

## **Energieberatungsbericht (Auszug)**

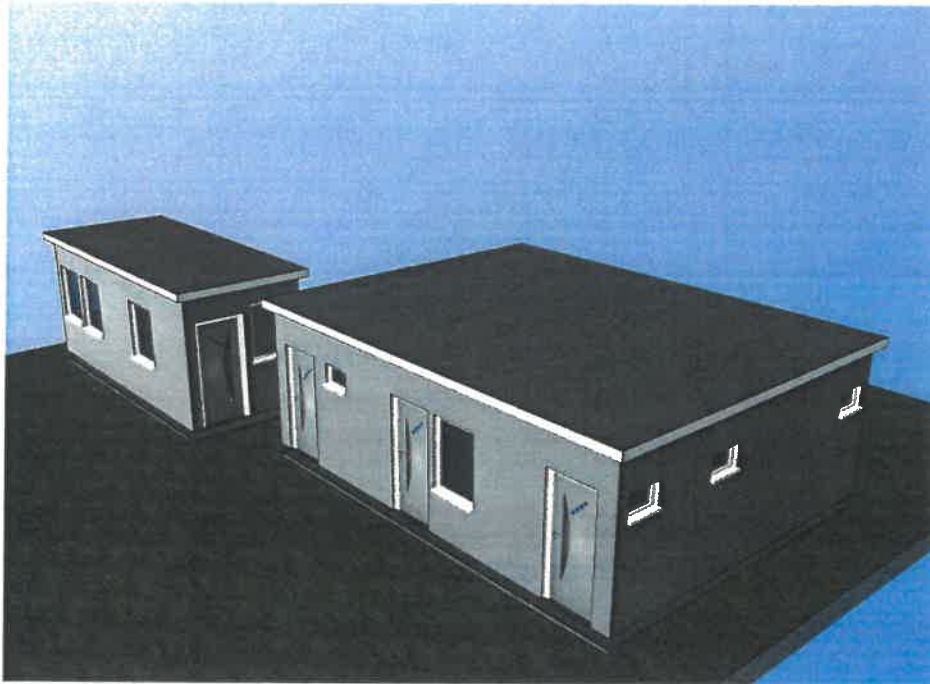
**Ingenieurbüro T. Arnold, 06.06.2024**

Energiekonzept für eine dauerhaft zu betreibende Containeranlage

## **Variante 1**

Beheizung und Kühlung mit Split-Klimageräten in den verschiedenen Zonen (teils zusammengefasst), Luft-Wasser-Wärmepumpenspeicher für Warmwasser, PV-Anlage mit 12 Modulen ohne Speicher

## DIN 18599 Berechnungsunterlagen



Gebäude: Altonaer Straße 15  
01159 Dresden

Auftraggeber: Stadtreinigung Dresden GmbH  
Pfotenhauer Straße 46  
01307 Dresden

Variante: Mindestanforderungen GEG  
Erstellt von: Tilo Arnold  
Ing.-Büro i.b.t.a.  
Erna-Berger-Straße 14  
01097 Dresden  
Telefon: +49(0)172 2873912  
E-Mail: arnold@ibta.de

Erstellt am: 21.03.2024  
Geändert am: 18.05.2024

18.05.2024

(Datum)

Ing.-Büro für Haustechnik  
und Energieberatung T. Arnold  
Erna-Berger-Str. 14 · 01097 Dresden  
Telefon: +49(0)172 2873912  
arnold@ibta.de

(Unterschrift)

## Allgemeine Angaben zum Gebäude

Baujahr: 2024

Baujahr Wärmeerzeuger: 2024

Baujahr Klimaanlage: 2024

Gebäudeart: Nicht-Wohngebäude

Gebäudetyp: Neubau

Nettogrundfläche	$A_{NGF}$ :	51 m <sup>2</sup>
Nutzfläche (0,32 $V_e$ )	$A_N$ :	53 m <sup>2</sup>
Hüllfläche	$A$ :	237 m <sup>2</sup>
Volumen (automatisch aus Zonen-Nettovolumen)	$V_e$ :	167 m <sup>3</sup>
Luftvolumen	$V$ :	133 m <sup>3</sup>

### Angaben zur Gebäudegeometrie (zur Bestimmung der Standardleitungslängen)

Vollgeschosse	$n_G$ :	1
Geschosshöhe	$h_G$ :	3,00 m
Charakteristische Breite	$B$ :	6,00 m
Charakteristische Länge	$L$ :	7,00 m

Klimareferenzort: Deutschland (Potsdam)

Norm-Außentemperatur  $\vartheta_e$ : -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 <sup>2</sup> ]	Anteil [%]	Hüllfläche [m <sup>2</sup> ]	Konditionierung
1	Annahme	12,72	24,80	76,04	Heizung + Kühlung + Beleuchtung
2	WC und Sanitärräume	28,58	55,72	131,58	Heizung + Kühlung + Beleuchtung + TWW
3	Aufenthaltsraum	9,99	19,48	29,28	Heizung + Kühlung + Beleuchtung
4	Vorraum	(2,48)	-	-	Beleuchtung + keine Heizung und Kühlung *
$\Sigma$		51,30	$\Sigma$	236,91	

\* Für die Berechnung der Nettogrundfläche nach GEG werden nur beheizte/gekühlte Zonen berücksichtigt.

**Bauteilflächen:**

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto m²	Fläche netto m²
1	* Dach 002-1	0,0°	6,05 * 2,43	14,70	14,70
2	* AW 007	S 90,0°	2,75 * 2,43	6,68	4,28
3	* F 001	S 90,0°	1,20 * 1,00	-	1,20
4	* F 002	S 90,0°	1,20 * 1,00	-	1,20
5	* AW 008	O 90,0°	2,75 * 6,05	16,64	13,24
6	* F 005	O 90,0°	1,20 * 0,95	-	1,13
7	* F 004	O 90,0°	1,20 * 0,95	-	1,13
8	* F 003	O 90,0°	1,20 * 0,95	-	1,13
9	* AW 006	W 90,0°	2,75 * 6,05	16,64	16,64
10	* AW 005	N 90,0°	2,75 * 2,43	6,68	3,50
11	* F 006	N 90,0°	1,20 * 0,90	-	1,08
12	* AT 001	N 90,0°	2,10 * 1,00	-	2,10
13	* Boden EG 002-1	0,0°	6,05 * 2,43	14,70	14,70
14	* Dach 001-9	0,0°	2,44 * 1,78	4,34	4,34
15	IW 002-4	90,0°	2,75 * 1,78	4,89	4,89
16	* AW 002-4	N 90,0°	2,75 * 1,78	4,89	4,65
17	* F 013	N 90,0°	0,40 * 0,60	-	0,24
18	IW 008	90,0°	2,75 * 2,44	6,71	4,96
19	IT 003	90,0°	2,00 * 0,88	-	1,75
20	IW 006	90,0°	2,75 * 1,29	3,55	3,55
21	IW 006-2	90,0°	2,75 * 1,15	3,16	1,41
22	IT 002	90,0°	2,00 * 0,88	-	1,75
23	* Boden EG-1	0,0°	2,44 * 1,78	4,34	4,34
24	* Dach 001-10	0,0°	3,05 * 1,56	4,76	4,76
25	IW 004	90,0°	2,75 * 3,05	8,39	6,65
26	Abzugsfläche Öffnung L 001	W 90,0°	2,00 * 0,87	-	1,74
27	IW 005-2	90,0°	2,75 * 1,65	4,54	2,80
28	Abzugsfläche Öffnung L 002	O 90,0°	2,00 * 0,87	-	1,74
29	* AW 004-3	S 90,0°	2,75 * 1,56	4,29	4,29
30	IW 001-3	90,0°	2,75 * 1,56	4,29	4,29
31	IW 005	90,0°	2,75 * 1,40	3,85	3,85
32	* Boden EG-2	0,0°	3,05 * 1,56	4,76	4,76
33	* Dach 001-11	0,0°	1,40 * 1,13	1,58	1,58
34	IW 007-2	90,0°	2,75 * 1,40	3,85	3,85
35	IW 011	90,0°	2,75 * 1,13	3,11	1,83
36	IT 005	90,0°	2,00 * 0,64	-	1,28
37	* AW 004-4	S 90,0°	2,75 * 1,13	3,11	3,11
38	* Boden EG-3	0,0°	1,40 * 1,13	1,58	1,58
39	* Dach 001-12	0,0°	1,65 * 1,13	1,86	1,86
40	IW 007	90,0°	2,75 * 1,65	4,54	2,80
41	Abzugsfläche Öffnung L 003	W 90,0°	2,00 * 0,87	-	1,74
42	IW 001-2	90,0°	2,75 * 1,13	3,11	3,11
43	* Boden EG-4	0,0°	1,65 * 1,13	1,86	1,86
44	* Dach 001-1	0,0°	3,05 * 1,68	5,12	5,12
45	* AW 004	S 90,0°	2,75 * 1,68	4,62	4,62
46	IW 001-5	90,0°	2,75 * 1,40	3,85	3,85
47	IW 001-4	90,0°	2,75 * 0,28	0,77	0,77
48	* AW 003	W 90,0°	2,75 * 3,05	8,39	6,35
49	* F 008	W 90,0°	0,40 * 0,60	-	0,24
50	* AT 003	W 90,0°	2,00 * 0,90	-	1,80
51	* Boden EG-5	0,0°	3,05 * 1,68	5,12	5,12
52	* Dach 001-2	0,0°	3,05 * 1,68	5,12	5,12

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto m²	Fläche netto m²
53	* AW 004-2	S 90,0°	2,75 * 1,68	4,62	4,62
54	* AW 001	O 90,0°	2,75 * 3,05	8,39	6,35
55	* F 007	O 90,0°	0,40 * 0,60	-	0,24
56	* AT 002	O 90,0°	2,00 * 0,90	-	1,80
57	IW 001	90,0°	2,75 * 1,68	4,62	4,62
58	* Boden EG-6	0,0°	3,05 * 1,68	5,12	5,12
59	* Dach 001-3	0,0°	2,44 * 1,68	4,10	4,10
60	* AW 002	N 90,0°	2,75 * 1,68	4,62	4,38
61	* F 012	N 90,0°	0,40 * 0,60	-	0,24
62	IW 002-5	90,0°	2,75 * 1,68	4,62	4,62
63	* AW 001-2	O 90,0°	2,75 * 2,44	6,71	4,91
64	* AT 007	O 90,0°	2,00 * 0,90	-	1,80
65	* Boden EG-7	0,0°	2,44 * 1,68	4,10	4,10
66	* Dach 001-4	0,0°	2,44 * 1,68	4,10	4,10
67	IW 002	90,0°	2,75 * 1,40	3,85	3,85
68	IW 003	90,0°	2,75 * 1,29	3,55	3,55
69	* AW 003-2	W 90,0°	2,75 * 2,44	6,71	4,91
70	* AT 006	W 90,0°	2,00 * 0,90	-	1,80
71	* AW 002-2	N 90,0°	2,75 * 1,68	4,62	4,38
72	* F 011	N 90,0°	0,40 * 0,60	-	0,24
73	IW 003-2	90,0°	2,75 * 1,15	3,16	1,41
74	IT 001	90,0°	2,00 * 0,88	-	1,75
75	IW 002-2	90,0°	2,75 * 0,28	0,77	0,77
76	* Boden EG-8	0,0°	2,44 * 1,68	4,10	4,10
77	* Dach 001-5	0,0°	2,43 * 1,40	3,40	3,40
78	IW 009	90,0°	2,75 * 2,43	6,68	6,68
79	* AW 003-3	W 90,0°	2,75 * 2,43	6,68	4,64
80	* F 009	W 90,0°	0,40 * 0,60	-	0,24
81	* AT 005	W 90,0°	2,00 * 0,90	-	1,80
82	* Boden EG-9	0,0°	2,43 * 1,40	3,40	3,40
83	* Dach 001-6	0,0°	4,65 * 2,43	11,30	11,30
84	* AW 001-3	O 90,0°	2,75 * 2,43	6,68	3,76
85	* F 010	O 90,0°	1,25 * 0,90	-	1,13
86	* AT 004	O 90,0°	2,00 * 0,90	-	1,80
87	IW 002-3	90,0°	2,75 * 0,91	2,50	2,50
88	* Boden EG-10	0,0°	4,65 * 2,43	11,30	11,30
89	* Dach 001-7	0,0°	1,15 * 0,91	1,05	1,05
90	* AW 002-3	N 90,0°	2,75 * 0,91	2,50	2,50
91	IW 010	90,0°	2,75 * 0,91	2,50	0,98
92	IT 004	90,0°	2,00 * 0,76	-	1,52
93	* Boden EG-11	0,0°	1,15 * 0,91	1,05	1,05
94	* Dach 001-8	0,0°	1,29 * 0,91	1,17	1,17
95	* Boden EG-12	0,0°	1,29 * 0,91	1,17	1,17

\* Bauteil gehört zur Hüllfläche.

