

5. Abschnitt

Wärmeschutznachweis

gemäß GEG 2024

Bauvorhaben: Erweiterung der Peter-Wust-Schule
Dingbängerweg 80
48163 Münster Mecklenbeck

Bauherr / Auftraggeber: Stadt Münster
Klemensstraße 10
48143 Münster

Architekt / Entwurf:

Bauphysik:

Projektnummer: 37627

Peter-Wust-Schule

Neuaufstellung

Aufgestellt am 08.06.2026

Dateiname 37627_waerme01_rev_0

1 Inhaltsverzeichnis

0 Deckblatt	1
1 Inhaltsverzeichnis	2
2 Revisionsverzeichnis	4
3 Vorbemerkungen	5
Allgemeines	5
Wärmeschutztechnische Anforderungen	6
Einsatz erneuerbarer Energien	7
Luftdichtigkeit der Gebäudehülle	7
Wärmebrücken	8
Sommerlicher Wärmeschutz	8
Dämmung von Rohrleitungen	8
Hinweise für den Wärmenetzbetreiber	9
Berechnungsgrundlagen	10
Planunterlagen	11
Verwendete Software	11
4 Gebäudegeometrie	12
Ansicht Nord	12
Ansicht Ost	13
Ansicht Süd	13
Ansicht West	14
Untersicht	14
5 Positionspläne / Zonierung	15
Zonierung des Untergeschosses (Bauteil E)	16
Zonierung des Erdgeschosses (BT D)	17
Zonierung des Erdgeschosses (BT E)	18
6 Energetische Bewertung des Gebäudes	21
6.1 Allgemein	21
Projektdaten	21
Nachweisergebnisse (GEG)	22
Gebäudedaten	23
6.2 Gebäudeergebnisse	25
Gebäude	25
Wesentliche Angaben für Anzeigen nach GEG §87	28
Nutzung von erneuerbaren Energien für Heizungsanlagen	28
BEG-Ergebnisse	29
Strom aus erneuerbaren Energien nach GEG §23	31
Gebäudeergebnisse (grafisch)	34
6.3 Bautechnik	38

Verwendete Konstruktionen	39
Bodenplatte	40
Boden Verbindungsbrücke BT-D und BT-E	41
Außenwand gegen Erdreich	42
Außenwand gegen Außenluft	43
Außenwand (Regelbauteil)	44
Außenwand (15 cm Dämmstärke)	47
Außenwand (gemittelte Dämmstärke)	50
Dach	51
Dach von der Brücke und dem Verbindungsgang zum Bestand OG	52
Transparente Bauteile	53
Türen	54
Bauteilliste	55
Berechnung der mittleren U-Werte	56
Zonenübersicht	58
Nutzungszeiten	108
Nutzungsprofile	109
6.4. Anlagentechnik	120
Schemata der Anlagentechnik	120
Anlagentechnik: Trinkwarmwasser	124
Anlagentechnik: Raumluftechnische Anlagen	125
Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung	128
Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser	131
Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft	132
6.5. Referenzgebäude	134
Gebäudeergebnisse	134
Bestimmung des Anforderungswerts Primärenergie	140
Zonenergebnisse	141
7. Sommerlicher Wärmeschutz	160
7.1. Nachweis nach DIN 4109-2	160
Vorbemerkungen	160
Sonnenschutzvorrichtungen	163
Ergebnisübersicht (raumweise)	163
EG - D 0.25 Büro	164
EG - D 0.03 Speiseraum	165
EG - D 0.04 Musikraum	166
Teamraum/LM - E 1.04 Teamraum	167
OG, Süd-West - D 1.09 Klasse Jhg.2	168
OG, Nord-Ost - E 1.09 Klasse Jhg.1	169
OG, Ost - E 1.10 Klasse Jhg.1	170
7.2. Zusammenfassung	171
8. Schlussbemerkung	172
Anhang	172
Herstellerangaben zum außenliegenden Sonnenschutz	173
Bescheinigung zum Primärenergiefaktor	173

2 Revisionsverzeichnis

Bemerkung	neu	geändert	entfallen	Datum / Aufsteller
Neuaufstellung	1 - 172			08.06.202 lo

3 Vorbemerkungen

Allgemeines

Bei dem geplanten Gebäude handelt es sich um eine Erweiterung durch zwei miteinander verbundene Neubauten in Holzhybridbauweise. Der aktuelle Planstand beinhaltet ein Untergeschoss im Bauteil E, während das Bauteil D nicht unterkellert ist. Für beide Bauteile ist ein Erd- und Obergeschoss vorgesehen. Im Bauteil D befindet sich im EG ein Mehrzweckraum für Musik, ein Speiseraum, sowie Räume zur Essensvorbereitung. Im OG sind vorwiegend Klassen-, Betreuungs- und Differenzierungsräume vorgesehen. Im EG von Bauteil E befinden sich Betreuungsräume, während die Nutzung im OG der des Bauteils D entspricht.

Die Außenwand wird als Holzrahmenbauwand und die Innenwände als Holzständerwände ausgeführt. Eine Ausnahme bilden die beiden massiven Treppenhaukerne. Die Innendecken sollen in Holzmassivbauweise ausgeführt werden und die Dächer sind als Flachdächer mit Brettsper Holz geplant. Außenwände gegen Erdreich und Bodenplatte sind außenseitig mit Perimeterdämmung gedämmt.

Nach Fertigstellung des Gebäudes wird eine Bescheinigung des staatlich anerkannten Sachverständigen für den Wärmeschutz über die Einhaltung des Wärmeschutznachweises erforderlich. Hierzu sind Kontrollen während der Bauausführung zwingend erforderlich. Bei diesen Kontrollen werden der Einbau der berechneten Wärmedämmstoffe sowie der Einbau der angegebenen Anlagentechnik überprüft. Die erforderlichen Kontrollen sind unbedingt rechtzeitig mit unserem Büro abzustimmen.

Wärmeschutztechnische Anforderungen

Das Gebäude ist gemäß GEG 2024 als Nichtwohngebäude einzustufen. Im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens ist der Nachweis über die Einhaltung des Jahresprimärenergiebedarfs und der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten zu führen. Weiterhin sind die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108-2 [b] nachzuweisen.

Gemäß GEG § 11 Abs.1 sind die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 [b] einzuhalten. Hierin sind u. a. Mindestanforderungen für die Außenbauteile der Räume aufgeführt, welche ihrer Bestimmung nach auf Temperaturen von $\geq 19^{\circ}\text{C}$, sowie auf niedrige Innentemperaturen $\geq 12^{\circ}\text{C}$ bis $< 19^{\circ}\text{C}$ beheizt werden.

Über die gesetzlichen Mindestanforderungen hinaus, stellen die Gebäudeleitlinien der Stadt Münster erhöhte Anforderungen an die Wärmedurchgangskoeffizienten der Außenbauteile:

Bauteil	U-Wert [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]
Außenwand	$< 0,15$
Dach	$< 0,15$
Decken, Wände, Böden (gegen unbeh. Räume)	$< 0,15$
Bodenplatte	$< 0,25$
Fenster U_w	$< 1,1$
Verglasung	$< 0,8$

Einsatz erneuerbarer Energien

Neu zu errichtende Gebäude müssen zudem den Wärme- und Kälteenergiebedarf durch anteilige Nutzung von erneuerbaren Energien nach Maßgabe des GEG § 71 decken. Hierfür besteht eine ganze Reihe an Auswahlmöglichkeiten (Solarthermie, Biomasse, Geothermie).

Kommen keine erneuerbaren Energien zum Einsatz, können stattdessen Ersatzmaßnahmen umgesetzt werden, bspw. Maßnahmen zur Einsparung von Energie.

Luftdichtigkeit der Gebäudehülle

Für die Berechnung wurde gemäß der Gebäudeleitlinien der Stadt Münster die Durchführung einer Blower-Door-Messung (Luftdichtigkeitsprüfung der Gebäudehülle) angesetzt. Hier muss nach Errichtung des Gebäudes eine Luftwechselrate von $n_{50} < 1,0$ 1/h nachgewiesen werden. Um die gesetzlichen Anforderung des GEGs einzuhalten ist eine Luftdichtigkeitsprüfung jedoch nicht erforderlich. Ohne Luftdichtigkeitsprüfung würde der Primärenergiebedarf 45,8% anstatt 40,8% vom gesetzlich vorgeschriebenen Soll-Wert betragen und damit weit unter der Anforderung (100%) liegen.

Das Gebäude ist so zu errichten, dass die wärmeübertragende Umfassungsfläche einschließlich der Fugen dauerhaft luftundurchlässig nach den anerkannten Regeln der Technik abgedichtet ist. Durchdringungen der luftundurchlässigen Ebenen sind zu vermeiden/minimieren. Ist eine Durchdringung nicht zu vermeiden, ist diese ließend wieder luftdicht zu verschließen. Als Grundlage für die entsprechende Ausführung dient die DIN 4108-7:2011-01 [d].

Der zum Zwecke der Gesundheit und Beheizung erforderliche Mindestluftwechsel ist sicherzustellen.

