

Energiebilanz

Ist-Zustand Gartenhallenbad Enger

Objekt : **Umbau und Modernisierung**
 Gartenhallenbad Enger
 Ringstraße 4
 32130 Enger

Bauherr : **Wirtschaftsbetriebe Stadt Enger**
 Bahnhofstraße 39
 32130 Enger



**Planung/
Wärmeschutz :** **Ingenieurbüro für Bauplanung**
 Dammeyer Projekt PartGmbB
 Bielefelder Straße 5
 32130 Enger
 Tel.: 05224 9911-0
 Fax.: 05224 9911-22
 E-Mail: info@ing-dammeyer.de



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Vorbemerkungen	5
1. <i>Allgemeines</i>	5
2. <i>Bestimmungen</i>	5
3. <i>Revisionen</i>	6
Energiebilanz	7
Allgemeine Angaben zum Gebäude	7
Zonen	8
Energiebilanz	9
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger	10
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung	11
Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung	12
Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung	13
Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung	14
<i>Bewertung des Gebäudes nach GEG-Anforderungen</i>	15
Zone Schwimmhalle	16
Randbedingungen	16
Luftwechsel	17
Konfiguration Lüftungsanlage	19
Senken / Quellen für die Heizung	21
Berechnung / Ergebnisse	23
<i>Energiebilanz</i>	23
Zone Sonstige Aufenthaltsräume	25
Randbedingungen	25
Luftwechsel	25
Konfiguration Lüftungsanlage	28
Senken / Quellen für die Heizung	30
Berechnung / Ergebnisse	32
<i>Energiebilanz</i>	32
Zone WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	34
Randbedingungen	34
Luftwechsel	34
Konfiguration Lüftungsanlage	37
Senken / Quellen für die Heizung	39
Berechnung / Ergebnisse	41

<i>Energiebilanz</i>	41
Zone Einzelbüro	43
Randbedingungen	43
Luftwechsel	43
Senken / Quellen für die Heizung	46
Berechnung / Ergebnisse	48
<i>Energiebilanz</i>	48
Zone Gastrobereich/ Kiosk	50
Randbedingungen	50
Luftwechsel	50
Konfiguration Lüftungsanlage	53
Senken / Quellen für die Heizung	55
Berechnung / Ergebnisse	57
<i>Energiebilanz</i>	57
Zone Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	59
Randbedingungen	59
Luftwechsel	59
Senken / Quellen für die Heizung	62
Berechnung / Ergebnisse	64
<i>Energiebilanz</i>	64
Anlagentechnik	66
Heizungsanlage	66
<i>Erzeuger</i>	66
<i>Speicher</i>	67
<i>Heizkreis: Verteilung 1</i>	67
Trinkwarmwasseranlage	69
<i>Erzeuger</i>	69
<i>TWW-Kreis: DHWKreis 1</i>	69
Kühlungsanlage	71
Lüftungsanlage	72
<i>Erzeuger</i>	72
Photovoltaikanlage	73
Beleuchtung	74
Beleuchtung der Zone Schwimmhalle	74
Beleuchtung der Zone Sonstige Aufenthaltsräume	75
Beleuchtung der Zone WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	75
Beleuchtung der Zone Einzelbüro	76
Beleuchtung der Zone Gastrobereich/ Kiosk	77

Beleuchtung der Zone Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	77
Übersicht der verwendeten Normen und Verordnungen	79
Brennstoffdaten	81
Anhang - U - Wert - Ermittlung	82
Mittlere U-Werte	87
Zusammenfassung/ Ökologische Kennzahlen	88

Die Berechnung umfasst insgesamt 88 Seiten.

Vorbemerkungen

1. Allgemeines

Die Berechnung erfasst die gesamte Wärmehülle des Gebäudes, Außen- und Innenbauteile falls erforderlich.

Die Abmessungen und Eigenschaften der angenommenen Aufbauten sind zu beachten. Einzelne Schichten können durch bauphysikalisch gleichwertige Werkstoffe ersetzt werden. Gegebenenfalls ist ein weiterer Bauteilnachweis erforderlich.

Für die Ermittlung der geometrischen Größen werden die Bauantragspläne zugrunde gelegt. Änderungen an der Gebäudehülle, Anlagentechnik oder Nutzung des Gebäudes erfordern eine Überprüfung der Berechnung.

Sämtliche Hinweise des GEG sind zu beachten.

2. Bestimmungen

Der Berechnung liegen die zur Zeit gültigen DIN EN-Bestimmungen zu Grunde, insbesondere:

Bezeichnung:

Gebäudeenergiegesetz GEG (zum Zeitpunkt der Erstellung gültige Fassung)

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

3. Revisionen

Nr.	Bezeichnung	Erstelldatum
0	Erstellung des Dokuments	10.04.2026

Energiebilanz

Allgemeine Angaben zum Gebäude

Objekt: Gartenhallenbad Enger, Ringstraße 4, 32130 Enger

Beschreibung:

Baujahr Gebäude: 1970
Baujahr Wärmeerzeuger: 2005 / 2005
Baujahr Klimaanlage:

Gebäudeart: Nicht-Wohngebäude
Gebäudetyp: Bestandsgebäude

Geometrie:

Nettogrundfläche A_{NGF} : 1188 m²
Hüllfläche A : 4072 m²
Volumen (automatisch aus Zonen-Nettovolumen) V_e : 7593 m³
Luftvolumen V : 6075 m³

Angaben zur Gebäudegeometrie (zur Bestimmung der Standardleitungslängen):

Vollgeschosse n_G : 1
Geschosshöhe h_G : 4,00 m
Charakteristische Breite B : 28,50 m
Charakteristische Länge L : 40,00 m

Referenzklima:

Klimareferenzort: Deutschland (Potsdam)
Norm-Außentemperatur ϑ_e : -12 °C
Mittl. Außentemperatur $\vartheta_{e,mittel}$: 9,5 °C
Außentemperatur Juli ϑ_{Jul} : 25,0 °C
Außentemperatur September ϑ_{Sep} : 20,3 °C

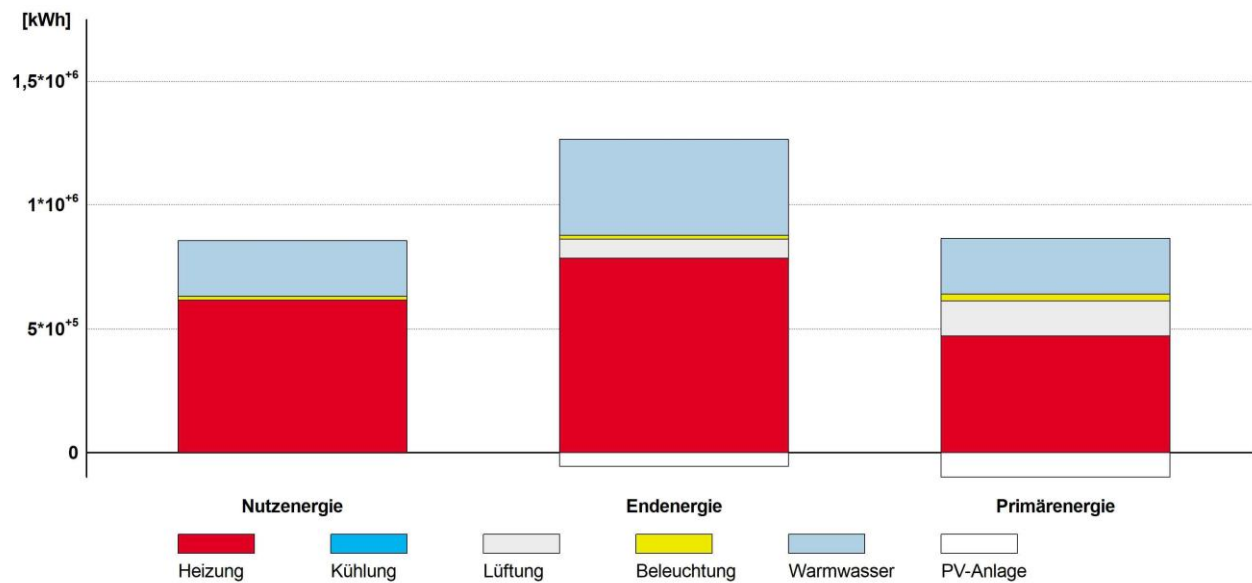
Zonen

Nr.	Zone	Fläche [m²]	Anteil [%]	Hüllfläche [m²]	Konditionierung
1	Schwimmhalle	479,31	40,36	2240,26	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
2	Sonstige Aufenthalts...	428,64	36,09	1088,38	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
3	WC und Sanitärräume ...	96,04	8,09	199,89	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
4	Einzelbüro	10,56	0,89	53,16	Heizung + Beleuchtung
5	Gastrobereich/ Kiosk	83,24	7,01	217,13	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
6	Nebenflächen ohne Au...	89,80	7,56	272,81	Heizung + Beleuchtung
Σ		1187,58	Σ	4071,63	

Energiebilanz

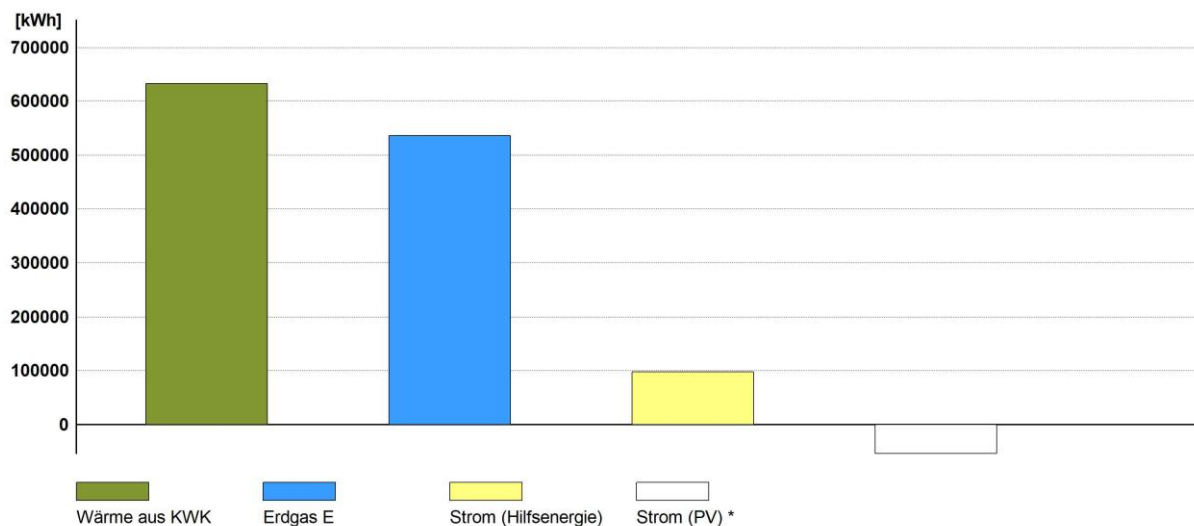
	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]	PV-Anlage * [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	854018 719,13	615167 518,00	0 0,00	0 0,00	15128 12,74	223723 188,39	0 0,00
Endenergie	1266348 1066,30	783647 659,87	0 0,00	78015 65,69	15654 13,18	389033 327,59	(-53988) (-45,46)
Primärenergie	863310 726,95	469817 395,61	0 0,00	140426 118,25	28177 23,73	224890 189,37	(-97179) (-81,83)