## Raumliste:

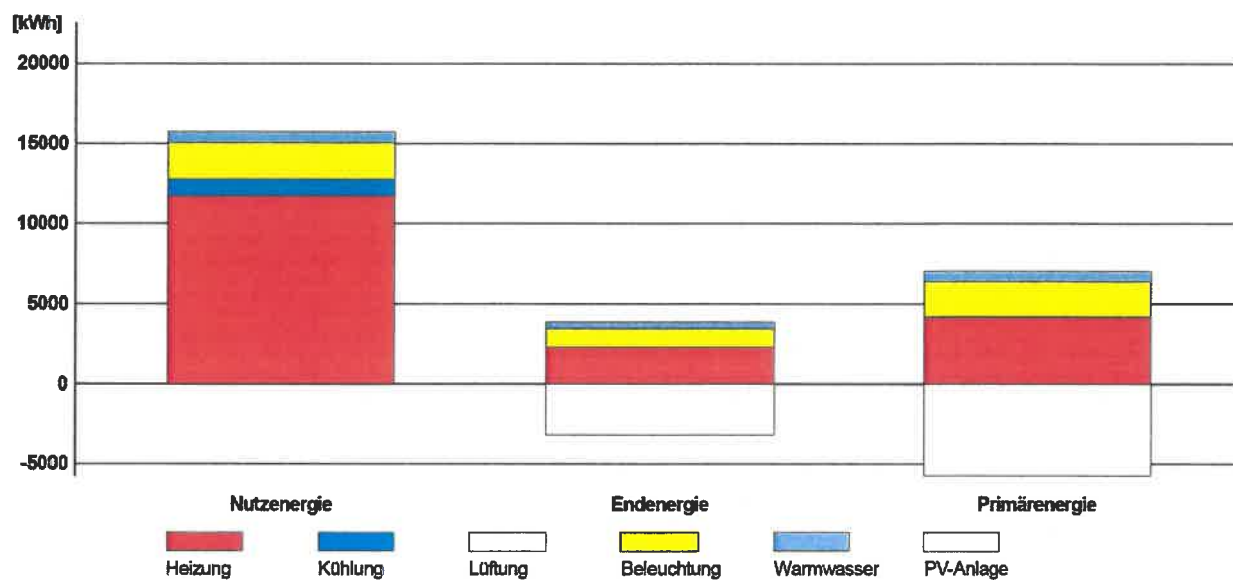
	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	EG-R1	Annahme	12,72	2,60	33,08	Annahme	
2	EG-R10	Waschraum-D	3,82	2,60	9,93	WC und Sanitärräume	
3	EG-R11	Waschraum-H	4,25	2,60	11,04	WC und Sanitärräume	
4	EG-R12	WC-H	1,34	2,60	3,48	WC und Sanitärräume	
5	EG-R13	Vorraum	1,63	2,60	4,23	Vorraum	
6	EG-R2	Umkleideraum H-2	4,33	2,60	11,26	WC und Sanitärräume	
7	EG-R3	Umkleideraum H-1	4,33	2,60	11,26	WC und Sanitärräume	
8	EG-R4	Umkleideraum D-1	3,40	2,60	8,83	WC und Sanitärräume	
9	EG-R5	Umkleideraum D-2	3,40	2,60	8,83	WC und Sanitärräume	
10	EG-R6	WC-Gäste	2,74	2,60	7,13	WC und Sanitärräume	
11	EG-R7	Personalraum	9,99	2,60	25,98	Aufenthaltsraum	
12	EG-R8	Vorraum	0,85	2,60	2,21	Vorraum	
13	EG-R9	WC-D	0,99	2,60	2,56	WC und Sanitärräume	
Σ			53,79	Σ	139,82		



**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser	PV *
<b>Nutzenergie</b>	15737	11778	1034	0	2282	643	0
	306,77	229,60	20,15	0	44,48	12,54	0
<b>Endenergie</b>	3884	2315	22	0	1191	357	(-3184)
	75,72	45,13	0,42	0	23,22	6,95	(-62,06)
<b>Primärenergie</b>	6992	4167	39	0	2144	642	(-5731)
	136,30	81,24	0,76	0	41,80	12,51	(-111,71)

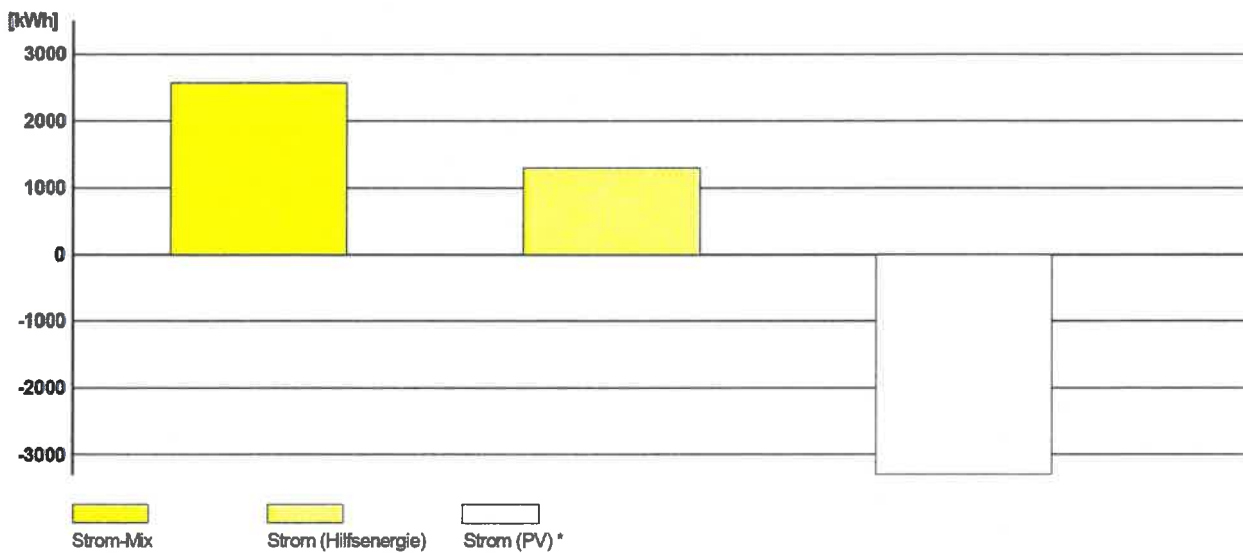
\* PV bereits in Endenergie / Primärenergie verrechnet



**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:**

Energieträger in k...	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser	PV
Strom-Mix	2583	2216	21	0	0	346	0
Strom (Hilfsenerg...	1302	100	0	0	1191	11	0
Strom (PV) *	-3292	-33	0	0	-165	0	-3292

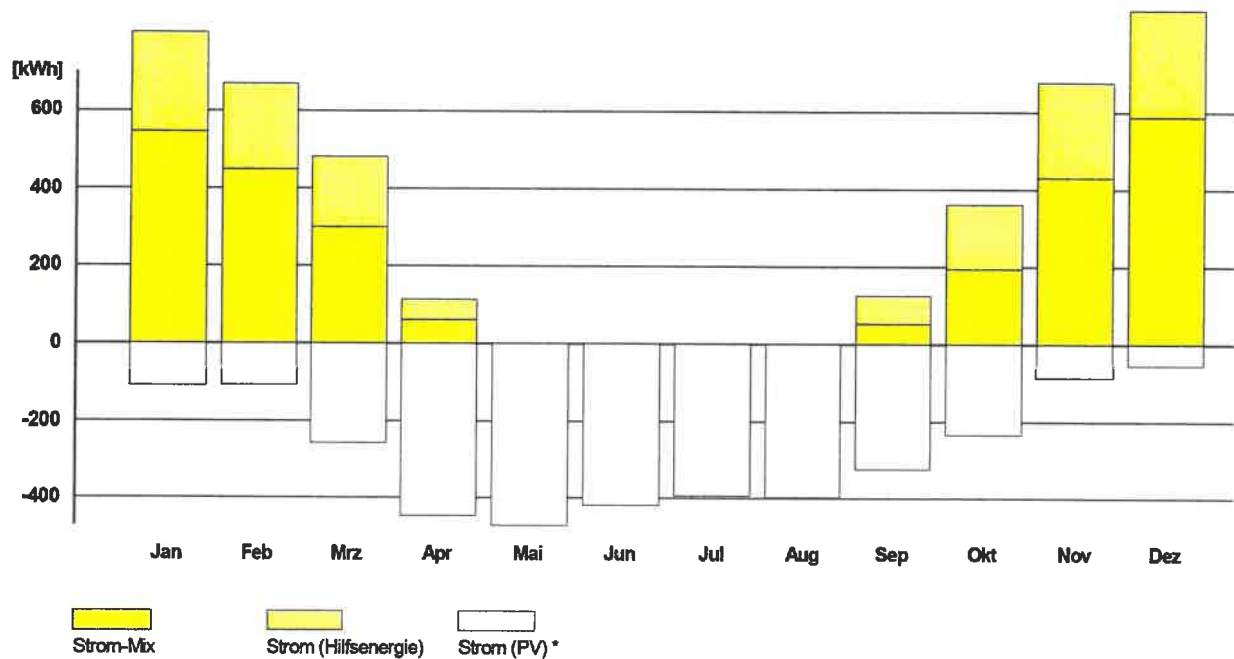
\* PV bereits beim Strom verrechnet



## Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:

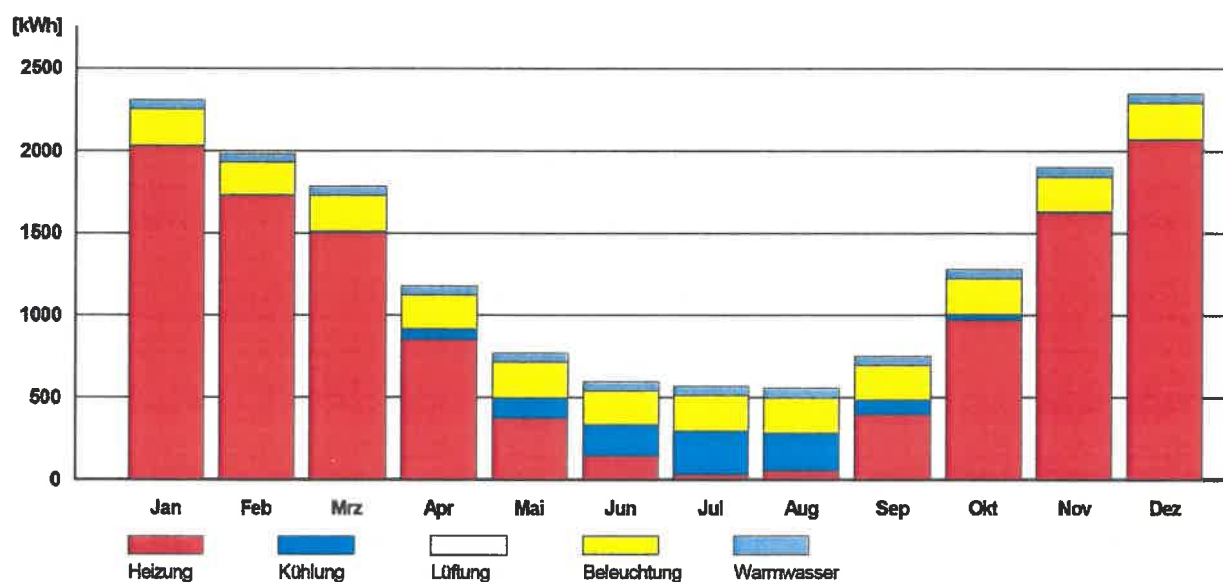
in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom-Mix	2583	546	448	301	60	0	0	0	0	54	196	432	587
Strom (Hilfsener...	1302	256	223	181	53	0	0	0	0	72	167	246	277
Strom (PV) *	-3292	-106	-106	-257	-447	-471	-418	-394	-395	-323	-234	-84	-55
Gesamt	3884	802	671	482	113	0	0	0	0	126	362	678	864

