97 * 3,60	14,29	14,29
53	IW 007	90,0°	3,97 * 1,10	4,37	4,37
54	IW 021	90,0°	3,97 * 3,60	14,29	14,29
55	IW 025	90,0°	3,97 * 1,23	4,88	4,88
56	IW 005	90,0°	3,97 * 0,50	1,98	1,98
57	IW 023	90,0°	3,97 * 2,40	9,53	6,88
58	IT 003-1	90,0°	2,10 * 1,26	-	2,65
59	IW 003	90,0°	3,97 * 0,60	2,38	2,38
60	IW 012	90,0°	3,97 * 2,40	9,53	6,88
61	IT 005-1	90,0°	2,10 * 1,26	-	2,65
62	IW 013	90,0°	3,97 * 1,10	4,37	4,37
63	IW 020	90,0°	3,97 * 0,60	2,38	2,38
64	IW 009	90,0°	3,97 * 0,60	2,38	2,38
65	IW 022	90,0°	3,97 * 0,50	1,98	1,98
66	IW 008	90,0°	3,97 * 1,17	4,64	4,64
67	IW 025-2	90,0°	3,97 * 4,80	19,06	19,06
68	IW 024	90,0°	3,97 * 1,10	4,37	4,37
69	* AW 012-2	NO 90,0°	3,97 * 2,40	9,53	3,59
70	* F 021-1	NO 90,0°	2,75 * 2,16	-	5,94
71	IW 008-2	90,0°	3,97 * 1,23	4,88	4,88
72	IW 014	90,0°	3,97 * 1,17	4,64	4,64
73	IW 006	90,0°	3,97 * 2,40	9,53	6,88
74	IT 004-1	90,0°	2,10 * 1,26	-	2,65
75	IW 004	90,0°	3,97 * 3,60	14,29	14,29
76	IW 014-2	90,0°	3,97 * 5,26	20,88	20,88
77	Boden EG-17	0,0°	1,00 * 69,18	69,18	69,18
78	* Dach 003-12	0,0°	1,00 * 33,26	33,26	33,26
79	IW 017	90,0°	3,97 * 2,84	11,27	11,27
80	IW 016	90,0°	3,97 * 2,43	9,65	7,00
81	IT 007-1	90,0°	2,10 * 1,26	-	2,65
82	* AW 019	SO 90,0°	3,97 * 2,83	11,23	11,23
83	* AW 012-3	NO 90,0°	3,97 * 7,64	30,33	25,52
84	* AT 001-1	NO 90,0°	2,75 * 1,75	-	4,81
85	IW 015	90,0°	3,97 * 4,80	19,06	19,06
86	Boden EG-18	0,0°	1,00 * 33,26	33,26	33,26
87	* Dach 003-13	0,0°	2,83 * 2,43	6,88	6,88
88	* AW 019-2	SO 90,0°	3,97 * 2,43	9,65	7,93
89	* F 020-1	SO 90,0°	0,96 * 1,80	-	1,72
90	IW 015-2	90,0°	3,97 * 2,84	11,27	11,27
91	Boden EG-19	0,0°	2,83 * 2,43	6,88	6,88
92	* Dach 003-14	0,0°	2,40 * 2,03	4,86	4,86
93	IW 059	90,0°	3,75 * 2,40	9,00	9,00
94	Boden EG-13	0,0°	1,00 * 5,63	5,63	5,63
95	* Dach 003-2	0,0°	11,23 * 4,80	53,90	52,46
96	* DF 003-1	N 0,0°	1,20 * 1,20	-	1,44
97	IW 041	90,0°	3,97 * 11,23	44,58	44,58
98	* AW 013-2	NW 90,0°	3,97 * 4,80	19,06	8,77
99	* F 012-1	NW 90,0°	2,75 * 3,74	-	10,29
100	Boden EG-20	0,0°	11,23 * 4,80	53,90	53,90
101	* Dach 003-3	0,0°	1,00 * 92,34	92,34	89,46
102	* DF 005-1	N 0,0°	1,20 * 1,20	-	1,44
103	* DF 001-1	N 0,0°	1,20 * 1,20	-	1,44
104	* AW 014	SW 90,0°	3,76 * 4,80	18,05	18,05

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto m²	Fläche netto m²
105	* AW 013-3	NW 90,0°	3,97 * 8,87	35,21	18,36
106	* F 013-1	NW 90,0°	2,75 * 6,13	-	16,86
107	IW 034	90,0°	3,97 * 2,46	9,76	9,76
108	IW 034-2	90,0°	3,97 * 3,42	13,58	13,58
109	Boden EG-21	0,0°	1,00 * 89,92	89,92	89,92
110	* Dach 003-4	0,0°	1,00 * 60,36	60,36	60,36
111	* AW 018	SW 90,0°	3,97 * 2,46	9,77	9,77
112	* AW 019-3	SO 90,0°	3,97 * 8,81	34,98	18,12
113	* F 018-1	SO 90,0°	2,75 * 6,13	-	16,86
114	IW 018	90,0°	3,97 * 7,64	30,33	30,33
115	Boden EG-22	0,0°	1,00 * 60,36	60,36	60,36
116	* Dach 003-5	0,0°	1,00 * 59,29	59,29	59,29
117	* AW 019-4	SO 90,0°	3,97 * 8,40	33,35	16,49
118	* F 019-1	SO 90,0°	2,75 * 6,13	-	16,86
119	Boden EG-23	0,0°	1,00 * 59,29	59,29	59,29
120	* Dach 003-6	0,0°	4,85 * 3,97	19,24	19,24
121	IW 035	90,0°	3,97 * 4,02	15,98	15,98
122	* AW 015	NW 90,0°	4,41 * 3,76	16,56	14,14
123	* F 014-1	NW 90,0°	0,96 * 2,54	-	2,43
124	IW 036	90,0°	3,97 * 3,97	15,77	15,77
125	IW 035-2	90,0°	3,97 * 0,82	3,26	3,26
126	Boden EG	0,0°	1,00 * 12,73	12,73	12,73
127	Boden EG-10	0,0°	1,31 * 1,08	1,41	1,41
128	Boden EG-9	0,0°	1,00 * 4,83	4,83	4,83
129	* Dach 003-7	0,0°	4,03 * 2,46	9,90	9,90
130	IW 037	90,0°	3,97 * 2,46	9,76	9,76
131	Boden EG-14	0,0°	1,00 * 8,89	8,89	8,89
132	Boden EG-33	0,0°	2,40 * 0,26	0,62	0,62
133	* Dach 003-8	0,0°	5,91 * 2,46	14,52	14,52
134	* AW 024-2	SW 90,0°	3,97 * 2,46	9,76	9,76
135	IW 035-3	90,0°	3,97 * 5,08	20,19	20,19
136	Boden EG-34	0,0°	2,47 * 2,40	5,94	5,94
137	Boden EG-35	0,0°	3,42 * 2,40	8,23	8,23
138	* Dach 003-9	0,0°	5,09 * 3,97	20,19	20,19
139	* AW 016	SW 90,0°	3,97 * 3,97	15,77	15,77
140	* AW 015-2	NW 90,0°	5,09 * 3,76	19,12	15,55
141	* F 015-1	NW 90,0°	0,96 * 3,74	-	3,57
142	Boden EG-37	0,0°	2,67 * 0,41	1,10	1,10
143	Boden EG-36	0,0°	4,66 * 2,67	12,42	12,42
144	Boden EG-38	0,0°	1,65 * 1,31	2,16	2,16
145	Boden EG-39	0,0°	3,42 * 1,31	4,47	4,47
146	* Dach 001-1	0,0°	1,00 * 17,90	17,90	17,90
147	* AW 010	NO 90,0°	4,26 * 5,63	24,00	24,00
148	IW 044	90,0°	4,26 * 3,42	14,56	14,56
149	IW 043	90,0°	4,26 * 1,51	6,41	6,41
150	IW 046	90,0°	4,26 * 4,27	18,19	18,19
151	IW 047	90,0°	4,26 * 2,59	11,04	11,04
152	IW 045	90,0°	4,26 * 2,27	9,67	9,67
153	* Boden EG 003-1	0,0°	1,00 * 17,90	17,90	17,90
154	* Dach 002-1	0,0°	4,80 * 4,66	22,37	22,37
155	IW 050	90,0°	5,06 * 3,82	19,35	19,35
156	IW 062	90,0°	4,85 * 3,42	16,61	16,61
157	* AW 025	NW 90,0°	5,06 * 4,66	23,59	21,16

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto m²	Fläche netto m²
158	* F 005-1	NW 90,0°	0,96 * 2,54	-	2,43
159	IW 062-2	90,0°	4,85 * 1,12	5,41	5,41
160	* AW 002	SW 90,0°	5,06 * 7,46	37,77	37,77
161	IW 051	90,0°	4,85 * 3,52	17,07	17,07
162	* Boden EG 002-6	0,0°	7,47 * 4,66	34,80	34,80
163	* Dach 001-2	0,0°	1,00 * 59,82	59,82	59,82
164	* AW 008	NO 90,0°	1,00 * 61,56	61,56	61,56
165	IW 043-2	90,0°	4,26 * 2,73	11,63	11,63
166	AW 026-2	90,0°	1,00 * 21,88	21,88	21,88
167	* AW 001	SO 90,0°	4,26 * 11,79	50,24	38,04
168	* F 022-1	SO 90,0°	3,05 * 4,00	-	12,20
169	* AW 009	NW 90,0°	4,26 * 4,13	17,58	5,38
170	* F 023-1	NW 90,0°	3,05 * 4,00	-	12,20
171	IW 043-3	90,0°	4,26 * 2,97	12,63	12,63
172	* Boden EG 003-6	0,0°	1,00 * 48,52	48,52	48,52
173	* Boden EG 002-7	0,0°	4,89 * 2,70	13,18	13,18
174	* Boden EG-6	0,0°	2,70 * 0,24	0,66	0,66
175	IW 052-2	90,0°	4,85 * 2,73	13,24	13,24
176	IW 054	90,0°	4,60 * 2,40	11,04	11,04
177	IW 055	90,0°	4,60 * 2,83	13,02	13,02
178	IW 048	90,0°	1,00 * 34,60	34,60	34,60
179	* AW 003-3	SO 90,0°	1,00 * 34,34	34,34	16,05
180	* F 008-2	SO 90,0°	3,05 * 2,13	-	6,51
181	* F 007-2	SO 90,0°	3,30 * 1,84	-	6,07
182	* Rollladenkasten (F 007)	SO 90,0°	1,84 * 1,30	-	2,39
183	* Rollladenkasten (F 008)	SO 90,0°	2,13 * 1,55	-	3,31
184	IW 052-3	90,0°	4,85 * 3,64	17,66	17,66
185	IW 052	90,0°	4,85 * 3,42	16,61	16,61
186	IW 053	90,0°	4,60 * 2,83	13,02	13,02
187	* AW 011	SW 90,0°	4,85 * 7,63	37,01	20,58
188	* F 009-2	SW 90,0°	3,65 * 4,50	-	16,43
189	* Boden EG-7	0,0°	4,93 * 2,63	12,98	12,98
190	* Boden EG 002-10	0,0°	1,00 * 54,89	54,89	54,89
191	* Dach 002-2	0,0°	4,82 * 3,83	18,43	18,43
192	* AW 025-2	NW 90,0°	5,06 * 4,83	24,43	20,86
193	* F 004-1	NW 90,0°	0,96 * 3,74	-	3,57
194	* AW 031	NW 90,0°	5,06 * 0,37	1,85	1,85
195	IW 049	90,0°	5,06 * 5,13	25,98	25,98
196	* Boden EG 002-9	0,0°	1,00 * 19,86	19,86	19,86
197	* AW 004	SW 90,0°	4,85 * 2,47	11,96	11,96
198	* AW 006	NO 90,0°	4,85 * 4,96	24,06	24,06
199	* AW 005	SO 90,0°	4,85 * 22,47	108,98	60,74
200	* F 010-2	SO 90,0°	0,96 * 1,80	-	1,72
201	* F 006-2	SO 90,0°	3,20 * 14,54	-	46,51
202	AW 026-3	90,0°	4,26 * 3,42	14,56	14,56
203	* AW 031-2	NW 90,0°	4,85 * 22,03	106,87	45,11
204	* F 003-2	NW 90,0°	3,20 * 19,30	-	61,76
205	AW 026-4	90,0°	4,26 * 7,76	33,04	33,04
206	* AW 026	NO 90,0°	1,00 * 9,62	9,62	9,62
207	* Boden EG 002-11	0,0°	1,00 * 257,01	257,01	257,01
208	* Boden EG-8	0,0°	1,00 * 212,70	212,70	212,70
209	* Dach 001-3	0,0°	5,17 * 4,27	22,06	22,06
210	* AW 010-2	NO 90,0°	4,26 * 5,16	22,00	22,00

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto m²	Fläche netto m²
211	* AW 007	NW 90,0°	4,26 * 4,27	18,19	15,77
212	* F 001-1	NW 90,0°	0,96 * 2,54	-	2,43
213	IW 047-2	90,0°	4,26 * 5,16	22,00	22,00
214	* Boden EG 002-1	0,0°	5,00 * 4,27	21,35	21,35
215	* Boden EG 003-2	0,0°	4,27 * 0,16	0,70	0,70
216	* Dach 001-4	0,0°	7,76 * 2,93	22,73	22,73
217	IW 045-2	90,0°	4,26 * 0,46	1,96	1,96
218	IW 045-3	90,0°	4,26 * 2,97	12,63	12,63
219	* AW 007-2	NW 90,0°	4,26 * 3,43	14,59	12,17
220	* F 002-1	NW 90,0°	0,96 * 2,54	-	2,43
221	* Boden EG 002-2	0,0°	5,00 * 3,43	17,13	17,13
222	* Boden EG-1	0,0°	2,76 * 2,70	7,43	7,43
223	* Boden EG 003-3	0,0°	2,76 * 0,73	2,01	2,01
224	* Dach 001-5	0,0°	3,42 * 2,47	8,44	8,44
225	IW 058	90,0°	4,26 * 3,42	14,56	14,56
226	* Boden EG-2	0,0°	3,42 * 2,70	9,22	9,22
227	* Boden EG 003-4	0,0°	3,42 * 0,27	0,92	0,92
228	* Dach 001-6	0,0°	3,42 * 2,73	9,33	9,33
229	* Boden EG 003-5	0,0°	3,42 * 2,73	9,33	9,33
230	* Dach 002-3	0,0°	4,82 * 0,98	4,70	4,70
231	IW 056	90,0°	4,85 * 1,49	7,24	7,24
232	IW 056-2	90,0°	4,85 * 3,64	17,66	17,66
233	* Boden EG 002-3	0,0°	1,00 * 6,91	6,91	6,91
234	* Boden EG-3	0,0°	1,00 * 11,99	11,99	11,99
235	IW 057	90,0°	4,85 * 3,71	17,99	17,99
236	* Boden EG-4	0,0°	1,00 * 13,72	13,72	13,72
237	IW 063	90,0°	4,85 * 3,71	17,99	17,99
238	* Boden EG-5	0,0°	3,71 * 1,16	4,32	4,32
239	* Boden EG 002-4	0,0°	3,71 * 1,57	5,81	5,81
240	* AW 011-2	SW 90,0°	4,85 * 2,52	12,24	12,24
241	* AW 002-2	SW 90,0°	4,85 * 1,19	5,75	5,75
242	* Boden EG 002-5	0,0°	3,71 * 3,42	12,71	12,71
243	* Dach 004-3	0,0°	3,15 * 2,78	8,74	8,74
244	Boden DG-3	0,0°	2,78 * 2,40	6,66	1,99
245	Abzugsfläche Öffnung Bodenöffnung 002	N 90,0°	2,16 * 2,16	-	4,67
246	* AW 029-2	NO 90,0°	0,70 * 2,95	2,07	2,07
247	* AW 017	SO 90,0°	3,75 * 2,40	9,00	9,00
248	* AW 003	SO 90,0°	4,60 * 2,40	11,04	11,04
249	* AW 020	NW 90,0°	3,39 * 2,78	9,41	9,41
250	* AW 022	SO 90,0°	3,61 * 2,77	10,02	10,02
251	* AW 023	NO 90,0°	3,39 * 3,15	10,68	10,68
252	* AW 027	SW 90,0°	0,70 * 2,96	2,07	2,07
253	* AW 028	SO 90,0°	0,70 * 2,64	1,85	1,85
254	* AW 030-2	NW 90,0°	0,70 * 2,64	1,85	1,85
255	* Boden Keller-1	0,0°	2,95 * 2,64	7,79	7,79

* Bauteil gehört zur Hüllfläche.