* PV bereits in Endenergie / Primärenergie verrechnet



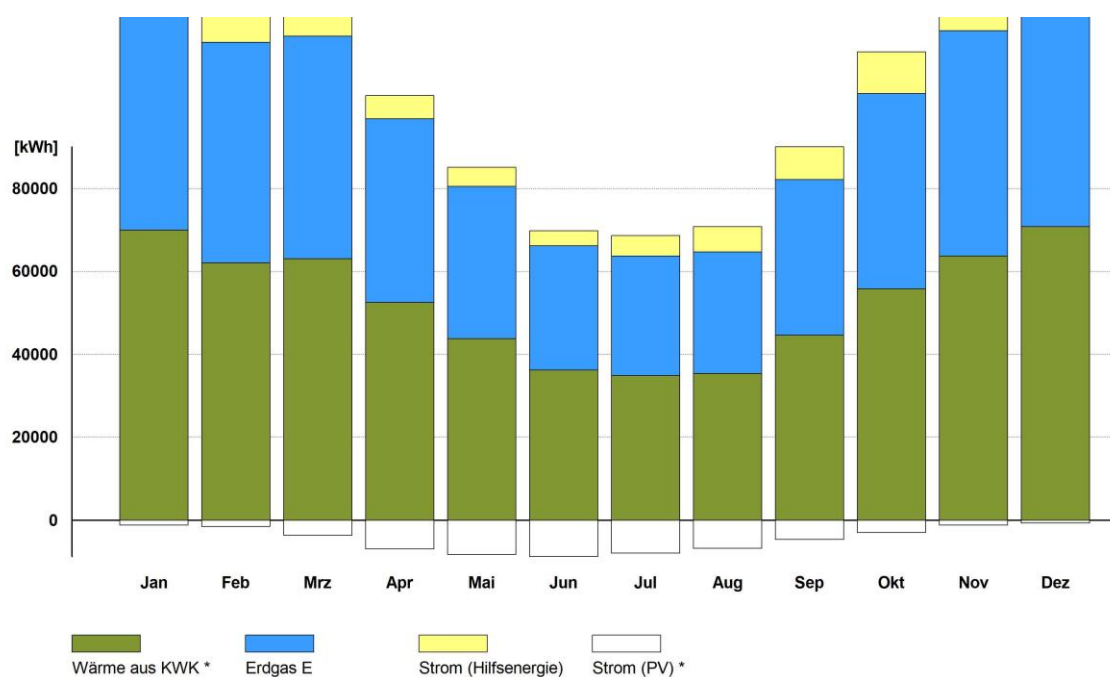
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]	PV-Anlage [kWh]
Wärme aus KW...	632573	415998	0	0	0	216575	0
Erdgas E	535420	363811	0	0	0	171609	0
Strom (Hilfs...	98355	3838	0	78015	15654	849	0
Strom (PV) *	-53988	-2055	0	-42968	-8498	-468	-53988



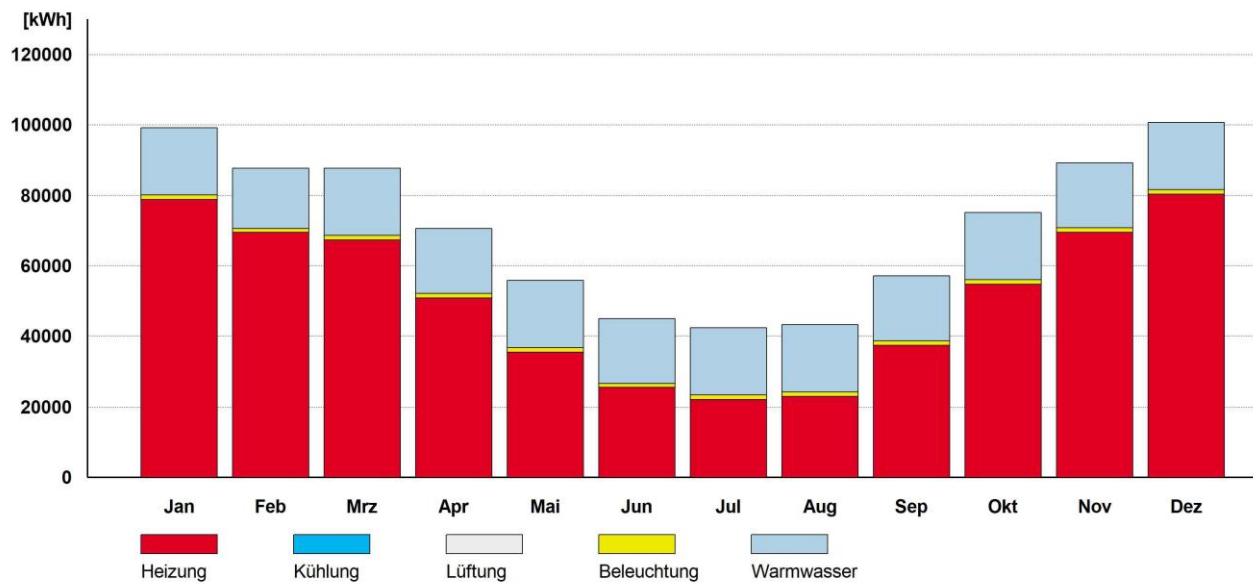
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Wärme aus KW...	632573	69891	62089	62995	52436	43827	36182	34882	35419	44643	55730	63660	70819
Erdgas E	535420	59876	53135	53648	44304	36724	29978	28819	29281	37477	47136	54330	60712
Strom (Hilfs...	98355	11992	10257	9298	5599	4529	3632	4919	6069	7868	10095	11542	12555
Strom (PV) *...	-53988	-1087	-1490	-3637	-6858	-8287	-8745	-7874	-6750	-4609	-2887	-1125	-637
Gesamt	1266348	141759	125481	125942	102339	85080	69792	68620	70768	89988	112961	129532	144086



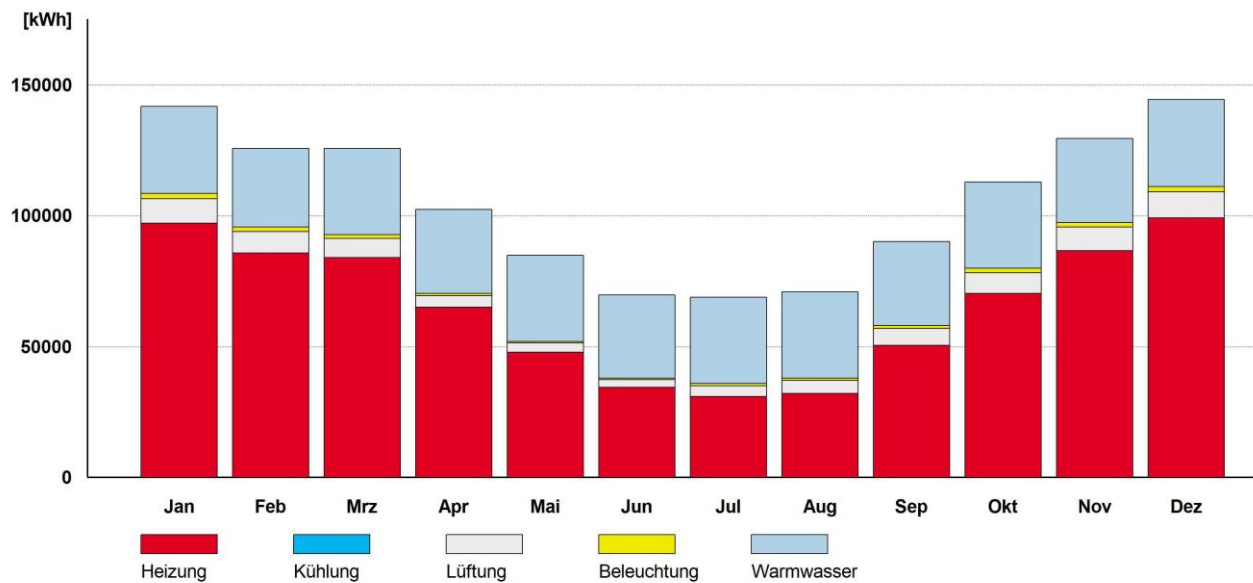
Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	615167	78863	69449	67326	50961	35622	25484	22153	22989	37585	54901	69485	80348
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	15128	1339	1171	1265	1204	1230	1187	1233	1247	1231	1307	1309	1405
Warmwasser	223723	19001	17162	19001	18388	19001	18388	19001	19001	18388	19001	18388	19001
Gesamt	854017	99203	87783	87593	70553	55853	45059	42387	43238	57204	75210	89182	100754



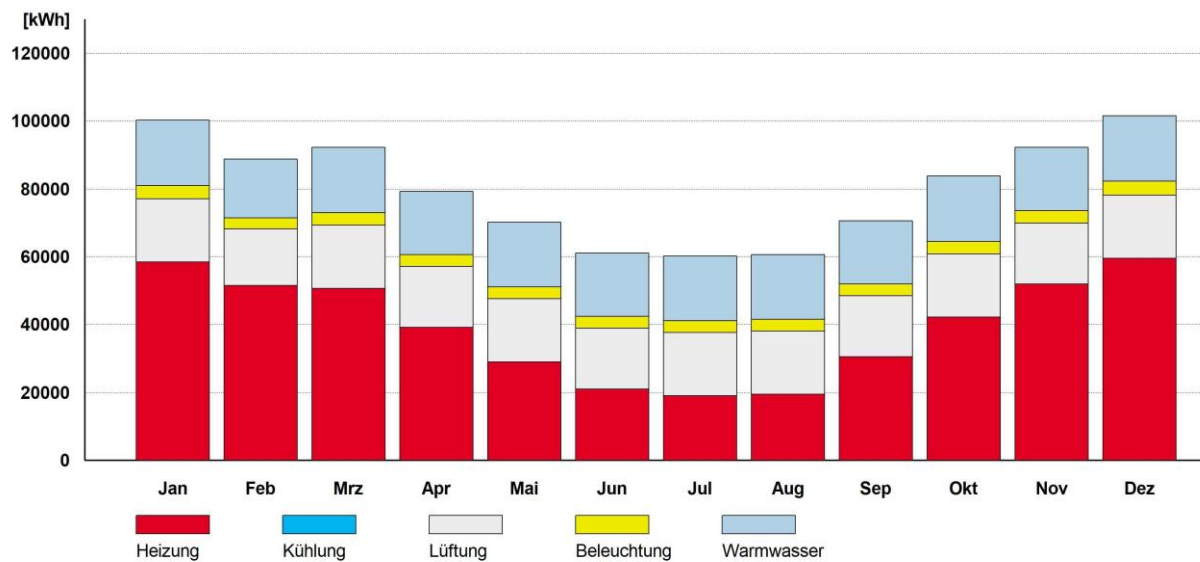
Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	783647	97250	85833	84020	65040	47758	34424	30970	32004	50514	70277	86522	99036
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	78015	9442	8121	7402	4479	3639	2924	3959	4875	6285	8007	9081	9800
Beleuchtung	15654	1949	1621	1440	856	688	551	750	935	1230	1612	1894	2127
Warmwasser	389033	33119	29905	33080	31964	32996	31893	32940	32954	31960	33064	32036	33123
Gesamt	1266348	141759	125481	125942	102339	85080	69792	68620	70768	89988	112961	129532	144086



Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	473346	58519	51659	50620	39306	29044	21046	18993	19583	30591	42349	52056	59581
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	218245	18536	16742	18536	17938	18536	17938	18536	18536	17938	18536	17938	18536
Beleuchtung	43161	3825	3342	3607	3430	3502	3379	3513	3555	3510	3732	3742	4023
Warmwasser	225737	19199	17339	19189	18559	19165	18528	19130	19133	18545	19177	18572	19199
Gesamt	960489	100080	89082	91952	79232	70248	60892	60172	60807	70584	83793	92308	101339