\* PV bereits beim Strom verrechnet



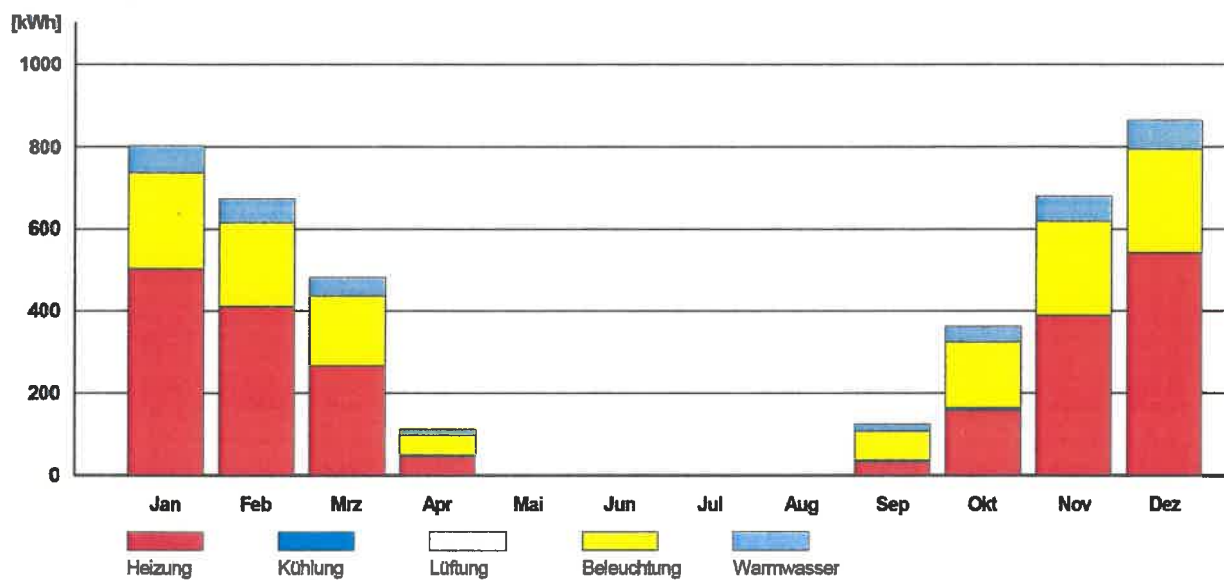
## Nutzenergiebedarf - Monatsbilanz:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	11778	2024	1729	1501	854	376	149	32	53	400	972	1622	2067
Kühlung	1034	6	5	13	64	124	188	267	228	87	37	7	6
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	2550	219	196	216	208	214	207	214	215	209	218	212	222
Warmwasser	643	55	49	55	53	55	53	55	55	53	55	53	55
Gesamt	16005	2303	1980	1784	1179	770	597	569	551	749	1281	1895	2349



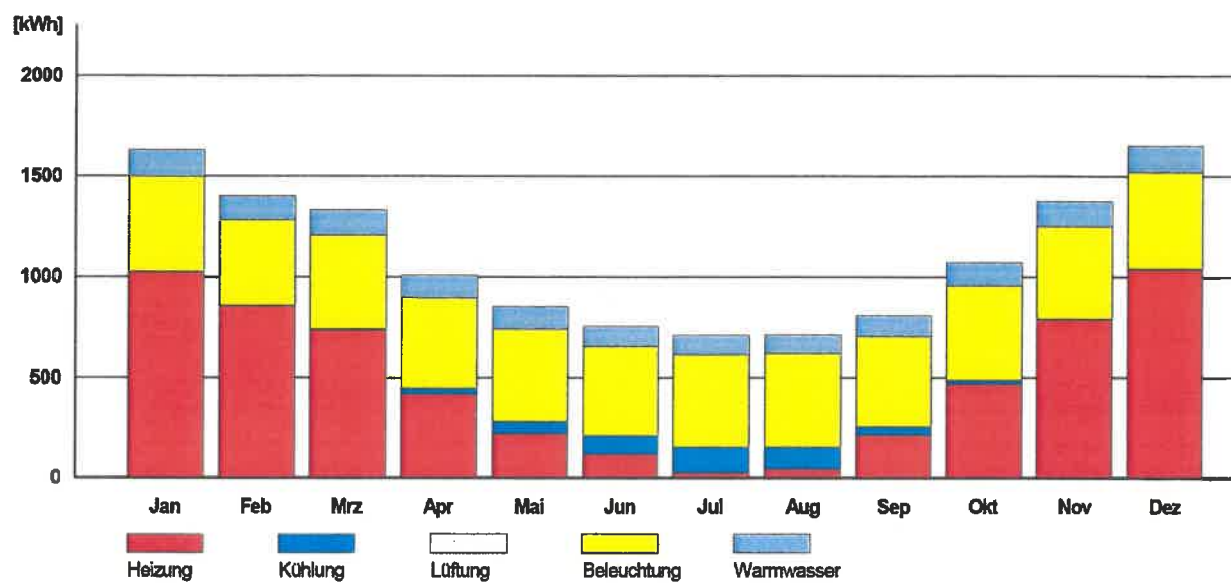
**Endenergiebedarf - Monatsbilanz:**

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	2347	503	410	266	47	0	0	0	0	33	159	388	542
Kühlung	24	1	1	2	3	0	0	0	0	6	6	2	1
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	1363	233	203	169	50	0	0	0	0	70	159	227	251
Warmwasser	365	65	57	45	13	0	0	0	0	16	39	60	69
<b>Gesamt</b>	<b>4098</b>	<b>802</b>	<b>671</b>	<b>482</b>	<b>113</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>126</b>	<b>362</b>	<b>678</b>	<b>864</b>



**Primärenergiebedarf - Monatsbilanz:**

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	5946	1026	854	734	417	220	120	26	43	213	470	786	1037
Kühlung	493	3	2	6	30	59	90	129	109	41	17	3	3
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	5510	474	424	466	448	462	446	462	464	451	470	460	482
Warmwasser	1354	133	118	125	113	107	96	93	96	103	116	122	133
<b>Gesamt</b>	<b>13302</b>	<b>1635</b>	<b>1399</b>	<b>1331</b>	<b>1008</b>	<b>847</b>	<b>753</b>	<b>710</b>	<b>712</b>	<b>808</b>	<b>1074</b>	<b>1372</b>	<b>1654</b>



Bewertung des Gebäudes entsprechend den GEG-Anforderungen

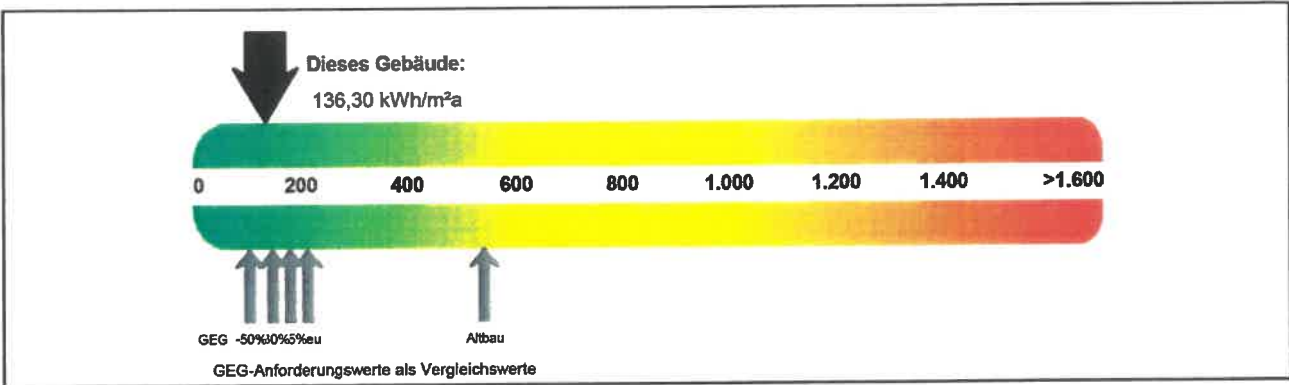
Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des Jahres-Primärenergiebedarfs pro m² Nettogrundfläche sowie der Wärmedurchgangskoeffizienten (mittleren U-Werte).

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 <sub>p</sub> [kWh/m²a]	136,30	542,76	213,23	181,24	149,26	106,61
Mittlere U-Werte [W/m²K]						
- Opake Außenbauteile	0,280	0,560	0,280	0,238	0,196	0,140
- Transparente Außenbauteile	1,500	2,660	1,500	1,275	1,050	0,750

Gebäudeart:	Nicht-Wohngebäude	
Gebäudetyp:	Neubau	
Energiebezugsfläche	A <sub>EBF</sub> :	51 m²
Hüllfläche	A:	237 m²
Volumen	V <sub>e</sub> :	167 m³

## Zone Annahme

---

Bezeichnung der Zone:	Annahme
Nutzungsprofil:	5 - Schalterhalle
Konditionierung:	Heizung + Kühlung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	EG-R1

---

**Geometrie:**

Bruttovolumen	$V_e$ :	41,35 m <sup>3</sup>
Luftvolumen	$V_{\text{design}}$ :	33,08 m <sup>3</sup>
Nettogrundfläche	$A_{\text{NGF}}$ :	12,72 m <sup>2</sup>
Hüllfläche	$A_{\text{Zone}}$ :	76,04 m <sup>2</sup>



**Raumliste:**

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	EG-R1	Annahme	12,72	2,60	33,08	Annahme	
$\Sigma$			12,72	$\Sigma$	33,08		

**Randbedingungen:**

Bauart:		pauschal - leichte Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	$C_{\text{wirk}}$ :	50,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	$F_x$ :	Ja
Wärmebrücken	$\Delta U_{\text{WB}}$ :	pauschal - 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$ :	7,6 W/K
Nutzungsprofil:		5 - Schalterhalle

**Luftwechsel:**

Luftvolumen (Nettovolumen)	$V$ :	33,08 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	$n_{\text{nutz}}$ :	0,77 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	$V_{\text{nutz}}$ :	25,45 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude
Luftwechsel bei 50 Pa	$n_{50}$ :	4,00 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	$e$ :	0,07
	$f$ :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	$n_{\text{inf}}$ :	0,28 1/h
Fenster	$n_{\text{win}}$ :	0,33 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$ :	0,61 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	$n_{\text{inf}}$ :	0,28 1/h
Fenster	$n_{\text{win}}$ :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$ :	0,38 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	$\vartheta_{\text{t,h,min}}$ :	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{\text{i,NA}}$ :	4 °C

**Kühlung:**

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

**Beleuchtung:**

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	$t_{day}$	2543 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	$t_{night}$	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	$E_m$	200 lx
Höhe der Nutzebene	$h_{Ne}$	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	$k_A$	0,87
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$	0,00
Raumindex	$k$	1,50
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	$F_v$	0,90
Verschmutzungsfaktor	$k_z$	0,90

**Wärmequellen:**

Interne Wärmequellen:		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$	35 Wh/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$	24 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	15,83	15,12	12,90	9,34	5,46	3,40	1,58	1,90	5,30	9,10	13,38	15,91
Lüftung	3,13	2,99	2,55	1,85	1,08	0,67	0,31	0,38	1,05	1,80	2,64	3,14
Solare Strahlung	0,20	0,14	0,02	0	0	0	0	0	0	0,04	0,19	0,25
Innere Senken	0	0	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,02	0,00	0,00	0	0
Wärmespeicherung *	0,53	0,53	0,53	0,53	0,36	0,22	0,04	0,07	0,35	0,53	0,53	0,53
Gesamt	19,69	18,78	16,01	11,72	6,90	4,31	1,96	2,37	6,70	11,48	16,74	19,84

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

**Senken Nicht-Nutzungszeit:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	13,50	12,90	11,01	7,97	4,66	2,90	1,35	1,62	4,52	7,76	11,41	13,57
Lüftung	1,65	1,58	1,35	0,97	0,57	0,36	0,17	0,20	0,55	0,95	1,40	1,66
Solare Strahlung	0,20	0,14	0,02	0	0	0	0	0	0	0,04	0,19	0,25
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	15,36	14,62	12,38	8,94	5,23	3,26	1,52	1,82	5,08	8,76	13,00	15,49

**Quellen Nutzungszeit:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	1,46	1,42	3,17	5,80	5,86	6,14	5,62	5,04	4,02	2,92	1,08	0,72
Innere Quellen	0,99	0,98	0,97	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,98	0,99	1,01
Gesamt	2,45	2,39	4,14	6,76	6,82	7,09	6,58	6,01	4,99	3,90	2,07	1,73

**Quellen Nicht-Nutzungszeit:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	1,46	1,42	3,17	5,80	5,86	6,14	5,62	5,04	4,02	2,92	1,08	0,72
Innere Quellen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	1,46	1,42	3,17	5,80	5,86	6,14	5,62	5,04	4,02	2,92	1,08	0,72

**Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,88	19,93	20,09	20,34	20,61	20,76	20,89	20,87	20,62	20,36	20,05	19,87
Nicht-Nutzungszeit	17,10	17,28	17,82	18,70	19,66	20,16	20,61	20,53	19,69	18,76	17,71	17,08