Wärmebrücken

Wärmebrücken können in ihrem thermischen Einflussbereich zu erheblich niedrigeren Oberflächentemperaturen auf der Raumseite führen, was Tauwasserniederschlag und Schimmelbildung zur Folge haben kann. Die Konstruktionen müssen daher gemäß DIN 4109-2 so konzipiert sein, dass unter gegebenen Normklimarandbedingungen eine Oberflächentemperatur von mindestens 12,6 °C eingehalten wird. Um dies zu gewährleisten, empfehlen wir die konstruktive Ausbildung von Bauteilen analog den Planungsbeispielen gemäß DIN 4108 Beiblatt 2. In Einzelfällen kann bei Wärmebrückendetails eine rechnerische Überprüfung der feuchtetechnischen Unbedenklichkeit erforderlich sein, insbesondere dann, wenn im DIN 4108 Beiblatt 2 kein passendes Pendant vorhanden ist. Grundsätzlich ist bei Bauteilen, die vom warmen in den kalten Bereich durchlaufen, im kalten Bereich eine Flankendämmung vorzusehen.

Für die energetische Bilanzierung wird ein pauschaler Wärmebrückenzuschlag von $U_{WB} \leq 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ angesetzt.

Sommerlicher Wärmeschutz

Bei Neubauten von Nichtwohngebäuden ist der sommerliche Wärmeschutz nach DIN 4108-2 [b] zu prüfen und einzuhalten. Die sich daraus ergebenden Maßnahmen stehen in Kapitel 7.

Dämmung von Rohrleitungen

Gemäß GEG § 69 und § 70 hat der Eigentümer eines Gebäudes dafür zu sorgen, dass die Wärmeabgabe von Rohrleitungen und Armaturen sowie die Wärmeaufnahme von eingebauten Kälteverteilungs-, Kaltwasserleitungen und Armaturen begrenzt wird.

In der Anlage 8 des GEG werden die erforderlichen Dämmschichtdicken für Rohrleitungen aufgeführt.

Hinweise für den Wärmenetzbetreiber

Auszug aus § 71b GEG: Anforderungen bei Anschluss an ein Wärmenetz und Pflichten für Wärmenetzbetreiber

(1) Beim Einbau oder bei der Aufstellung einer Hausübergabestation zum Anschluss an ein neues Wärmenetz, dessen Baubeginn nach Ablauf des 31. Dezember 2023 liegt, hat der Wärmenetzbetreiber sicherzustellen, dass das Wärmenetz die zum Zeitpunkt der Beauftragung des Netzanschlusses jeweils geltenden rechtlichen Anforderungen an dieses Wärmenetz erfüllt. Ein neues Wärmenetz nach Satz 1 liegt vor, wenn dessen Wärmebereitstellung nicht oder im Jahresmittel zu weniger als 20 Prozent thermisch, durch direkte hydraulische Verbindung oder indirekt über Wärmeübertragung aus einem bestehenden vorgelagerten Wärmenetz erfolgt. Der Wärmenetzbetreiber hat dem Verantwortlichen die Erfüllung der Voraussetzungen nach Satz 1 zum Zeitpunkt der Herstellung des Netzanschlusses schriftlich zu bestätigen.

(2) Beim Einbau oder bei der Aufstellung einer Hausübergabestation zum Anschluss an ein Wärmenetz, dessen Baubeginn vor dem 1. Januar 2024 liegt und in dem weniger als 65 Prozent der insgesamt verteilten Wärme aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme stammen, hat der Wärmenetzbetreiber sicherzustellen, dass das Wärmenetz zum Zeitpunkt des Netzanschlusses die jeweils geltenden rechtlichen Anforderungen an dieses Wärmenetz erfüllt. Der Wärmenetzbetreiber hat dem Verantwortlichen die Erfüllung der Voraussetzungen nach Satz 1 zum Zeitpunkt des Netzanschlusses schriftlich zu bestätigen.

(3) Die Bestätigung des Wärmenetzbetreibers nach Absatz 1 Satz 3 und Absatz 2 Satz 2 steht für den nach § 71 Absatz 1 Verantwortlichen der Erfüllung der Anforderungen der Absätze 1 und 2 gleich.

Berechnungsgrundlagen

Der Wärmeschutznachweis wird gemäß GEG 2024 § 21 durchgeführt. Der Nachweis erfolgt im Rahmen eines Mehrzonen-Modells, da sich die Flächen hinsichtlich ihrer technischen Ausstattung und ihrer inneren Lasten wesentlich unterscheiden.

Die für die Berechnung der jeweiligen Zonen angesetzten Nutzungsrandbedingungen (gemäß DIN V 18599-10) sind unter Kapitel 6.3 *Bautechnik - Nutzungsprofile* aufgeführt. Die Berechnung erfolgt unter der Annahme von standardisierten Randbedingungen (z. B. standardisierte Klimadaten, definiertes Nutzerverhalten, standardisierte Innentemperaturen, innere Wärmegewinne). So lässt sich die energetische Qualität des Gebäudes unabhängig vom individuellen Nutzerverhalten und von der örtlichen Jahresmitteltemperatur beurteilen.

Insbesondere wegen der standardisierten Randbedingungen kann der tatsächliche Energieverbrauch vom berechneten Energiebedarf abweichen.

Der Nachweis des Sommerlichen Wärmeschutzes erfolgt raumweise in Kapitel 7.1 *Nachweis nach DIN 4109-2*. Die zu Grunde liegenden Maßnahmen sind in Kapitel 7.2 *Zusammenfassung sommerlicher Wärmeschutz* beschrieben und sind entsprechend umzusetzen.

Veränderungen der Anlagentechnik oder Änderungen an der Konstruktion der wärmeübertragenden Flächen (Materialien, Dämmstoffdicken, Wärmeleitgruppen etc.) haben eine Neuberechnung zur Folge.

Der Nachweis basiert auf folgenden Grundlagen:

- [a] Gebäudeenergiegesetz GEG 2024 in der ab 01.01.2024 gültigen Fassung vom 19.10.2023
- [b] DIN 4108-2: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden. Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz. 2013-02
- [c] DIN 4108-3: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz; Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung. 2018-10
- [d] DIN 4108-7 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden. Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden. 2011-01
- [e] Mitgeltende Normen zum GEG insb. DIN V 18599: „Energetische Bewertung von Gebäuden, Ausgabe 2018-09
- [f] Bescheinigung über den Primärenergiefaktor f_p nach § 22 GEG der Stadtwerke Münster

Planunterlagen

- | | | |
|-------|---|--|
| [1] | 260129 VA A_01.01 GR | Grundrisse der Bauteile D und E vom 01.10.2025 |
| [2] | 260129 VA 05 Schnitte | Schnitte der Bauteile D und E vom 01.10.2025 |
| [3] | 251112 VA 06 Ansichten.pdf | Ansichten der Bauteile D und E vom 20.10.2025 |
| [4] | PV-Belegungsplan vom 08.01.2026 | |
| [5] | Ansichten mit Darstellung der unterschiedlichen Fassadenbereiche vom 08.12.2025 | |

Verwendete Software

- | | |
|-------|-------------------------|
| { a } | ZUB Helena v7.156 Ultra |
| { b } | VCmaster Version 26.00 |
| { c } | Microsoft Office |

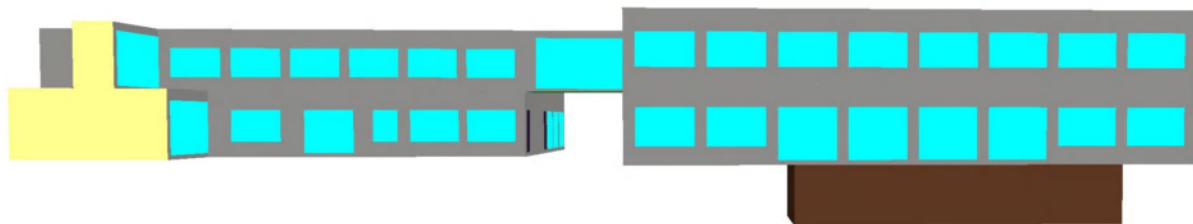
4 Gebäudegeometrie

Nachfolgend wird das Gebäude visuell in verschiedenen Ansichten dargestellt. Die thermische Hülle umfasst alle sichtbaren Außenbauteile sowie die Bodenplatte.