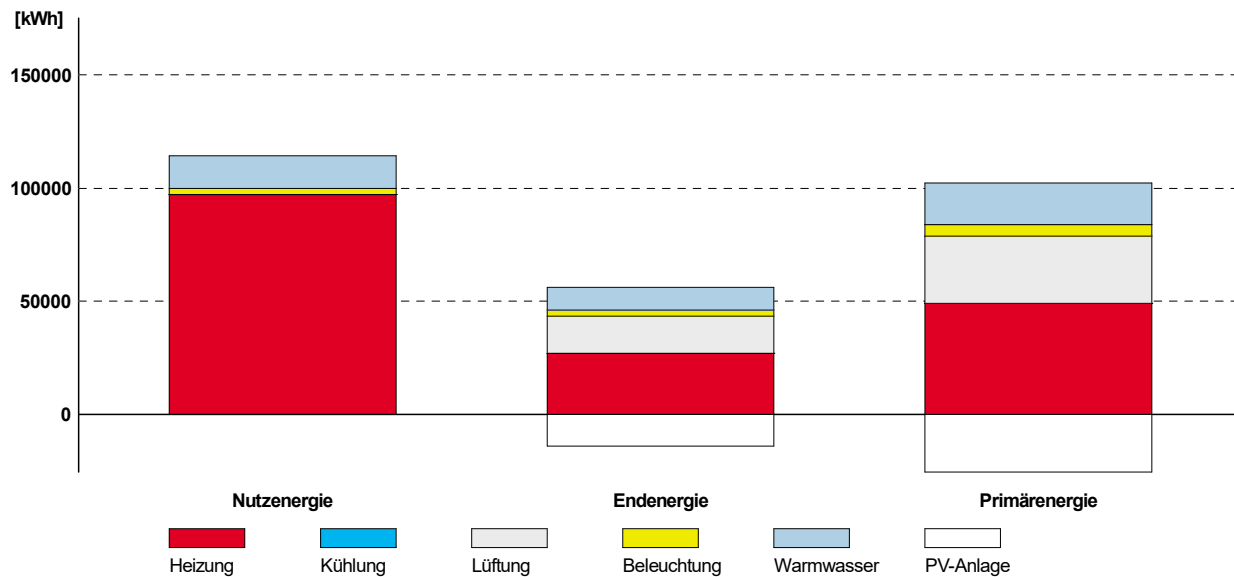
Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	DG-R1	Flur	9,64	2,99	28,81	Nebenflächen ohne ...	
2	OG1-R1	Unterrichtsraum	80,38	3,36	270,08	Klassenzimmer (Sc...	
3	OG1-R10	Flur	54,38	3,36	182,71	Nebenflächen ohne ...	
4	OG1-R11	Flur 2	61,67	3,36	207,21	Nebenflächen ohne ...	
5	OG1-R12	Nebenraum 2	25,95	3,36	87,20	Nebenflächen ohne ...	
6	OG1-R13	Nebenraum 3	4,68	3,36	15,71	Nebenflächen ohne ...	
7	OG1-R14	Nebenraum	4,67	3,36	15,68	Nebenflächen ohne ...	
8	OG1-R2	Unterrichtsraum 2	47,50	3,36	159,58	Klassenzimmer (Sc...	
9	OG1-R3	Unterrichtsraum 3	81,09	3,36	272,45	Klassenzimmer (Sc...	
10	OG1-R4	Unterrichtsraum 4	51,39	3,36	172,66	Klassenzimmer (Sc...	
11	OG1-R5	Unterrichtsraum 5	51,35	3,36	172,54	Klassenzimmer (Sc...	
12	OG1-R6	WC-Raum	15,16	3,36	50,94	WC und Sanitärräu...	
13	OG1-R7	WC-Raum 2	8,40	3,36	28,22	WC und Sanitärräu...	
14	OG1-R8	WC-Raum 3	11,62	3,36	39,03	WC und Sanitärräu...	
15	OG1-R9	WC-Raum 4	14,54	3,36	48,84	WC und Sanitärräu...	
16	EG-R1	WC-Raum	13,14	3,60	47,32	WC und Sanitärräu...	
17	EG-R10	WC-Raum 10	27,72	4,40	121,95	WC und Sanitärräu...	
18	EG-R11	Flur	51,13	3,60	184,08	Nebenflächen ohne ...	
19	EG-R12	Nebenraum	58,76	4,40	258,54	Nebenflächen ohne ...	
20	EG-R14	Abstellraum	16,29	4,40	71,65	Nebenflächen ohne ...	
21	EG-R15	Aufenthalt	432,27	4,40	1901,97	Sonstige Aufenthalts...	
22	EG-R2	WC-Raum 2	16,27	3,60	58,56	WC und Sanitärräu...	
23	EG-R3	WC-Raum 3	19,50	3,60	70,19	WC und Sanitärräu...	
24	EG-R4	WC-Raum 4	7,47	3,60	26,89	WC und Sanitärräu...	
25	EG-R5	WC-Raum 5	7,91	3,60	28,49	WC und Sanitärräu...	
26	EG-R6	WC-Raum 6	17,25	4,40	75,90	WC und Sanitärräu...	
27	EG-R7	WC-Raum 7	12,43	4,40	54,67	WC und Sanitärräu...	
28	EG-R8	WC-Raum 8	8,64	4,40	38,01	WC und Sanitärräu...	
29	EG-R9	WC-Raum 9	9,75	4,40	42,90	WC und Sanitärräu...	
30	Keller-R1	Flur	18,93	4,40	56,44	Nebenflächen ohne ...	
Σ			1239,88	Σ	4789,22		

Energiebilanz:

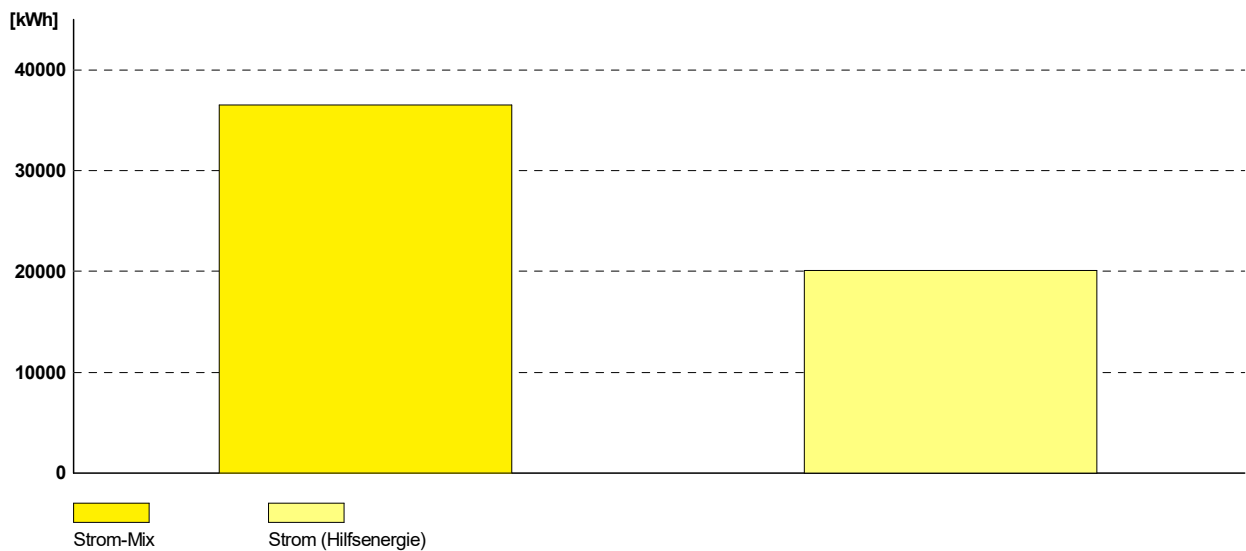
in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser	PV *
Nutzenergie	114047	97146	0	0	2629	14272	0
	91,99	78,35	0	0	2,12	11,51	0
Endenergie	56621	27222	0	16482	2727	10190	(-14189)
	45,67	21,96	0	13,29	2,20	8,22	(-11,44)
Primärenergie	101918	49000	0	29668	4909	18341	(-25540)
	82,20	39,52	0	23,93	3,96	14,79	(-20,60)

* PV bereits in Endenergie / Primärenergie verrechnet



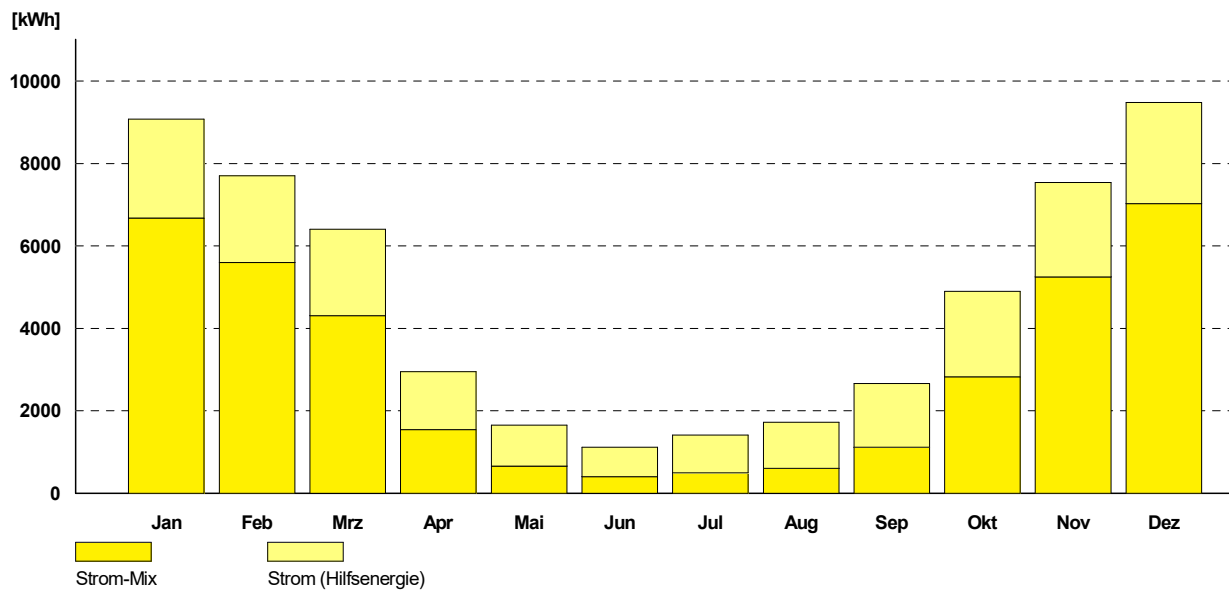
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	36494	26304	0	0	0	10190
Strom (Hilfsenergie)	20127	918	0	16482	2727	0



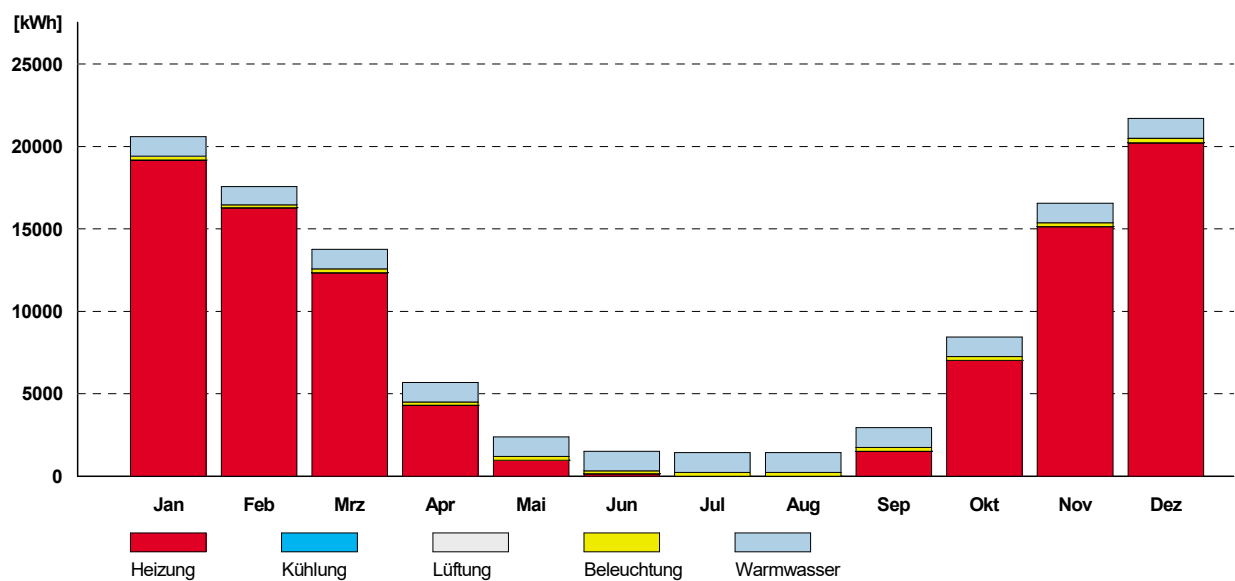
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom-Mix	36494	6678	5599	4313	1534	653	402	495	602	1124	2824	5252	7017
Strom (Hilfsener...	20127	2398	2105	2096	1405	990	722	919	1117	1548	2070	2295	2463
Gesamt	56621	9075	7705	6410	2939	1643	1124	1414	1719	2672	4894	7547	9480



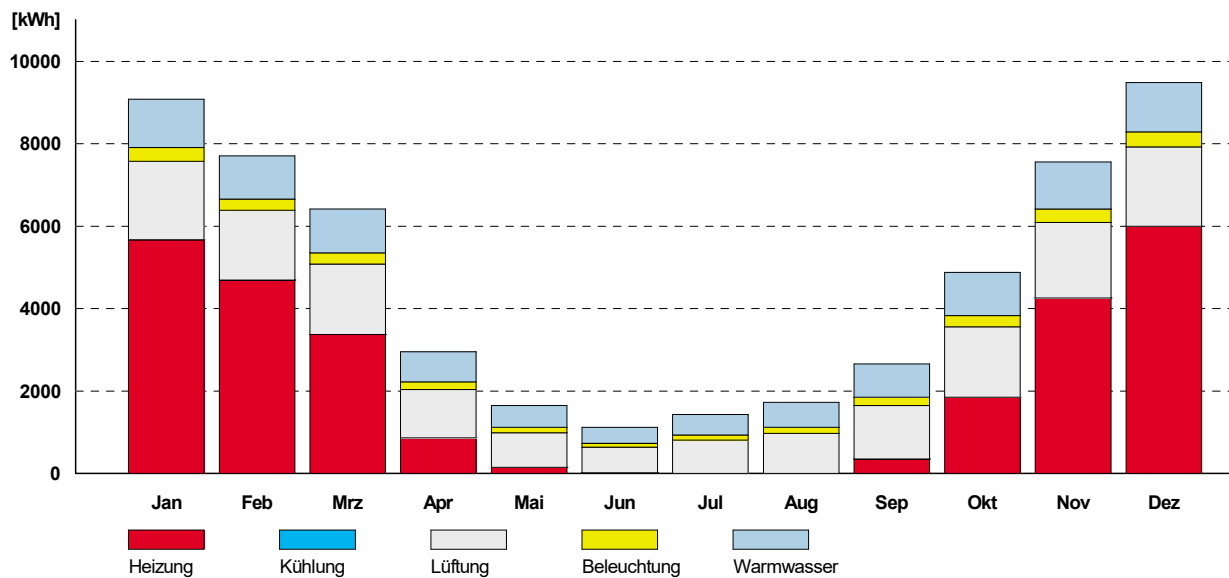
Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	97146	19172	16263	12311	4327	982	147	6	22	1531	7028	15136	20218
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	2629	239	205	218	205	208	200	209	213	213	230	235	258
Warmwasser	14272	1212	1095	1212	1173	1212	1173	1212	1212	1173	1212	1173	1212
Gesamt	114047	20623	17563	13741	5705	2402	1520	1427	1447	2917	8470	16544	21688