**Senken / Quellen für die Kühlung:****Senken Nutzungszeiten:**

in kWh/d	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	17,89	17,12	14,74	10,91	6,73	4,52	2,56	2,90	6,56	10,65	15,25	17,98
Lüftung	3,48	3,33	2,87	2,12	1,31	0,88	0,50	0,56	1,28	2,07	2,97	3,50
Solare Strahlung	0,20	0,14	0,02	0	0	0	0	0	0	0,04	0,19	0,25
Innere Senken	0	0	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,02	0,00	0,00	0	0
Gesamt	21,57	20,60	17,63	13,03	8,05	5,41	3,08	3,48	7,84	12,76	18,41	21,73

**Senken Nicht-Nutzungszeiten:**

in kWh/d	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Quellen Nutzungszeiten:**

in kWh/d	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	1,46	1,42	3,17	5,80	5,86	6,14	5,62	5,04	4,02	2,92	1,08	0,72
Innere Quellen	0,99	0,98	0,97	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,98	0,99	1,01
Gesamt	2,45	2,39	4,14	6,76	6,82	7,09	6,58	6,01	4,99	3,90	2,07	1,73

**Quellen Nicht-Nutzungszeiten:**

in kWh/d	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Innere Quellen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Nicht-Nutzungszeit	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00

**Berechnung / Ergebnisse:****Energiebilanz:**

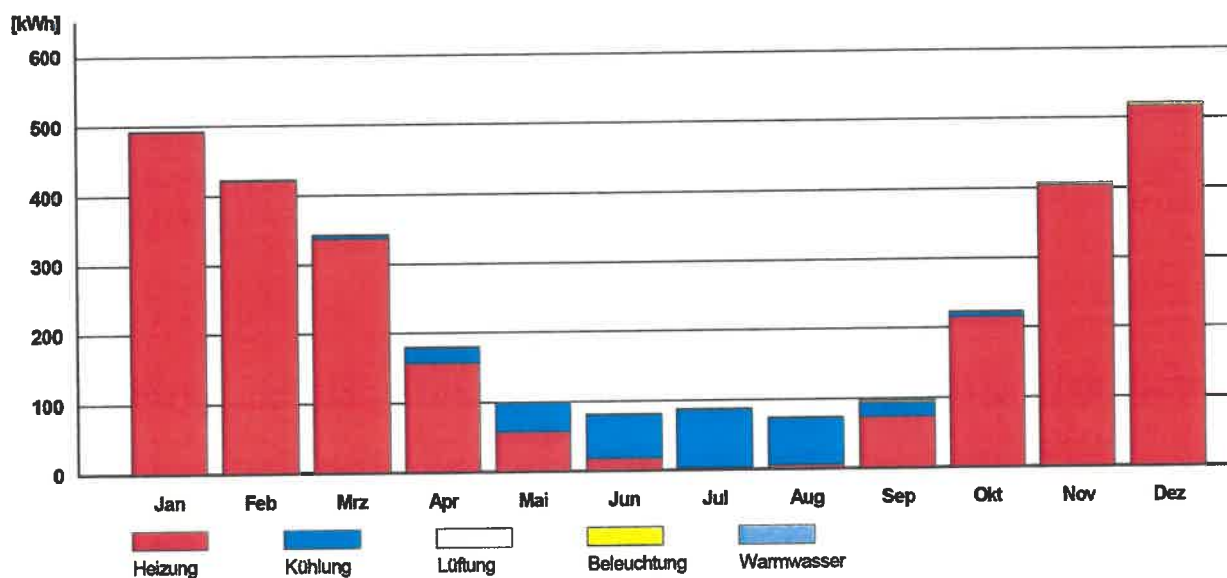
in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	3036	2700	308	0	28	0
	238,62	212,21	24,22	0	2,20	0
Endenergie	888	751	82	0	56	0
	69,82	59,01	6,42	0	4,39	0
Primärenergie	1599	1352	147	0	101	0
	125,68	106,22	11,55	0	7,91	0

**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:**

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	798	719	79	0	0	0
Umweltenergie Wär...	1981	1981	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	90	32	2	0	56	0

## Nutzenergiebedarf - Monatsbilanz:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	2700	491	421	337	157	58	17	3	5	73	216	404	518
Kühlung	308	0	0	4	22	42	63	83	67	21	6	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	28	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>3036</b>	<b>494</b>	<b>424</b>	<b>343</b>	<b>181</b>	<b>102</b>	<b>82</b>	<b>88</b>	<b>75</b>	<b>97</b>	<b>224</b>	<b>407</b>	<b>520</b>





## Zone WC und Sanitärräume

---

Bezeichnung der Zone:	WC und Sanitärräume
Nutzungsprofil:	16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)
Konditionierung:	Heizung + Kühlung + Beleuchtung + TWW
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	EG-R10, EG-R11, EG-R12, EG-R2, EG-R3, EG-R5, EG-R4, EG-R6, EG-R9 EG-R9

---

### Geometrie:

Bruttovolumen	$V_e$ :	92,89 m <sup>3</sup>
Luftvolumen	$V_{\text{design}}$ :	74,32 m <sup>3</sup>
Nettogrundfläche	$A_{\text{NGF}}$ :	28,58 m <sup>2</sup>
Hüllfläche	$A_{\text{Zone}}$ :	131,58 m <sup>2</sup>

## Raumliste:

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	EG-R10	Waschraum-D	3,82	2,60	9,93	WC und Sanitärräume	
2	EG-R11	Waschraum-H	4,25	2,60	11,04	WC und Sanitärräume	
3	EG-R12	WC-H	1,34	2,60	3,48	WC und Sanitärräume	
4	EG-R2	Umkleideraum H-2	4,33	2,60	11,26	WC und Sanitärräume	
5	EG-R3	Umkleideraum H-1	4,33	2,60	11,26	WC und Sanitärräume	
6	EG-R4	Umkleideraum D-1	3,40	2,60	8,83	WC und Sanitärräume	
7	EG-R5	Umkleideraum D-2	3,40	2,60	8,83	WC und Sanitärräume	
8	EG-R6	WC-Gäste	2,74	2,60	7,13	WC und Sanitärräume	
9	EG-R9	WC-D	0,99	2,60	2,56	WC und Sanitärräume	
$\Sigma$			28,60	$\Sigma$	74,32		

## Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - leichte Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	$C_{\text{wirk}}$ :	50,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	$F_x$ :	Ja
Wärmebrücken	$\Delta U_{\text{WB}}$ :	pauschal - 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$ :	13,2 W/K
Nutzungsprofil:		16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)

## Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	$V$ :	74,32 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	$n_{\text{nutz}}$ :	5,77 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	$V_{\text{nutz}}$ :	428,74 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude
Luftwechsel bei 50 Pa	$n_{50}$ :	4,00 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	$e$ :	0,07
	$f$ :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	$n_{\text{inf}}$ :	0,28 1/h
Fenster	$n_{\text{win}}$ :	2,57 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$ :	2,85 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	$n_{\text{inf}}$ :	0,28 1/h
Fenster	$n_{\text{win}}$ :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$ :	0,38 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

**Kühlung:**

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

**Beleuchtung:**

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

**Wärmequellen:**

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

**Trinkwarmwasser:**

Bezeichnung:		Werkstatt, Industriebetrieb
Warmwasser-Nutzung:		Werkstatt, Industriebetrieb
Warmwasser-Bedarf	$q_{w,b,d}$ :	0,090 kWh/d je m² - Betriebsfläche 28,58 m² - Betriebsfläche
Bedarf wird gedeckt in:		in dieser Zone
Tagesbedarf:	$n_{SP}$ :	2 Spitzenzapfungen am Tag ca. 1,9 Liter je m² - Betriebsfläche

## Senken / Quellen für die Heizung:

## Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	26,14	24,97	21,31	15,42	9,02	5,62	2,61	3,14	8,76	15,03	22,09	26,27
Lüftung	32,60	31,13	26,57	19,23	11,25	7,01	3,26	3,91	10,92	18,74	27,54	32,76
Solare Strahlung	0,42	0,30	0,01	0	0	0	0	0	0	0,03	0,43	0,59
Innere Senken	0	0	0	0,00	0,01	0,02	0,06	0,04	0,01	0,00	0	0
Wärmespeicherung *	1,19	1,19	1,19	1,19	0,79	0,50	0,23	0,28	0,77	1,19	1,19	1,19
Gesamt	60,35	57,59	49,07	35,85	21,07	13,15	6,16	7,37	20,45	34,99	51,25	60,81

\* 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	22,37	21,36	18,23	13,20	7,72	4,81	2,24	2,68	7,49	12,86	18,90	22,48
Lüftung	3,72	3,55	3,03	2,19	1,28	0,80	0,37	0,45	1,25	2,14	3,14	3,74
Solare Strahlung	0,42	0,30	0,01	0	0	0	0	0	0	0,03	0,43	0,59
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	26,51	25,21	21,27	15,39	9,00	5,61	2,61	3,13	8,74	15,02	22,47	26,80

## Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0,16	0,20	0,84	2,29	2,61	2,87	2,48	2,01	1,30	0,56	0,14	0,08
Innere Quellen	9,47	9,46	9,45	9,42	9,39	9,37	9,24	9,36	9,39	9,42	9,45	9,47
Gesamt	9,63	9,67	10,28	11,71	11,99	12,24	11,72	11,37	10,68	9,97	9,59	9,55

## 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	0,16	0,20	0,84	2,29	2,61	2,87	2,48	2,01	1,30	0,56	0,14	0,08
Innere Quellen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	0,16	0,20	0,84	2,29	2,61	2,87	2,48	2,01	1,30	0,56	0,14	0,08

**Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,86	19,91	20,07	20,33	20,61	20,75	20,89	20,86	20,62	20,34	20,04	19,85
Nicht-Nutzungszeit	17,14	17,31	17,85	18,72	19,67	20,17	20,61	20,54	19,71	18,78	17,73	17,12

**Senken / Quellen für die Kühlung:****Senken Nutzungszeiten:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	29,75	28,48	24,51	18,14	11,19	7,51	4,25	4,82	10,91	17,71	25,36	29,90
Lüftung	36,29	34,74	29,90	22,12	13,65	9,16	5,18	5,88	13,31	21,60	30,94	36,47
Solare Strahlung	0,42	0,30	0,01	0	0	0	0	0	0	0,03	0,43	0,59
Innere Senken	0	0	0	0,00	0,01	0,02	0,06	0,04	0,01	0,00	0	0
Gesamt	66,47	63,52	54,42	40,26	24,86	16,69	9,49	10,74	24,22	39,34	56,72	66,95

**Senken Nicht-Nutzungszeiten:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Quellen Nutzungszeiten:**

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	0,16	0,20	0,84	2,29	2,61	2,87	2,48	2,01	1,30	0,56	0,14	0,08
Innere Quellen	9,47	9,46	9,45	9,42	9,39	9,37	9,24	9,36	9,39	9,42	9,45	9,47
Gesamt	9,63	9,67	10,28	11,71	11,99	12,24	11,72	11,37	10,68	9,97	9,59	9,55

**Quellen Nicht-Nutzungszeiten:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Innere Quellen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Nicht-Nutzungszeit	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00

**Berechnung / Ergebnisse:****Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
<b>Nutzenergie</b>	10696	7915	393	0	1745	643
	374,21	276,92	13,74	0	61,05	22,60
<b>Endenergie</b>	5006	2230	104	0	1919	752
	175,13	78,00	3,64	0	67,16	26,33
<b>Primärenergie</b>	9010	4013	187	0	3455	1354
	315,23	140,41	6,55	0	120,88	47,39

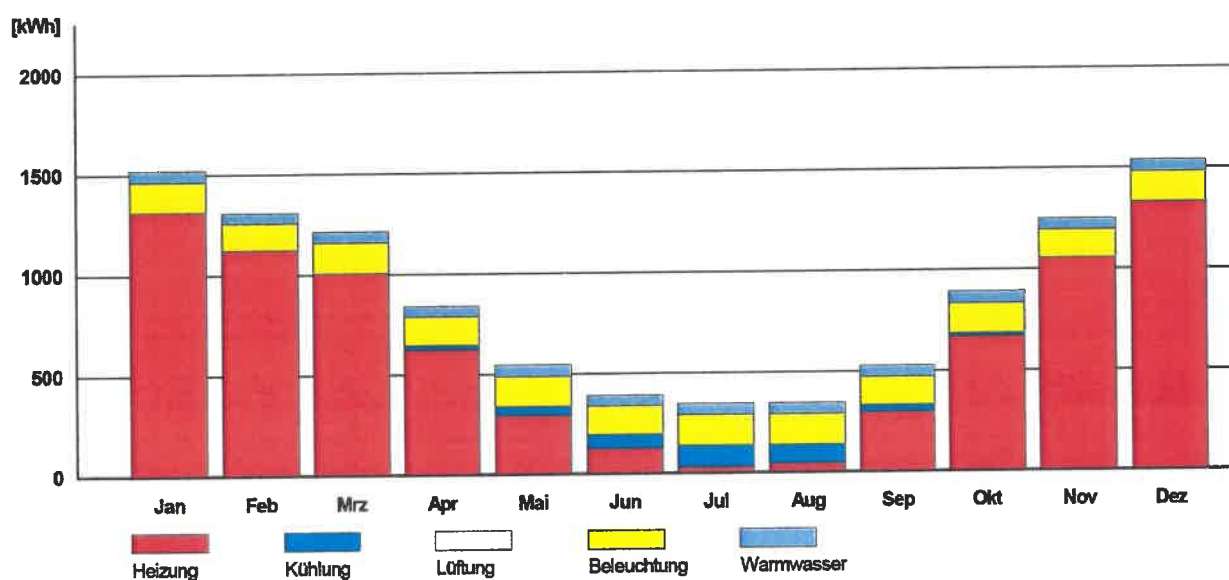
**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:**