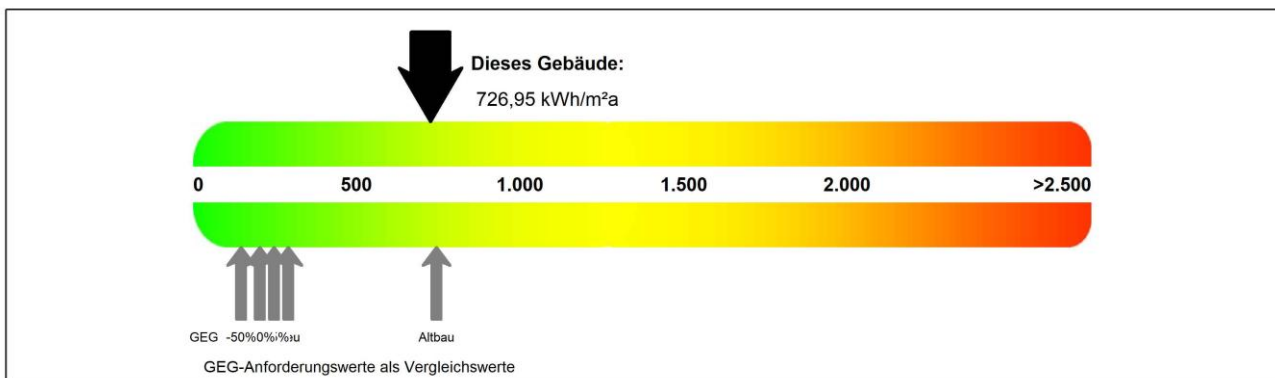
Bewertung des Gebäudes nach GEG-Anforderungen

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]	726,95	743,65	292,15	248,33	204,50	146,07
Mittlere U-Werte [W/m²K]						
- Opake Außenbauteile	0,420	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: Bestandsgebäude

Nettogrundfläche A_{NGF} : 1.188 m²

Hüllfläche A : 4.072 m²

Volumen V_e : 7.593 m³

Zone Schwimmhalle

Bezeichnung der Zone:	Schwimmhalle
Nutzungsprofil:	Individuells Nutzungsprofil auf Grundlage der DIN V 18599-10:2018-09 kein Standardnutzungsprofil
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
Betriebsunterbrechung:	Nein
Beschreibung:	EG-R15

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	4691,20 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	3753,00 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	479,31 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	2240,30 m ²

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 _{T,D,WB} :	224,0 W/K
Nutzungsprofil:		Individuells Nutzungsprofil auf Grundlage der DIN V 18599-10:2018-09

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	3753,00 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n _{nutz} :	0,38 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V _{nutz} :	1437,90 m ³ /h
Art der Lüftung:	Fenster und Infiltration	
Luftdichtheit:	Kategorie III - Gebäudebestand	
Luftwechsel bei 50 Pa	n ₅₀ :	6,03 1/h

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

Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n _{inf} :	0,42 1/h
Fenster	n _{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	n _{inf+win} :	0,52 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	d _{nutz,a} :	365 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	d _{op,a} :	365 d/a
Tägliche Nutzungszeit	t _{nutz,d} :	15 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	t _{h,op,d} :	17 h/d
Raum-Solltemperatur	ϑ _{i,h,setpoint} :	30 °C
Minimaltemperatur Auslegung	ϑ _{i,h,min} :	28 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	Δϑ _{i,NA} :	4 °C

Kühlung:

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

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V_a :	3 m³/(h m²)
Luftbefeuchtung erforderlich:		keine Befeuchtung

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	4009 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	1466 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	300 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	1,00 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,30
Raumindex	k :	2,00
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2 :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen

Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{I,p} :$	63 Wh/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{I,fac} :$	0 Wh/m²d

Trinkwarmwasser:

Bezeichnung:		Warmwasser - Sportanlage mit Dusche
Warmwasser-Nutzung:		Sportanlage mit Dusche
Warmwasser-Bedarf	$q_{w,b,d} :$	freie Eingabe 10 kWh/d - 365 d pro Jahr
Bedarf wird gedeckt in:		in dieser Zone
	$n_{SP} :$	1 Spitzenzapfungen am Tag
Tagesbedarf:		ca. 215,0 Liter

Konfiguration Lüftungsanlage

Anlagentyp		Zu- und Abluftanlage
Mit Heizung		Ja
Mit Kühlung		Nein
Kühlbedarf		wird nicht komplett gedeckt
Wärmerückgewinnung		ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnungsgrad	:	68,00 %
Luftbefeuchtung		Keine Befeuchtung
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen		Ja
Regelung der Belüftung		IDA-C3 - Zeitabhängige Steuerung
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech} :$	17,00 h/d
Zuluft		
- Temperatur - Sollwert	$\vartheta_{ZUL} :$	20,00 °C
- Volumenstrom	$V_{ZUL} :$	20951,00 m³/h
Abluft		
- Volumenstrom	$V_{ABL} :$	20951,00 m³/h

Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{\text{ZUL,Jan}}$:	20,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{\text{ZUL,Jul}}$:	20,00 °C

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:

- Winter - Heizfall	$\vartheta_{\text{ZUL,Wi}}$:	30,00 °C
- Sommer - Kühlfall	$\vartheta_{\text{ZUL,So}}$:	20,00 °C

Zuluft

- Auslegungsvolumenstrom	V_{ac} :	15012,00 m³/h
- Luftwechsel	n_{ac} :	4,00 1/h
- Spez. Leistung des Ventilators	P_{stp} :	1,60 kW/(m³/s)
- Gesamtdruckverlust	$\Delta_{\text{p,ac}}$:	960,00 Pa
- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage	η :	60,00 %
- Konstanter Druckverlust (nur VVS)	$\Delta_{\text{p,konst}}$:	384,00 Pa

Zone: Schwimmhalle

Senken / Quellen für die Heizung

Senken Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	873,56	845,31	757,43	616,2	462,41	386,73	319,85	331,48	456,52	606,78	776,26	876,7
Lüftung	1211,62	1197,23	1152,44	1063,55	847,94	702,42	642,35	659,47	908,28	1065,7	1162,04	1213,22
Solare Strahlung	6,26	4,47	0,4	0	0	0	0	0	0	0,91	6,17	8,23
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	2091,44	2047,01	1910,28	1679,75	1310,35	1089,15	962,21	990,95	1364,8	1673,39	1944,47	2098,15

* 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

[illegible]

Zone: Schwimmhalle

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	76,51	63,64	134,64	215,85	205,39	200,14	182,4	188,64	172,44	141,04	52,08	37,95
Innere Quellen	123,02	120,88	117,23	112,79	109,15	106,95	106,1	106,81	111,19	115,32	121,28	125,67
Gesamt	199,53	184,52	251,88	328,64	314,53	307,09	288,5	295,46	283,63	256,36	173,37	163,62

Quellen Nicht-Nutzungszeit

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

θ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	28,83	28,83	28,83	28,83	28,83	29,02	29,19	29,16	28,85	28,83	28,83	28,83
Nicht-Nutzungszeit	26	26	26	26	26	26,01	26,7	26,58	26	26	26	26

Zone: Schwimmhalle

Berechnung / Ergebnisse

Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	506706 1057,20	495889 1034,60	0 0,00	0 0,00	7167 14,95	3650 7,62
Endenergie	792053 1652,50	616369 1286,00	0 0,00	86875 181,25	12184 25,42	76624 159,86
Primärenergie	591935 1235,00	368902 769,66	0 0,00	156375 326,25	21932 45,76	44725 93,31

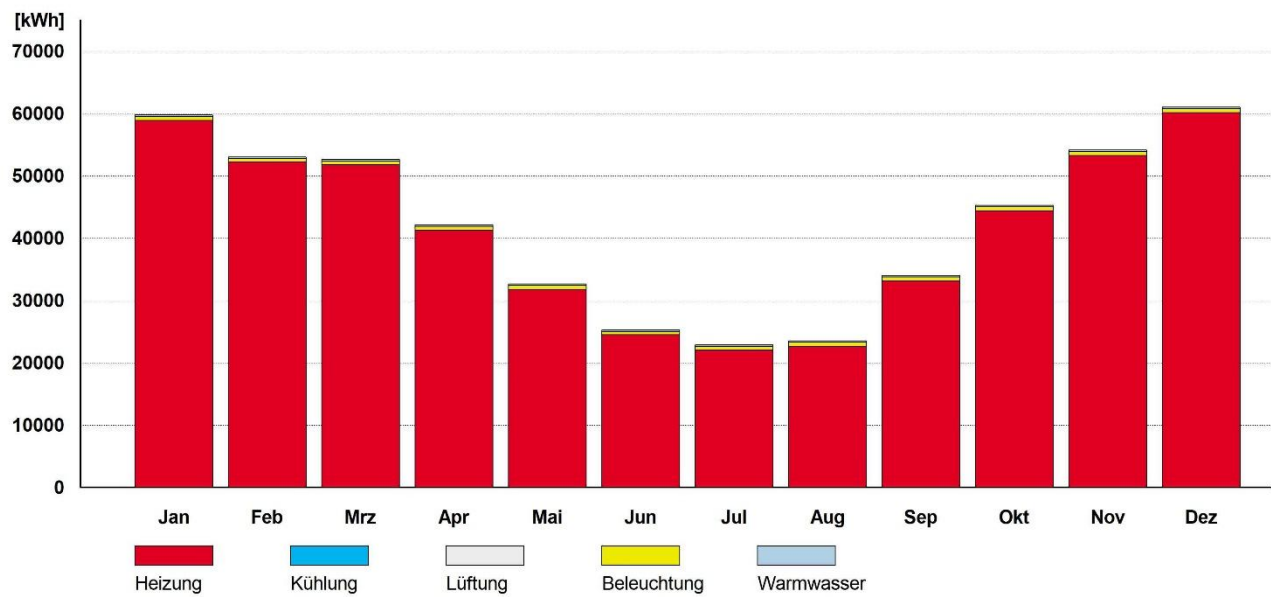
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Erdgas E	319932	286288	0	0	0	33645
Wärme aus KW...	369992	327532	0	0	0	42461
Strom (Hilfs...	102128	2550	0	86875	12184	519

Zone: Schwimmhalle

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	495889	58822	52283	51749	41252	31791	24520	21991	22685	33105	44349	53265	60077
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	7167	643	557	596	564	573	553	576	585	581	623	631	686
Warmwasser	3650	310	280	310	300	310	300	310	310	300	310	300	310
Gesamt	506706	59775	53119	52655	42116	32674	25373	22876	23580	33986	45282	54197	61073



Zone Sonstige Aufenthaltsräume

Bezeichnung der Zone:	Sonstige Aufenthaltsräume
Nutzungsprofil:	* 17 - Sonstige Aufenthaltsräume
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
Betriebsunterbrechung:	Nein
Beschreibung:	EG-R2, Keller-R2, EG-R17, EG-R1

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	1731,30 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	1385,00 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	428,64 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	1088,40 m ²

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 _{T,D,WB} :	108,8	W/K
Nutzungsprofil:	* 17 - Sonstige Aufenthaltsräume		

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	1385,00	m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n _{nutz} :	2,17	1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V _{nutz} :	3000,50	m³/h
Art der Lüftung:	Fenster und Infiltration		

Luftdichtheit: Kategorie III - Gebäudebestand
Luftwechsel bei 50 Pa n_{50} : 6,03 1/h

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

Luftwechselrate - Nutzungstage:
Infiltration n_{inf} : 0,42 1/h
Fenster n_{win} : 0,10 1/h
Infiltration und Fenster $n_{inf+win}$: 0,52 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage $d_{nutz,a}$: 365 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen $d_{op,a}$: 365 d/a
Tägliche Nutzungszeit $t_{nutz,d}$: 15 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden $t_{h,op,d}$: 17 h/d
Raum-Solltemperatur $\vartheta_{i,h,setpoint}$: 22 °C
Minimaltemperatur Auslegung $\vartheta_{i,h,min}$: 20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$: 4 °C

Zone: Sonstige Aufenthaltsräume

Kühlung:

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

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V_a :	7 m³/(h m²)
Luftbefeuchtung erforderlich:	Befeuchtung - mit Toleranz	

Entsprechend dem Nutzungsprofil ist eine Luftbefeuchtung erforderlich.