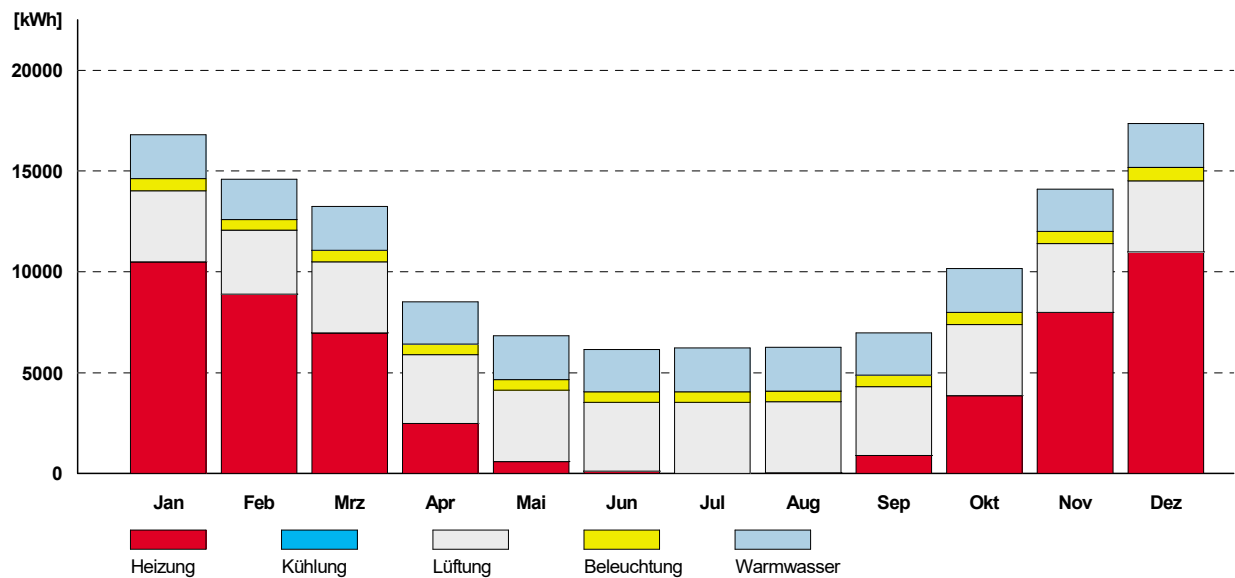
Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	27222	5662	4694	3375	855	147	18	2	5	350	1859	4262	5991
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	16482	1904	1689	1709	1177	846	626	798	968	1307	1700	1829	1930
Beleuchtung	2727	332	278	269	180	126	93	120	148	208	284	324	365
Warmwasser	10190	1177	1044	1056	727	523	387	494	598	808	1051	1131	1193
Gesamt	56621	9075	7705	6410	2939	1643	1124	1414	1719	2672	4894	7547	9480



Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	53343	10515	8879	6985	2488	615	101	7	19	916	3868	7973	10977
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	41635	3536	3194	3536	3422	3536	3422	3536	3536	3422	3536	3422	3536
Beleuchtung	6741	616	526	556	522	528	508	531	542	544	590	607	670
Warmwasser	25739	2186	1975	2186	2116	2186	2115	2186	2186	2115	2186	2116	2186
Gesamt	127458	16854	14573	13264	8548	6866	6146	6260	6283	6997	10180	14118	17369



Bewertung des Gebäudes entsprechend den GEG-Anforderungen

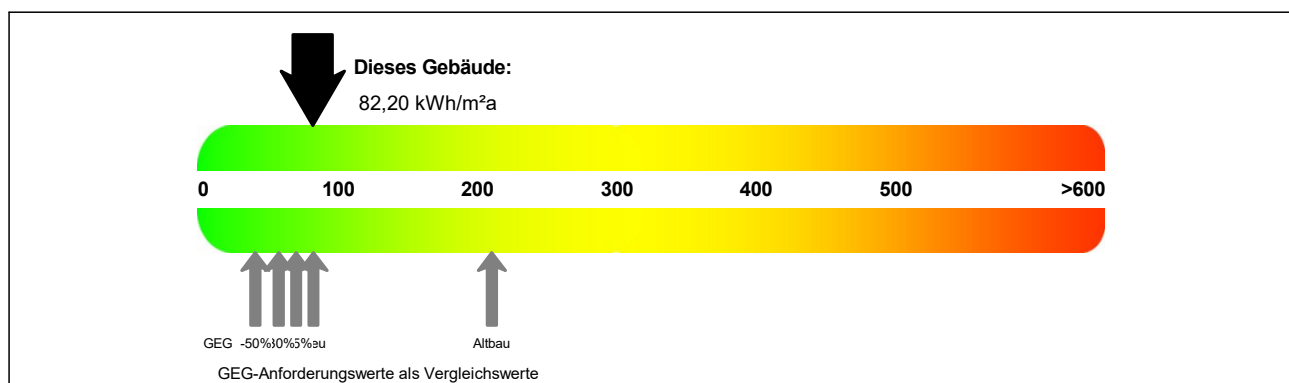
Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des Jahres-Primärenergiebedarfs pro m² Nettogrundfläche sowie der Wärmedurchgangskoeffizienten (mittleren U-Werte).

Der Höchstwert für den Jahres-Primärenergiebedarf bezogen auf die Nettogrundfläche ergibt sich für zu errichtende Nichtwohngebäude aus dem Jahres-Primärenergiebedarf eines Referenzgebäudes gleicher Geometrie, Nettogrundfläche, Ausrichtung und Nutzung, das hinsichtlich seiner Ausführung bestimmten Anforderungen entspricht, multipliziert mit dem Faktor 0,55. Die Anforderungen sind im Gebäudeenergiegesetz - GEG 2024 - Anlage 2 aufgelistet.

Der Primärenergiebedarf umfasst Heizung, Lüftung, Kühlung, Beleuchtung und Warmwasserbereitung.

Die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche sind im GEG 2024 - Anlage 3 aufgelistet.

Für modernisierte Altbauten dürfen der Höchstwert für den Jahres-Primärenergiebedarf bezogen auf die Nettogrundfläche den Höchstwert für das Referenzgebäude und die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche die Höchstwerte für den Neubau versehen mit einem Faktor entsprechend GEG 2024 § 50 Absatz 1.2 um maximal 40 % übersteigen.



	Ist-Wert	mod. Altbau	GEG-Neubau	GEG - 15%	GEG - 30%	GEG - 50%
Jahres-Primärenergiebedarf q_p [kWh/m²a]	82,20	210,94	82,87	70,44	58,01	41,43
Mittlere U-Werte [W/m²K]						
- Opake Außenbauteile	0,170	0,560	0,280	0,238	0,196	0,140
- Transparente Außenbauteile	1,100	2,660	1,500	1,275	1,050	0,750

Gebäudeart:		Nicht-Wohngebäude
Gebäudetyp:		Neubau
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	1240 m²
Hüllfläche	A:	2751 m²
Volumen	V_e :	5987 m³

Zone Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)

Bezeichnung der Zone: Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)
 Nutzungsprofil: 8 - Klassenzimmer (Schulen), Gruppenraum (Kindergarten)
 Konditionierung: Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
 Betriebsunterbrechung: Ja
 Beschreibung: OG1-R3, OG1-R5, OG1-R4, OG1-R2, OG1-R1

Geometrie:

Bruttovolumen V_e : 1309,14 m³
 Luftvolumen V_{design} : 1047,31 m³
 Nettogrundfläche A_{NGF} : 311,70 m²
 Hüllfläche A_{Zone} : 589,83 m²

Hüllfläche:

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m ²]	U-Wert [W/m ² K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
1	Dach 003-1	Horizontal	0,00	91,15	0,17	Dach als Systemgrenze	15,73	1,00
2	Dach 003-2	Horizontal	0,00	52,46	0,17	Dach als Systemgrenze	9,05	1,00
3	Dach 003-3	Horizontal	0,00	89,46	0,17	Dach als Systemgrenze	15,44	1,00
4	Dach 003-4	Horizontal	0,00	60,36	0,17	Dach als Systemgrenze	10,42	1,00
5	Dach 003-5	Horizontal	0,00	59,29	0,17	Dach als Systemgrenze	10,23	1,00
6	AW 013	Nord-W...	90,00	18,08	0,19	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,52	1,00
7	AW 012	Nord-Ost	90,00	44,58	0,19	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	8,68	1,00
8	AW 013-2	Nord-W...	90,00	8,77	0,19	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,71	1,00
9	AW 014	Süd-West	90,00	18,05	0,19	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,52	1,00
10	AW 013-3	Nord-W...	90,00	18,36	0,19	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,58	1,00
11	AW 018	Süd-West	90,00	9,77	0,19	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,90	1,00
12	AW 019-3	Süd-Ost	90,00	18,12	0,19	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,53	1,00
13	AW 019-4	Süd-Ost	90,00	16,49	0,19	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,21	1,00
14	DF 004-1	Horizontal	0,00	1,44	1,60	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,30	1,00
15	DF 002-1	Horizontal	0,00	1,44	1,60	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,30	1,00
16	F 011-1	Nord-W...	90,00	16,86	1,10	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	18,54	1,00
17	DF 003-1	Horizontal	0,00	1,44	1,60	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,30	1,00
18	F 012-1	Nord-W...	90,00	10,28	1,10	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	11,31	1,00
19	DF 005-1	Horizontal	0,00	1,44	1,60	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,30	1,00
20	DF 001-1	Horizontal	0,00	1,44	1,60	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,30	1,00
21	F 013-1	Nord-W...	90,00	16,86	1,10	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	18,54	1,00
				Σ	556,12			

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m²]	U-Wert [W/m²K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
22	F 018-1	Süd-Ost	90,00	16,86	1,10	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	18,54	1,00
23	F 019-1	Süd-Ost	90,00	16,86	1,10	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	18,54	1,00
				Σ	589,83			

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	OG1-R1	Unterrichtsraum	80,38	3,36	270,08	Klassenzimmer (Sc...	
2	OG1-R2	Unterrichtsraum 2	47,50	3,36	159,58	Klassenzimmer (Sc...	
3	OG1-R3	Unterrichtsraum 3	81,09	3,36	272,45	Klassenzimmer (Sc...	
4	OG1-R4	Unterrichtsraum 4	51,39	3,36	172,66	Klassenzimmer (Sc...	
5	OG1-R5	Unterrichtsraum 5	51,35	3,36	172,54	Klassenzimmer (Sc...	
Σ			311,71	Σ	1047,31		

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$:	59,0 W/K
Nutzungsprofil:		8 - Klassenzimmer (Schulen), Gruppenraum (Kindergarten)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	1047,31 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	2,98 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	3116,99 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	3,45 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,24 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,34 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,24 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,34 1/h

Nutzungszeiten:

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

Heizung:

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

Lüftung:

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

Beleuchtung:

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

Trinkwarmwasser:

Bezeichnung:		Schule - ohne Duschen
Warmwasser-Nutzung:		Schule - ohne Duschen
Warmwasser-Bedarf	$q_{w,b,d}$:	0,130 kWh/d je m ² - Klassenräume 311,7 m ² - Klassenräume
Bedarf wird gedeckt in:		WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
	n_{sp} :	1 Spitzenzapfungen am Tag
Tagesbedarf:		ca. 2,8 Liter je m ² - Klassenräume

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp:		Zu- und Abluftanlage
Mit Heizung:		Nein
Mit Kühlung:		Nein
Kühlbedarf :		wird nicht komplett gedeckt
Wärmerückgewinnung :		ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnungsgrad	:	80,00 %
Luftbefeuchtung:		Keine Befeuchtung
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen:		Nein
Regelung der Belüftung:		IDA-C1 - Anlage läuft konstant
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	9,00 h/d

Zuluft:

Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL} :	18,00 °C
Volumenstrom	V_{ZUL} :	8990,00 m³/h

Abluft:

Volumenstrom	V_{ABL} :	8990,00 m³/h
--------------	-------------	--------------

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

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

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:

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

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

Zuluft:

Auslegungsvolumenstrom	V_{ac} :	3117,00 m³/h
Luftwechsel	$n_{ac} = V_{ac} / V_{Luft}$:	2,98 1/h
Spez. Leistung des Ventilators	P_{sfp} :	1,60 kW/(m³/s)
Gesamtdruckverlust	Δp_{ac} :	960,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage	η :	60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS)	Δp_{konst} :	384,00 Pa

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

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	110,02	105,07	89,67	64,91	37,96	23,65	11,00	13,20	36,86	63,26	92,97	110,57
Lüftung	66,68	62,94	48,79	32,00	18,71	11,66	5,42	6,51	18,17	31,19	52,80	67,84
Solare Strahlung	1,73	1,24	0,01	0	0	0	0	0	0	0,18	1,71	2,22
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	29,26	29,26	29,26	18,95	1,70	0	0,00	0	7,31	29,26	29,26	29,26
Gesamt	207,69	198,51	167,72	115,87	58,37	35,32	16,43	19,71	62,34	123,89	176,73	209,89

* 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	97,54	93,15	79,50	57,55	33,65	20,97	9,75	11,71	32,68	56,09	82,42	98,03
Lüftung	48,09	45,92	39,19	28,37	16,59	10,34	4,81	5,77	16,11	27,65	40,63	48,33
Solare Strahlung	1,73	1,24	0,01	0	0	0	0	0	0	0,18	1,71	2,22
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	147,37	140,32	118,70	85,92	50,24	31,31	14,56	17,48	48,79	83,92	124,77	148,58

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	5,51	15,59	24,10	28,36	27,60	13,62	3,64	0	0
Solare Strahlung	14,85	15,86	34,73	67,39	72,29	77,89	68,80	60,04	45,25	30,67	11,75	7,53
Innere Quellen	41,38	41,07	40,84	40,69	40,59	40,57	40,62	40,72	40,89	41,15	41,48	41,86
Gesamt	56,23	56,93	75,57	113,59	128,47	142,56	137,77	128,36	99,77	75,47	53,23	49,39

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

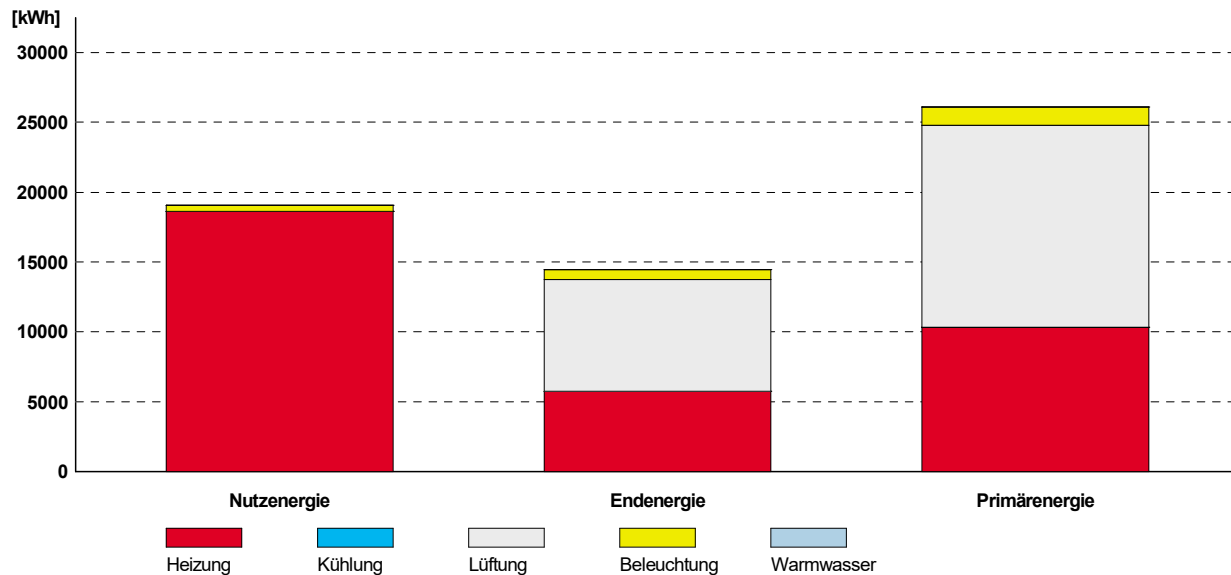
in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	14,85	15,86	34,73	67,39	72,29	77,89	68,80	60,04	45,25	30,67	11,75	7,53
Innere Quellen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	14,85	15,86	34,73	67,39	72,29	77,89	68,80	60,04	45,25	30,67	11,75	7,53