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
<b>Strom-Mix</b>	2965	2137	101	0	0	727
<b>Umweltenergie Wär...</b>	6659	5778	0	0	0	881
<b>Strom (Hilfsenergie)</b>	2040	93	3	0	1919	25



## Nutzenergiebedarf - Monatsbilanz:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	7916	1317	1124	1010	621	294	125	29	47	298	666	1052	1332
Kühlung	393	0	0	0	22	45	71	110	94	35	16	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	1745	148	134	148	143	148	143	148	148	143	148	143	148
Warmwasser	643	55	49	55	53	55	53	55	55	53	55	53	55
Gesamt	10696	1520	1308	1213	840	541	392	341	344	529	885	1248	1534



## Zone Aufenthaltsraum

---

Bezeichnung der Zone:	Aufenthaltsraum
Nutzungsprofil:	17 - Sonstige Aufenthaltsräume
Konditionierung:	Heizung + Kühlung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	EG-R7

---

### Geometrie:

Bruttovolumen	$V_e$ :	32,47 m <sup>3</sup>
Luftvolumen	$V_{design}$ :	25,98 m <sup>3</sup>
Nettogrundfläche	$A_{NGF}$ :	9,99 m <sup>2</sup>
Hüllfläche	$A_{Zone}$ :	29,28 m <sup>2</sup>

**Raumliste:**

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	EG-R7	Personalraum	9,99	2,60	25,98	Aufenthaltsraum	
$\Sigma$			9,99	$\Sigma$	25,98		

**Randbedingungen:**

Bauart:		pauschal - leichte Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	$C_{\text{wirk}}$ :	50,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	$F_x$ :	Ja
Wärmebrücken	$\Delta U_{\text{WB}}$ :	pauschal - 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$ :	2,9 W/K
Nutzungsprofil:		17 - Sonstige Aufenthaltsräume

**Luftwechsel:**

Luftvolumen (Nettovolumen)	$V$ :	25,98 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	$n_{\text{nutz}}$ :	2,69 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	$V_{\text{nutz}}$ :	69,93 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude
Luftwechsel bei 50 Pa	$n_{50}$ :	4,00 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	$e$ :	0,07
	$f$ :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	$n_{\text{inf}}$ :	0,28 1/h
Fenster	$n_{\text{win}}$ :	1,00 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$ :	1,28 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	$n_{\text{inf}}$ :	0,28 1/h
Fenster	$n_{\text{win}}$ :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$ :	0,38 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

**Kühlung:**

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

**Beleuchtung:**

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

**Wärmequellen:****Interne Wärmequellen:**

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

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

in kWh/d	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	6,05	5,78	4,93	3,57	2,09	1,30	0,60	0,73	2,03	3,48	5,11	6,08
Lüftung	5,13	4,90	4,18	3,03	1,77	1,10	0,51	0,62	1,72	2,95	4,34	5,16
Solare Strahlung	0,09	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,10	0,13
Innere Senken	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00
Wärmespeicherung *	0,42	0,42	0,42	0,42	0,27	0,16	0,02	0,06	0,27	0,42	0,42	0,42
Gesamt	11,69	11,16	9,53	7,02	4,14	2,59	1,18	1,43	4,02	6,85	9,96	11,78

\* 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	März	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	5,18	4,95	4,22	3,06	1,79	1,11	0,52	0,62	1,74	2,98	4,38	5,21
Lüftung	1,30	1,25	1,06	0,77	0,45	0,28	0,13	0,16	0,44	0,75	1,10	1,31
Solare Strahlung	0,09	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,10	0,13
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	6,57	6,26	5,29	3,83	2,24	1,39	0,65	0,78	2,17	3,73	5,58	6,65

**Quellen Nutzungszeit:**

in kWh/d	Jan	Feb	März	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	0,17	0,20	0,55	1,25	1,32	1,46	1,31	1,07	0,72	0,41	0,14	0,08
Innere Quellen	4,21	4,09	4,01	3,95	3,91	3,90	3,92	3,96	4,03	4,12	4,24	4,39
Gesamt	4,38	4,29	4,56	5,21	5,23	5,36	5,24	5,03	4,75	4,54	4,38	4,47

**Quellen Nicht-Nutzungszeit:**

in kWh/d	Jan	Feb	März	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	0,17	0,20	0,55	1,25	1,32	1,46	1,31	1,07	0,72	0,41	0,14	0,08
Innere Quellen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	0,17	0,20	0,55	1,25	1,32	1,46	1,31	1,07	0,72	0,41	0,14	0,08

**Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,90	19,95	20,10	20,35	20,62	20,76	20,89	20,87	20,63	20,37	20,07	19,90
Nicht-Nutzungszeit	17,19	17,36	17,90	18,75	19,69	20,18	20,62	20,54	19,72	18,81	17,78	17,17

**Senken / Quellen für die Kühlung:****Senken Nutzungszeiten:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	6,94	6,64	5,71	4,23	2,61	1,75	0,99	1,12	2,54	4,13	5,91	6,97
Lüftung	5,70	5,46	4,70	3,48	2,15	1,44	0,81	0,92	2,09	3,39	4,86	5,73
Solare Strahlung	0,09	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,10	0,13
Innere Senken	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,04	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00
Gesamt	12,73	12,16	10,41	7,71	4,77	3,22	1,84	2,08	4,64	7,53	10,87	12,83

**Senken Nicht-Nutzungszeiten:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Quellen Nutzungszeiten:**

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	0,17	0,20	0,55	1,25	1,32	1,46	1,31	1,07	0,72	0,41	0,14	0,08
Innere Quellen	4,21	4,09	4,01	3,95	3,91	3,90	3,92	3,96	4,03	4,12	4,24	4,39
Gesamt	4,38	4,29	4,56	5,21	5,23	5,36	5,24	5,03	4,75	4,54	4,38	4,47

**Quellen Nicht-Nutzungszeiten:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Innere Quellen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Bilanzinnentemperaturen:**

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
Nicht-Nutzungszeit	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00



**Berechnung / Ergebnisse:****Energiebilanz:**

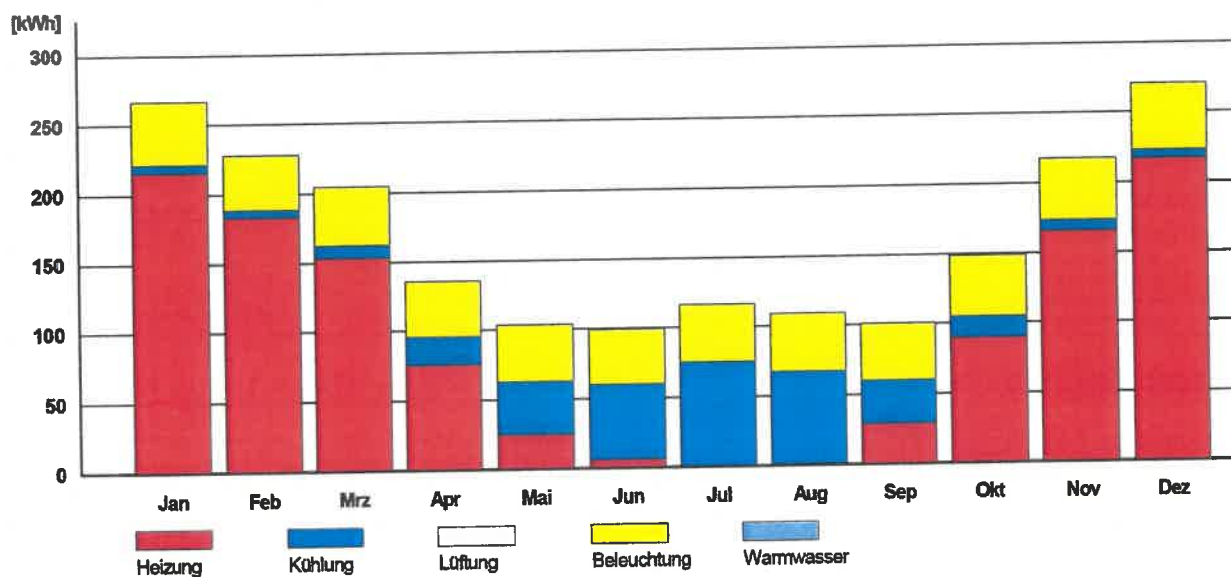
in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
<b>Nutzenergie</b>	<b>2004</b>	<b>1163</b>	<b>333</b>	<b>0</b>	<b>509</b>	<b>0</b>
	<b>200,64</b>	<b>116,39</b>	<b>33,31</b>	<b>0</b>	<b>50,94</b>	<b>0</b>
<b>Endenergie</b>	<b>1174</b>	<b>323</b>	<b>88</b>	<b>0</b>	<b>763</b>	<b>0</b>
	<b>117,51</b>	<b>32,31</b>	<b>8,80</b>	<b>0</b>	<b>76,40</b>	<b>0</b>
<b>Primärenergie</b>	<b>2113</b>	<b>581</b>	<b>158</b>	<b>0</b>	<b>1374</b>	<b>0</b>
	<b>211,52</b>	<b>58,15</b>	<b>15,84</b>	<b>0</b>	<b>137,53</b>	<b>0</b>

**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:**

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
<b>Strom-Mix</b>	<b>395</b>	<b>309</b>	<b>86</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Umweltenergie Wär...</b>	<b>854</b>	<b>854</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Strom (Hilfsenergie)</b>	<b>779</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>763</b>	<b>0</b>

## Nutzenergiebedarf - Monatsbilanz:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	1163	215	183	153	76	25	6	1	1	29	90	166	217
Kühlung	333	6	5	9	20	38	54	75	66	31	15	7	6
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	509	45	39	42	40	41	40	41	42	41	44	44	48
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	2004	266	228	205	136	104	100	116	110	101	149	218	271



## Zone Vorraum

---

Bezeichnung der Zone:	Vorraum
Nutzungsprofil:	39 - Flure (Krankenhaus)
Konditionierung:	Beleuchtung + keine Heizung und Kühlung
Betriebsunterbrechung:	Nein
Beschreibung:	EG-R8, EG-R13

---

**Geometrie:**

Bruttovolumen	$V_e$ :	8,05 m <sup>3</sup>
Luftvolumen	$V_{design}$ :	6,44 m <sup>3</sup>
Nettogrundfläche	$A_{NGF}$ :	2,48 m <sup>2</sup>
Hüllfläche	$A_{Zone}$ :	0,00 m <sup>2</sup>

**Raumliste:**

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	EG-R13	Vorraum	1,63	2,60	4,23	Vorraum	
2	EG-R8	Vorraum	0,85	2,60	2,21	Vorraum	
$\Sigma$			2,48	$\Sigma$	6,44		

**Randbedingungen:**

Bauart:		pauschal - leichte Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	$C_{\text{wlrk}}$ :	50,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	$F_x$ :	Ja
Wärmebrücken	$\Delta U_{\text{WB}}$ :	pauschal - 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$ :	0,0 W/K
Nutzungsprofil:		39 - Flure (Krankenhaus)

**Luftwechsel:**

Luftvolumen (Nettovolumen)	$V$ :	6,44 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	$n_{\text{nutz}}$ :	3,85 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	$V_{\text{nutz}}$ :	24,76 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie II - neues Gebäude
Luftwechsel bei 50 Pa	$n_{50}$ :	4,00 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	$e$ :	0,07
	$f$ :	15,00

**Nutzungszeiten:**

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$ :	365 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$ :	365 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$ :	24 h/d

**Beleuchtung:**

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	$t_{\text{day}}$ :	4407 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	$t_{\text{night}}$ :	4353 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	$E_m$ :	125 lx
Höhe der Nutzebene	$h_{\text{Ne}}$ :	0,20 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	$k_A$ :	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$ :	0,80
Raumindex	$k$ :	1,00
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$ :	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	$F_v$ :	0,90
Verschmutzungsfaktor	$k_2$ :	0,90