Die Anlagentechnik weist aber keinen Befeuchter auf.

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	3713 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	302 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	300 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	0,93
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,50
Raumindex	k :	1,25
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_z :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen

Tägliche Wärmeabgabe Personen $q_{l,p}$: 93 Wh/m²d

Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen $q_{l,fac}$: 8 Wh/m²d

Trinkwarmwasser:

Bezeichnung: Sportanlage mit Dusche

Warmwasser-Nutzung: Sportanlage mit Dusche

Warmwasser-Bedarf $q_{w,b,d}$: 1,800 kWh/d je Person
200 Personen

Bedarf wird gedeckt in: in dieser Zone

n_{SP} : 1 Spitzenzapfungen am Tag

Tagesbedarf: ca. 38,7 Liter je Person

Konfiguration Lüftungsanlage

Anlagentyp Zu- und Abluftanlage

Mit Heizung Ja

Mit Kühlung Nein

Kühlbedarf wird nicht komplett gedeckt

Wärmerückgewinnung ohne Feuchterückgewinnung

Wärmerückgewinnungsgrad : 68,00 %

Luftbefeuchtung Keine Befeuchtung

Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen Ja

Regelung der Belüftung IDA-C3 - Zeitabhängige Steuerung

Tägliche Betriebsstunden $t_{v,mech}$: 17,00 h/d

Zuluft

- Temperatur - Sollwert ϑ_{ZUL} : 20,00 °C

- Volumenstrom V_{ZUL} : 20951,00 m³/h

Abluft

- Volumenstrom V_{ABL} : 20951,00 m³/h

Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{\text{ZUL,Jan}}$	20,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{\text{ZUL,Jul}}$	20,00 °C

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:

- Winter - Heizfall	$\vartheta_{\text{ZUL,Wi}}$	30,00 °C
- Sommer - Kühlfall	$\vartheta_{\text{ZUL,So}}$	20,00 °C

Zuluft

- Auslegungsvolumenstrom	V_{ac}	3000,00 m³/h
- Luftwechsel	n_{ac}	2,17 1/h
- Spez. Leistung des Ventilators	P_{sfp}	1,60 kW/(m³/s)
- Gesamtdruckverlust	$\Delta_{\text{p,ac}}$	960,00 Pa
- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage	η	60,00 %
- Konstanter Druckverlust (nur VVS)	$\Delta_{\text{p,konst}}$	384,00 Pa

Zone: Sonstige Aufenthaltsräume

Senken / Quellen für die Heizung

Senken Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	416,21	398,38	342,88	253,69	156,58	105,25	59,58	67,52	152,61	247,75	354,77	418,2
Lüftung	141,63	137,04	122,79	96,49	45	30,25	17,12	19,41	55,53	96,35	125,84	142,14
Solare Strahlung	4,34	3,12	0,48	0	0	0	0	0	0	0,93	4,23	5,41
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	562,18	538,54	466,15	350,18	201,58	135,5	76,7	86,93	208,14	345,03	484,84	565,74

* 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

[illegible]

Zone: Sonstige Aufenthaltsräume

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	0,9	23,81	30,62	28,1	0	0	0	0
Solare Strahlung	2,88	5	10,74	25,79	32,67	36,54	33,65	24,28	15,53	7,78	3,66	1,99
Innere Quellen	118,98	117,79	115,06	111,44	108,43	106,52	105,64	106,04	109,54	112,64	117,2	120,23
Gesamt	121,87	122,79	125,8	137,24	142	166,87	169,91	158,42	125,07	120,42	120,86	122,22

Quellen Nicht-Nutzungszeit

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

θ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	21,27	21,3	21,4	21,55	21,72	21,83	21,9	21,89	21,73	21,56	21,38	21,26
Nicht-Nutzungszeit	18	18	18,54	19,44	20,42	20,94	21,4	21,32	20,46	19,5	18,42	18

Zone: Sonstige Aufenthaltsräume

Berechnung / Ergebnisse

Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	218706 510,23	81600 190,37	0 0,00	0 0,00	5706 13,31	131400 306,55
Endenergie	336289 784,55	113558 264,93	0 0,00	17363 40,51	8559 19,97	196810 459,15
Primärenergie	230409 537,54	69833 162,92	0 0,00	31253 72,91	15406 35,94	113916 265,76

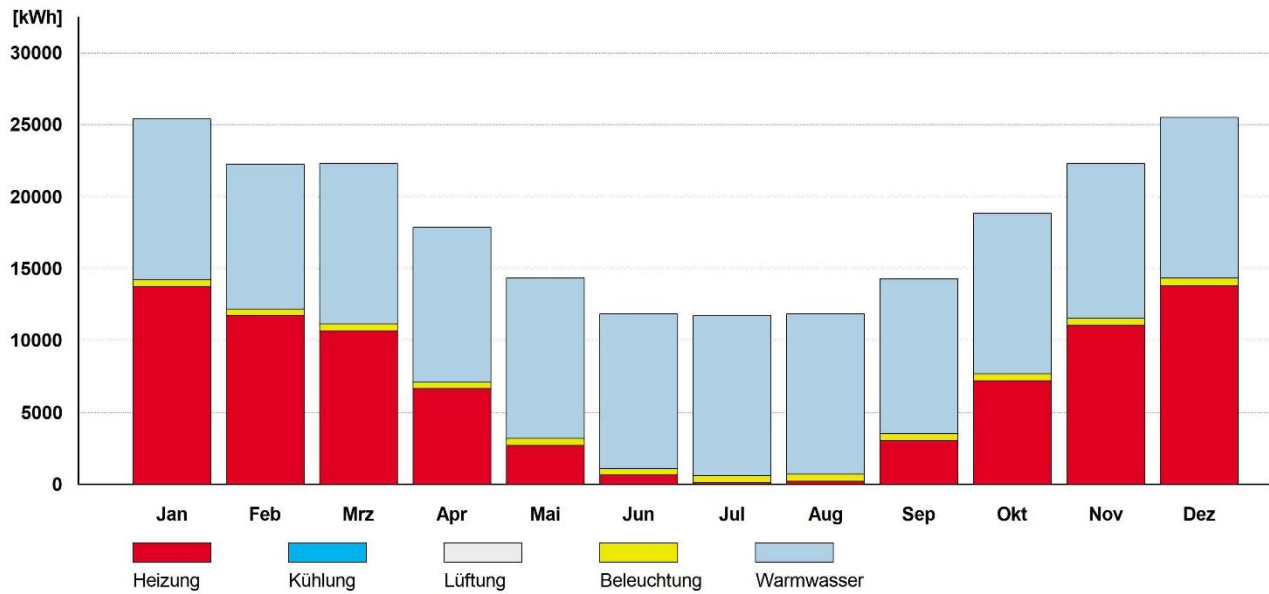
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Erdgas E	138878	52115	0	0	0	86763
Wärme aus KW...	168967	59469	0	0	0	109497
Strom (Hilfs...	28444	1974	0	17363	8559	549

Zone: Sonstige Aufenthaltsräume

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	81600	13735	11727	10688	6686	2686	676	107	195	3055	7180	11029	13834
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	5706	501	441	479	457	468	452	469	473	465	491	489	521
Warmwasser	131400	11160	10080	11160	10800	11160	10800	11160	11160	10800	11160	10800	11160
Gesamt	218706	25396	22248	22327	17943	14314	11928	11736	11828	14320	18832	22318	25516



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:	Nein
Beschreibung:	EG-R5, EG-R9, EG-R4, EG-R3, EG-R10, EG-R6, EG-R7, EG-R8

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	402,17 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	321,73 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	96,04 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	199,89 m ²

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 _{T,D,WB} :	20,0 W/K
Nutzungsprofil:		* 16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	321,73 m ³
----------------------------	-------	-----------------------

Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	4,48 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	1440,60 m³/h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie III - Gebäudebestand
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	6,03 1/h

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

Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,42 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,52 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$:	365 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	$d_{\text{op,a}}$:	365 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$:	15 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{\text{h,op,d}}$:	17 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{\text{i,h,setpoint}}$:	22 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{\text{i,h,min}}$:	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$\Delta\vartheta_{\text{i,NA}}$:	4 °C

Zone: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden

Kühlung:

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

Lüftung:

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

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	3713 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	302 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	200 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,90
Raumindex	k :	0,80
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_z :	0,90

Wärmequellen:

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

Trinkwarmwasser:

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

Konfiguration Lüftungsanlage

Anlagentyp	Zu- und Abluftanlage
Mit Heizung	Ja
Mit Kühlung	Nein

Zone: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden

Kühlbedarf		wird nicht komplett gedeckt
Wärmerückgewinnung		ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnungsgrad	:	68,00 %
Luftbefeuchtung		Keine Befeuchtung
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen		Ja
Regelung der Belüftung		IDA-C3 - Zeitabhängige Steuerung
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v, mech}$:	17,00 h/d
Zuluft		
- Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL} :	20,00 °C
- Volumenstrom	V_{ZUL} :	20951,00 m³/h
Abluft		
- Volumenstrom	V_{ABL} :	20951,00 m³/h
Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{ZUL, Jan}$:	20,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{ZUL, Jul}$:	20,00 °C
Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:		
- Winter - Heizfall	$\vartheta_{ZUL, Wi}$:	30,00 °C
- Sommer - Kühlfall	$\vartheta_{ZUL, So}$:	20,00 °C
Zuluft		
- Auslegungsvolumenstrom	V_{ac} :	1441,00 m³/h
- Luftwechsel	n_{ac} :	4,48 1/h
- Spez. Leistung des Ventilators	P_{sfp} :	1,60 kW/(m³/s)
- Gesamtdruckverlust	Δp_{ac} :	960,00 Pa
- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage	η :	60,00 %
- Konstanter Druckverlust (nur VVS)	Δp_{konst} :	384,00 Pa

Zone: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden

Senken / Quellen für die Heizung

Senken Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	35,08	33,57	28,9	21,38	13,2	8,91	5,04	5,72	12,86	20,88	29,9	35,24
Lüftung	38,27	37,34	34,46	28,21	10,45	7,06	3,99	4,53	15,76	28,56	35,08	38,37
Solare Strahlung	0,8	0,57	0,01	0	0	0	0	0	0	0,06	0,77	1,01
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	74,15	71,48	63,37	49,59	23,65	15,97	9,04	10,24	28,62	49,51	65,75	74,62

* 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

[illegible]

Zone: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden

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	0,46	11,26	14,61	13,38	0	0	0	0
Solare Strahlung	0,03	0,01	0,38	1,89	2,36	2,66	2,17	1,71	0,88	0,13	0	0
Innere Quellen	15,83	15,7	15,19	14,45	13,82	13,4	11,71	11,73	13,93	14,51	15,38	15,89
Gesamt	15,86	15,71	15,57	16,34	16,65	27,33	28,49	26,82	14,81	14,64	15,38	15,89