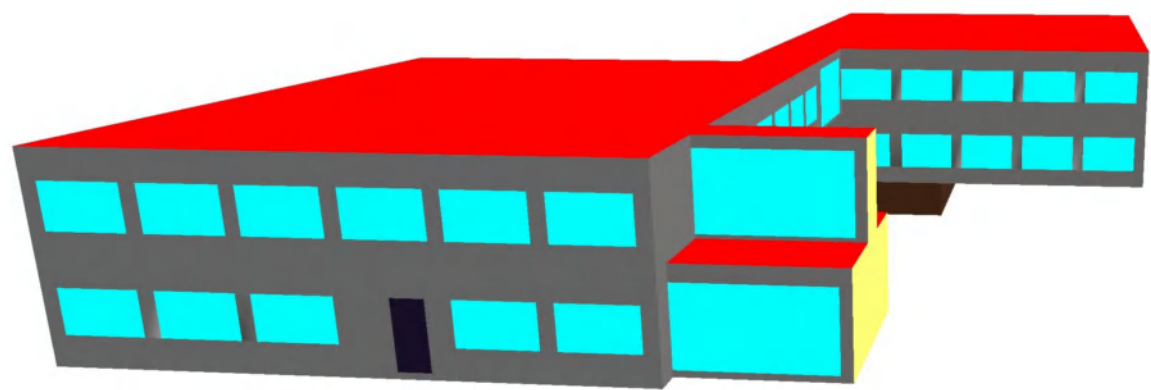
In der folgenden Tabelle werden die Bauteilarten farblich unterschieden:

Zonenfarbe	Bauteil
	Bodenplatte
	Außenwand nach Außenluft
	Außenwand an Erdreich grenzend
	Wand an Nachbargebäude grenzend
	Dach
	Decke nach unten an Außenluft grenzend
	Fenster / Verglasung
	Außentüren

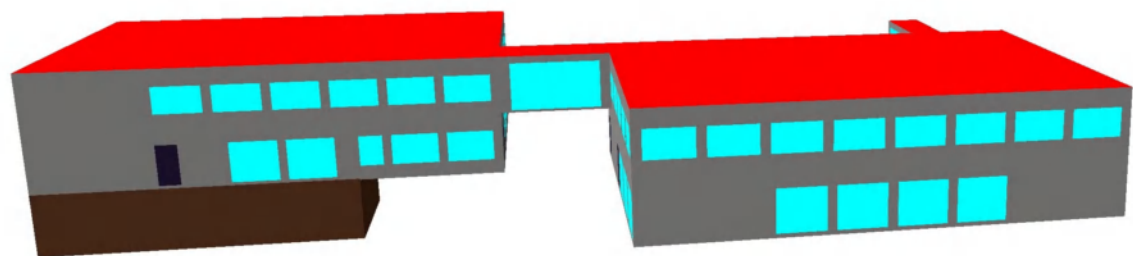
Ansicht Nord



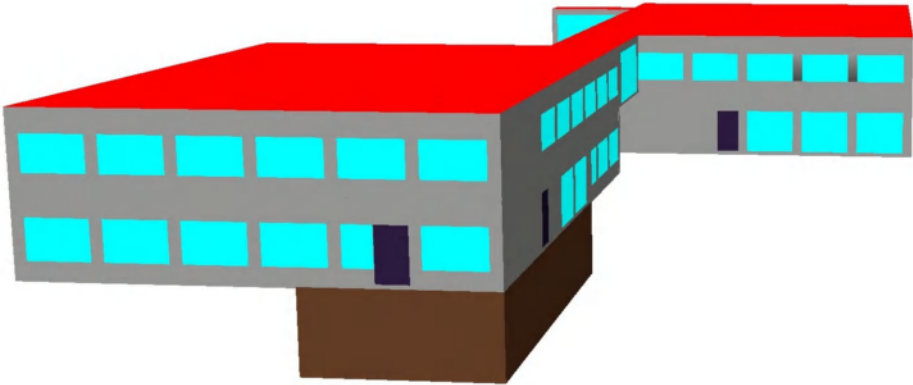
Ansicht Ost



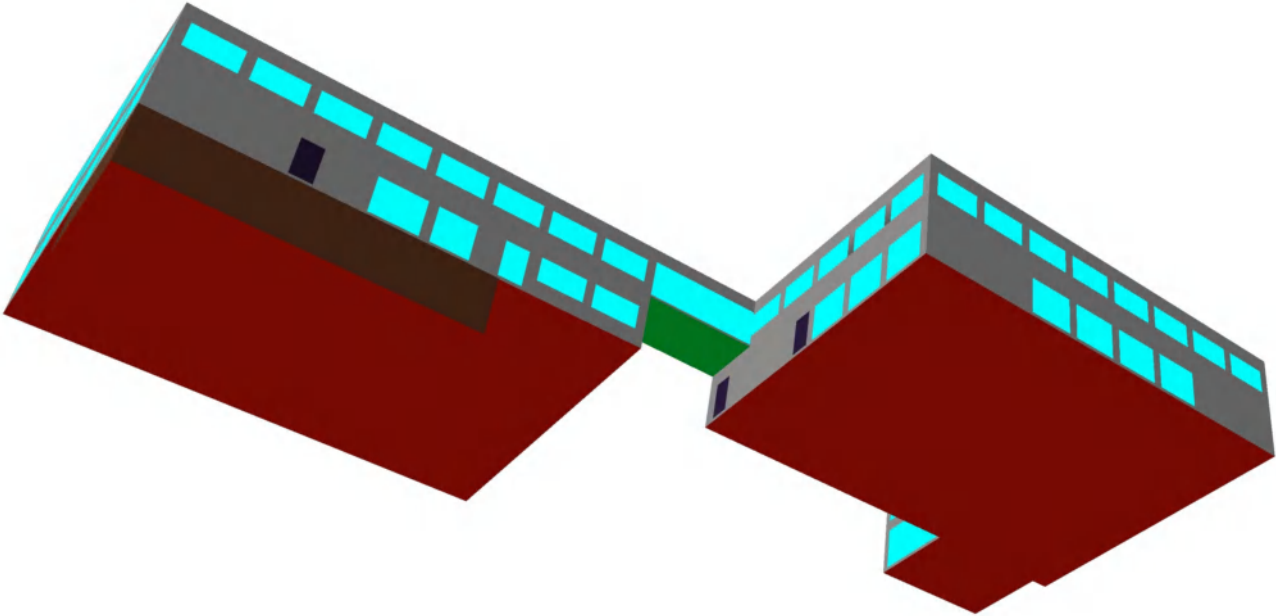
Ansicht Süd



Ansicht West



Untersicht



5 Positionspläne / Zonierung

Der Nachweis erfolgt an einem Mehrzonen-Modell.

Durch die unterschiedlichen Nutzungen und Konditionierungsarten ergeben sich die folgenden Zonen:

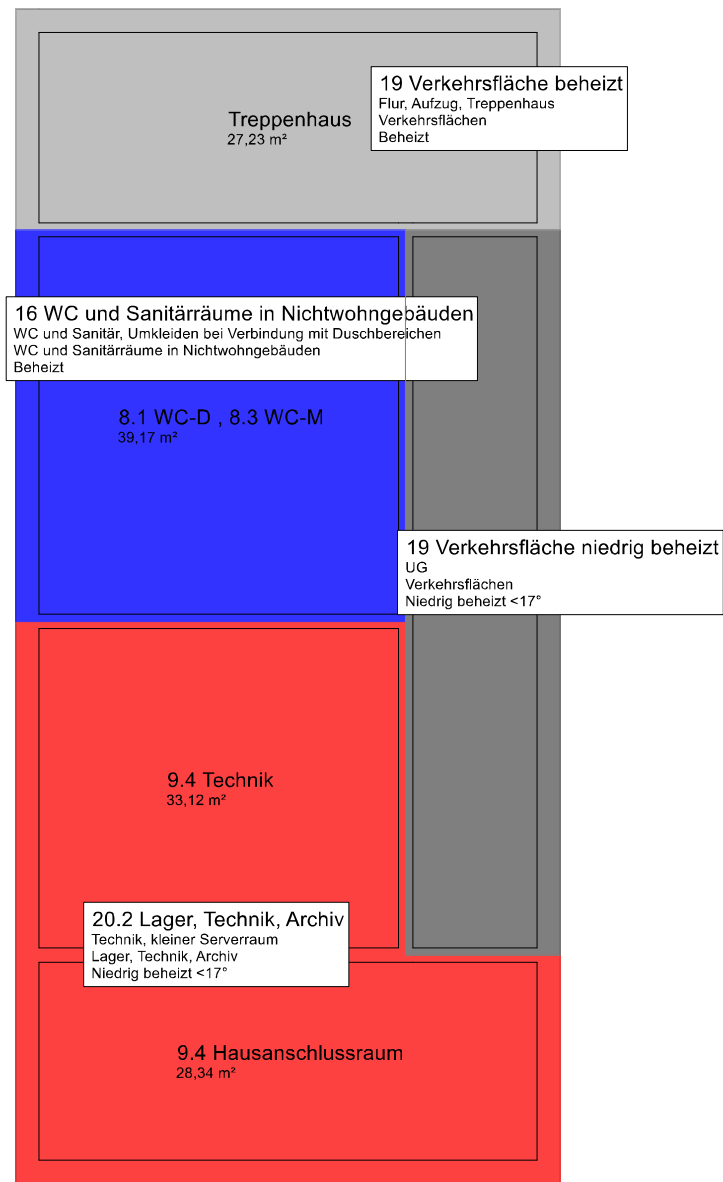
(Die Nummerierung wird gemäß DIN V 18599-10 gewählt)

Die Zonen sind nachfolgend farblich dargestellt.