**Wärmequellen:****Interne Wärmequellen:**

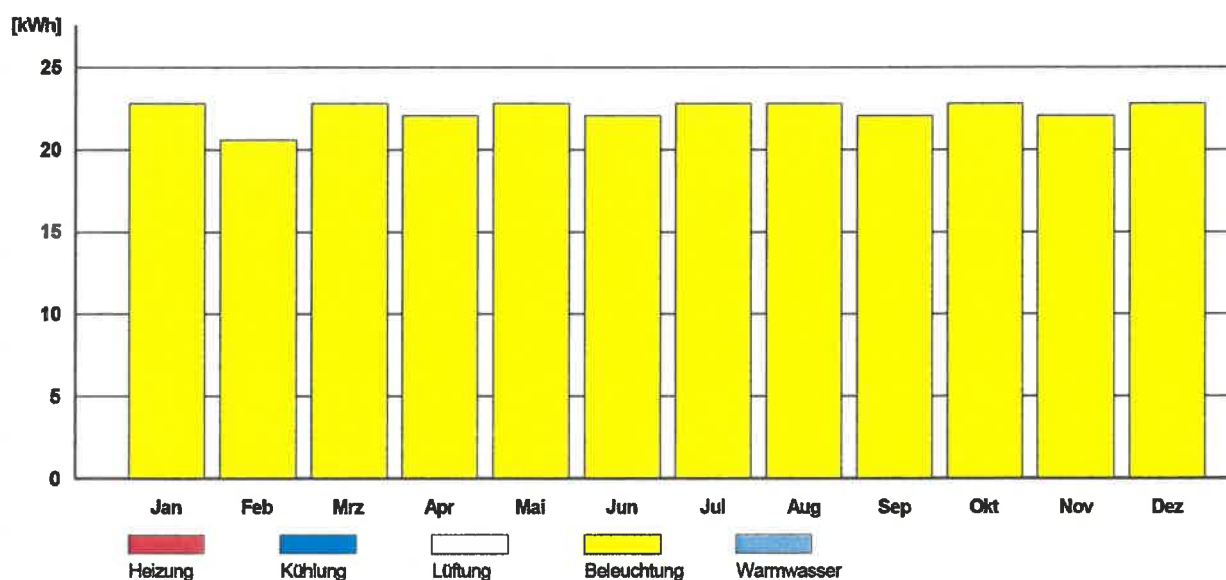
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{i,p}$ :	0 Wh/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{i,fac}$ :	0 Wh/m²d

**Berechnung / Ergebnisse:****Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
<b>Nutzenergie</b>	268	0	0	0	268	0
	108,41	0	0	0	108,41	0
<b>Endenergie</b>	322	0	0	0	322	0
	130,09	0	0	0	130,09	0
<b>Primärenergie</b>	580	0	0	0	580	0
	234,15	0	0	0	234,15	0

## Nutzenergiebedarf - Monatsbilanz:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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	268	23	21	23	22	23	22	23	23	22	23	22	23
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	268	23	21	23	22	23	22	23	23	22	23	22	23



## 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 <sup>1</sup> hinter einer Bezeichnung bedeutet, dass vom Standardwert der Norm abgewichen wurde.

### Heizungsanlage

#### Versorgungsbereich

#### Heizwärme-Erzeugung 1

##### Erzeuger:

Typ:	Wärmepumpe
Standard-Kennwerte:	Ja
Leistungsstufen:	Einstufig
Leistungsregelung:	VRF-Systeme - Stetig leistungsgeregelt
Brennstoff:	Strom-Mix
Aufstellort:	in keiner Zone - im Unbeheizten

Nennleistung	$Q_N$ :	5,28 kW
Baujahr:		2024
Wärmepumpentyp:		Luft-Luft - Klimagerät
Betriebsart:		elektrisch angetrieben
Umweltwärme	$Q_{in}$ :	8613 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	$\vartheta_{bp}$ :	-7 °C
Wärmequelle:		Außenluft
Heizgrenztemperatur	$\vartheta_{HG}$ :	15,0 °C (schlechter als GEG)
Speicher (Heizung):		Kein Speicher
Speicher (TWW):		Kein Speicher
Speicher integriert Heizung:		Nein



Leistungsbedarf (Primärkreis)	$P_{\text{prim,aux}}$ : 56 W
Volumenstrom (Primärkreis)	$V_{\text{prim}}$ : 1,51 m³/h
Druckabfall (Primärkreis)	$\Delta p_{\text{prim}}$ : 40,00 kPa
Leistungsbedarf (Sekundärkreis)	$P_{\text{sek,aux}}$ : 3 W
Volumenstrom (Sekundärkreis)	$V_{\text{sek}}$ : 0,31 m³/h
Druckabfall (Sekundärkreis)	$\Delta p_{\text{sek}}$ : 10,00 kPa

Heizkreis:

Verteilung 1

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil <sup>*)</sup> [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Annahme	100	NonEnergetic	
Übergabe 2	WC und Sanitärräume	100	NonEnergetic	
Übergabe 3	Aufenthaltsraum	100	NonEnergetic	

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

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

Typ: Wärmepumpe  
 Standard-Kennwerte: Ja  
 Leistungsstufen: Einstufig  
 Brennstoff: Strom-Mix  
 Aufstellort: in keiner Zone - im Unbeheizten

Nennleistung  $Q_N$ : 9,17 kW  
 Baujahr: 2024  
 Wärmepumpentyp: Luft-Wasser  
 Betriebsart: elektrisch angetrieben  
 Umweltwärme  $Q_{in}$ : 881 kWh

Mit elektrischer Nachheizung: Ja  
 Sperrzeit durch Energieversorger: Nein  
 Grenztemperatur Warmwasser  $\vartheta_{W,upper}$ : 55,00 °C

Wärmequelle: Außenluft  
 Speicher (TWW): Kein Speicher  
 Speicher integriert TWW: Nein  
 Leistungsbedarf (Primärkreis)  $P_{prim,aux}$ : 0 W  
 Volumenstrom (Primärkreis)  $V_{prim}$ : 35,00 m³/h  
 Druckabfall (Primärkreis)  $\Delta p_{prim}$ : 40,00 kPa  
 Leistungsbedarf (Sekundärkreis)  $P_{sek,aux}$ : 0 W  
 Volumenstrom (Sekundärkreis)  $V_{sek}$ : 15,00 m³/h  
 Druckabfall (Sekundärkreis)  $\Delta p_{sek}$ : 10,00 kPa

**Trinkwarmwasserspeicher:****Speicher 1**

Baujahr: 2024  
 Bereitschafts - Wärmeverlust  $q_{B,s}$ : 0,84 kWh/d  
 Speicher - Nenninhalt (Bereitschaftsteil)  $V_s$ : 2,35 l

Art des Trinkwasserspeichers: indirekt beheizter Speicher  
 Umgebungstemperatur: in keiner Zone - im Unbeheizten  
 Durchschnittlicher Jahreswert  $\vartheta$ : 13,00 °C

TWW-Kreis:

DHWKreis 1

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone WC und Sanitärräume	13,75	0,255
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone WC und Sanitärräume	5,48	0,255
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Unbeheizten	15,57	0,200

Pumpen:

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	leistungsgeregelt	24,20	5,11

Art der Verteilung:

zentral

Art der Zirkulation:

mit Zirkulation

Gebäudeart:

Gruppe 4

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil <sup>1</sup> [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	WC und Sanitärräume	100	-	-

<sup>1</sup> Prozentualer Anteil, mit der der o. g. TWW-Kreis die Zone versorgt.

**Kühlungsanlage****Versorgungsbereich:****Kälte-Erzeugung 1****Erzeuger:****Erzeuger 1**

Typ:

Raumklimasystem

Baujahr:

2024

Art des Raumklimasystems:

VRF-Systeme (var. Kältemittelmassestrom)

Art der Regelung:

Stetige Regelung für Mehrzonensysteme

Brennstoff:

Strom-Mix

Erzeugernutzkälteabgabe

 $Q_{\text{outg}}$ : 1168,11 kWh

Nennkälteleistungszahl

EER: 3,40

**Kältespeicherung:****Keine Kältespeicherung**



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

Name:

PV-Anlage

Hersteller:

Modul 1,73 x 1,13 m bifacial

Bezeichnung:

12 Module zu je 1,95m<sup>2</sup>

Gesamtfläche

A: 23,28 m<sup>2</sup>

Modul-Ausrichtung:

Süd

Neigung:

30 °

Peakleistung der Anlage

P<sub>pk</sub>: 4,24 kW

Zelltyp:

Monokristallines Silizium

Systemleistungsfaktor

f<sub>perf</sub>: 0,7500

Technologie:

kristallin

Stärke der Belüftung:

Mäßig belüftete Module

Batterie vorhanden:

Nein

PV-Abzugswert (gesamt) nach GEG

Q<sub>p,pv</sub>: 5731 kWh

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ertrag PV-Anlage	3465	106	106	257	447	489	496	443	423	323	234	84	55

## Beleuchtung

### Beleuchtung der Zone Annahme:

#### Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 12,72 m <sup>2</sup>
Flächenanteil an der Zone	$\Delta A_{Zone}$ : 100,00 %
Fensterfläche	$A_w$ : 6,88 m <sup>2</sup>
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{TL,Ant,d}$ : 60,00 %

#### 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	$k_f$ : 0,700
Verbauungsindex	$I_v$ : 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: 29,29 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

### Beleuchtung der Zone WC und Sanitärräume:

#### Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 28,58 m <sup>2</sup>
Flächenanteil an der Zone	$\Delta A_{Zone}$ : 100,00 %
Fensterfläche	$A_w$ : 1,44 m <sup>2</sup>
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{TL,Ant,d}$ : 100,00 %

#### Fenster:

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

**Kunstlicht:**

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	Glühlampe
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 1269,08 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

**Beleuchtung der Zone Aufenthaltsraum:****Tageslicht:**

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 9,99 m <sup>2</sup>
Flächenanteil an der Zone	$\Delta A_{\text{Zone}}$ : 100,00 %
Fensterfläche	$A_w$ : 1,13 m <sup>2</sup>
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL, Ant, d}}$ : 100,00 %

**Fenster:**

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

**Kunstlicht:**

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	Glühlampe
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 484,99 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

**Beleuchtung der Zone Vorraum:****Tageslicht:**

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 2,48 m <sup>2</sup>
Flächenanteil an der Zone	$\Delta A_{\text{Zone}}$ : 100,00 %
Fensterfläche	$A_w$ : 0,00 m <sup>2</sup>
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL, Ant, d}}$ : 100,00 %



**Kunstlicht:**

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	Glühlampe
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 61,29 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

## Übersicht der verwendeten Normen und Verordnungen

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

**Brennstoffdaten**

	Einheit	Heizwert $H_i$ kWh/Einheit	Brennwert $H_s$ kWh/Einheit	Verhältnis $H_i/H_s$ *
Strom	kWh	1,00		

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

	Einheit	Arbeitspreis Cent/Einheit	Arbeitspreis Cent/kWh	Grundpreis Euro/Jahr
Strom	kWh	35,0	35,00	50

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

**Anhang - U - Wert - Ermittlung**

Bauteil:	Dach 002-1	Fläche :	14,70 m <sup>2</sup>
	Dach 001-9		4,34 m <sup>2</sup>
	Dach 001-10		4,76 m <sup>2</sup>
	Dach 001-11		1,58 m <sup>2</sup>
	Dach 001-12		1,86 m <sup>2</sup>
	Dach 001-1		5,12 m <sup>2</sup>
	Dach 001-2		5,12 m <sup>2</sup>
	Dach 001-3		4,10 m <sup>2</sup>
	Dach 001-4		4,10 m <sup>2</sup>
	Dach 001-5		3,40 m <sup>2</sup>
	Dach 001-6		11,30 m <sup>2</sup>
	Dach 001-7		1,05 m <sup>2</sup>
	Dach 001-8		1,17 m <sup>2</sup>
Maßnahme:	- keine oder energetisch nicht relevant -		
			<b>U-Wert</b> <b>0,19 W/m<sup>2</sup>K</b>