Quellen Nicht-Nutzungszeit

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

θ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	21,26	21,29	21,39	21,55	21,72	21,85	21,91	21,9	21,73	21,56	21,37	21,26
Nicht-Nutzungszeit	18	18	18,54	19,44	20,42	20,94	21,4	21,32	20,46	19,5	18,42	18

Zone: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden

Berechnung / Ergebnisse

Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	78333 815,63	11206 116,68	0 0,00	0 0,00	1427 14,86	65700 684,09
Endenergie	107378 1118,10	17071 177,75	0 0,00	8339 86,83	1569 16,34	80398 837,13
Primärenergie	74942 780,33	10666 111,06	0 0,00	15011 156,30	2825 29,41	46441 483,56

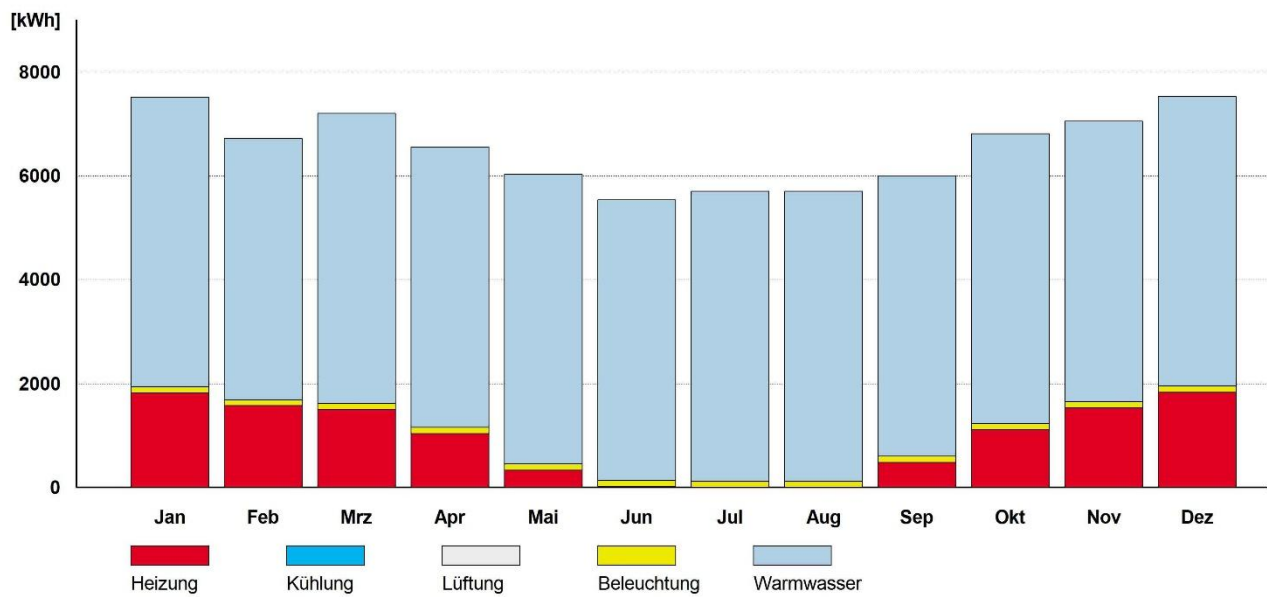
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Erdgas E	43246	7769	0	0	0	35478
Wärme aus KW...	53640	8866	0	0	0	44774
Strom (Hilfs...	10492	436	0	8339	1569	147

Zone: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	11206	1821	1575	1500	1029	325	13	0	0	475	1105	1527	1835
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	1427	121	109	121	117	121	117	121	121	117	121	117	121
Warmwasser	65700	5580	5040	5580	5400	5580	5400	5580	5580	5400	5580	5400	5580
Gesamt	78333	7523	6725	7201	6546	6026	5530	5701	5701	5992	6806	7044	7536



Zone Einzelbüro

Bezeichnung der Zone:	Einzelbüro
Nutzungsprofil:	1 - Einzelbüro
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	EG-R12

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	44,21 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	35,37 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	10,56 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	53,16 m ²

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 _{T,D,WB} :	5,3 W/K
Nutzungsprofil:		1 - Einzelbüro

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	35,37	m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n _{nutz} :	1,19	1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V _{nutz} :	42,23	m³/h
Art der Lüftung:	Fenster und Infiltration		

Luftdichtheit: Kategorie III - Gebäudebestand
Luftwechsel bei 50 Pa n_{50} : 6,03 1/h

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

Luftwechselrate - Nutzungstage:
Infiltration n_{inf} : 0,42 1/h
Fenster n_{win} : 0,37 1/h
Infiltration und Fenster $n_{inf+win}$: 0,80 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:
Infiltration n_{inf} : 0,42 1/h
Fenster n_{win} : 0,10 1/h
Infiltration und Fenster $n_{inf+win}$: 0,52 1/h

Nutzungszeiten:

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

Heizung:

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

Zone: Einzelbüro

Kühlung:

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

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V_a :	4 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 :	500 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	0,84
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,30
Raumindex	k :	0,90
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	0,70
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_z :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{i,p}$:	30 Wh/m ² d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{i,fac}$:	43 Wh/m ² d

Zone: Einzelbüro

Senken / Quellen für die Heizung

Senken Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	10,37	9,9	8,45	6,12	3,58	2,23	1,04	1,24	3,47	5,96	8,76	10,42
Lüftung	4,35	4,15	3,54	2,57	1,5	0,94	0,43	0,52	1,46	2,5	3,68	4,37
Solare Strahlung	0,11	0,08	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,15
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	0,79	0,79	0,79	0,79	0,52	0,28	0,04	0,09	0,5	0,79	0,79	0,79
Gesamt	15,62	14,92	12,79	9,48	5,6	3,45	1,51	1,86	5,43	9,26	13,33	15,73

* 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	8,87	8,47	7,23	5,24	3,06	1,91	0,89	1,06	2,97	5,1	7,5	8,92
Lüftung	2,44	2,33	1,99	1,44	0,84	0,53	0,24	0,29	0,82	1,4	2,06	2,46
Solare Strahlung	0,11	0,08	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,15
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	11,42	10,88	9,22	6,68	3,9	2,43	1,13	1,36	3,79	6,51	9,67	11,52

Zone: Einzelbüro

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	0,27	0,35	0,98	2,02	2,25	2,41	2,05	1,84	1,35	0,76	0,27	0,16
Innere Quellen	2,03	1,99	1,92	1,83	1,77	1,75	1,73	1,75	1,79	1,88	2	2,09
Gesamt	2,3	2,34	2,9	3,85	4,02	4,16	3,79	3,59	3,15	2,64	2,26	2,24

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	0,27	0,35	0,98	2,02	2,25	2,41	2,05	1,84	1,35	0,76	0,27	0,16
Innere Quellen	0,32	0,3	0,25	0,16	0,08	0	0	0	0,13	0,19	0,28	0,32
Gesamt	0,58	0,65	1,23	2,18	2,33	2,41	2,05	1,84	1,48	0,95	0,54	0,48

Bilanzinnentemperaturen

θ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,94	19,99	20,14	20,37	20,63	20,77	20,89	20,87	20,65	20,39	20,1	19,94
Nicht-Nutzungszeit	17,21	17,38	17,91	18,76	19,69	20,18	20,62	20,55	19,73	18,82	17,8	17,19

Zone: Einzelbüro

Berechnung / Ergebnisse

Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	2211 209,40	2098 198,77	0 0,00	0 0,00	112 10,64	0 0,00
Endenergie	3088 292,50	2897 274,41	0 0,00	0 0,00	191 18,08	0 0,00
Primärenergie	2123 201,12	1780 168,58	0 0,00	0 0,00	344 32,55	0 0,00

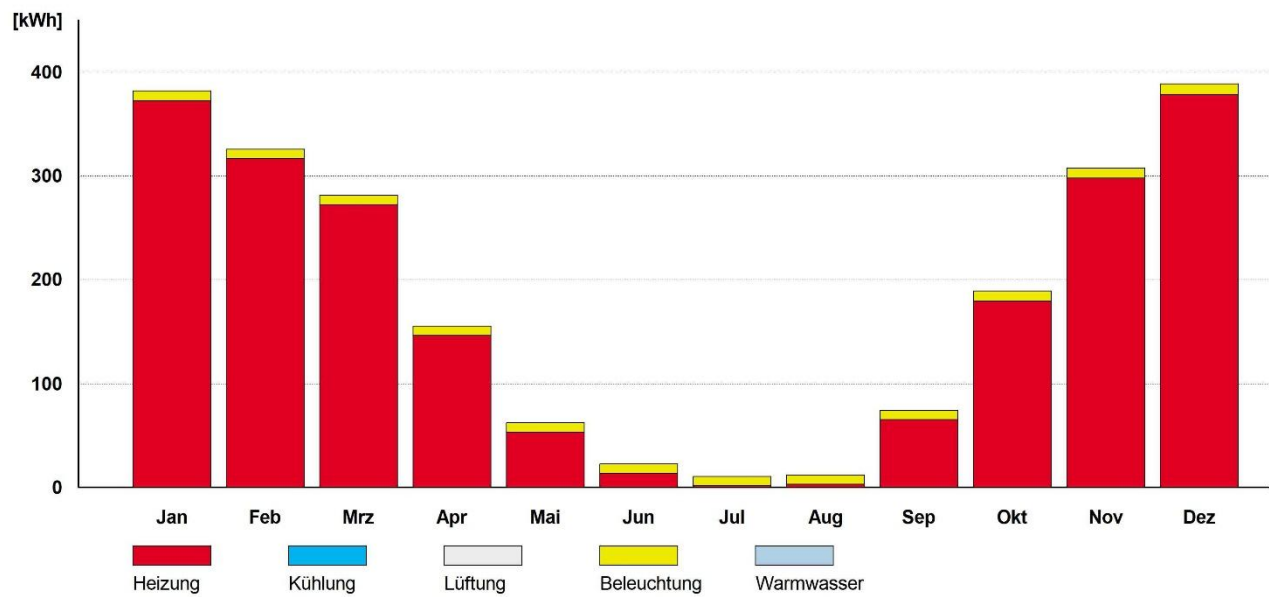
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Erdgas E	1331	1331	0	0	0	0
Wärme aus KW...	1518	1518	0	0	0	0
Strom (Hilfs...	240	49	0	0	191	0

Zone: Einzelbüro

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	2098	372	317	272	146	53	14	1	3	66	179	298	378
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	112	10	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10	11
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	2211	382	325	281	155	62	23	11	12	75	189	307	388



Zone Gastrobereich/ Kiosk

Bezeichnung der Zone:	Restaurant
Nutzungsprofil:	* 13 - Restaurant
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	EG-R13

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	348,55 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	278,84 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	83,24 m ²
Hüllfläche	A_{zone} :	217,13 m ²

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 _{T,D,WB} :	21,7	W/K
Nutzungsprofil:	* 13 - Restaurant		

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	278,84	m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n _{nutz} :	5,37	1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V _{nutz} :	1498,20	m³/h
Art der Lüftung:	Fenster und Infiltration		

Luftdichtheit: Kategorie III - Gebäudebestand
Luftwechsel bei 50 Pa n_{50} : 6,03 1/h

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

Luftwechselrate - Nutzungstage:
Infiltration n_{inf} : 0,42 1/h
Fenster n_{win} : 0,10 1/h
Infiltration und Fenster $n_{inf+win}$: 0,52 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:
Infiltration n_{inf} : 0,42 1/h
Fenster n_{win} : 0,10 1/h
Infiltration und Fenster $n_{inf+win}$: 0,52 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage $d_{nutz,a}$: 300 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen $d_{op,a}$: 300 d/a
Tägliche Nutzungszeit $t_{nutz,d}$: 13 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden $t_{h,op,d}$: 17 h/d
Raum-Solltemperatur $\vartheta_{i,h,setpoint}$: 22 °C
Minimaltemperatur Auslegung $\vartheta_{i,h,min}$: 20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$: 4 °C

Zone: Gastrobereich/ Kiosk

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$:	16 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$:	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$:	26 °C

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V_a :	18 m³/(h m²)
Luftbefeuchtung erforderlich:	Befeuchtung - mit Toleranz	

Entsprechend dem Nutzungsprofil ist eine Luftbefeuchtung erforderlich.