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,60	19,66	19,86	20,17	20,52	20,70	20,86	20,83	20,53	20,19	19,81	19,59
Nicht-Nutzungszeit	17,49	17,65	18,14	18,93	19,79	20,24	20,65	20,58	19,82	18,98	18,03	17,47

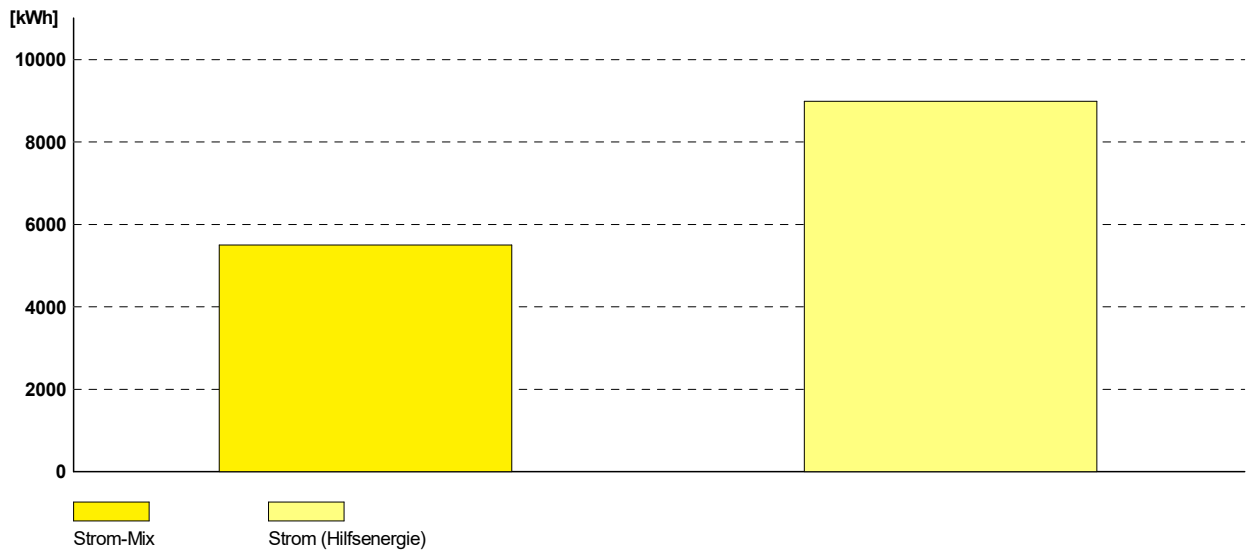
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	19043	18633	0	0	410	0
	61,09	59,78	0	0	1,31	0
Endenergie	14472	5736	0	8020	717	0
	46,43	18,40	0	25,73	2,30	0
Primärenergie	26050	10325	0	14436	1290	0
	83,58	33,12	0	46,31	4,14	0



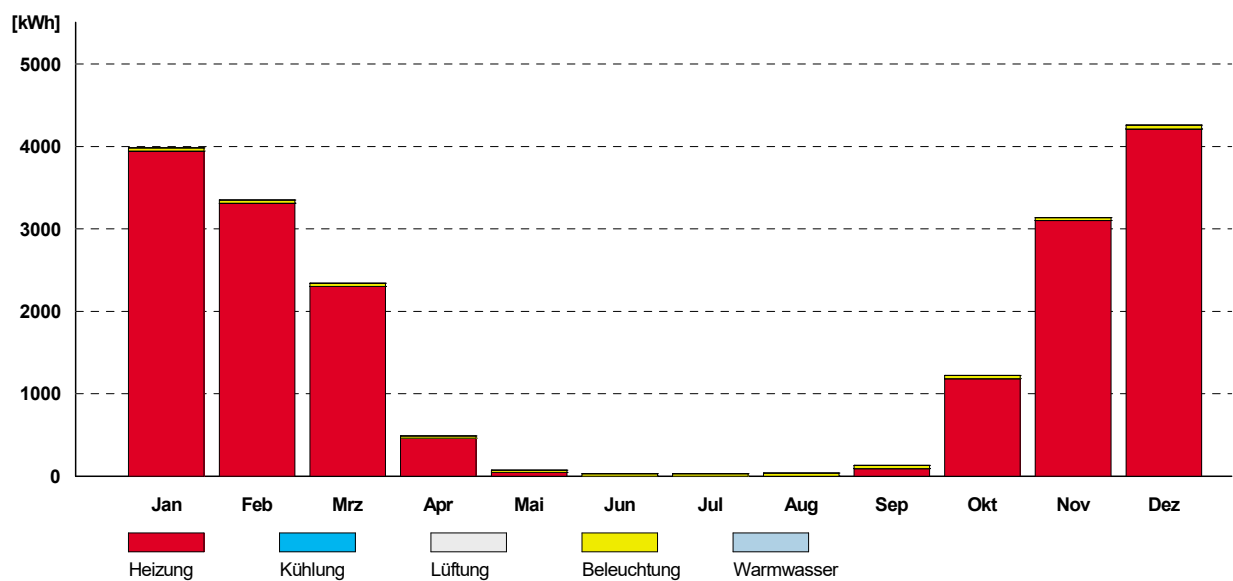
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	5495	5495	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	8977	241	0	8020	717	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	18633	3942	3309	2298	458	42	0	0	0	94	1184	3094	4211
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	410	39	32	33	31	31	30	31	32	33	36	38	43
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	19043	3981	3341	2332	489	73	30	31	32	127	1220	3132	4255



Zone WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden

Bezeichnung der Zone:	WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
Nutzungsprofil:	16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	OG1-R7, EG-R1, EG-R5, OG1-R9, EG-R8, EG-R9, EG-R2, EG-R4, EG-R3, EG-R6, EG-R10, OG1-R8, OG1-R6, EG-R7

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	914,90 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	731,92 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	189,79 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	566,97 m ²

Hüllfläche:

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m ²]	U-Wert [W/m ² K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
1	Dach 003-6	Horizontal	0,00	19,24	0,17	Dach als Systemgrenze	3,32	1,00
2	Dach 003-7	Horizontal	0,00	9,90	0,17	Dach als Systemgrenze	1,71	1,00
3	Dach 003-8	Horizontal	0,00	14,52	0,17	Dach als Systemgrenze	2,51	1,00
4	Dach 003-9	Horizontal	0,00	20,19	0,17	Dach als Systemgrenze	3,48	1,00
5	Dach 001-1	Horizontal	0,00	17,90	0,17	Dach als Systemgrenze	3,09	1,00
6	Dach 002-1	Horizontal	0,00	22,37	0,17	Dach als Systemgrenze	3,86	1,00
7	Dach 001-3	Horizontal	0,00	22,06	0,17	Dach als Systemgrenze	3,81	1,00
8	Dach 001-4	Horizontal	0,00	22,73	0,17	Dach als Systemgrenze	3,92	1,00
9	Dach 001-5	Horizontal	0,00	8,44	0,17	Dach als Systemgrenze	1,46	1,00
10	Dach 001-6	Horizontal	0,00	9,33	0,17	Dach als Systemgrenze	1,61	1,00
11	Dach 002-3	Horizontal	0,00	4,70	0,17	Dach als Systemgrenze	0,81	1,00
12	AW 015	Nord-W...	90,00	14,14	0,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,85	1,00
13	AW 024-2	Süd-West	90,00	9,76	0,19	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,90	1,00
14	AW 016	Süd-West	90,00	15,77	0,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,18	1,00
15	AW 015-2	Nord-W...	90,00	15,55	0,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,14	1,00
16	AW 010	Nord-Ost	90,00	24,00	0,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,85	1,00
17	AW 025	Nord-W...	90,00	21,16	0,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,27	1,00
18	AW 002	Süd-West	90,00	37,77	0,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	7,62	1,00
19	AW 010-2	Nord-Ost	90,00	22,00	0,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,44	1,00
20	AW 007	Nord-W...	90,00	15,77	0,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,18	1,00
				Σ	347,31			

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m²]	U-Wert [W/m²K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
21	AW 007-2	Nord-W...	90,00	12,17	0,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,46	1,00
22	AW 011-2	Süd-West	90,00	12,24	0,19	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,38	1,00
23	AW 002-2	Süd-West	90,00	5,75	0,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,16	1,00
24	F 014-1	Nord-W...	90,00	2,43	1,10	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,67	1,00
25	F 015-1	Nord-W...	90,00	3,57	1,10	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,93	1,00
26	F 005-1	Nord-W...	90,00	2,43	1,10	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,67	1,00
27	F 001-1	Nord-W...	90,00	2,43	1,10	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,67	1,00
28	F 002-1	Nord-W...	90,00	2,43	1,10	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,67	1,00
29	Boden EG 003-1	Horizontal	0,00	17,90	0,23	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	4,04	0,65
30	Boden EG 002-6	Horizontal	0,00	34,80	0,23	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	7,84	0,65
31	Boden EG 002-1	Horizontal	0,00	21,35	0,23	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	4,81	0,65
32	Boden EG 003-2	Horizontal	0,00	0,70	0,23	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	0,16	0,65
33	Boden EG 002-2	Horizontal	0,00	17,13	0,23	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	3,86	0,65
34	Boden EG-1	Horizontal	0,00	7,43	0,23	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	1,67	0,65
35	Boden EG 003-3	Horizontal	0,00	2,01	0,23	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	0,45	0,65
36	Boden EG-2	Horizontal	0,00	9,22	0,23	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	2,08	0,65
37	Boden EG 003-4	Horizontal	0,00	0,92	0,23	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	0,21	0,65
38	Boden EG 003-5	Horizontal	0,00	9,33	0,23	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	2,10	0,65
39	Boden EG 002-3	Horizontal	0,00	6,91	0,23	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	1,56	0,65
40	Boden EG-3	Horizontal	0,00	11,99	0,23	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	2,70	0,65
41	Boden EG-4	Horizontal	0,00	13,72	0,23	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	3,09	0,65
42	Boden EG-5	Horizontal	0,00	4,32	0,23	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	0,97	0,65
43	Boden EG 002-4	Horizontal	0,00	5,81	0,23	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	1,31	0,65
44	Boden EG 002-5	Horizontal	0,00	12,71	0,23	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	2,86	0,65

Σ 566,97

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	OG1-R6	WC-Raum	15,16	3,36	50,94	WC und Sanitärräu...	
2	OG1-R7	WC-Raum 2	8,40	3,36	28,22	WC und Sanitärräu...	
3	OG1-R8	WC-Raum 3	11,62	3,36	39,03	WC und Sanitärräu...	
4	OG1-R9	WC-Raum 4	14,54	3,36	48,84	WC und Sanitärräu...	
5	EG-R1	WC-Raum	13,14	3,60	47,32	WC und Sanitärräu...	
6	EG-R10	WC-Raum 10	27,72	4,40	121,95	WC und Sanitärräu...	
7	EG-R2	WC-Raum 2	16,27	3,60	58,56	WC und Sanitärräu...	
8	EG-R3	WC-Raum 3	19,50	3,60	70,19	WC und Sanitärräu...	
9	EG-R4	WC-Raum 4	7,47	3,60	26,89	WC und Sanitärräu...	
10	EG-R5	WC-Raum 5	7,91	3,60	28,49	WC und Sanitärräu...	
11	EG-R6	WC-Raum 6	17,25	4,40	75,90	WC und Sanitärräu...	
12	EG-R7	WC-Raum 7	12,43	4,40	54,67	WC und Sanitärräu...	
13	EG-R8	WC-Raum 8	8,64	4,40	38,01	WC und Sanitärräu...	
14	EG-R9	WC-Raum 9	9,75	4,40	42,90	WC und Sanitärräu...	
Σ			189,80	Σ	731,91		

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$:	56,7 W/K
Nutzungsprofil:		16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	731,92 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	3,89 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	2846,80 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	3,45 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,24 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,34 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,24 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,34 1/h

Nutzungszeiten:

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

Heizung:

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

Lüftung:

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

Beleuchtung:

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

Wärmequellen:

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

Trinkwarmwasser:

Bezeichnung:		Schule - ohne Duschen
Warmwasser-Nutzung:		Schule - ohne Duschen
Warmwasser-Bedarf	$q_{\text{w,b,d}}$	0,130 kWh/d je m ² - Klassenräume 189,79 m ² - Klassenräume
Bedarf wird gedeckt in:		in dieser Zone
	n_{sp}	1 Spitzenzapfungen am Tag
Tagesbedarf:		ca. 2,8 Liter je m ² - Klassenräume

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp:		Zu- und Abluftanlage
Mit Heizung:		Nein
Mit Kühlung:		Nein
Kühlbedarf :		wird nicht komplett gedeckt
Wärmerückgewinnung :		ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnungsgrad	:	80,00 %
Luftbefeuchtung:		Keine Befeuchtung
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen:		Nein
Regelung der Belüftung:		IDA-C1 - Anlage läuft konstant

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

Zuluft:

Temperatur - Sollwert ϑ_{ZUL} : 18,00 °C
 Volumenstrom V_{ZUL} : 8990,00 m³/h

Abluft:

Volumenstrom V_{ABL} : 8990,00 m³/h

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

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

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:

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

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

Zuluft:

Auslegungsvolumenstrom V_{ac} : 2847,00 m³/h
 Luftwechsel $n_{ac}=V_{ac}/V_{Luft}$: 3,89 1/h
 Spez. Leistung des Ventilators P_{sp} : 1,60 kW/(m³/s)
 Gesamtdruckverlust Δp_{ac} : 960,00 Pa
 Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage η : 60,00 %
 Konstanter Druckverlust (nur für VVS) Δp_{konst} : 384,00 Pa

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

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	76,30	72,87	62,18	45,02	26,32	16,40	7,63	9,16	25,56	43,87	64,47	76,68
Lüftung	58,89	55,25	40,67	22,74	13,30	8,29	3,85	4,62	12,91	22,16	45,08	60,27
Solare Strahlung	1,07	0,80	0,02	0	0	0	0	0	0	0,18	1,09	1,43
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	14,25	14,25	14,25	14,25	8,77	4,20	0,57	1,81	8,52	14,25	14,25	14,25
Gesamt	150,51	143,18	117,12	82,01	48,39	28,89	12,06	15,59	46,99	80,47	124,90	152,64

* 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	66,31	63,32	54,04	39,12	22,88	14,26	6,63	7,96	22,21	38,13	56,03	66,64
Lüftung	33,49	31,99	27,30	19,76	11,56	7,20	3,35	4,02	11,22	19,26	28,30	33,66
Solare Strahlung	1,07	0,80	0,02	0	0	0	0	0	0	0,18	1,09	1,43
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	100,87	96,11	81,35	58,88	34,43	21,46	9,98	11,98	33,43	57,57	85,42	101,73