Nr.	Zonen- farbe	Zone	Konditionierung*				WW-Nutzung
			H	K	R	B	
1		Einzelbüro	ja	nein	ja	ja	nein
2		Gruppenbüro	ja	nein	ja	ja	nein
8		Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	ja	nein	ja	ja	nein
12		Kantine	ja	nein	ja	ja	nein
14		Küche in NWG	ja	nein	ja	ja	ja
15		Küche – Vorbereitung, Lager	ja	nein	ja	ja	ja
16		WC und Sanitärräume in NWG	ja	nein	ja	ja	nein
17		Sonstige Aufenthaltsräume	ja	nein	ja	ja	nein
18		Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	ja	nein	ja	ja	nein
19.1		Verkehrsfläche beheizt	ja	nein	ja	ja	nein
19.2		Verkehrsfläche niedrig beheizt	ja	nein	ja	ja	nein
20.1		Lager / Technik / Lager	ja	nein	ja	ja	nein
20.2		Lager / Technik / Lager (niedrig beheizt)	ja	nein	ja	ja	nein

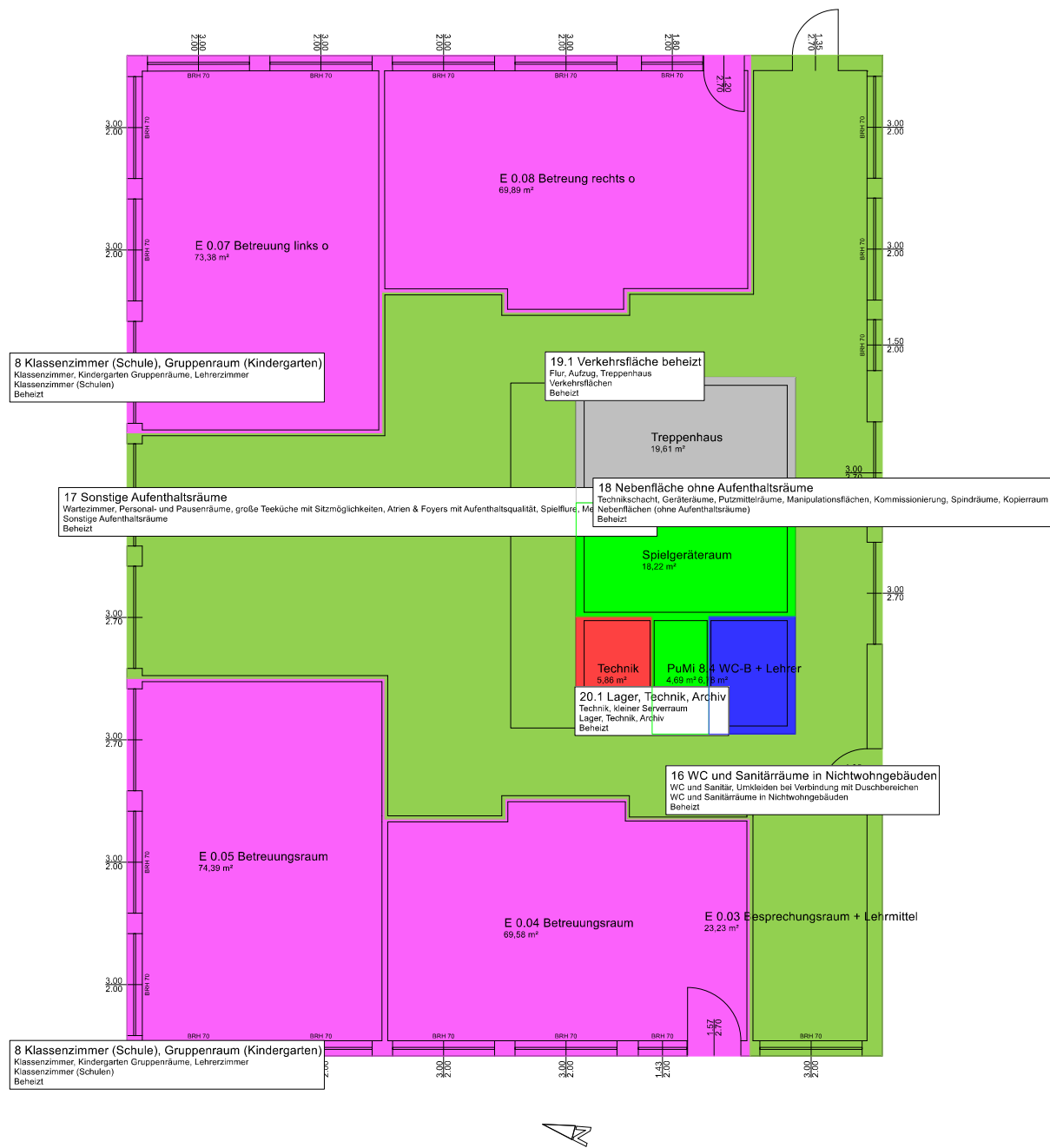
*H = Heizung, K = Kühlung, R = Raumluftechnik, B = Beleuchtung

Zonierung des Untergeschosses (Bauteil E)



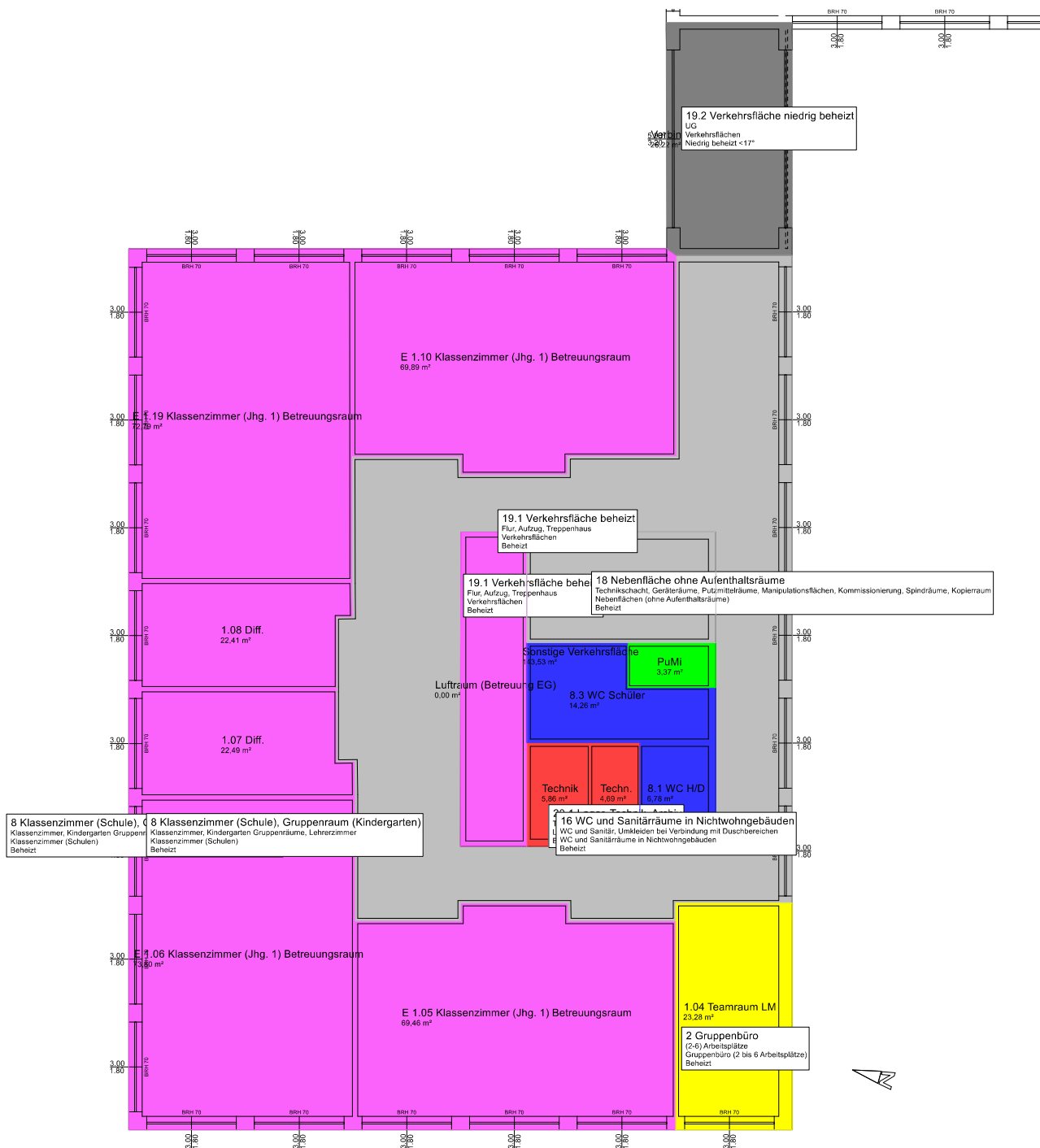
[illegible]

Zonierung des Erdgeschosses (BT E)



[illegible]

Zonierung des Obergeschosses (BT E)



6 Energetische Bewertung des Gebäudes

6.1 Allgemein

Projektdaten

Gebäude

Name/Bezeichnung	Erweiterungsbau
Gebäudeteil	Bauteile D und E
Straße, Hausnr.	Dingbängerweg 80
PLZ, Ort	48163 Münster
Baujahr des Wärmeerzeugers	
Baujahr der Klimaanlage	

Berechnungsverfahren

Gebäudeart	Nichtwohngebäude nach DIN V 18599
Randbedingungen	Nachweis nach GEG
Berechnung gemäß	GEG 2024
Art des GEG-Nachweises	Neubau (auch BEG-Effizienzhaus im Bestand)
keine Verrechnung von Energieträger Nachtstrom bei GEG §23	nein
Art des Gebäudes	Neubau
Vereinfachte Flächenerfassung nach DIN V 18599-1 Anhang D	nein

Randbedingungen der Berechnung

Klimastandort	Region 4 - Potsdam (GEG Referenzklima)
---------------	--

Nachweisergebnisse (GEG)

Projekt: Peter-Wust-Schule, Münster, Dingbängerweg 80, 48163 Münster

Berechnung: Nichtwohngebäude nach GEG 2024, Verfahren nach DIN V 18599:2018, Neubau

Die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes 2024 sind erfüllt.