Die Anlagentechnik weist aber keinen Befeuchter auf.

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2411 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	1789 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	$C_{A,m}$:	0,00
Raumindex	k :	2,50
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_z :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen

Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p} :$	233 Wh/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac} :$	14 Wh/m²d

Trinkwarmwasser:

Bezeichnung:		Restaurant, Gaststätte
Warmwasser-Nutzung:		Restaurant, Gaststätte
Warmwasser-Bedarf	$q_{w,b,d} :$	0,920 kWh/d je m² - Gastraum 83,24 m² - Gastraum
Bedarf wird gedeckt in:		in dieser Zone
	$n_{SP} :$	1 Spitzenzapfungen am Tag
Tagesbedarf:		ca. 19,8 Liter je m² - Gastraum

Konfiguration Lüftungsanlage

Anlagentyp	Zu- und Abluftanlage
Mit Heizung	Ja
Mit Kühlung	Nein

Zone: Gastrobereich/ Kiosk

Kühlbedarf		wird nicht komplett gedeckt
Wärmerückgewinnung		ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnungsgrad	:	68,00 %
Luftbefeuchtung		Keine Befeuchtung
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen		Ja
Regelung der Belüftung		IDA-C3 - Zeitabhängige Steuerung
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v, mech}$:	16,00 h/d
Zuluft		
- Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL} :	20,00 °C
- Volumenstrom	V_{ZUL} :	20951,00 m³/h
Abluft		
- Volumenstrom	V_{ABL} :	20951,00 m³/h
Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{ZUL, Jan}$:	20,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{ZUL, Jul}$:	20,00 °C
Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:		
- Winter - Heizfall	$\vartheta_{ZUL, Wi}$:	30,00 °C
- Sommer - Kühlfall	$\vartheta_{ZUL, So}$:	20,00 °C
Zuluft		
- Auslegungsvolumenstrom	V_{ac} :	1498,00 m³/h
- Luftwechsel	n_{ac} :	5,37 1/h
- Spez. Leistung des Ventilators	P_{sfp} :	1,60 kW/(m³/s)
- Gesamtdruckverlust	Δp_{ac} :	960,00 Pa
- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage	η :	60,00 %
- Konstanter Druckverlust (nur VVS)	Δp_{konst} :	384,00 Pa

Zone: Gastrobereich/ Kiosk

Senken / Quellen für die Heizung

Senken Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	53,48	51,19	44,05	32,6	20,12	13,56	7,67	8,7	19,61	31,83	45,58	53,73
Lüftung	34,25	33,48	31,09	25,65	9,05	6,1	3,45	3,91	14,25	26,05	31,6	34,34
Solare Strahlung	0,51	0,36	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0,5	0,66
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	5,21	5,21	5,21	5,09	2,21	0,35	0,05	0,07	2,41	5,21	5,21	5,21
Gesamt	93,45	90,24	80,35	63,34	31,38	20,01	11,18	12,68	36,27	63,12	82,89	93,94

* 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	45,2	43,26	37,24	27,55	17	11,41	6,46	7,32	16,57	26,9	38,53	45,41
Lüftung	20,34	19,47	16,76	12,4	7,65	5,13	2,91	3,29	7,46	12,11	17,34	20,44
Solare Strahlung	0,51	0,36	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0,5	0,66
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	66,05	63,09	53,99	39,95	24,65	16,54	9,36	10,61	24,03	39,04	56,36	66,51

Zone: Gastrobereich/ Kiosk

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	0,48	11,12	14,35	13,16	0	0	0	0
Solare Strahlung	6,23	4,95	10,59	16,78	15,5	14,84	13,34	14,55	13,58	11,28	4,09	3,04
Innere Quellen	36,88	36,62	36,14	35,57	34,86	32,71	32,65	32,71	35,12	35,77	36,53	37,13
Gesamt	43,11	41,57	46,73	52,36	50,84	58,67	60,35	60,42	48,7	47,05	40,62	40,17

Quellen Nicht-Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	6,23	4,95	10,59	16,78	15,5	14,84	13,34	14,55	13,58	11,28	4,09	3,04
Innere Quellen	2,12	2,03	1,32	0	0	7,86	7,16	7,31	0	0,33	1,75	2,26
Gesamt	8,36	6,98	11,92	16,78	15,5	22,7	20,51	21,86	13,58	11,61	5,84	5,3

Bilanzinnentemperaturen

θ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	21,25	21,28	21,38	21,54	21,72	21,83	21,91	21,89	21,73	21,55	21,36	21,25
Nicht-Nutzungszeit	18,12	18,28	18,8	19,63	20,54	21,02	21,45	21,37	20,58	19,69	18,69	18,1

Zone: Gastrobereich/ Kiosk

Berechnung / Ergebnisse

Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	32607 391,75	8967 107,74	0 0,00	0 0,00	667 8,01	22973 276,00
Endenergie	59551 715,45	13876 166,71	0 0,00	8670 104,16	1334 16,02	35672 428,56
Primärenergie	47359 568,97	8698 104,50	0 0,00	15606 187,49	2401 28,84	20654 248,14

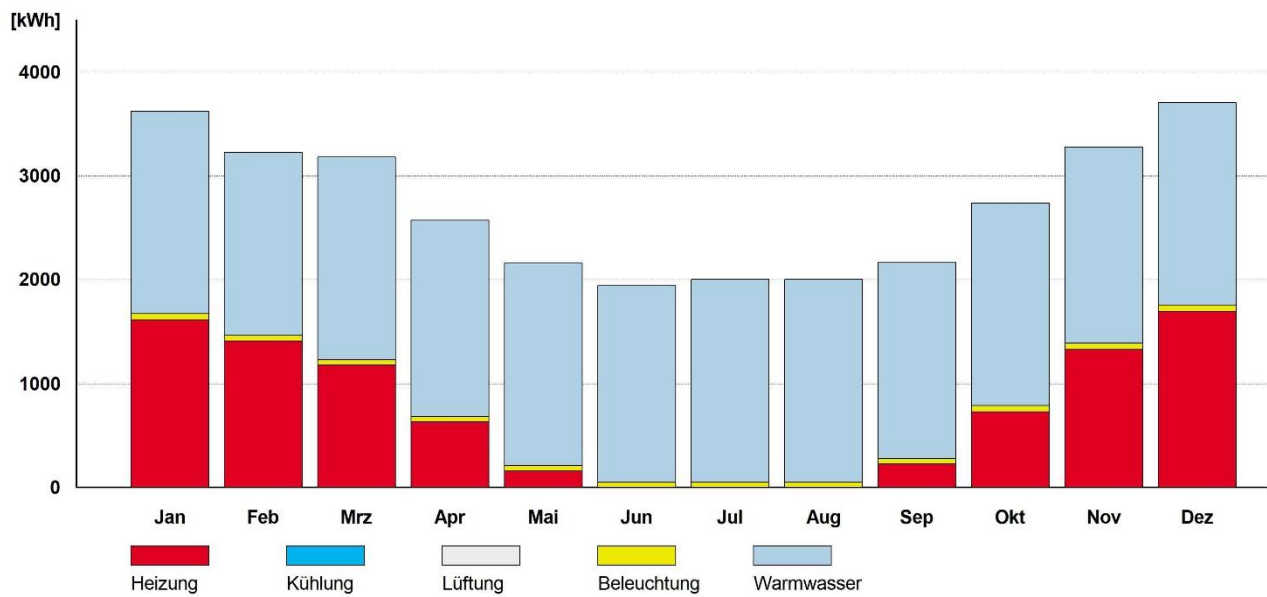
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Erdgas E	22029	6305	0	0	0	15723
Wärme aus KW...	27036	7193	0	0	0	19843
Strom (Hilfs...	10486	378	0	8670	1334	105

Zone: Gastrobereich/ Kiosk

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	8967	1616	1408	1175	632	159	0	0	0	223	727	1330	1698
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	667	59	52	56	53	54	52	54	55	54	58	58	62
Warmwasser	22973	1951	1762	1951	1888	1951	1888	1951	1951	1888	1951	1888	1951
Gesamt	32607	3626	3222	3182	2573	2164	1941	2006	2006	2165	2736	3276	3711



Zone Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume

Bezeichnung der Zone: Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume

Nutzungsprofil: * 18 - Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume)
Konditionierung: Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung: Nein
Beschreibung: EG-R18, EG-R16, EG-R11, EG-R14

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	376,03 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	300,83 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	89,80 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	272,81 m ²

Randbedingungen

Bauart:	pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherefähigkeit	C_{wirk} : 90,00 Wh/m ² K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x : Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} : pauschal - 0,10 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$: 27,3 W/K
Nutzungsprofil:	* 18 - Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume)

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	300,83 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	0,04 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	13,47 m ³ /h

Art der Lüftung:	Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:	Kategorie III - Gebäudebestand
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} : 6,03 1/h

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

Luftwechselrate - Nutzungstage:	
Infiltration	n_{inf} : 0,42 1/h
Fenster	n_{win} : 0,11 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$: 0,53 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{nutz,a}$: 365 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	$d_{op,a}$: 365 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{nutz,d}$: 15 h/d

Heizung:

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

Zone: Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume

Kühlung:

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

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V_a :	0 m³/(h m²)
Luftbefeuchtung erforderlich:		keine Befeuchtung

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	3713 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	302 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	100 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,90
Raumindex	k :	1,50
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_z :	0,90

Wärmequellen:

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

Zone: Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume

Senken / Quellen für die Heizung

Senken Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	58,94	56,29	48,04	34,77	20,33	12,67	5,89	7,07	19,74	33,89	49,8	59,23
Lüftung	25,13	24	20,48	14,83	8,67	5,4	2,51	3,02	8,42	14,45	21,24	25,26
Solare Strahlung	0,95	0,67	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,95	1,27
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	85,03	80,96	68,52	49,6	29,01	18,08	8,41	10,09	28,16	48,38	71,99	85,76

* 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

[illegible]

Zone: Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume

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	0,56	0,75	2,52	6,35	7,27	7,95	6,71	5,72	3,79	1,72	0,59	0,34
Innere Quellen	3,92	3,81	3,37	2,73	2,2	1,9	1,76	1,79	2,31	2,79	3,54	3,97
Gesamt	4,48	4,56	5,89	9,08	9,46	9,85	8,47	7,51	6,1	4,51	4,12	4,31

Quellen Nicht-Nutzungszeit

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

θ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	20,37	20,39	20,48	20,63	20,78	20,86	20,94	20,92	20,79	20,64	20,46	20,36
Nicht-Nutzungszeit	17	17,18	17,74	18,64	19,62	20,14	20,6	20,52	19,66	18,7	17,62	17

Zone: Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume

Berechnung / Ergebnisse

Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	15455 172,11	15406 171,57	0 0,00	0 0,00	49 0,54	0 0,00
Endenergie	21978 244,74	21836 243,17	0 0,00	0 0,00	141 1,57	0 0,00
Primärenergie	13721 152,79	13466 149,96	0 0,00	0 0,00	254 2,83	0 0,00