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	4,96	19,21	30,95	37,03	35,94	16,66	2,55	0	0
Solare Strahlung	0,89	1,46	3,67	9,14	11,27	12,66	10,93	8,52	5,48	2,59	1,06	0,57
Innere Quellen	3,96	3,92	3,88	3,85	3,83	3,83	3,83	3,85	3,88	3,92	3,97	4,03
Gesamt	4,86	5,38	7,55	17,95	34,32	47,44	51,79	48,31	26,02	9,06	5,03	4,60

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

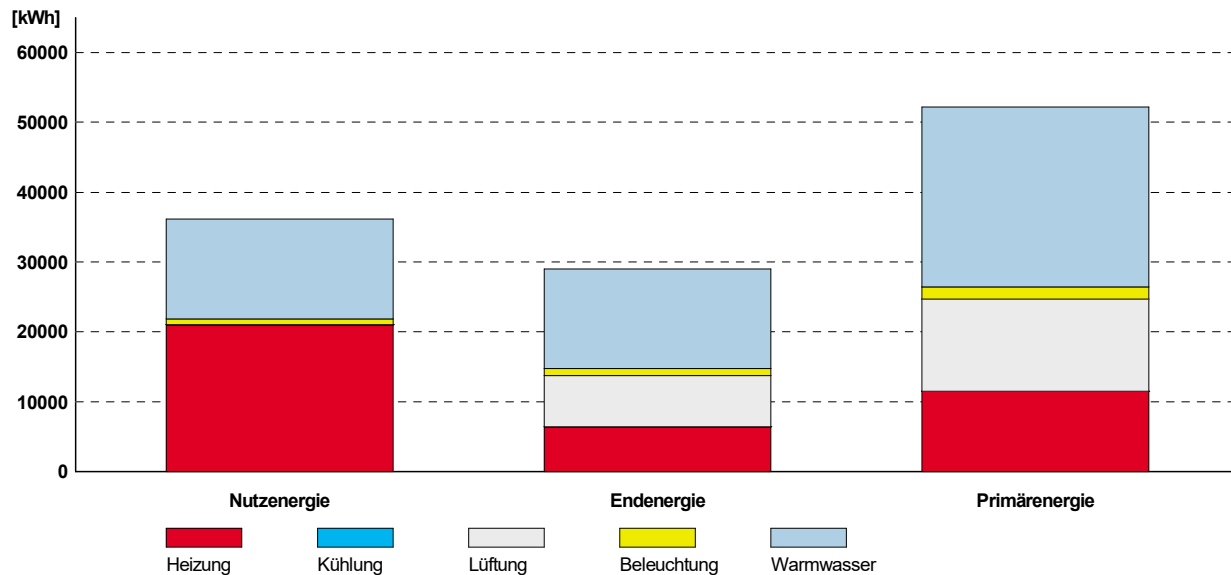
in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0,89	1,46	3,67	9,14	11,27	12,66	10,93	8,52	5,48	2,59	1,06	0,57
Innere Quellen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	0,89	1,46	3,67	9,14	11,27	12,66	10,93	8,52	5,48	2,59	1,06	0,57

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,91	19,96	20,11	20,36	20,62	20,77	20,89	20,87	20,63	20,37	20,08	19,90
Nicht-Nutzungszeit	17,43	17,59	18,09	18,89	19,77	20,23	20,64	20,57	19,80	18,95	17,99	17,41

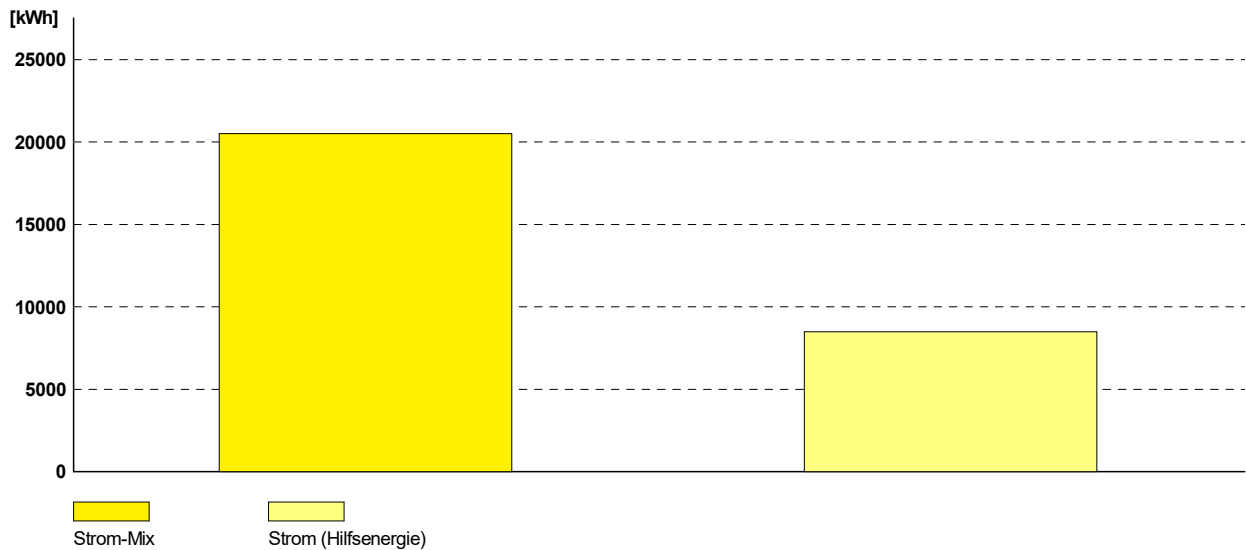
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	36110	20977	0	0	861	14272
	190,27	110,53	0	0	4,54	75,20
Endenergie	28922	6350	0	7325	947	14299
	152,39	33,46	0	38,60	4,99	75,34
Primärenergie	52060	11431	0	13185	1705	25739
	274,31	60,23	0	69,47	8,98	135,62



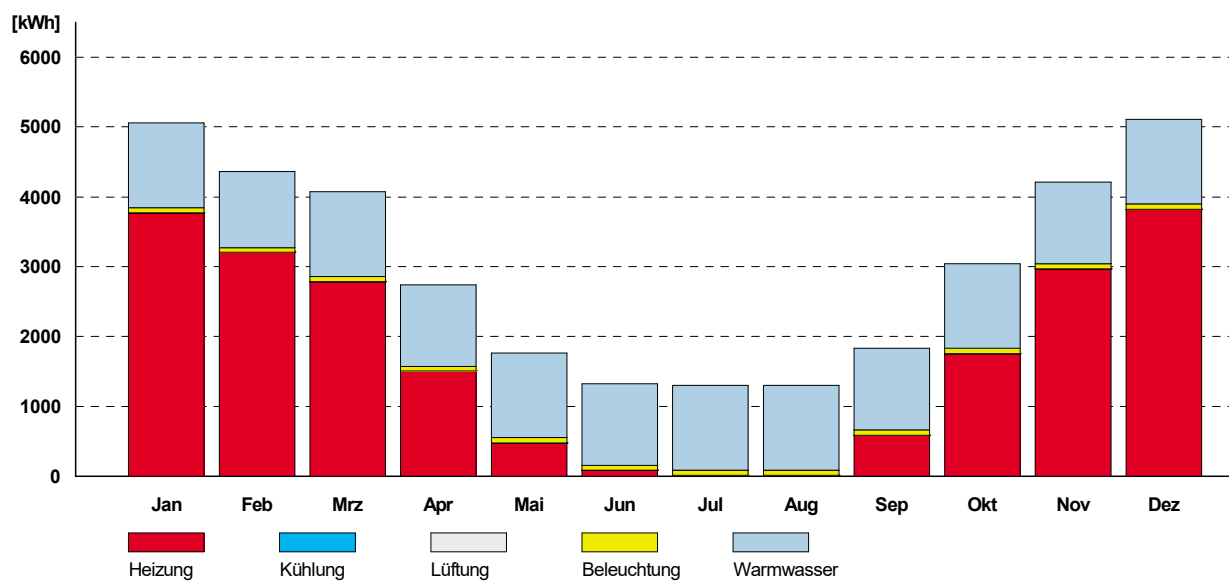
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	20465	6166	0	0	0	14299
Strom (Hilfsenergie)	8457	185	0	7325	947	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	20977	3767	3204	2783	1502	476	88	6	16	588	1752	2968	3829
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	861	74	66	73	70	72	70	72	72	71	74	72	76
Warmwasser	14272	1212	1095	1212	1173	1212	1173	1212	1212	1173	1212	1173	1212
Gesamt	36110	5053	4366	4068	2745	1760	1331	1290	1300	1832	3037	4213	5116



Zone Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume

Bezeichnung der Zone:	Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume
Nutzungsprofil:	18 - Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume)
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	EG-R11, OG1-R12, OG1-R14, OG1-R13, Keller-R1, DG-R1, EG-R14, OG1-R10, OG1-R11, EG-R12

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	1385,04 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	1108,03 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	306,09 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	863,29 m ²

Hüllfläche:

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m ²]	U-Wert [W/m ² K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
1	Dach 004-1	Horizontal	0,00	16,16	0,17	Dach als Systemgrenze	2,79	1,00
2	Dach 003-10	Horizontal	0,00	48,32	0,17	Dach als Systemgrenze	8,34	1,00
3	Dach 003-11	Horizontal	0,00	69,18	0,17	Dach als Systemgrenze	11,94	1,00
4	Dach 003-12	Horizontal	0,00	33,26	0,17	Dach als Systemgrenze	5,74	1,00
5	Dach 003-13	Horizontal	0,00	6,88	0,17	Dach als Systemgrenze	1,19	1,00
6	Dach 003-14	Horizontal	0,00	4,86	0,17	Dach als Systemgrenze	0,84	1,00
7	Dach 001-2	Horizontal	0,00	59,82	0,17	Dach als Systemgrenze	10,32	1,00
8	Dach 002-2	Horizontal	0,00	18,43	0,17	Dach als Systemgrenze	3,18	1,00
9	Dach 004-3	Horizontal	0,00	8,74	0,17	Dach als Systemgrenze	1,51	1,00
10	AW 022-3	Süd-Ost	90,00	10,74	0,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,17	1,00
11	AW 020-3	Nord-W...	90,00	9,61	0,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,94	1,00
12	AW 021-2	Süd-West	90,00	1,01	0,19	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,20	1,00
13	AW 017-3	Süd-Ost	90,00	13,07	0,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,64	1,00
14	Rolladenkasten (F 016)	Süd-Ost	90,00	0,98	0,34	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,34	1,00
15	Rolladenkasten (F 017)	Süd-Ost	90,00	0,85	0,34	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,29	1,00
16	AW 024	Süd-West	90,00	30,09	0,19	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	5,86	1,00
17	AW 012-2	Nord-Ost	90,00	3,59	0,19	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,70	1,00
18	AW 019	Süd-Ost	90,00	11,23	0,19	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,19	1,00
19	AW 012-3	Nord-Ost	90,00	25,52	0,19	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,97	1,00
20	AW 019-2	Süd-Ost	90,00	7,93	0,19	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,54	1,00
				Σ	380,26			

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m²]	U-Wert [W/m²K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
21	AW 008	Nord-Ost	90,00	61,56	0,19	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	11,99	1,00
22	AW 001	Süd-Ost	90,00	38,04	0,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	7,68	1,00
23	AW 009	Nord-W...	90,00	5,38	0,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,09	1,00
24	AW 003-3	Süd-Ost	90,00	16,05	0,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,24	1,00
25	Rollladenkasten (F 007)	Süd-Ost	90,00	2,39	0,34	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,82	1,00
26	Rollladenkasten (F 008)	Süd-Ost	90,00	3,31	0,34	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,14	1,00
27	AW 011	Süd-West	90,00	20,58	0,19	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,01	1,00
28	AW 025-2	Nord-W...	90,00	20,86	0,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,21	1,00
29	AW 031	Nord-W...	90,00	1,85	0,19	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,36	1,00
30	AW 017	Süd-Ost	90,00	9,00	0,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,82	1,00
31	AW 003	Süd-Ost	90,00	11,04	0,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,23	1,00
32	AW 020	Nord-W...	90,00	9,41	0,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,90	1,00
33	AW 022	Süd-Ost	90,00	10,02	0,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,02	1,00
34	AW 023	Nord-Ost	90,00	10,68	0,20	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,16	1,00
35	AW 029-2	Nord-Ost	90,00	2,07	0,58	Wand des beheizten Kellers gegen Erdr...	1,19	0,65
36	AW 027	Süd-West	90,00	2,07	0,58	Wand des beheizten Kellers gegen Erdr...	1,19	0,65
37	AW 028	Süd-Ost	90,00	1,85	0,58	Wand des beheizten Kellers gegen Erdr...	1,06	0,65
38	AW 030-2	Nord-W...	90,00	1,85	0,58	Wand des beheizten Kellers gegen Erdr...	1,06	0,65
39	F 024-1	Süd-Ost	90,00	7,79	1,10	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	8,57	1,00
40	F 025-1	Nord-W...	90,00	7,79	1,10	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	8,57	1,00
41	F 016-1	Süd-Ost	90,00	6,51	1,10	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	7,16	1,00
42	F 017-1	Süd-Ost	90,00	5,61	1,10	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	6,17	1,00
43	F 021-1	Nord-Ost	90,00	5,94	1,10	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	6,53	1,00
44	F 020-1	Süd-Ost	90,00	1,72	1,10	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,89	1,00
45	F 022-1	Süd-Ost	90,00	12,20	1,10	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	13,42	1,00
46	F 023-1	Nord-W...	90,00	12,20	1,10	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	13,42	1,00
47	F 008-2	Süd-Ost	90,00	6,51	1,10	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	7,16	1,00
48	F 007-2	Süd-Ost	90,00	6,07	1,10	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	6,68	1,00
49	F 009-2	Süd-West	90,00	16,42	1,10	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	18,07	1,00
50	F 004-1	Nord-W...	90,00	3,57	1,10	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,93	1,00
51	AT 001-1	Nord-Ost	90,00	4,81	1,30	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	6,26	1,00
52	Boden EG 003-6	Horizontal	0,00	48,52	0,23	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	10,93	0,65
53	Boden EG 002-7	Horizontal	0,00	13,18	0,23	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	2,97	0,65
54	Boden EG-6	Horizontal	0,00	0,66	0,23	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	0,15	0,65
				Σ	767,78			

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m²]	U-Wert [W/m²K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
55	Boden EG-7	Horizontal	0,00	12,98	0,23	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	2,92	0,65
56	Boden EG 002-10	Horizontal	0,00	54,89	0,23	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	12,37	0,65
57	Boden EG 002-9	Horizontal	0,00	19,86	0,23	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	4,48	0,65
58	Boden Keller-1	Horizontal	0,00	7,79	0,56	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	4,35	0,55

Σ 863,29

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	DG-R1	Flur	9,64	2,99	28,81	Nebenflächen ohne ...	
2	OG1-R10	Flur	54,38	3,36	182,71	Nebenflächen ohne ...	
3	OG1-R11	Flur 2	61,67	3,36	207,21	Nebenflächen ohne ...	
4	OG1-R12	Nebenraum 2	25,95	3,36	87,20	Nebenflächen ohne ...	
5	OG1-R13	Nebenraum 3	4,68	3,36	15,71	Nebenflächen ohne ...	
6	OG1-R14	Nebenraum	4,67	3,36	15,68	Nebenflächen ohne ...	
7	EG-R11	Flur	51,13	3,60	184,08	Nebenflächen ohne ...	
8	EG-R12	Nebenraum	58,76	4,40	258,54	Nebenflächen ohne ...	
9	EG-R14	Abstellraum	16,29	4,40	71,65	Nebenflächen ohne ...	
10	Keller-R1	Flur	18,93	4,40	56,44	Nebenflächen ohne ...	
Σ			306,10	Σ	1108,03		

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$:	86,3 W/K
Nutzungsprofil:		18 - Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	1108,03 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	0,04 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	45,91 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	3,45 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,35 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,45 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,35 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,45 1/h

Nutzungszeiten:

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

Heizung:

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

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day}	2543 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night}	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_{m}	100 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne}	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_{A}	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{\text{A,m}}$	0,90
Raumindex	k	1,50
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{\text{t,n}}$	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_{v}	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2	0,90

Wärmequellen:

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

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

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	153,01	146,13	124,70	90,28	52,79	32,90	15,30	18,36	51,26	87,98	129,30	153,78
Lüftung	76,84	73,38	62,62	45,33	26,51	16,52	7,68	9,22	25,74	44,18	64,93	77,22
Solare Strahlung	1,62	1,17	0,01	0	0	0	0	0	0	0,26	1,69	2,27
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	22,98	22,98	22,98	20,08	4,17	0,54	0	0	8,31	22,98	22,98	22,98
Gesamt	254,45	243,66	210,32	155,69	83,47	49,95	22,99	27,58	85,31	155,41	218,90	256,25

* 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	131,38	125,47	107,07	77,51	45,33	28,25	13,14	15,77	44,01	75,54	111,02	132,04
Lüftung	65,98	63,01	53,77	38,93	22,76	14,18	6,60	7,92	22,10	37,94	55,75	66,30
Solare Strahlung	1,62	1,17	0,01	0	0	0	0	0	0	0,26	1,69	2,27
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	198,97	189,65	160,85	116,44	68,09	42,43	19,74	23,68	66,11	113,74	168,46	200,61

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	20,36	18,87	42,17	77,62	78,07	81,57	73,01	67,43	54,18	39,89	14,56	10,01
Innere Quellen	0,40	0,37	0,34	0,33	0,31	0,31	0,32	0,33	0,35	0,38	0,41	0,46
Gesamt	20,76	19,24	42,51	77,95	78,39	81,88	73,32	67,75	54,53	40,26	14,98	10,47

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

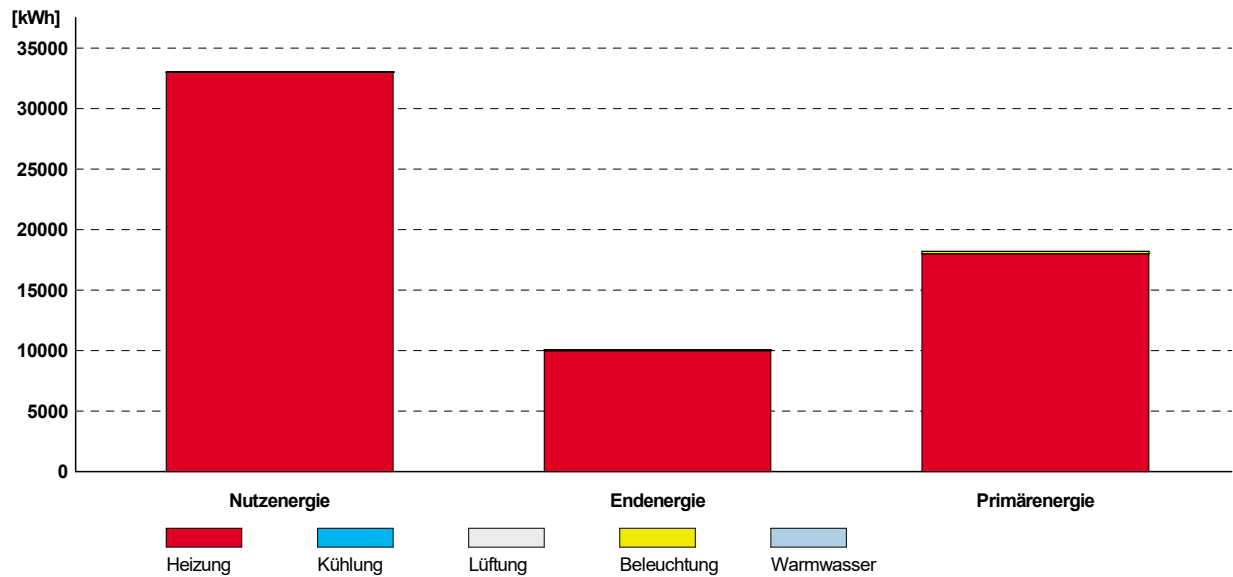
in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	20,36	18,87	42,17	77,62	78,07	81,57	73,01	67,43	54,18	39,89	14,56	10,01
Innere Quellen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	20,36	18,87	42,17	77,62	78,07	81,57	73,01	67,43	54,18	39,89	14,56	10,01

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	20,04	20,09	20,22	20,44	20,67	20,79	20,90	20,89	20,68	20,45	20,19	20,04
Nicht-Nutzungszeit	17,35	17,51	18,03	18,85	19,74	20,22	20,64	20,56	19,78	18,90	17,92	17,33

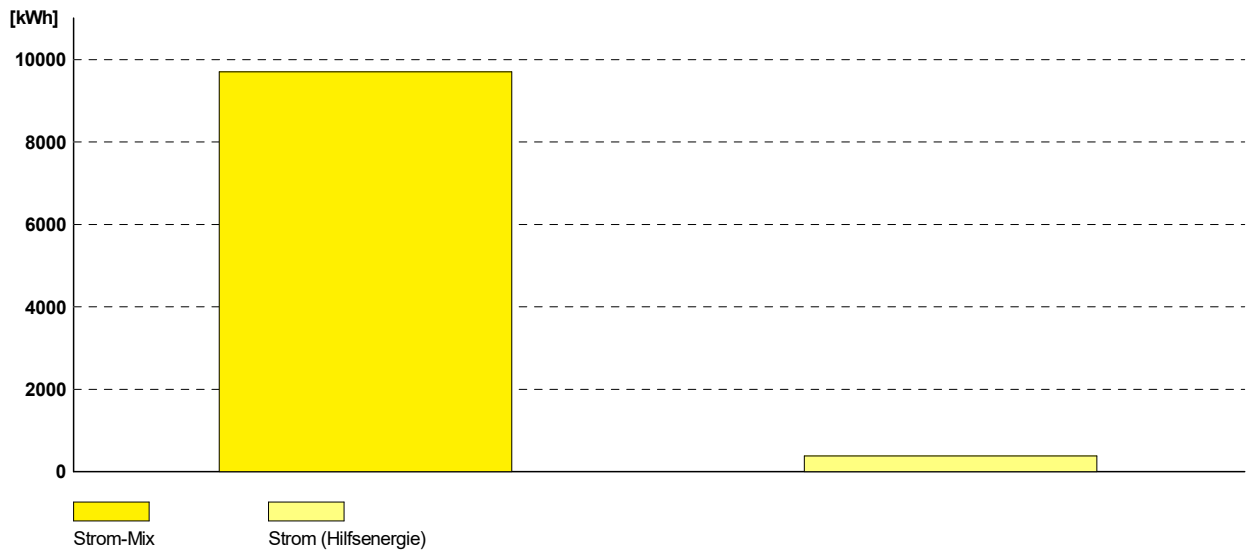
Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	33060	33029	0	0	31	0
	108,01	107,91	0	0	0,10	0
Endenergie	10074	9984	0	0	90	0
	32,91	32,62	0	0	0,29	0
Primärenergie	18133	17972	0	0	162	0
	59,24	58,71	0	0	0,53	0



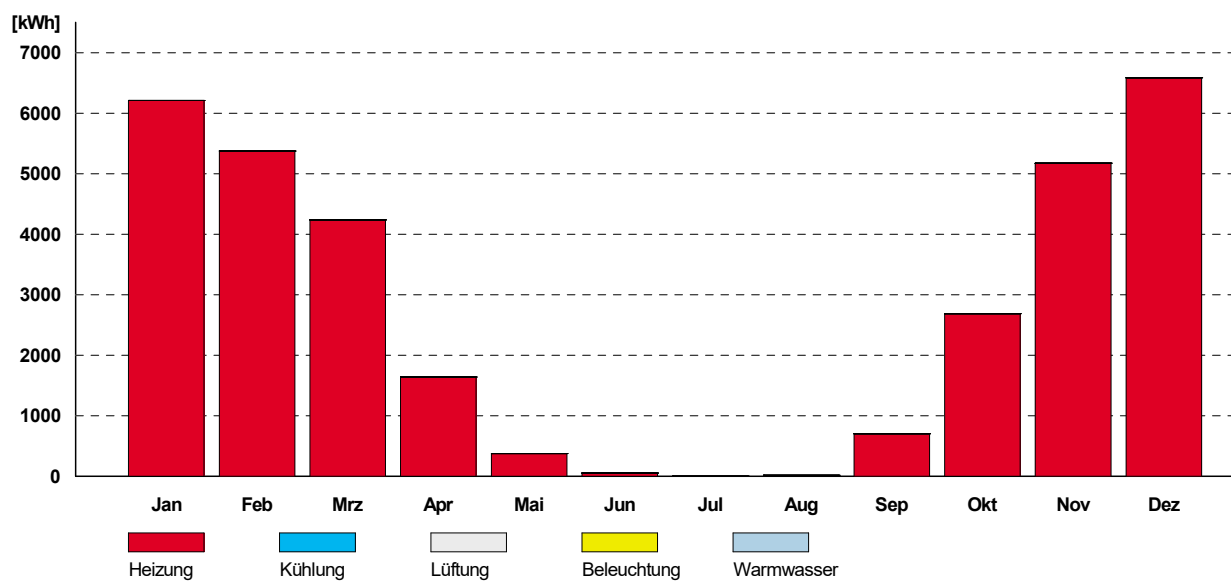
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	9693	9693	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	381	292	0	0	90	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	33029	6219	5370	4236	1636	374	48	0	7	694	2682	5173	6592
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	31	3	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	33060	6221	5372	4238	1638	376	50	2	9	696	2685	5175	6595



Zone Sonstige Aufenthaltsräume

Bezeichnung der Zone: Sonstige Aufenthaltsräume
 Nutzungsprofil: 17 - Sonstige Aufenthaltsräume
 Konditionierung: Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
 Betriebsunterbrechung: Ja
 Beschreibung: EG-R15

Geometrie:

Bruttovolumen V_e : 2377,46 m³
 Luftvolumen V_{design} : 1901,97 m³
 Nettogrundfläche A_{NGF} : 432,27 m²
 Hüllfläche A_{Zone} : 731,18 m²

Hüllfläche:

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m ²]	U-Wert [W/m ² K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
1	AW 004	Süd-West	90,00	11,96	0,19	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,33	1,00
2	AW 006	Nord-Ost	90,00	24,06	0,19	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,69	1,00
3	AW 005	Süd-Ost	90,00	60,74	0,19	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	11,83	1,00
4	AW 031-2	Nord-W...	90,00	45,11	0,19	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	8,79	1,00
5	AW 026	Nord-Ost	90,00	9,62	0,19	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,87	1,00
6	F 010-2	Süd-Ost	90,00	1,72	1,10	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,89	1,00
7	F 006-2	Süd-Ost	90,00	46,51	1,10	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	51,16	1,00
8	F 003-2	Nord-W...	90,00	61,76	1,10	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	67,94	1,00
9	Boden EG 002-11	Horizontal	0,00	257,01	0,23	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	57,92	0,65
10	Boden EG-8	Horizontal	0,00	212,70	0,23	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	47,93	0,65
				Σ	731,18			

Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	EG-R15	Aufenthalt	432,27	4,40	1901,97	Sonstige Aufenthalts...	
		Σ	432,27	Σ	1901,97		

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$:	73,1 W/K
Nutzungsprofil:		17 - Sonstige Aufenthaltsräume

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	1901,97 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	1,59 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	3025,86 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	3,45 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,24 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,34 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,24 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,34 1/h

Nutzungszeiten:

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

Heizung:

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

Lüftung:

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

Beleuchtung:

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

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$:	93 Wh/m ² d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	8 Wh/m ² d

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp:		Zu- und Abluftanlage
Mit Heizung:		Nein
Mit Kühlung:		Nein
Kühlbedarf :		wird nicht komplett gedeckt
Wärmerückgewinnung :		ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnungsgrad	:	80,00 %
Luftbefeuchtung:		Keine Befeuchtung
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen:		Nein
Regelung der Belüftung:		IDA-C1 - Anlage läuft konstant
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	13,00 h/d
Zuluft:		
Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL} :	18,00 °C
Volumenstrom	V_{ZUL} :	8990,00 m ³ /h
Abluft:		
Volumenstrom	V_{ABL} :	8990,00 m ³ /h
Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{ZUL,Jan}$:	18,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{ZUL,Jul}$:	18,00 °C
Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:		
Winter - Heizfall	$\vartheta_{ZUL,Wi}$:	18,00 °C
Sommer - Kühlfall	$\vartheta_{ZUL,So}$:	18,00 °C

Zuluft:

Auslegungsvolumenstrom	V_{ac} :	3026,00 m ³ /h
Luftwechsel	$n_{ac}=V_{ac}/V_{Luft}$:	1,59 1/h
Spez. Leistung des Ventilators	P_{sfp} :	1,60 kW/(m ³ /s)
Gesamtdruckverlust	Δp_{ac} :	960,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage	η :	60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS)	Δp_{konst} :	384,00 Pa

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

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	127,50	121,18	102,61	74,28	43,44	27,07	12,59	15,11	42,18	72,39	106,39	128,20
Lüftung	107,93	100,48	77,44	56,06	32,78	20,43	9,50	11,40	31,83	54,63	82,63	109,79
Solare Strahlung	0,21	0,16	0,01	0	0	0	0	0	0	0,09	0,25	0,36
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	32,46	32,46	32,46	14,57	1,71	0	0	0	5,54	29,48	32,46	32,46
Gesamt	268,09	254,28	212,51	144,91	77,92	47,50	22,09	26,51	79,55	156,59	221,73	270,81

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

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	112,29	105,97	86,32	59,48	34,78	21,67	10,08	12,10	33,77	57,96	90,53	112,99
Lüftung	84,75	79,98	65,15	44,89	26,25	16,36	7,61	9,13	25,49	43,75	68,33	85,28
Solare Strahlung	0,21	0,16	0,01	0	0	0	0	0	0	0,09	0,25	0,36
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	197,25	186,12	151,48	104,36	61,03	38,03	17,69	21,23	59,26	101,80	159,12	198,63

Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0,73	12,92	24,89	35,69	40,65	39,75	22,05	10,16	0	0
Solare Strahlung	18,98	19,22	41,29	76,65	79,67	85,20	75,98	67,26	52,63	37,80	14,37	9,44
Innere Quellen	52,35	51,78	51,36	51,07	50,88	50,84	50,93	51,12	51,45	51,92	52,54	53,24
Gesamt	71,33	71,00	93,37	140,64	155,45	171,72	167,57	158,13	126,14	99,89	66,90	62,68

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

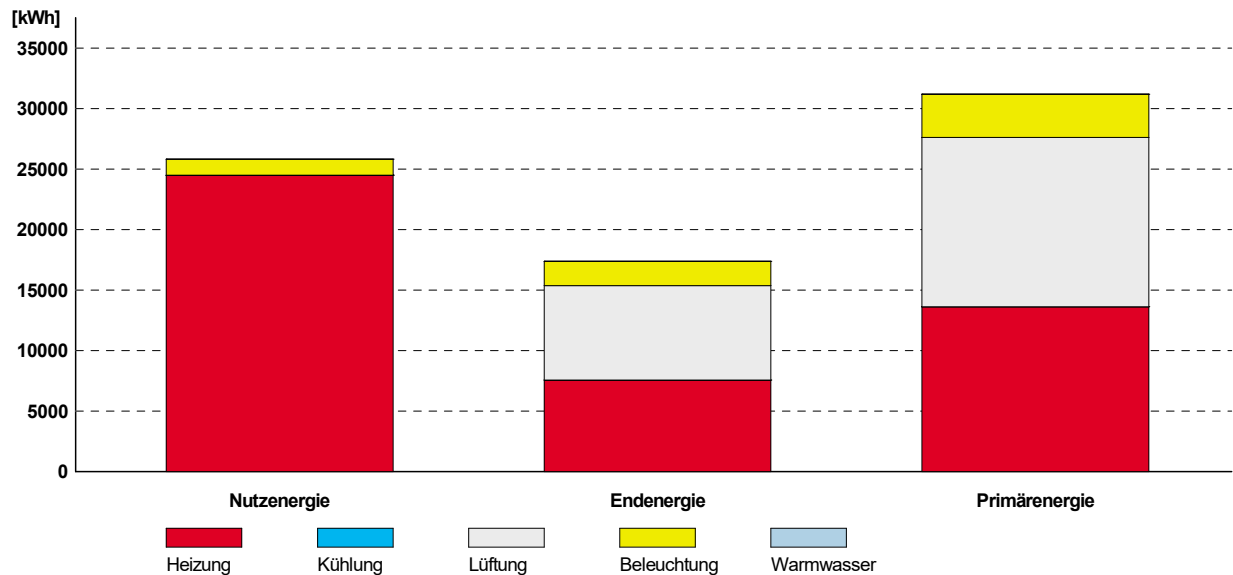
in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	18,98	19,22	41,29	76,65	79,67	85,20	75,98	67,26	52,63	37,80	14,37	9,44
Innere Quellen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	18,98	19,22	41,29	76,65	79,67	85,20	75,98	67,26	52,63	37,80	14,37	9,44