GEG-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	39,75	97,41	40,8 % (zulässig)

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	0,13	0,28	46,4 %
Transparente Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	0,90	1,5	60,0 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln ($\geq 19\text{ °C}$)	1,1	2,5	44,0 %
Opake Außenbauteile (12-19 °C)	0,19	0,50	38,0 %
Transparente Außenbauteile (12-19 °C)	0,90	2,8	32,1 %

Die jährlichen Treibhausgasemissionen (äquivalente CO₂-Emissionen) nach GEG Anlage 9 betragen:
16,6 kg/(m²a).

Erneuerbare Energien für Heizungsanlagen

Die Anforderungen an die Heizungsanlagen gemäß GEG 2024, §71 sind erfüllt.

Nah-/Fernwärme 1: Hausübergabestation (Wärmenetz) §71b (vollständig)

Elektrowärmeerzeuger 1: Dezentral-elektrische Warmwasserbereitung (§71 Abs. 5) (vollständig)

Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist NICHT erfüllt.

Die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108-2 werden eingehalten.

Nachgewiesene Räume:

Raum (Nachweis: vereinfachtes Verfahren)	Vorhandener Sonneneintragskennwert	Zulässiger Sonneneintragskennwert
Büro D 0.25 (EG)	0,038 (zulässig)	0,055
Speiseraum D0.03 (EG)	0,007 (zulässig)	0,055
Musikraum D0.04 (EG)	0,025 (zulässig)	0,045
Teamraum E 1.04 (Teamraum/LM)	0,011 (zulässig)	0,048
Klasse Jhg.2 D 1.09 (OG) Süd-West	0,019 (zulässig)	0,031
Klasse Jhg.1 E 1.09 (OG) Nord-Ost	0,021 (zulässig)	0,089
Klasse Jhg. 1 E 1.10 (OG) Ost	0,012 (zulässig)	0,041

Gebäudedaten

Gebäude

Name/Bezeichnung	Erweiterungsbau
Gebäudeteil	Bauteile D und E
Straße, Hausnr.	Dingbängerweg 80
PLZ, Ort	48163 Münster
Baujahr des Wärmeerzeugers	
Baujahr der Klimaanlage	

Berechnungsverfahren

Gebäudeart	Nichtwohngebäude nach DIN V 18599
Randbedingungen	Nachweis nach GEG
Berechnung gemäß	GEG 2024
Art des GEG-Nachweises	Neubau (auch BEG-Effizienzhaus im Bestand)
keine Verrechnung von Energieträger Nachtstrom bei GEG §23	nein
Art des Gebäudes	Neubau
Vereinfachte Flächenerfassung nach DIN V 18599-1 Anhang D	nein

Randbedingungen der Berechnung

Klimastandort	Region 4 - Potsdam (GEG Referenzklima)
---------------	--

Geometrie

Nettovolumen V	8.556,9 m ³
Nettogrundfläche A _{NGF}	2.517,5 m ²
Thermische Hüllfläche	5.127,1 m ²
Geschosshöhe [m]	3,05
vereinfachte Ermittlung der charakteristischen Maße:	
Heizung (Gebäudegruppe 1)	
charakteristische Breite	14,34 m
charakteristische Länge	46,27 m
Trinkwarmwasser (Gebäudegruppe 1)	
charakteristische Breite	12,11 m
charakteristische Länge	55,04 m

Anmerkung: Flächen- und Volumenangaben beziehen sich lediglich auf thermisch konditionierte Zonen.

Unterer Gebäudeabschluss

Bodenbeschaffenheit	Sand oder Kies
Wärmeleitfähigkeit λ [W/(m·K)]	2,0 (Standardwert)
Wärmekapazität ρ_c [J/m ³ ·K]	2.000.000 (Standardwert)
mittlere Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe [m/s]	3,0
Lage Windabschirmung	mittel
Windabschirmfaktor f_w [-]	0,05 (Standardwert)
Einfluss von fließendem Grundwasser berücksichtigen	nein

6.2 Gebäudeergebnisse

Gebäude

Jährlicher Nutzenergiebedarf	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	44,38	111.729,19
Trinkwarmwasser	23,83	60.000,01
Beleuchtung	2,55	6.412,00
Belüftung	0,00	0,00
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	70,76	178.141,19

Jährlicher Endenergiebedarf (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	48,83	122.921,93
Trinkwarmwasser	9,15	23.023,99
Beleuchtung	0,10	254,46
Belüftung	4,57	11.494,79
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	62,64	157.695,17

Jährlicher Endenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	48,83	122.921,93
Trinkwarmwasser	9,15	23.023,99
Beleuchtung	0,10	254,46
Belüftung	4,57	11.494,79
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	62,64	157.695,17

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme 1	48,67	122.523,8
Strom-Mix	35,90	90.373,7
Korrektur nach GEG §23	-21,93	-55.202,4
Gesamt	62,64	157.695,2

Endenergiebedarf nach Energieträgern (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme 1	48,67	122.523,8
Strom-Mix	35,90	90.373,7
Korrektur nach GEG §23	-21,93	-55.202,4
Gesamt	62,64	157.695,2

Jährlicher Primärenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	14,95	37.634,96
Trinkwarmwasser	42,92	108.042,52
Beleuchtung	7,20	18.129,24
Belüftung	14,15	35.623,00
Kühlung	0,00	0,00
Korrektur für erneuerbaren Strom nach GEG § 23	-39,47	-99.364,23
Gesamt	39,75	100.065,50

GEG-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	39,75	97,41	40,8 % (zulässig)

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	0,13	0,28	46,4 %
Transparente Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	0,90	1,5	60,0 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln ($\geq 19\text{ °C}$)	1,1	2,5	44,0 %
Opake Außenbauteile (12-19 °C)	0,19	0,50	38,0 %
Transparente Außenbauteile (12-19 °C)	0,90	2,8	32,1 %

Die jährlichen Treibhausgasemissionen (äquivalente CO₂-Emissionen) nach GEG Anlage 9 betragen:
16,6 kg/(m²a).

Monatswerte

	Nutzenergiebedarf [kWh/a]	Endenergiebedarf [kWh/a]	Primärenergiebedarf [kWh/a]
Januar	29.199,63	33.164,23	21.607,51
Februar	24.709,16	28.207,28	18.922,88
März	19.293,36	22.661,64	18.299,73
April	9.227,99	11.726,38	14.578,69
Mai	6.229,55	8.436,80	13.917,61
Juni	5.531,35	7.569,31	13.281,34
Juli	5.627,83	7.707,68	13.691,66
August	5.653,11	7.754,15	13.738,29
September	6.486,33	8.739,01	13.712,51
Oktober	12.510,83	15.511,56	16.199,78
November	23.125,87	26.784,68	19.319,65
Dezember	30.546,19	34.634,78	22.160,09

Monatswerte der Endenergie nach Energieträgern

Nah/Fernwärme - KWK fossiler Brennstoff						
	Gesamt [kWh/Monat]	Heizung [kWh/Monat]	Warmwasser [kWh/Monat]	Beleuchtung [kWh/Monat]	Kühlung [kWh/Monat]	Lüftung [kWh/Monat]
Januar	25.392,1	25.392,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Februar	21.233,5	21.233,5	0,0	0,0	0,0	0,0
März	14.994,2	14.994,2	0,0	0,0	0,0	0,0
April	4.352,5	4.352,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Mai	845,8	845,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Juni	228,9	228,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Juli	121,4	121,4	0,0	0,0	0,0	0,0
August	146,1	146,1	0,0	0,0	0,0	0,0
September	1.345,1	1.345,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Oktober	7.814,0	7.814,0	0,0	0,0	0,0	0,0
November	19.261,8	19.261,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Dezember	26.788,3	26.788,3	0,0	0,0	0,0	0,0

Strom-Mix						
	Gesamt [kWh/Monat]	Heizung [kWh/Monat]	Warmwasser [kWh/Monat]	Beleuchtung [kWh/Monat]	Kühlung [kWh/Monat]	Lüftung [kWh/Monat]
Januar	7.772,2	76,4	5.098,0	917,0	0,0	1.680,8
Februar	6.973,8	65,4	4.604,7	785,6	0,0	1.518,2
März	7.667,5	54,5	5.098,0	834,1	0,0	1.680,8
April	7.373,9	29,8	4.933,5	783,9	0,0	1.626,6
Mai	7.591,0	18,0	5.097,8	794,3	0,0	1.680,8
Juni	7.340,4	15,7	4.933,3	764,7	0,0	1.626,6
Juli	7.586,2	10,0	5.097,7	797,7	0,0	1.680,8
August	7.608,0	16,0	5.097,7	813,4	0,0	1.680,8
September	7.393,9	20,2	4.933,4	813,6	0,0	1.626,6
Oktober	7.697,5	39,5	5.097,9	879,3	0,0	1.680,8
November	7.522,8	62,8	4.933,6	899,9	0,0	1.626,6
Dezember	7.846,4	79,3	5.098,0	988,3	0,0	1.680,8



Hinweis:

Die Werte für den End- und Primärenergiebedarf wurden gemäß GEG §23 korrigiert.