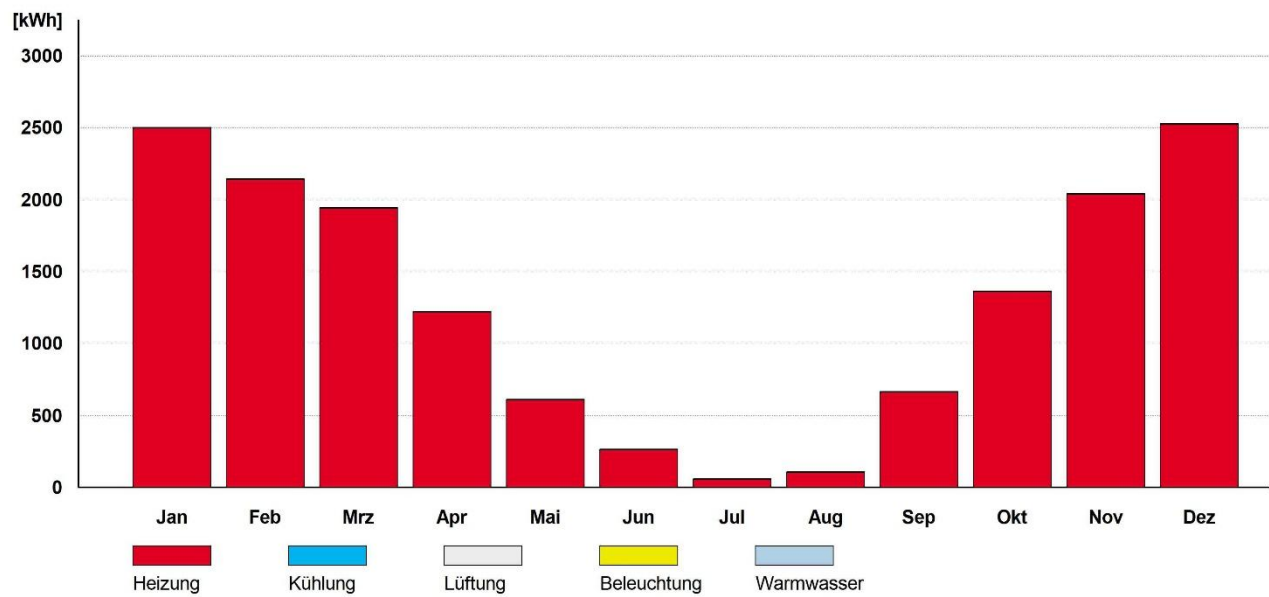
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Erdgas E	10004	10004	0	0	0	0
Wärme aus KW...	11420	11420	0	0	0	0
Strom (Hilfs...	553	412	0	0	141	0

Zone: Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	15406	2497	2139	1942	1216	609	261	54	106	662	1360	2036	2525
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	49	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	15455	2501	2143	1946	1220	613	265	58	110	666	1364	2040	2529



Anlagentechnik

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

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

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

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

Heizungsanlage

Versorgungsbereich

Heizwärme-Erzeugung 1

Erzeuger

Erzeuger

Erzeuger 1

Typ:

Brennwert-Kessel

Baujahr:

2005

Brennstoff:

Erdgas E

Aufstellort:

in keiner Zone - im Unbeheizten

Nennleistung ¹

Q_N : 700,00 kW

El. Kesselregelung vorhanden:

Nein

Pumpenmanagement:

kein integriertes Pumpenmanagement

Mehrkeselanlage:

Mehrkeselanlage - Folgeschaltung

Erzeuger:

Erzeuger 2

Typ:

KWK-Anlage

Baujahr:

2005

Brennstoff:

Erdgas E

Stromkennzahl ¹

c : 0,54

Anteil an der gesamten Wärmeerzeugung ¹

β : 0,56

Feuerungsleistung der KWK-Anlage

$Q_{h,f,CHP,a}$: 164,37 kW

Nutzungsgrad der KWK-Anlage

η_{CHP} : 0,87

Belastungsgrad der KWK aus Nutzungsgrad und Feuerungsleistung:

Ja

Nutzungsgrad aus Feuerungsleistung bestimmen:

Ja

Heiznetz zur Übergabestation berücksichtigen: Nein
 Heizwertbezogene Berücksichtigung der Stromproduktion: Nein
 TWW-Einheit: Warmwasser-Erzeugung 1

Speicher

Pufferspeicher: Heizungsspeicher 1
 Baujahr: 2005
 Speicher – Nenninhalt (Bereitschaftsteil) ¹ V_s: 7000,00 l
 Pufferspeicher mit separater Umwälzpumpe: Nein
 Umgebungstemperatur: in keiner Zone – im Unbeheizten

Heizkreis: Verteilung 1

Rohrleitungen

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Schwimmhalle, Sonstige Aufenthaltsräume...	178,86	0,400
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone Schwimmhalle, Sonstige Aufenthaltsräume...	8,84	0,400
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Unbeheizten	647,60	0,200

Pumpen

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	ungeregelt	138,73	680,27

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

Übergaben

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil* [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Schwimmbhalle	100,00	Flächenheizung (bauteilinteg...	P-Regler
Übergabe 2	Sonstige Aufenthaltsrä...	100,00	Flächenheizung (bauteilinteg...	P-Regler
Übergabe 3	WC und Sanitärräume in...	100,00	Flächenheizung (bauteilinteg...	P-Regler
Übergabe 4	Einzelbüro	100,00	Flächenheizung (bauteilinteg...	P-Regler
Übergabe 5	Gastrobereich/ Kiosk	100,00	Flächenheizung (bauteilinteg...	P-Regler
Übergabe 6	Nebenflächen ohne Aufe...	100,00	Flächenheizung (bauteilinteg...	P-Regler

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

Trinkwarmwasseranlage

Versorgungsbereich

Warmwasser-Erzeugung 1

Erzeuger

Die Versorgung des Trinkwarmwasserbereiches "Warmwasser-Erzeugung 1" erfolgt über :

- den Kessel "Erzeuger 1" des Heizkreises "Warmwasser-Erzeugung 1"
- das Blockheizkraftwerk "Erzeuger 2" des Heizkreises "Heizwärme-Erzeugung 1"

TWW-Kreis: DHWKreis 1

Rohrleitungen

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Schwimmhalle, Sonstige Aufenthaltsräume...	543,61	0,400
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone Schwimmhalle, Sonstige Aufenthaltsräume...	286,93	0,400
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Unbeheizten	2380,10	0,200

Pumpen

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	ungeregelt	95,56	163,27

Art der Verteilung:

zentral

Art der Zirkulation:

mit Zirkulation

Gebäudeart:

Gruppe 1

Übergaben

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil* [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Schwimmbhalle	100,00	-	-
Übergabe 2	Sonstige Aufenthaltsrä...	100,00	-	-
Übergabe 3	WC und Sanitärräume in...	100,00	-	-
Übergabe 4	Gastrobereich/ Kiosk	100,00	-	-

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

Kühlungsanlage

Keine Anlagentechnik vorhanden!

Lüftungsanlage

Versorgungsbereich:	Lüftungsanlage 1
Zuluftvolumenstrom	V_{ZUL} : 20951,00 m³/h
Abluftvolumenstrom	V_{ABL} : 20951,00 m³/h
Warmluft:	Ja
Kaltluft:	Nein
Be- und Entfeuchtung der Zuluft:	Nein
Kompletter Mindestaußenluftvolumenstrom:	Ja
Kreislaufverbundsystem:	Nein

Erzeuger

Wärmetauscher	
Wärmerückgewinnungsgrad	68 %
Regelung:	Rotationswärmetauscher
Vorlauftemperatur	ϑ_{VL} : 16,00 °C
Rücklauftemperatur	ϑ_{RL} : 18,00 °C

Photovoltaikanlage

Erzeuger	PV-Anlage
Name:	PV-Anlage
Modul-Ausrichtung:	Horizontal
Neigung:	10 °
Technologie:	kristallin
Stärke der Belüftung:	Unbelüftete Module
Gesamtfläche	A: 350,00 m²
Systemleistungsfaktor	f _{perf} : 0,7000
Peakleistung der Anlage	P _{pk} : 80,00 kW
Batterie-Nutzkapazität	C _{eff} : 56,00 kWh
Batterietyp:	Lithium-Batterie
PV-Abzugswert (gesamt)nach GEG	Q _{p,PV} : 97179,00 kWh

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ertrag	53988	1087	1490	3637	6858	8287	8745	7874	6750	4609	2887	1125	637
Bedarf	152343	13079	11748	12936	12457	12816	12377	12793	12818	12477	12982	12667	13192
nutzbar	53988	1087	1490	3637	6858	8287	8745	7874	6750	4609	2887	1125	637

Beleuchtung

Beleuchtung der Zone Schwimmhalle

Tageslicht

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	479,31 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A _w :	208,15 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL,Ant,d} :	70,31 %

Fenster

Brüstungshöhe	h _{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h _{St} :	5,50 m
Orientierung der Fenster:		Süd
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$:	0,680
Minderungsfaktor Rahmen	k ₁ :	0,700
Verbauungsindex	I _v :	0,900
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	3594,81 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein
Konstantlichtkontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone Sonstige Aufenthaltsräume

Tageslicht

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	428,64 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A _w :	35,98 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL,Ant,d} :	100,00 %

Fenster

Brüstungshöhe	h _{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h _{St} :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Nord
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$:	0,686
Minderungsfaktor Rahmen	k ₁ :	0,700
Verbauungsindex	I _v :	0,900
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	3468,10 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein
Konstantlichtkontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden

Tageslicht

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	96,04 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A _w :	0,00 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL,Ant,d} :	100,00 %

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG

Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P : 710,69 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

Beleuchtung der Zone Einzelbüro

Tageslicht

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A : 10,56 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A _w : 1,92 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL,Ant,d} : 100,00 %

Fenster

Brüstungshöhe	h _{Br} : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h _{St} : 2,80 m
Orientierung der Fenster:	Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$: 0,680
Minderungsfaktor Rahmen	k ₁ : 0,700
Verbauungsindex	I _v : 0,900
Sonnen-/Blendschutz:	kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P : 155,19 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

Beleuchtung der Zone Gastrobereich/ Kiosk

Tageslicht

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	83,24 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A _w :	14,27 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL,Ant,d} :	100,00 %

Fenster

Brüstungshöhe	h _{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h _{St} :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Süd
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$:	0,680
Minderungsfaktor Rahmen	k ₁ :	0,700
Verbauungsindex	I _v :	0,900
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	399,53 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein
Konstantlichtkontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume

Tageslicht

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	89,80 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A _w :	4,20 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL,Ant,d} :	100,00 %

Fenster

Brüstungshöhe	h _{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h _{St} :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Ost / West

Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65, SNA}$:	0,680
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 :	0,700
Verbauungsindex	I_v :	0,900
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		Leuchtstofflampe - stabförmig, EVG
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	242,46 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

- DIN V 18599 Teil 7

für den Wohnungsbau

- 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 Hi kWh/Einheit	Brennwert Hs kWh/Einheit	Verhältnis Hs/Hi *
Erdgas E	m ³	10,42	11,57	1,11
Strom	kWh	1,00		

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

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

	Primär- energie- faktor	CO ₂ - Emissionen g/kWh	SO ₂ - Emissionen g/kWh	NO _x - Emissionen g/kWh
Erdgas E	1,1	240	0,157	0,200
Strom	1,8	560	1,111	0,583