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,17	19,17	19,32	19,78	20,29	20,56	20,79	20,75	20,31	19,82	19,26	19,17
Nicht-Nutzungszeit	17,00	17,00	17,00	17,67	19,06	19,79	20,44	20,32	19,11	17,76	17,00	17,00

Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	25834	24506	0	0	1327	0
	59,76	56,69	0	0	3,07	0
Endenergie	17341	7565	0	7786	1991	0
	40,12	17,50	0	18,01	4,61	0
Primärenergie	31215	13616	0	14014	3584	0
	72,21	31,50	0	32,42	8,29	0



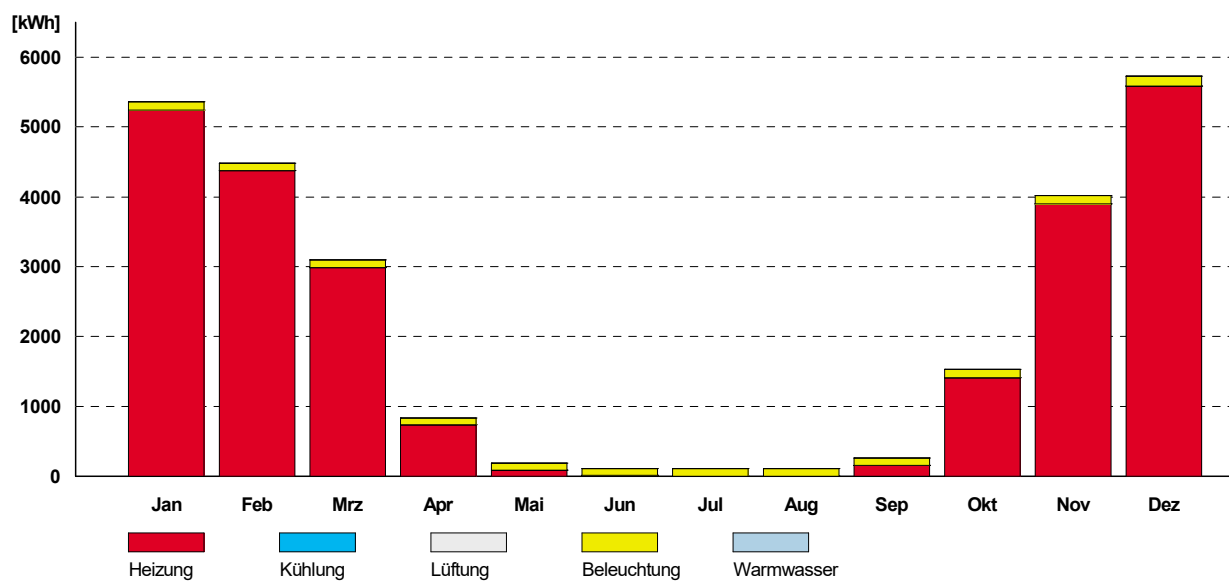
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	7235	7235	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	10106	329	0	7786	1991	0



Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	24506	5244	4380	2995	732	91	11	0	0	155	1411	3902	5586
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	1327	123	104	109	102	102	98	103	106	107	117	122	136
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	25834	5367	4484	3104	833	193	109	103	106	262	1528	4023	5722



Anlagentechnik

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

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

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

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

Heizungsanlage

Versorgungsbereich

Heizwärme-Erzeugung 1

Erzeuger:

Typ:	Wärmepumpe
Standard-Kennwerte:	Ja
Leistungsstufen:	Stetig leistungsgeregelt
Brennstoff:	Strom-Mix
Aufstellort:	im beheizten Gebäudereich (pauschal)
Baujahr:	2027
Wärmepumpentyp:	Luft-Wasser
Betriebsart:	elektrisch angetrieben
Umweltwärme	Q_{in} : 74728 kWh
Mit elektrischer Nachheizung:	Ja
Sperrzeit durch Energieversorger:	Nein
Grenztemperatur Heizung Vorlauf	$\vartheta_{VL,Max}$: 60,00 °C
Bivalenter Betrieb:	Ja
Außentemperaturgesteuerter Betrieb:	Parallelbetrieb
Bivalenztemperatur	ϑ_{bp} : -7 °C
Wärmequelle:	Außenluft
Wärmeverteilsystem:	Flächenheizung
Speicher (Heizung):	Heizungsspeicher 1
Speicher (TWW):	Kein Speicher
Temperaturdifferenz Prüfstandsmessung:	5,0 °C
Temperaturdifferenz im mittl. Betriebsfall:	0,0 °C

Leistungsbedarf (Primärkreis)	$P_{\text{prim,aux}}$: 0 W
Volumenstrom (Primärkreis)	V_{prim} : 35,00 m³/h
Druckabfall (Primärkreis)	Δp_{prim} : 40,00 kPa
Leistungsbedarf (Sekundärkreis)	$P_{\text{sek,aux}}$: 75 W
Volumenstrom (Sekundärkreis)	V_{sek} : 8,13 m³/h
Druckabfall (Sekundärkreis)	Δp_{sek} : 10,00 kPa

Pufferspeicher:	Heizungsspeicher 1
Baujahr:	2027
Pufferspeicher mit separater Umwälzpumpe:	Nein
Umgebungstemperatur:	in keiner Zone - im Beheizten
Durchschnittlicher Jahreswert	g: 20,00 °C

Heizkreis: Verteilung 1

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in keiner Zone - im Beheizten	0,00	0,255
Leitung 2	Strang-Leitung	in keiner Zone - im Beheizten	22,33	0,255
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Unbeheizten	129,72	0,200

Pumpen:

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p konstant	124,45	293,91

Art des Rohrnetzes:	Zweirohrheizung
Auslegungstemperatur:	35/28°C

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ^{*)} [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Klassenzimmer (Schule), Gr...	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler
Übergabe 2	WC und Sanitärräume in Nic...	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler
Übergabe 4	Nebenflächen ohne Aufenth...	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler
Übergabe 5	Sonstige Aufenthaltsräume	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler

^{*)} Prozentualer Anteil, mit der der o. g. Warmwasserkreis die Zone versorgt.

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

Typ:

Baujahr:

Brennstoff:

Erzeuger 1

Elektro-Durchlauferhitzer

2027

Strom-Mix

TWW-Kreis:**TWW-Kreis für Zone Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)**

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	3,00	0,255

Pumpen:

keine

Art der Verteilung:

dezentral / wohnungszentral

Art der Zirkulation:

ohne Zirkulation

Gebäudeart:

Gruppe 3d

Übergaben:

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

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

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

Zuluftvolumenstrom	V_{ZUL} :	8990,00 m³/h
Abluftvolumenstrom	V_{ABL} :	8990,00 m³/h
Warmluft:		Nein
Kaltluft:		Nein
Be- und Entfeuchtung der Zuluft:		Nein
Kompletter Mindestaußenluftvolumenstrom:		Ja
Kreislaufverbundsystem:		Nein

Wärmetauscher:

Wärmerückgewinnungsgrad	80 %
-------------------------	------

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

Name:

PV-Anlage

Gesamtfläche

A: 54,95 m²

Modul-Ausrichtung:

Ost

Neigung:

10 °

Peakleistung der Anlage

P_{pk}: 10,00 kW

Zelltyp:

Monokristallines Silizium

Systemleistungsfaktor

f_{perf}: 0,7500

Technologie:

kristallin

Stärke der Belüftung:

Mäßig belüftete Module

Batterie vorhanden:

Nein

PV-Abzugswert (gesamt) nach GEG

Q_{p,pv}: 25540 kWh

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ertrag PV-Anlage	14189	288	392	959	1810	2171	2291	2064	1771	1215	762	296	169
el. Bedarf	70810	9363	8096	7369	4749	3814	3415	3478	3491	3887	5656	7843	9649
nutzbar	14189	288	392	959	1810	2171	2291	2064	1771	1215	762	296	169

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

Name:

PV-Anlage 2

Gesamtfläche

A: 54,95 m²

Modul-Ausrichtung:

West

Neigung:

10 °

Peakleistung der Anlage

P_{pk}: 10,00 kW

Zelltyp:

Monokristallines Silizium

Systemleistungsfaktor

f_{perf}: 0,7500

Technologie:

kristallin

Stärke der Belüftung:

Mäßig belüftete Module

Batterie vorhanden:

Nein

PV-Abzugswert (gesamt) nach GEG

Q_{p,pv}: 25540 kWh

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ertrag PV-Anlage	14189	288	392	959	1810	2171	2291	2064	1771	1215	762	296	169
el. Bedarf	70810	9363	8096	7369	4749	3814	3415	3478	3491	3887	5656	7843	9649
nutzbar	14189	288	392	959	1810	2171	2291	2064	1771	1215	762	296	169

Beleuchtung

Beleuchtung der Zone Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten):

Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 311,70 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_{w} : 84,92 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 100,00 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} : 2,80 m
Orientierung der Fenster:	Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$: 0,607
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 : 0,700
Verbauungsindex	l_v : 0,900
Sonnen-/Blendschutz:	kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 1111,13 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

Beleuchtung der Zone WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden:

Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 189,79 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_{w} : 13,27 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 20,00 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} : 2,80 m
Orientierung der Fenster:	Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$: 0,600
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 : 0,700
Verbauungsindex	l_v : 0,900
Sonnen-/Blendschutz:	kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 688,17 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

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

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 306,08 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_w : 92,34 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 100,00 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} : 2,80 m
Orientierung der Fenster:	Süd
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$: 0,600
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 : 0,700
Verbauungsindex	l_v : 0,900
Sonnen-/Blendschutz:	kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 404,95 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

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

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 432,27 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_w : 109,99 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 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 :	0,900
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		LEDs in LED-Leuchten, Lichtband
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P:	1538,88 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein
Konstantlichtkontrolle:		Nein

Übersicht der verwendeten Normen und Verordnungen

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

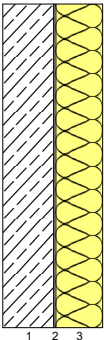
Brennstoffdaten

	Primär- energie- faktor	CO ₂ - Emissionen g/kWh	SO ₂ - Emissionen g/kWh	NO _x - Emissionen g/kWh
Strom	1,80	560	1,111	0,583

ANLAGE 2: BAUTEILE

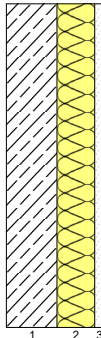
U - Wert - Ermittlung

Bauteil:	Dach 004-1	Fläche:	16,16 m²
	Dach 003-1		91,15 m²
	Dach 003-10		48,32 m²
	Dach 003-11		69,18 m²
	Dach 003-12		33,26 m²
	Dach 003-13		6,88 m²
	Dach 003-14		4,86 m²
	Dach 003-2		52,46 m²
	Dach 003-3		89,46 m²
	Dach 003-4		60,36 m²
	Dach 003-5		59,29 m²
	Dach 003-6		19,24 m²
	Dach 003-7		9,90 m²
	Dach 003-8		14,52 m²
	Dach 003-9		20,19 m²
	Dach 001-1		17,90 m²
	Dach 002-1		22,37 m²
	Dach 001-2		59,82 m²
	Dach 002-2		18,43 m²
	Dach 001-3		22,06 m²
	...		...



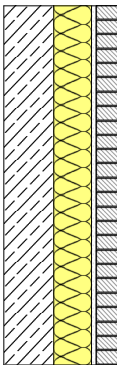
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
		cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
1	Beton nach EN 12524, armiert mit 2% Stahl (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	24,00	2,500	2400,0	0,10
2	Bitumendachbahnen DIN 52128 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	1,00	0,170	1200,0	0,06
3	Dämmung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	22,00	0,040	30,0	5,50
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		R _{zul.} = 1,20			R = 5,65
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	
789,75 m²	28,7 %	594,6 kg/m²	136,29 W/K	10cm-Regel: 15795 Wh/K 3cm-Regel: 52650 Wh/K	R _{si} = 0,10 R _{se} = 0,04
					U - Wert 0,17 W/m²K

U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:	AW 022-3	Fläche / Ausrichtung:				10,74 m²	SO	
	AW 020-3					9,61 m²	NW	
	AW 017-3					13,07 m²	SO	
	AW 015					14,14 m²	NW	
	AW 016					15,77 m²	SW	
	AW 015-2					15,55 m²	NW	
	AW 010					24,00 m²	NO	
	AW 025					21,16 m²	NW	
	AW 002					37,77 m²	SW	
	AW 001					38,04 m²	SO	
	AW 009					5,38 m²	NW	
	AW 003-3					16,05 m²	SO	
	AW 025-2					20,86 m²	NW	
	AW 010-2					22,00 m²	NO	
	AW 007					15,77 m²	NW	
	AW 007-2					12,17 m²	NW	
	AW 002-2					5,75 m²	SW	
	AW 017					9,00 m²	SO	
	AW 003					11,04 m²	SO	
	AW 020					9,41 m²	NW	
	...						...	...
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand
					cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 2.1.5)			24,00	2,300	2300,0	0,10
	2	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 5.6.1)			18,00	0,036	60,0	5,00
	3	stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: L.5.3.3.1)			4,00	-	1,3	---
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!				R _{zul.} = 1,20			R = 5,10
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust	wirksame Wärme- speicherfähigkeit			R _{si} = 0,13
	347,97 m²		12,6 %	562,9 kg/m²	10cm-Regel: 6669 Wh/K 3cm-Regel: 22231 Wh/K			R _{se} = 0,13
								U - Wert
								0,20 W/m²K
Korrekturen des Wärmedurchgangskoeffizienten nach DIN EN ISO 6946 Anhang D								
Mechanische Befestigungselemente, die Bauteilschichten durchdringen:								
Koeffizient α						0,80		
Nummer der (Dämm-)Schicht mit Befestigungselementen						2		
Dicke der Befestigungselemente d _f						0,18 m		
Wärmeleitfähigkeit des Befestigungsteils λ _f						50,00 W/(m K)		
Anzahl der Befestigungsteile n _f						4 1/m²		
Querschnittsfläche eines Befestigungsteils A _f						0,20 cm²		
ΔU _f = α (λ _f n _f A _f) / d ₀ * (R _f /R _{T,h})²						0,02 W/(m²K)		
Gesamt-U-Wert (inkl. Korrekturen)						0,20 W/(m²K)		

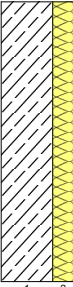
U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:	AW 021-2	Fläche / Ausrichtung:	1,01 m²	SW
	AW 013		18,08 m²	NW
	AW 012		44,58 m²	NO
	AW 024		30,09 m²	SW
	AW 012-2		3,59 m²	NO
	AW 019		11,23 m²	SO
	AW 012-3		25,52 m²	NO
	AW 019-2		7,93 m²	SO
	AW 013-2		8,77 m²	NW
	AW 014		18,05 m²	SW
	AW 013-3		18,36 m²	NW
	AW 018		9,77 m²	SW
	AW 019-3		18,12 m²	SO
	AW 019-4		16,49 m²	SO
	AW 024-2		9,76 m²	SW
	AW 008		61,56 m²	NO
	AW 011		20,58 m²	SW
	AW 031		1,85 m²	NW
	AW 004		11,96 m²	SW
	AW 006		24,06 m²	NO
	...		...	...