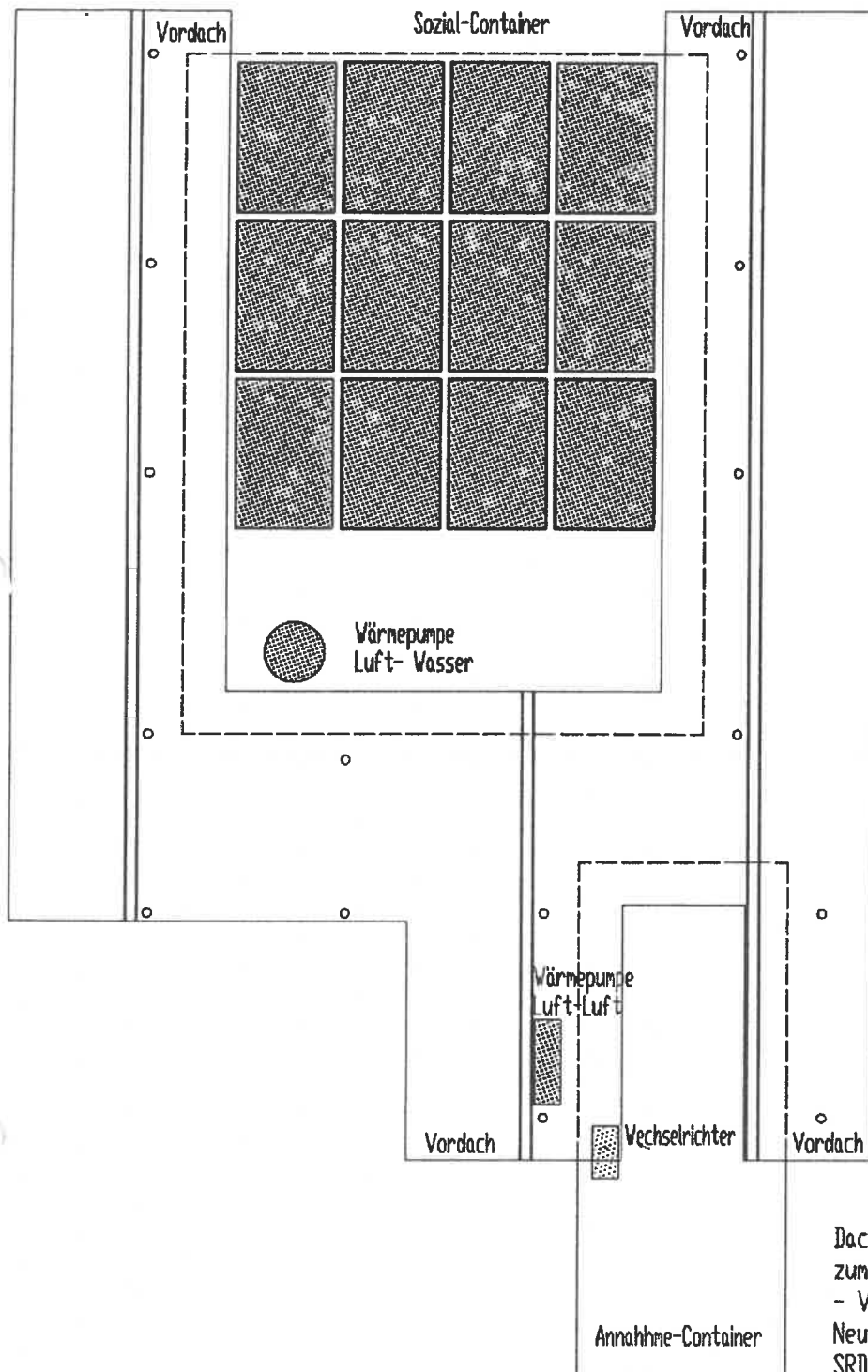
**U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)**

<b>Bauteil:</b>	AW 007	Fläche / Ausrichtung :	4,28 m²	S
	AW 008		13,24 m²	O
	AW 006		16,64 m²	W
	AW 005		3,50 m²	N
	AW 002-4		4,65 m²	N
	AW 004-3		4,29 m²	S
	AW 004-4		3,11 m²	S
	AW 004		4,62 m²	S
	AW 003		6,35 m²	W
	AW 004-2		4,62 m²	S
	AW 001		6,35 m²	O
	AW 002		4,38 m²	N
	AW 001-2		4,91 m²	O
	AW 003-2		4,91 m²	W
	AW 002-2		4,38 m²	N
	AW 003-3		4,64 m²	W
	AW 001-3		3,76 m²	O
	AW 002-3		2,50 m²	N
<b>Maßnahme:</b>	- keine oder energetisch nicht relevant -			
				<b>U-Wert</b>
				<b>0,19 W/m²K</b>

<b>Fenster:</b>	F 001	Fläche / Ausrichtung :	1,20 m²	S
	F 002		1,20 m²	S
	F 005		1,13 m²	O
	F 004		1,13 m²	O
	F 003		1,13 m²	O
	F 006		1,08 m²	N
	F 013		0,24 m²	N
	F 008		0,24 m²	W
	F 007		0,24 m²	O
	F 012		0,24 m²	N
	F 011		0,24 m²	N
	F 009		0,24 m²	W
	F 010		1,13 m²	O
<b>Maßnahme:</b>	- keine oder energetisch nicht relevant -			
				<b>U-Wert</b>
				<b>1,50 W/m²K</b>

<b>Bauteil:</b>	AT 001	Fläche / Ausrichtung :	2,10 m²	N
	AT 003		1,80 m²	W
	AT 002		1,80 m²	O
	AT 007		1,80 m²	O
	AT 006		1,80 m²	W
	AT 005		1,80 m²	W
	AT 004		1,80 m²	O
<b>Maßnahme:</b>	- keine oder energetisch nicht relevant -			
				<b>U-Wert</b>
				<b>2,30 W/m²K</b>

<b>Bauteil:</b>	Boden EG 002-1	Fläche :	14,70 m²	
	Boden EG-1		4,34 m²	
	Boden EG-2		4,76 m²	
	Boden EG-3		1,58 m²	
	Boden EG-4		1,86 m²	
	Boden EG-5		5,12 m²	
	Boden EG-6		5,12 m²	
	Boden EG-7		4,10 m²	
	Boden EG-8		4,10 m²	
	Boden EG-9		3,40 m²	
	Boden EG-10		11,30 m²	
	Boden EG-11		1,05 m²	
	Boden EG-12		1,17 m²	
<b>Maßnahme:</b>	- keine oder energetisch nicht relevant -			
				<b>U-Wert</b>
				<b>0,19 W/m²K</b>



Dachdraufsicht o.M.  
zum Energiekonzept  
- Variantenvergleich -  
Neubau Container, Annahmestelle  
SRD Altonaer Str. 15 01159 Dresden



#### Variante 1

12 PV- Module (113/172 mm)  
Batterie und Wechselrichter innen  
Wärmepumpe Luft-Luft (Heizung, Kühlung)  
Wärmepumpe Luft-Wasser (Warmwasser)

Tilo Arnold, Kai Tempel  
Arbeitsstand: 31.05.2024

# Einsatz Erneuerbarer Energien

## Auftraggeber

Stadtreinigung Dresden GmbH  
Pfotenhauer Straße 46  
01307 Dresden

## Anschrift des Gebäudes

Altonaer Straße 15  
01159 Dresden

## Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes (Summe der Erzeugernutzenergieabgaben)

Energiebedarf für ...	jährl. Bedarf
Heizung	11.778 kWh
Trinkwarmwasser	1.787 kWh
Kühlung	1.168 kWh
Befeuchtung	-
Gesamtsumme	14.733 kWh

## Erfüllung aus Nutzung regenerativer Energie im Gebäude

Regenerative Erträge	jährl. Ertrag	Deckungsgrad
Solarthermie	-	-
PV-Strom	1.971 kWh	-
Wärmepumpen	9.494 kWh	-
Wärme aus Kesseln - Biomasse fest	-	-
Wärme- und Kälterückgewinnung	-	-
regenerative Kälterzeugung	-	-

## Erfüllung aus Nutzung regenerativer Energie über Wärme/Kältenetze

Art des Netzes	Gelieferte Energie	Anteil Erneuerbar	Erneuerbare Ener...	Deckungsgrad
Wärme aus Wärmenetzen	-	-	-	-
Kälte aus Kältenetzen	-	-	-	-

## Gesamterfüllung

Ergebnis	Deckungsgrad
BEG 2023 stellt keine Anforderung an Erneuerbare Energien für den Neubau	0,0 %

Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes:

Nach GEG § 3.31 ist der Wärme- und Kälteenergiebedarf die Summe der zur Deckung des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasserbereitung jährlich benötigten Wärmemenge und der zur Deckung des Kältebedarfs für Raumkühlung jährlich benötigten Kältemenge, jeweils einschließlich des thermischen Aufwands für Übergabe, Verteilung und Speicherung.

Kombination von Erneuerbaren Energien und Ersatzmaßnahmen (GEG § 34 (2), auch DIN V 18599 Beiblatt 2):

- (1) Erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen können zur Erfüllung des Pflichtanteils untereinander und miteinander kombiniert werden.
- (2) Die prozentualen Anteile der Nutzung der einzelnen Erneuerbaren Energien und der Ersatzmaßnahmen (Deckungsgrad) im Verhältnis zu der jeweils nach dem GEG vorgegebenen Mindestnutzung (Pflichtanteil) wird als Erfüllungsgrad bezeichnet. Als Summe muss der Gesamterfüllungsgrad für die BEG mindestens 65 % ergeben.

## Aussteller



18.05.2024

Datum

Ing.-Büro für Haustechnik  
und Energieberatung T. Arnold  
Erika-Bauer-Straße 14, 01109 Dresden  
Telefon: 0351 1234567  
E-Mail: info@ibta.de

Unterschrift des Ausstellers

# ENERGIEAUSWEIS

für Nichtwohngebäude  
gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom <sup>1</sup> 16. Oktober 2023

Gültig bis: 21.05.2034

Vorschau  
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

1

## Gebäude

Hauptnutzung / Gebäudekategorie	Nichtwohngebäude		
Adresse	Altonaer Straße 15 01159 Dresden		
Gebäudeteil <sup>2</sup>	Altonaer Str. Container		
Baujahr Gebäude <sup>3</sup>	2024		
Baujahr Wärmeerzeuger <sup>3,4</sup>			
Nettogrundfläche <sup>5</sup>	51,3 m <sup>2</sup>		
Wesentliche Energieträger für Heizung <sup>3</sup>	Strom-Mix		
Wesentliche Energieträger für Warmwasser <sup>3</sup>	Strom-Mix		
Erneuerbare Energien <sup>3</sup>	Art: PV-Anlage	Verwendung: Wärmepumpe	
Art der Lüftung <sup>3</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> Fensterlüftung <input type="checkbox"/> Schachtlüftung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung		
Art der Kühlung <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> Passive Kühlung <input type="checkbox"/> Gelieferte Kälte <input checked="" type="checkbox"/> Kühlung aus Strom <input type="checkbox"/> Kühlung aus Wärme		
Inspektionspflichtige Klimaanlage <sup>6</sup>	Anzahl: 1	Nächstes Fälligkeitsdatum der Inspektion: 16.04.2024	
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input checked="" type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Modernisierung <input type="checkbox"/> Aushangpflicht <input type="checkbox"/> Vermietung / Verkauf <input type="checkbox"/> (Änderung / Erweiterung) <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig)		



## Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des Energiebedarfs unter Annahme von standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des Energieverbrauchs ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die Nettogrundfläche. Teil des Energieausweises sind die Modernisierungsempfehlungen (Seite 4).

☒ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des Energiebedarfs erstellt (Energiebedarfsausweis). Die Ergebnisse sind auf Seite 2 dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig. Diese Art der Ausstellung ist Pflicht bei Neubauten und bestimmten Modernisierungen nach § 80 Absatz 2 GEG. Die angegebenen Vergleichswerte sind die Anforderungen des GEG zum Zeitpunkt der Erstellung des Energieausweises (Erläuterungen – siehe Seite 5).

☐ Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des Energieverbrauchs erstellt. (Energieverbrauchsausweis). Die Ergebnisse sind auf Seite 3 dargestellt. Die Vergleichswerte beruhen auf statistischen Auswertungen.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch

☐ Eigentümer

☒ Aussteller

☐ Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigelegt (freiwillige Angabe).

## Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Energieausweise dienen ausschließlich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Gebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller (mit Anschrift und Berufsbezeichnung)

Tilo Arnold  
Ing.-Büro i.b.t.a.  
Erna-Berger-Straße 14  
01097 Dresden

Unterschrift des Ausstellers

Ing.-Büro für Haustechnik  
und Energieberatung T. Arnold  
Erna-Berger-Str. 14 / 01097 Dresden  
Telefon: 0372-2875912  
tilo.arnold@ibta.de

Ausstellungsdatum 22.05.2024

<sup>1</sup> Datum des angewandten GEG, gegebenenfalls des angewandten Änderungsgesetzes zum GEG

<sup>2</sup> nur im Falle des § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG

<sup>3</sup> Mehrfachangaben möglich

<sup>4</sup> bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

<sup>5</sup> Nettogrundfläche ist im Sinne des GEG ausschließlich der beheizte / gekühlte Teil der Nettogrundfläche

<sup>6</sup> Klimaanlage oder kombinierte Lüftungs- und Klimaanlage im Sinne des § 74 GEG



<sup>10</sup> Anteil EE an der Wärmebereitstellung oder dem Wärme-/Kälteenergiebedarf



# ENERGIEAUSWEIS

für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom <sup>1</sup> 16. Oktober 2023

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

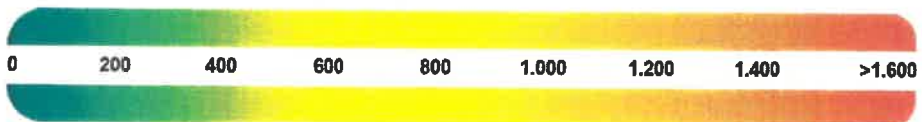
Vorschau  
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

3

## Endenergieverbrauch



- ☐ Warmwasser enthalten  
☐ Kühlung enthalten



Der Wert enthält den Stromverbrauch für

- ☐ Zusatzheizung ☐ Warmwasser ☐ Lüftung ☐ eingebaute Beleuchtung ☐ Kühlung ☐ Sonstiges

## Verbrauchserfassung

Zeitraum		Energieträger <sup>3</sup>	Primär- energie- faktor	Energie- verbrauch Wärme [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Anteil Kälte [kWh]	Anteil Heizung [kWh]	Klima- faktor	Energie- verbrauch Strom [kWh]
von	bis								

☐ weitere Einträge in Anlage

Primärenergieverbrauch dieses Gebäudes

Treibhausgasemissionen dieses Gebäudes (in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten)

## Gebäudenutzung

Gebäudekategorie/ Nutzung	Flächen- anteil [%]	Vergleichswerte <sup>2</sup>	
		Wärme	Strom

## Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist durch das GEG vorgegeben. Die Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter beheizte/gekühlte Nettogrundfläche. Der tatsächliche Energieverbrauch eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens von den angegebenen Kennwerten ab.

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

<sup>2</sup> Gemeinsam vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und vom Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat bekanntgemacht im Bundesanzeiger (§ 85 Absatz 3 Nummer 6 GEG); veröffentlicht auch unter [www.bbsr-energieeinsparung.de](http://www.bbsr-energieeinsparung.de)

<sup>3</sup> gegebenenfalls auch Leerzuschläge in kWh

**für Nichtwohngebäude**

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom <sup>1</sup> 16. Oktober 2023

## Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

4

**Maßnahmen zur kostengünstigen Verbesserung der Energieeffizienz sind**

☐ möglich

☒ nicht möglich

[illegible]

**Hinweis:** Modernisierungsempfehlungen für das Gebäude dienen lediglich der Information. Sie sind kurz gefasste Hinweise und kein Ersatz für eine Energieberatung.

### Ergänzende Erläuterungen zu den Angaben im Energieausweis (Angaben freiwillig)

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

# ENERGIEAUSWEIS

für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom <sup>1</sup> 16. Oktober 2023

## Erläuterungen

5

### Angabe Gebäudeteil – Seite 1

Bei Nichtwohngebäuden, die zu einem nicht unerheblichen Anteil zu Wohnzwecken genutzt werden, ist die Ausstellung des Energieausweises gemäß § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG auf den Gebäudeteil zu beschränken, der getrennt als Nichtwohngebäude zu behandeln ist (siehe im Einzelnen § 106 GEG). Dies wird im Energieausweis durch die Angabe „Gebäudeteil“ deutlich gemacht.

### Erneuerbare Energien – Seite 1

Hier wird darüber informiert, wofür und in welcher Art erneuerbare Energien genutzt werden. Bei Neubauten und ggf. bei grundlegender Renovierung eines öffentlichen Gebäudes enthält Seite 2 (Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien) dazu weitere Angaben.

### Energiebedarf – Seite 2

Der Energiebedarf wird hier durch den Jahres-Primärenergiebedarf und den Endenergiebedarf für die Anteile Heizung, Warmwasser, eingebaute Beleuchtung, Lüftung und Kühlung dargestellt. Diese Angaben werden rechnerisch ermittelt. Die angegebenen Werte werden auf der Grundlage der Baunterlagen bzw. gebäudebezogener Daten und unter Annahme von standardisierten Randbedingungen (z.B. standardisierte Klimadaten, definiertes Nutzerverhalten, standardisierte Innentemperatur und innere Wärmegevinne) berechnet. So lässt sich die energetische Qualität des Gebäudes unabhängig vom Nutzerverhalten und von der Wetterlage beurteilen. Insbesondere wegen der standardisierten Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch.

### Primärenergiebedarf – Seite 2

Der Primärenergiebedarf bildet die Energieeffizienz des Gebäudes ab. Er berücksichtigt neben der Endenergie mithilfe von Primärenergiefaktoren auch die sogenannte „Vorkette“ (Erkundung, Gewinnung, Verteilung, Umwandlung) der jeweils eingesetzten Energieträger (z.B. Heizöl, Gas, Strom, erneuerbare Energien etc.). Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz sowie eine die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung. Die angegebenen Vergleichswerte geben für das Gebäude die Anforderungen des GEG an, das zum Zeitpunkt der Ausstellung des Energieausweises galt. Sie sind im Fall eines Neubaus oder einer Modernisierung des Gebäudes, die nach den Vorgaben des § 50 Absatz 1 Nummer 2 GEG durchgeführt wird, einzuhalten. Bei Bestandsgebäuden dienen sie zur Orientierung hinsichtlich der energetischen Qualität des Gebäudes.

Der Endwert der Skala zum Primärenergiebedarf beträgt, auf die Zehnerstelle gerundet, das Dreifache des Vergleichswerts „Anforderungswert GEG modernisierter Altbau“ (Anforderung gemäß § 50 Absatz 1 Nummer 2 Buchstabe a GEG).

### Wärmeschutz – Seite 2

Das GEG stellt bei Neubauten und bestimmten baulichen Änderungen auch Anforderungen an die energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Außenwände, Decken, Fenster etc.) sowie bei Neubauten an den sommerlichen Wärmeschutz (Schutz vor Überhitzung eines Gebäudes).

### Endenergiebedarf – Seite 2

Der Endenergiebedarf gibt die nach technischen Regeln berechnete, jährlich benötigte Energiemenge für Heizung, Warmwasser, eingebaute Beleuchtung, Lüftung und Kühlung an. Er wird unter Standardklima- und Standardnutzungsbedingungen errechnet und ist ein Indikator für die Energieeffizienz eines Gebäudes und seiner Anlagentechnik. Der Endenergiebedarf ist die Energiemenge, die dem Gebäude unter der Annahme von standardisierten Bedingungen und unter Berücksichtigung der Energieverluste zugeführt werden muss, damit die standardisierte Innentemperatur, der Warmwasserbedarf, die notwendige Lüftung und eingebaute Beleuchtung sichergestellt werden können. Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz.

### Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Erfüllung der 65%-EE-Regel – Seite 2

§ 71 Absatz 1 GEG sieht vor, dass Heizungsanlagen, die zum Zweck der Inbetriebnahme in einem Gebäude eingebaut oder aufgestellt werden, grundsätzlich zu mindestens 65 Prozent mit erneuerbarem Energien betrieben werden. Die 65%-EE-Regel gilt ausdrücklich nur für neu eingebaute oder aufgestellte Heizungen und überdies nach Maßgabe eines Systems von Übergangsregeln nach den §§ 71 ff. GEG. In dem Feld „Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien“ kann für Anlagen, die den §§ 71 ff. GEG bereits unterfallen, die Erfüllung per Nachweis im Einzelfall oder per pauschaler Erfüllungsoption ausgewiesen werden. Für Bestandsanlagen, auf die §§ 71 ff. nicht anzuwenden sind oder für die Übergangsregelungen nach § 71 Absatz 8, 9 oder § 71i - § 71m GEG oder sonstige Ausnahmen gelten, können die zur Wärmebereitstellung eingesetzten erneuerbaren Energieträger aufgeführt und kann jeweils der prozentuale Anteil an der Wärmebereitstellung des Gebäudes ausgewiesen werden.

### Endenergieverbrauch – Seite 3

Die Angaben zum Endenergieverbrauch von Wärme und Strom werden für das Gebäude auf der Basis der Abrechnungen von Heizkosten bzw. der Abrechnungen von Energielieferanten ermittelt. Dabei werden die Energieverbrauchsdaten des gesamten Gebäudes und nicht der einzelnen Nutzereinheiten zugrunde gelegt. Die so ermittelten Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter Nettogrundfläche nach dem GEG. Der erfasste Energieverbrauch für die Heizung wird anhand der konkreten örtlichen Wetterdaten und mithilfe von Klimafaktoren auf einen deutschlandweiten Mittelwert umgerechnet. Die Angaben zum Endenergieverbrauch geben Hinweise auf die energetische Qualität des Gebäudes. Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Verbrauch. Ein Rückschluss auf den künftig zu erwartenden Verbrauch ist jedoch nicht möglich. Der tatsächliche Verbrauch einer Nutzungseinheit oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens oder sich ändernder Nutzungen vom angegebenen Endenergieverbrauch ab.

Im Fall längerer Leerstände wird hierfür einpauschaler Zuschlag rechnerisch bestimmt und in die Verbrauchserfassung einbezogen. Ob und inwieweit derartige Pauschalen in die Erfassung eingegangen sind, ist der Tabelle „Verbrauchserfassung“ zu entnehmen.

Die Vergleichswerte ergeben sich durch die Beurteilung gleichartiger Gebäude. Kleinere Verbrauchswerte als der Vergleichswert signalisieren eine gute energetische Qualität im Vergleich zum Gebäudebestand dieses Gebäudetyps. Die Endwerte der beiden Skalen zum Endenergieverbrauch betragen, auf die Zehnerstelle gerundet, das Doppelte des jeweiligen Vergleichswerts.

### Primärenergieverbrauch – Seite 3

Der Primärenergieverbrauch geht aus dem für das Gebäude insgesamt ermittelten Endenergieverbrauch für Wärme und Strom hervor. Wie der Primärenergiebedarf wird er mithilfe von Umrechnungsfaktoren ermittelt, die die Vorkette der jeweils eingesetzten Energieträger berücksichtigen.

### Treibhausgasemissionen – Seite 2 und 3

Die mit dem Primärenergiebedarf oder dem Primärenergieverbrauch verbundenen Treibhausgasemissionen des Gebäudes werden als äquivalente Kohlendioxidemissionen ausgewiesen.

### Pflichtangaben für Immobilienanzeigen – Seite 2 und 3

Nach dem GEG besteht die Pflicht, in Immobilienanzeigen die in § 87 Absatz 1 und 2 GEG genannten Angaben zu machen. Die dafür erforderlichen Angaben sind dem Energieausweis zu entnehmen, je nach Ausweisart der Seite 2 oder 3.

<sup>1</sup> siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises



## GEG- und KFN-Anforderungen

### Förderung KlimaFreundlicher Neubau

Berechnungsverfahren und Randbedingungen      GEG 2024 - DIN 18599:2018 - Nichtwohngebäude  
Nutzung      Nichtwohngebäude

Beheiztes Gebäudevolumen  $V_e$       166,7 m<sup>3</sup>  
Hüllfläche A      236,9 m<sup>2</sup>  
Nettogrundfläche  $A_{NGF}$       51,3 m<sup>2</sup>  
Fensterfläche      9,4 m<sup>2</sup>  
Außentürfläche      12,9 m<sup>2</sup>

Bauart des Gebäudes      leichte Bauweise  
Gebäudetyp      freistehend

### Effizienzgebäude-Stufen

Ergebnis			Anforderungen NWG		
			GEG		KFN
	Einheit	Ist-Wert	Neubau	REF (100%)	EH40 *
Primärenergiebedarf $Q_p$	kWh/m <sup>2</sup> a	136,3	<input checked="" type="checkbox"/> 213,2	387,7	<input checked="" type="checkbox"/> 155,1
Mittlerer U-Wert opake Bauteile	W/m <sup>2</sup> K	0,16	<input checked="" type="checkbox"/> 0,28		<input checked="" type="checkbox"/> 0,18
Mittlerer U-Wert transparente Bauteile	W/m <sup>2</sup> K	1,5	<input checked="" type="checkbox"/> 1,5		<input type="checkbox"/> 1,0
Mittlerer U-Wert Lichtkuppeln, etc.	W/m <sup>2</sup> K	2,3	<input checked="" type="checkbox"/> 2,5		<input type="checkbox"/> 1,6

\* EH 40 wird nur mit LCA oder QNG (Nachhaltigkeitszertifizierung) gefördert.

### Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparung zum Neubauniveau

	Einheit	Neubau- Anforderungswert *	Ist-Wert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	9580	3884	5695	59
Primärenergiebedarf	kWh/a	10938	6992	3946	36
Treibhausgasemissionen	kg/a	2490	2175	315	13

\* Alle Werte beziehen sich auf den 0,55-fachen Wert für das Referenzgebäude nach GEG.