Wesentliche Angaben für Anzeigen nach GEG § 87

1. Art des Energieausweises	Energiebedarfsausweis
2a. Endenergiebedarf Wärme (heizwertbezogen)	62,6 kWh/(m²a)
2b. Endenergiebedarf Strom	0,0 kWh/(m²a)
3. Wesentliche Energieträger	KWK fossil, Strom-Mix

Nutzung von erneuerbaren Energien für Heizungsanlagen

Erfüllung

Die Anforderungen an die Heizungsanlagen gemäß GEG 2024, § 71 sind erfüllt.
Nah-/Fernwärme 1: Hausübergabestation (Wärmenetz) § 71b (vollständig)
Elektrowärmeerzeuger 1: Dezentral-elektrische Warmwasserbereitung (§ 71 Abs. 5) (vollständig)

Vorliegende Nachweise

Bedingungen nach § 71b für Fernwärme erfüllt

BEG-Ergebnisse

Ergebnisse	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert	Soll-Wert für Effizienzgebäude 40
spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	39,7	177,1	22 %	40 %
Primärenergiebedarf [kWh/a]	100.065,5	445.870,0	22 %	40 %
mittl. U-Wert Opake Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$) [W/(m²K)]	0,13	0,18	72 %	100 %
mittl. U-Wert Transparente Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$) [W/(m²K)]	0,90	1,0	90 %	100 %
mittl. U-Wert Oberlichter, Türen, Tore ($\geq 19\text{ °C}$) [W/(m²K)]	1,0	1,6	63 %	100 %
mittl. U-Wert Opake Außenbauteile ($< 19\text{ °C}$) [W/(m²K)]	0,19	0,24	79 %	100 %
mittl. U-Wert Transparente Außenbauteile ($< 19\text{ °C}$) [W/(m²K)]	0,90	1,3	69 %	100 %

Erreichter Effizienzhausstandard: **Effizienzgebäude 40** (Neubau)

Endenergie, Primärenergie und Treibhausgasemissionen

	Endenergie	Primärenergie	Treibhausgasemissionen
ohne Korrektur für regenerative Stromerzeugung	212.898 kWh/a		
Korrektur für regenerative Stromerzeugung	-55.202 kWh/a		
Gebäudeergebnis	157.695 kWh/a	100.066 kWh/a	41.750 kg/a
Einsparung gegenüber 0,55fachem Wert des GEG-Referenzgebäudes	34.428 kWh/a (-18 %)	145.163 kWh/a (-59 %)	23.092 kg/a (-36 %)

Regenerativ erzeugter Strom

Gesamter Strombedarf: 90.374 kWh/a

Gesamte Eigennutzung regenerativ erzeugten Stromes: 55.202 kWh/a

Deckungsanteil am Strombedarf: 61,1 %

Berechnung des PV-Ertrags nach DIN V 18599-9:2018-09: ja

Erfüllung der EE-Klasse nach BEG - Detaillierte Darstellung

Berechnung des Wärmeenergiebedarfs des Gebäudes:

für Heizung ($Q_{h,outg} + Q_{h^*,outg}$)	280.041,6 kWh/a
für Trinkwarmwasser ($Q_{w,outg}$)	60.023,6 kWh/a
gesamter Wärmeenergiebedarf $Q_{outg, GEG}$	340.065,3 kWh/a

Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien: PV-Anlage

Monat	Stromerzeugung [kWh]	Elektrische Endenergie [kWh]			
		Heizung	Warmwasser	Kühlung	Anrechenbar
Jan.	1.250	0	5.098	0	1.250
Feb.	1.698	0	4.605	0	1.698
März	4.161	0	5.098	0	4.161
Apr.	7.850	0	4.933	0	4.933
Mai	9.412	0	5.098	0	5.098
Juni	9.930	0	4.933	0	4.933
Juli	8.948	0	5.098	0	5.098
Aug.	7.679	0	5.098	0	5.098
Sep.	5.270	0	4.933	0	4.933
Okt.	3.304	0	5.098	0	3.304
Nov.	1.286	0	4.934	0	1.286
Dez.	734	0	5.098	0	734
Gesamt	61.521	0	60.024	0	42.526

Jährliche Stromerzeugung	61.521 kWh/a
Strombedarf für Wärme-/Kälteerzeugung	60.024 kWh/a
anrechenbare Erzeugung	42.526 kWh/a
Prozentualer Anteil am gesamten Wärmeenergiebedarf	12,5 %

Wärmenetze: Nah-/Fernwärme 1

Mit erneuerbaren Energien bereit gestellte Wärmeenergie	0 kWh/a
---	---------

Wärmerückgewinnung

$Q_{outg, ohne WRG}$	340.065,3 kWh/a
$Q_{outg, mit WRG}$	181.574,9 kWh/a
Differenz	158.490,4 kWh/a
Prozentualer Anteil am gesamten Wärmeenergiebedarf	46,6 %

Strom aus erneuerbaren Energien nach GEG §23

Verrechnungsart nach GEG §23

Stromdirektheizung vorhanden	nein
Energienutzung für Beheizung (Endenergie)	123.012 kWh/a
Stromnutzung für andere Bereiche	89.886 kWh/a
Verrechnungsart der Stromerzeugung	Über monatliche Verrechnung nach GEG §23 Abs. 2

Photovoltaik gemäß GEG und DIN V 18599-9:2018

PV-Anlage Ost

Peakleistung P_{pk} [kW]	40,7 (Standardwert)
mittl. Peakleistung $P_{pk,m}$ [kW]	36,7 (Standardwert)
Art des Photovoltaikmoduls	Monokristallines Silizium
Oberfläche der Module A [m ²]	223,80
Baujahr der Module [-]	Ab 2017
Peakleistungskoeffizient K_{pk} [kW/m ²]	0,182
Art der Gebäudeintegration	Stark belüftete oder saugbelüftete Module, freistehende Module
Systemleistungsfaktor f_{perf} [-]	0,80
Ausrichtung	Ost
Winkel	11°

PV-Anlage West

Peakleistung P_{pk} [kW]	40,7 (Standardwert)
mittl. Peakleistung $P_{pk,m}$ [kW]	36,7 (Standardwert)
Art des Photovoltaikmoduls	Monokristallines Silizium
Oberfläche der Module A [m ²]	223,80
Baujahr der Module [-]	Ab 2017
Peakleistungskoeffizient K_{pk} [kW/m ²]	0,182
Art der Gebäudeintegration	Stark belüftete oder saugbelüftete Module, freistehende Module
Systemleistungsfaktor f_{perf} [-]	0,80
Ausrichtung	West
Winkel	11°

Auszug aus dem PV-Belegungsplan [4]



Abbildung: Übersichtsbild, 3D-Planung

PV-Anlage

3D, Netzgekoppelte PV-Anlage mit elektrischen Verbrauchern

Klimadaten	Münster, DEU (1995 - 2012)
Quelle der Werte	DWD TMY3 (Valentin Software)
PV-Generatorleistung	98,56 kWp
PV-Generatorfläche	447,6 m ²
Anzahl PV-Module	224
Anzahl Wechselrichter	4

Monat	PV-Anlagen [kWh/Monat]
Januar	1.249,51
Februar	1.698,14
März	4.160,90
April	7.849,95
Mai	9.412,03
Juni	9.929,80
Juli	8.948,01
August	7.678,87
September	5.270,37
Oktober	3.304,14
November	1.285,92
Dezember	733,85
Gesamt [kWh/Jahr]	61.521,50