Anhang - U - Wert - Ermittlung

Bauteilbezeichnung :		Fläche / Ausrichtung :				629,78 m ²
Bauteilbezeichnung :		Fläche / Ausrichtung :				629,78 m ²
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand	
1	Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524)	16,00	2,500	2400,0	0,06	
2	Bitumendachbahn (DIN 52128)	0,20	0,170	1200,0	0,01	
3	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	14,00	0,035	60,0	4,00	
4	Bitumendachbahn (DIN 52128)	0,40	0,170	1200,0	0,02	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		R_{zul.} = 1,20			R = 4,10	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust	wirksame Wärme- speicherfähigkeit	R _{si} = 0,10 R _{se} = 0,04	
629,78 m ²		15,5 %	399,6 kg/m ²	148,56 W/K	INF %	10cm-Regel : 12596 Wh/K cm-Regel : 41985 Wh/K
						U - Wert = 0,24 W/(m²K)

Bauteilbezeichnung :		Fläche / Ausrichtung :				573,70 m ² N/O/S
Bauteilbezeichnung :		Fläche / Ausrichtung :				573,70 m ² N/O/S
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand	
1	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	1,50	1,000	1800,0	0,02	
2	Kalksandstein, NM/DM (1600 kg/m ³)	24,00	0,790	1600,0	0,30	
3	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 040)	4,00	0,040	60,0	1,00	
4	stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	3,00	-	1,3	---	
5	Vollklinker, Hochlochklinker, Keramiklinker, NM/DM (1800kg/m ³)	10,50	-	1800,0	---	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		R_{zul.} = 1,20			R = 1,32	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust	wirksame Wärme- speicherfähigkeit	R _{si} = 0,13 R _{se} = 0,13	
573,70 m ²		14,1 %	602,4 kg/m ²	363,38 W/K	INF %	10cm-Regel : 8127 Wh/K cm-Regel : 25976 Wh/K
						U - Wert = 0,63 W/(m²K)

Bauteilbezeichnung :		Außenwände mit Blechfassade			Fläche / Ausrichtung :		17,16 m ² 69,73 m ²	N W
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand			
1	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	1,50	1,000	1800,0	0,02			
2	Kalksandstein, NM/DM (1600 kg/m ³)	24,00	0,790	1600,0	0,30			
3	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	14,00	0,035	60,0	4,00			
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		R_{zul.} = 1,20			R = 4,32			
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust	wirksame Wärme- speicherfähigkeit	R _{si} = 0,13 R _{se} = 0,04			
86,89 m ²		2,1 %	419,4 kg/m ²	19,36 W/K	INF %	10cm-Regel : 1231 Wh/K cm-Regel : 3934 Wh/K	U - Wert = 0,22 W/(m²K)	

Bauteilbezeichnung :		Boden Erdgeschoss				Fläche / Ausrichtung :		1127,00 m²	
Nr.	Baustoff					Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand
1	Zement-Estrich					6,00	1,400	2000,0	0,04
2	Polystyrol PS -Extruderschäum (WLG 030)					4,00	0,030	25,0	1,33
3	Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524)					16,00	2,500	2400,0	0,06
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!						R _{zul.} = 0,90			R = 1,44
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse		spezif. Transmissions- wärmeverlust		wirksame Wärme- speicherfähigkeit			R _{si} = 0,17 R _{se} = 0,17
1127,00 m²		27,7 %	505,0 kg/m²	633,09 W/K	INF %	10cm-Regel : cm-Regel :	18784 Wh/K 37568 Wh/K	U - Wert = 0,56 W/(m²K)	

Bauteilbezeichnung :		Überstehender Boden Erdgeschoss				Fläche / Ausrichtung :		125,93 m²	
Nr.	Baustoff					Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand
1	Zement-Estrich					6,00	1,400	2000,0	0,04
2	Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 035)					4,00	0,035	25,0	1,14
3	Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524)					16,00	2,500	2400,0	0,06
4	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)					12,00	0,035	60,0	3,43
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!						R _{zul.} = 1,75			R = 4,68
Bauteilfläche						spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust	wirksame Wärme- speicherfähigkeit	R _{si} = 0,17 R _{se} = 0,04
125,93 m²		3,1 %	512,2 kg/m²	25,76 W/K	INF %	10cm-Regel : 2099 Wh/K cm-Regel : 4198 Wh/K			U - Wert = 0,20 W/(m²K)

Bauteilbezeichnung :		Außenwände mit Blechfasade				Fläche / Ausrichtung :		142,44 m²	W/S/O
Nr.	Baustoff					Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand
1	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk					1,50	1,000	1800,0	0,02
2	Kalksandstein, NM/DM (1600 kg/m³)					17,50	0,790	1600,0	0,22
3	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)					14,00	0,035	60,0	4,00
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!						R _{zul.} = 1,20			R = 4,24
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse		spezif. Transmissions- wärmeverlust		wirksame Wärme- speicherfähigkeit			R _{si} = 0,13 R _{se} = 0,04
142,44 m²		3,5 %	315,4 kg/m²	32,32 W/K	INF %	10cm-Regel : 2018 Wh/K cm-Regel : 6449 Wh/K			U - Wert = 0,23 W/(m²K)

Bauteilbezeichnung : Dach Schwimmhalle					Fläche : 521,86 m²			
Nr.	Baustoff				Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand
1	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)				3,00	0,130	500,0	0,23
2	Schaumglas (DIN 13167 - WLG 045)				12,00	0,045	125,0	2,67
3	Bitumendachbahn (DIN 52128)				0,40	0,170	1200,0	0,02
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R _{zul.} = 1,75			R = 2,92
Bauteilfläche					spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust	wirksame Wärme- speicherfähigkeit	R _{si} = 0,10 R _{se} = 0,04
521,86 m²					12,8 %	34,8 kg/m²	170,49 W/K	INF %
					10cm-Regel : 3479 Wh/K cm-Regel : 3479 Wh/K			U - Wert = 0,33 W/(m²K)

Bauteilbezeichnung : Boden Keller					Fläche : 162,92 m²					
Nr.	Baustoff				Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand		
1	Beton armiert mit 2% Stahl (DIN 12524)				15,00	2,500	2400,0	0,06		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist nicht erfüllt!					R _{zul.} = 0,90			R = 0,06		
Bauteilfläche					spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust		wirksame Wärme- speicherfähigkeit	R _{si} = 0,17 R _{se} = 0,00	
162,92 m²					4,0 %	360,0 kg/m²	708,37 W/K	INF %	10cm-Regel : 3258 Wh/K cm-Regel : 10862 Wh/K	U - Wert = 4,35 W/(m²K)

Bauteilbezeichnung : AT 013-1 AT 014-1		Fläche / Ausrichtung : 4,59 m ² W 2,71 m ² S	
Maßnahme:	- keine oder energetisch nicht relevant -		
			U-Wert U_w = 1,10 W/m² K

Bauteilbezeichnung : Schwimmbecken		Fläche : 287,55 m ²	
Maßnahme:	- keine oder energetisch nicht relevant -		
			Schwimmbecken als adiabates Bauteil!

Bauteilbezeichnung : Innenwände Sportlerumkleiden		Fläche / Ausrichtung : 63,89 m ² 24,63 m ² 5,76 m ²	
Maßnahme:	- keine oder energetisch nicht relevant -		
			U-Wert U_w = 2,00 W/m² K

Bauteilbezeichnung : AT 005-1 AT 004-1		Fläche / Ausrichtung : 2,03 m ² N 1,78 m ² N	
Maßnahme:	- keine oder energetisch nicht relevant -		
			U-Wert U_w = 2,70 W/m² K

Bauteilbezeichnung : AT 010-1 AT 011-1 AT 010-2 AT 011-2		Fläche / Ausrichtung : 2,42 m ² O 2,42 m ² O 2,42 m ² O 2,42 m ² O	
Maßnahme:	- keine oder energetisch nicht relevant -		
			U-Wert U_w = 3,50 W/m² K

Bauteilbezeichnung :	F 009-1	Fläche / Ausrichtung :	4,43 m ²	N
	F 007-1		4,43 m ²	N
	F 006-1		4,43 m ²	N
	F 005-1		4,43 m ²	N
	F 008-1		4,43 m ²	N
	F 010-1		1,78 m ²	N
	F 011-1		2,32 m ²	N
	F 014-1		1,92 m ²	W
	F 018-1		2,32 m ²	S
	F 019-1		11,95 m ²	S
	F 017-1		1,40 m ²	W
	F 016-1		1,40 m ²	W
	F 015-1		1,40 m ²	W
	F 020-1		168,52 m ²	S
	F 021-1		39,63 m ²	N
	F 013-1		2,08 m ²	W
	F 012-1		1,92 m ²	W
Maßnahme:		- keine oder energetisch nicht relevant -		
				U-Wert U_w = 1,50 W/m² K

Bauteilbezeichnung :	F 003-1	Fläche / Ausrichtung :	1,00 m ²	N
	F 004-1		1,00 m ²	N
	F 001-1		2,70 m ²	N
	F 002-1		1,00 m ²	N
Maßnahme:		- keine oder energetisch nicht relevant -		
				U-Wert U_w = 2,50 W/m² K

Mittlere U-Werte

-1- Opake Außenbauteile			
F	U-Wert	Fläche A	F x U x A
	0,240 W/m²K	33,94 m²	8,15 W/K
	0,205 W/m²K	125,93 m²	25,81 W/K
	0,236 W/m²K	629,78 m²	148,63 W/K
0,50	0,562 W/m²K	1.127,03 m²	316,70 W/K
	0,227 W/m²K	142,44 m²	32,33 W/K
	0,223 W/m²K	86,89 m²	19,38 W/K
	0,633 W/m²K	573,70 m²	363,15 W/K
	0,327 W/m²K	521,86 m²	170,65 W/K
	1,100 W/m²K	7,30 m²	8,03 W/K
0,50	2,000 W/m²K	94,28 m²	94,28 W/K
0,50	4,348 W/m²K	162,92 m²	354,20 W/K
	3,500 W/m²K	9,70 m²	33,94 W/K
	2,700 W/m²K	3,81 m²	10,28 W/K
Summe:		3.519,57 m²	1.585,52 W/K
			mittlerer U-Wert
			0,450 W/m²K

-2- Transparente Außenbauteile			
F	U-Wert	Fläche A	F x U x A
	1,500 W/m²K	258,79 m²	388,19 W/K
	2,500 W/m²K	5,72 m²	14,29 W/K
Summe:		264,51 m²	402,48 W/K
			mittlerer U-Wert
			1,522 W/m²K

Zusammenfassung/ Ökologische Kennzahlen

Endenergie

Brennstoff	Brennwert	Heizwert	Brennstoffmenge
Erdgas E	11,57 kWh/m ³ x	10,42 kWh/m ³ x	100.983 m ³
Strom (Hilfsenergie)			98.355 kWh

Brennwert
1.167.993 kWh
98.355 kWh
1.266.348 kWh
1.066 kWh/m²a

Primärenergie

Jahresprimärenergiebedarf: $q_p = 863.617 \text{ kWh} \triangleq 726,95 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

CO2-Emissionen

Brennstoff	CO2-Faktor	Heizwert	Brennstoffmenge
Erdgas E	0,240 kg/kWh x	10,42 kWh/m ³ x	100.983 m ³
Strom (Hilfsenergie)			98.355 kWh

CO2-Emissionen
252.539 kg
55.079 kg
307.618 kg
259 kg/m²a

Aufgestellt:

Enger, den 10.04.2026

Sachbearbeiter: Florian Obst B. Eng.

Bescheinigung Sachverständiger:

Hiermit bestätige ich, Bernd Dammeyer, dass die Berechnung der Energiebilanz fachlich korrekt erstellt und von mir geprüft worden ist.