	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 2.1.5)	24,00	2,300	2300,0	0,10
	2	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 5.6.1)	18,00	0,036	60,0	5,00
	3	ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	2,00	0,118	1,3	0,17
	4	Mauerwerk DIN 105 Vollklinker, Hochlochklinker, Keramikklinker (Rohdichte 2000kg/...) (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	11,50	0,960	2000,0	0,12
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R _{zul} = 1,20		R = 5,39
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13
489,05 m²		17,8 %	792,8 kg/m²	95,26 W/K	10cm-Regel: 9373 Wh/K 3cm-Regel: 31245 Wh/K	R _{se} = 0,04
						U - Wert 0,19 W/m²K

Korrekturen des Wärmedurchgangskoeffizienten nach DIN EN ISO 6946 Anhang D

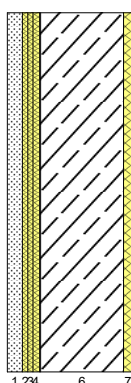
Mechanische Befestigungselemente, die Bauteilschichten durchdringen:		
Koeffizient α		0,80
Nummer der (Dämm-)Schicht mit Befestigungselementen		2
Dicke der Befestigungselemente d_f		0,18 m
Wärmeleitfähigkeit des Befestigungsteils λ_f		50,00 W/(m K)
Anzahl der Befestigungsteile n_f		4 1/m²
Querschnittsfläche eines Befestigungsteils A_f		0,21 cm²
$\Delta U_f = \alpha (\lambda_f n_f A_f) / d_0 * (R_f/R_{T,h})^2$		0,02 W/(m²K)
Gesamt-U-Wert (inkl. Korrekturen)		0,19 W/(m²K)

Bauteil:		Bereich Glaspaneel (Annahme)				
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 2.1.5)	24,00	2,300	2300,0	0,10
	2	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 5.6.1)	10,00	0,036	60,0	2,78
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R _{zul.} = 1,20		R = 2,88
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13
	7,53 m²	0,3 %	558,0 kg/m²	2,59 W/K	10cm-Regel: 144 Wh/K 3cm-Regel: 481 Wh/K	R _{se} = 0,04
					U - Wert	
					0,34 W/m²K	

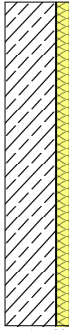
Anhang - U - Wert - Ermittlung

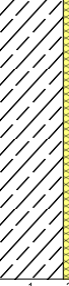
Korrekturen des Wärmedurchgangskoeffizienten nach DIN EN ISO 6946 Anhang D		
Luftspalt im Bauteil:		
$\Delta U''$ (Korrekturstufe 0)		0,00 W/m²K
Nummer der Spalte enthaltenden Schicht	1	
$\Delta U_g = \Delta U'' (R_f / R_T)^2$		0,00 W/(m²K)
Mechanische Befestigungselemente, die Bauteilschichten durchdringen:		
Koeffizient α		0,80
Nummer der (Dämm-)Schicht mit Befestigungselementen	2	
Dicke der Befestigungselemente d_f	0,10 m	
Wärmeleitfähigkeit des Befestigungsteils λ_f	50,00 W/(m K)	
Anzahl der Befestigungsteile n_f	4 1/m²	
Querschnittsfläche eines Befestigungsteils A_f	0,12 cm²	
$\Delta U_f = \alpha (\lambda_f n_f A_f) / d_0 * (R_f / R_{T,h})^2$		0,02 W/(m²K)
Gesamt-U-Wert (inkl. Korrekturen)		0,34 W/(m²K)

Bauteil:	Boden EG 003-1	Fläche:	17,90 m²
	Boden EG 002-6	34,80 m²	
	Boden EG 003-6	48,52 m²	
	Boden EG 002-7	13,18 m²	
	Boden EG-6	0,66 m²	
	Boden EG-7	12,98 m²	
	Boden EG 002-10	54,89 m²	
	Boden EG 002-9	19,86 m²	
	Boden EG 002-11	257,01 m²	
	Boden EG-8	212,70 m²	
	Boden EG 002-1	21,35 m²	
	Boden EG 003-2	0,70 m²	
	Boden EG 002-2	17,13 m²	
	Boden EG-1	7,43 m²	
	Boden EG 003-3	2,01 m²	
	Boden EG-2	9,22 m²	
	Boden EG 003-4	0,92 m²	
	Boden EG 003-5	9,33 m²	
	Boden EG 002-3	6,91 m²	
	Boden EG-3	11,99 m²	
	...	...	...

	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass-widerstand
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Heizstrich (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	9,00	1,400	2000,0	0,06
	2	Tacker Systemplatte (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	3,00	0,040	30,0	0,75
	3	Trittschalldämmung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	3,00	0,040	30,0	0,75
	4	Dämmung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	4,00	0,040	60,0	1,00
	5	Bitumendachbahnen DIN 52128 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,05	0,170	1200,0	0,00
	6	Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 2.1.6)	50,00	2,500	2400,0	0,20
	7	Perimeterdämmung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	6,00	0,040	25,0	1,50
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R _{zul.} = 0,90		R = 4,27
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions-wärmeverlust	wirksame Wärme-speicherfähigkeit		R _{si} = 0,17
796,02 m²		28,9 %	1386,3 kg/m²	179,40 W/K	10cm-Regel: 13267 Wh/K 3cm-Regel: 39801 Wh/K	R _{se} = 0,00
						U - Wert 0,23 W/m²K

U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil: AW 029-2 AW Unterfahrt AW 027 AW 028 AW 030-2		Fläche / Ausrichtung:				2,07 m² NO 2,07 m² SW 1,85 m² SO 1,85 m² NW
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 2.1.6)	24,00	2,500	2400,0	0,10
	2	Abdichtung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,20	0,170	1050,0	0,01
	3	Perimeterdämmung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	6,00	0,040	25,0	1,50
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		R_{zul} = 1,20			R = 1,61
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13 R _{se} = 0,00
	7,83 m²	0,3 %	579,6 kg/m²	4,51 W/K	10cm-Regel: 157 Wh/K 3cm-Regel: 522 Wh/K	U - Wert 0,58 W/m²K

Bauteil: BP Unterfahrt_Boden Keller-1		Fläche:				7,79 m²
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 2.1.6)	30,00	2,500	2400,0	0,12
	2	Perimeterdämmung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	6,00	0,040	25,0	1,50
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		R_{zul} = 0,90			R = 1,62
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,17 R _{se} = 0,00
	7,79 m²	0,3 %	721,5 kg/m²	4,35 W/K	10cm-Regel: 156 Wh/K 3cm-Regel: 519 Wh/K	U - Wert 0,56 W/m²K

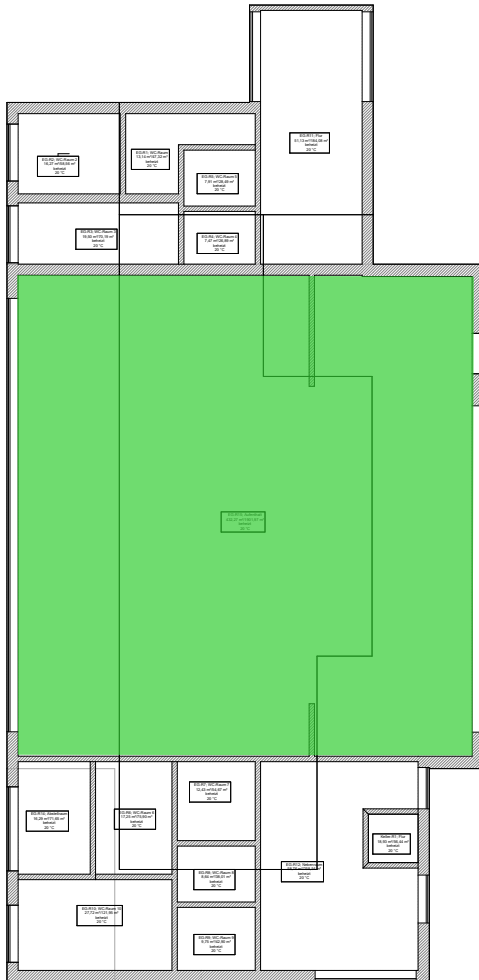
Bauteil: Tür_AT 001-1		Fläche / Ausrichtung: 4,81 m² NO	
		U-Wert 1,30 W/m²K	

Fenster:		Fläche / Ausrichtung:				7,79 m² SO 7,79 m² NW 16,86 m² NW 6,51 m² SO 5,61 m² SO 5,94 m² NO 1,72 m² SO 10,29 m² NW 16,86 m² NW 16,86 m² SO 16,86 m² SO 2,43 m² NW 3,57 m² NW 2,43 m² NW 12,20 m² SO 12,20 m² NW 6,51 m² SO 6,07 m² SO 16,43 m² SW 3,57 m² NW
F 024-1 F 025-1 F 011-1 F 016-1 F 017-1 F 021-1 F 020-1 F 012-1 F 013-1 F 018-1 F 019-1 F 014-1 F 015-1 F 005-1 F 022-1 F 023-1 F 008-2 F 007-2 F 009-2 F 004-1 ...						
g-Wert = 0,50						U-Wert 1,10 W/m²K

U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Lichtkuppel:	DF 004-1	Fläche / Ausrichtung:	1,44 m ²	N
	DF 002-1		1,44 m ²	N
	DF 003-1		1,44 m ²	N
	DF 005-1		1,44 m ²	N
	DF 001-1		1,44 m ²	N
			U-Wert	
			1,60 W/m²K	

ANLAGE 3: BERECHNUNG DES SOMMERLICHEN WÄRMESCHUTZES



Erdgeschoss



Obergeschoss

Ergebnis-Übersicht

Ergebnisse - Sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108-2 8.4

Einstellungen	
Art der Nutzung	Nichtwohngebäude
Sommerklima-region	C (sommerheiß)
Sonnenschutzsteuerung	Manuell
Werktags aktiviert von 8-18 h	
Passive Kühlung	Keine

Raum	Über-temp. [°h]	Kühl-energie [kWh]	Tag-lüftung	Nacht-lüftung [1/h]
OG1-R5 - Unterrichtsraum 5	390	0	3	0,5
OG1-R2 - Unterrichtsraum 2	179,5	0	3	0,5
OG1-R1 - Unterrichtsraum	197,8	0	3	0,5
OG1-R4 - Unterrichtsraum 4	469,6	0	3	0,5
OG1-R3 - Unterrichtsraum 3	214	0	3	0,5
EG-R15 - Aufenthalt	76,5	0	3	0,5

Alle Räume erfüllen die Anforderungen (<500 °h).

Standort

41569 Rommerskirchen	
Region	Europa
Land	Deutschland
Bundesland	Nordrhein-Westfalen
Breitengrad	51,03 °
Längengrad	6,69 °
Höhe über NN	70 m

Klimadaten

41569 Rommerskirchen, Höhe über NN: 70m	
Niedrigste Außentemperatur	-9,3 °C
Mittlere Außentemperatur	11,1 °C
Höchste Außentemperatur	36,3 °C
Gesamte Einstrahlung	1089 kWh/m²a

Ergebnisse - Sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108-2 8.4

Einstellungen	
Art der Nutzung	Nichtwohngebäude
Sommerklima-region	C (sommerheiß)
Sonnenschutzsteuerung	Manuell
Werktags aktiviert von 8-18 h	
Passive Kühlung	Keine

Raum	Über-temp. [°h]	Kühl-energie [kWh]	Tag-lüftung	Nacht-lüftung [1/h]
OG1-R5 - Unterrichtsraum 5	390	0	3	0,5
OG1-R2 - Unterrichtsraum 2	179,5	0	3	0,5
OG1-R1 - Unterrichtsraum	197,8	0	3	0,5
OG1-R4 - Unterrichtsraum 4	469,6	0	3	0,5
OG1-R3 - Unterrichtsraum 3	214	0	3	0,5
EG-R15 - Aufenthalt	76,5	0	3	0,5

Alle Räume erfüllen die Anforderungen (<500 °h).

Nachweis zum Sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108-2 8.4 für den Raum 'OG1-R5 - Unterrichtsraum 5'

Raumwerte

Grundfläche	51,4 m²
Glasfläche	11,8 m²
g-Wert	0,5
g-Wert mit Sonnenschutz	0,1

Einstellungen

Taglüftung	bis 3/h
Nachtlüftung	bis 0,5/h

Übertemperaturen

Maximale Temperaturüberschreitung	3,2 °
Übertemperaturstunden	305 h
Übertemperaturgradstunden	390 °h
Verkehrszeit	2871 h

Der Raum erfüllt die Anforderungen.

Nachweis zum Sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108-2 8.4 für den Raum 'OG1-R2 - Unterrichtsraum 2'

Raumwerte

Grundfläche	47,5 m ²
Glasfläche	8,2 m ²
g-Wert	0,51
g-Wert mit Sonnenschutz	0,16

Einstellungen

Taglüftung	bis 3/h
Nachtlüftung	bis 0,5/h

Übertemperaturen

Maximale Temperaturüberschreitung	2,1 °
Übertemperaturstunden	230 h
Übertemperaturgradstunden	179,5 °h
Verkehrszeit	2871 h

Der Raum erfüllt die Anforderungen.

Nachweis zum Sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108-2 8.4 für den Raum 'OG1-R1 - Unterrichtsraum'

Raumwerte

Grundfläche	80,4 m²
Glasfläche	13,8 m²
g-Wert	0,51
g-Wert mit Sonnenschutz	0,17

Einstellungen

Taglüftung	bis 3/h
Nachtlüftung	bis 0,5/h

Übertemperaturen

Maximale Temperaturüberschreitung	2,2 °
Übertemperaturstunden	231 h
Übertemperaturgradstunden	197,8 °h
Verkehrszeit	2871 h

Der Raum erfüllt die Anforderungen.

Nachweis zum Sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108-2 8.4 für den Raum 'OG1-R4 - Unterrichtsraum 4'

Raumwerte

Grundfläche	51,4 m²
Glasfläche	11,8 m²
g-Wert	0,5
g-Wert mit Sonnenschutz	0,1

Einstellungen

Taglüftung	bis 3/h
Nachtlüftung	bis 0,5/h

Übertemperaturen

Maximale Temperaturüberschreitung	3,4 °
Übertemperaturstunden	322 h
Übertemperaturgradstunden	469,6 °h
Verkehrszeit	2871 h

Der Raum erfüllt die Anforderungen.

Nachweis zum Sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108-2 8.4 für den Raum 'OG1-R3 - Unterrichtsraum 3'

Raumwerte

Grundfläche	81,1 m ²
Glasfläche	13,8 m ²
g-Wert	0,51
g-Wert mit Sonnenschutz	0,17

Einstellungen

Taglüftung	bis 3/h
Nachtlüftung	bis 0,5/h

Übertemperaturen

Maximale Temperaturüberschreitung	2,3 °
Übertemperaturstunden	244 h
Übertemperaturgradstunden	214 °h
Verkehrszeit	2871 h

Der Raum erfüllt die Anforderungen.

Nachweis zum Sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108-2 8.4 für den Raum 'EG-R15 - Aufenthalt'

Raumwerte

Grundfläche	432,3 m ²
Glasfläche	77 m ²
g-Wert	0,5
g-Wert mit Sonnenschutz	0,1

Einstellungen

Taglüftung	bis 3/h
Nachtlüftung	bis 0,5/h

Übertemperaturen

Maximale Temperaturüberschreitung	1,8 °
Übertemperaturstunden	127 h
Übertemperaturgradstunden	76,5 °h
Verkehrszeit	2871 h

Der Raum erfüllt die Anforderungen.