Monatliche Verrechnung der Endenergie Strom nach GEG § 23 Abs. 2

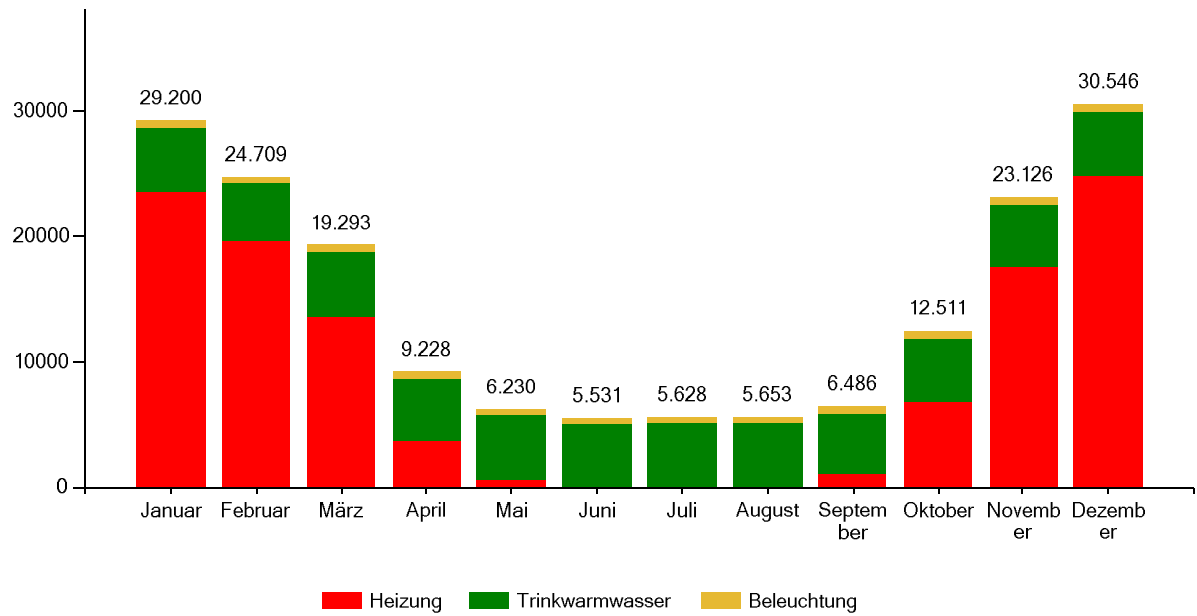
Monat	regen. Strom (Endenergie) [kWh/Monat]	Korrekturen der Endenergie [kWh/Monat] Kühlung	Beleuchtung	Warmwasser	Heizung	Lüftung
Januar	1.249,5	0,0	917,0	332,5	0,0	0,0
Februar	1.698,1	0,0	785,6	912,6	0,0	0,0
März	4.160,9	0,0	834,1	3.326,8	0,0	0,0
April	7.850,0	0,0	783,9	4.933,5	29,8	1.626,6
Mai	9.412,0	0,0	794,3	5.097,8	18,0	1.680,8
Juni	9.929,8	0,0	764,7	4.933,3	15,7	1.626,6
Juli	8.948,0	0,0	797,7	5.097,7	10,0	1.680,8
August	7.678,9	0,0	813,4	5.097,7	16,0	1.680,8
September	5.270,4	0,0	813,6	4.456,7	0,0	0,0
Oktober	3.304,1	0,0	879,3	2.424,8	0,0	0,0
November	1.285,9	0,0	899,9	386,0	0,0	0,0
Dezember	733,8	0,0	733,8	0,0	0,0	0,0
Gesamt	61.521,5	0,0	9.817,3	36.999,6	89,6	8.295,8

Verrechnung des Endenergiebedarfs

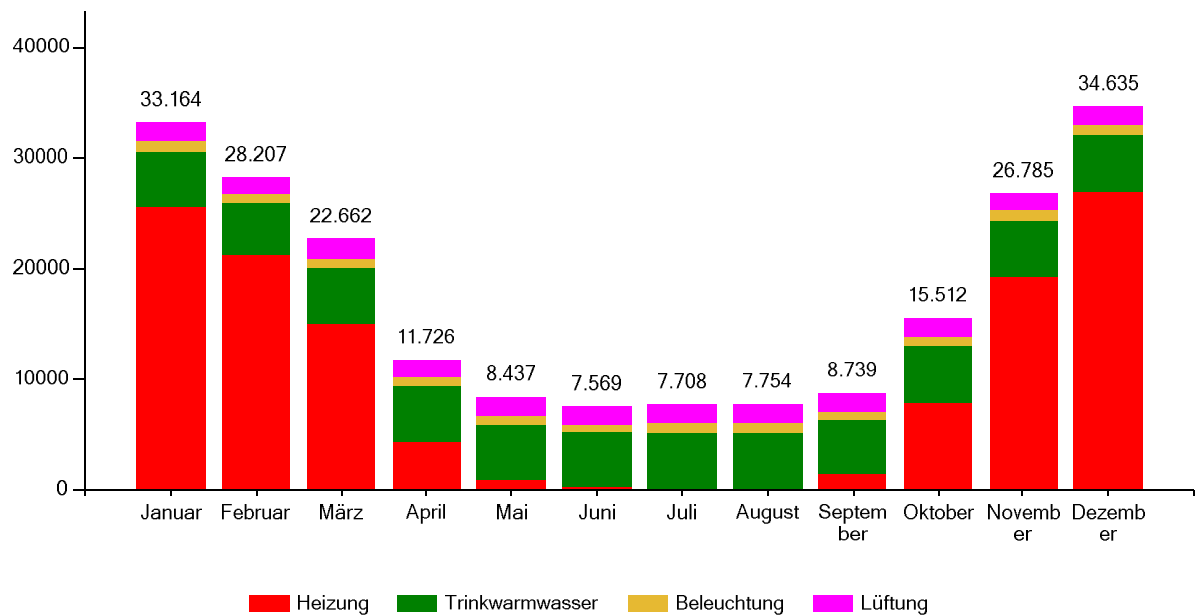
	Endenergie- bedarf [kWh/a]	gedeckt durch erneuerbare Energien [kWh/a]	Deckungsanteil
Heizung	123.011,5	89,6	0,1 %
Warmwasser	60.023,6	36.999,6	61,6 %
Kühlung	0,0	0,0	0,0 %
Beleuchtung	10.071,8	9.817,3	97,5 %
Lüftung	19.790,6	8.295,8	41,9 %
Gesamt	212.897,5	55.202,4	25,9 %

Gebäudeergebnisse (grafisch)

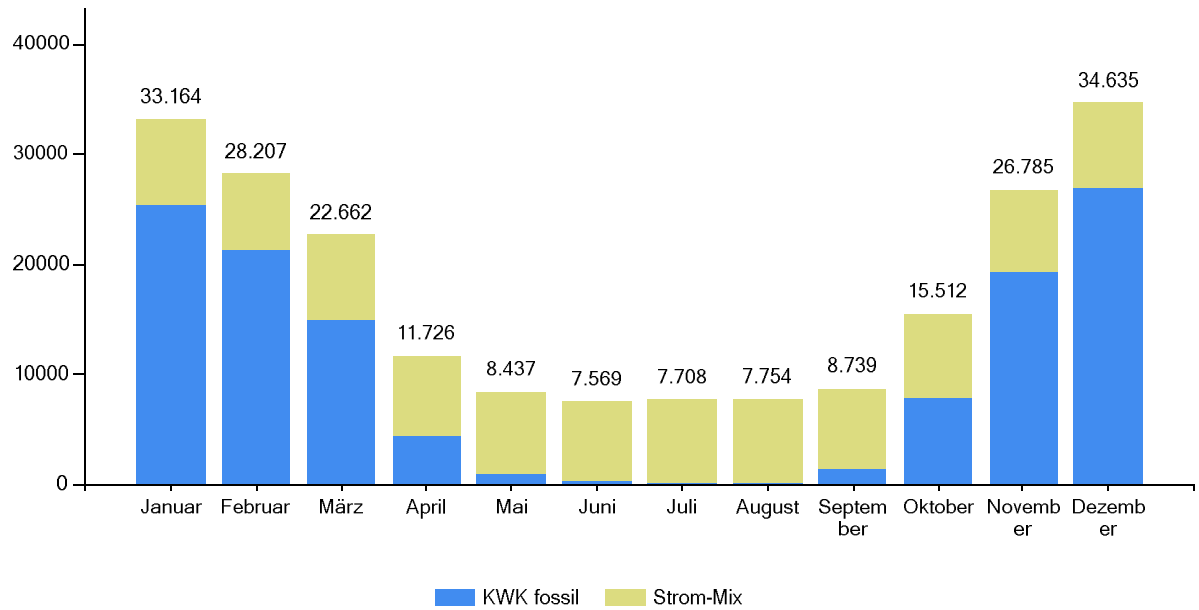
Nutzenergiebedarf des Gebäudes [kWh/a]



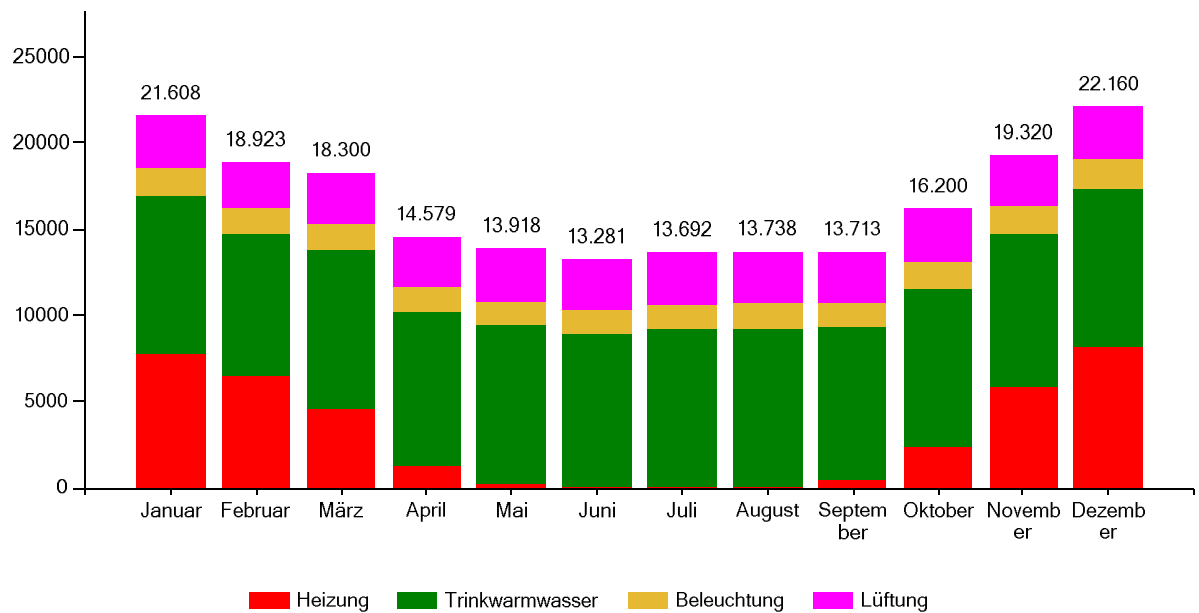
Endenergiebedarf des Gebäudes [kWh/a]



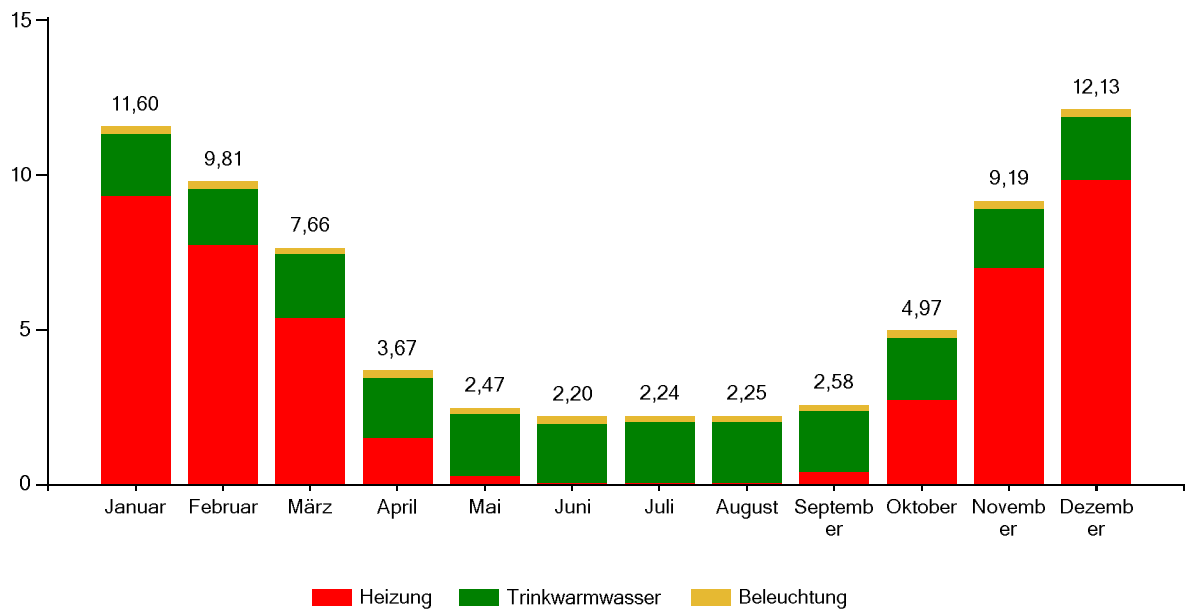
Endenergie nach Energieträgern [kWh/a]



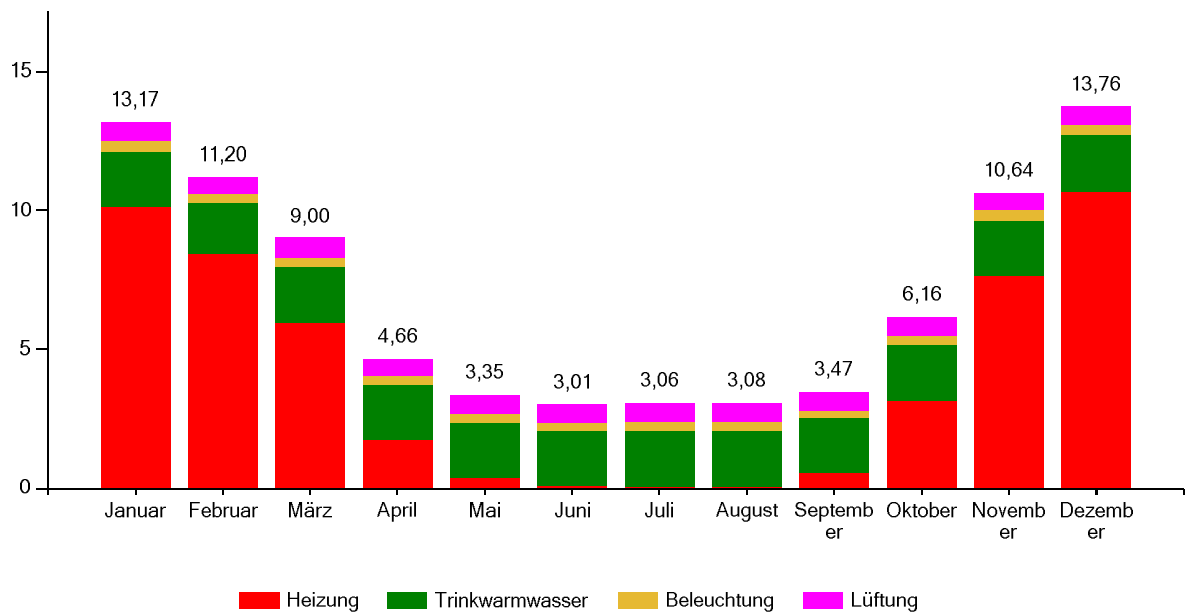
Primärenergiebedarf des Gebäudes [kWh/a]



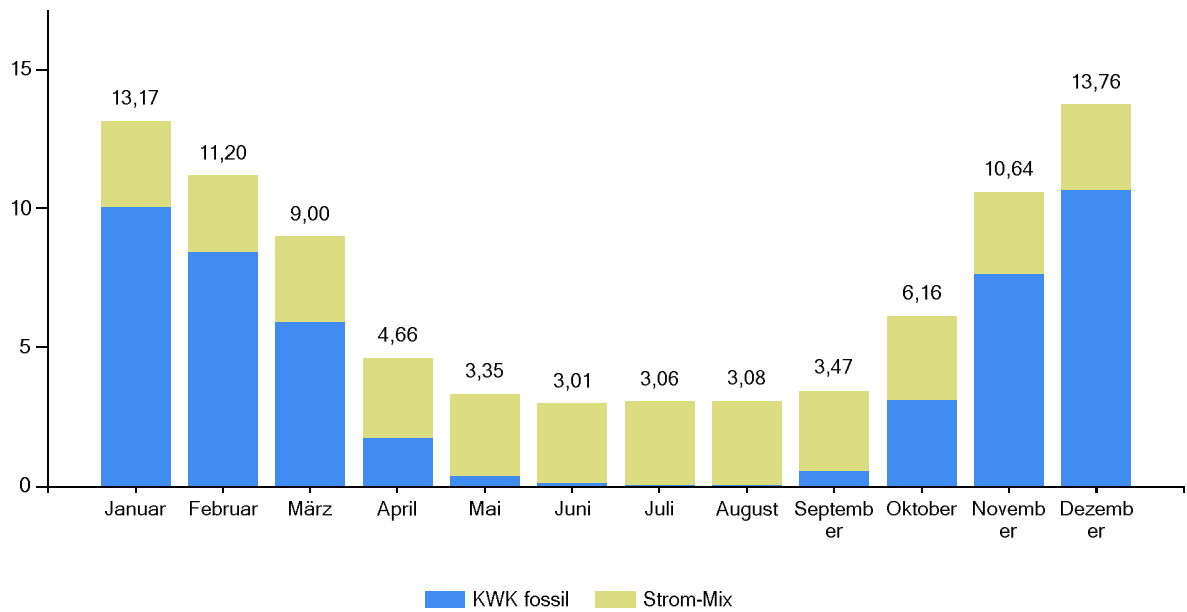
Spezifischer Nutzenergiebedarf des Gebäudes [kWh/(m²a)]



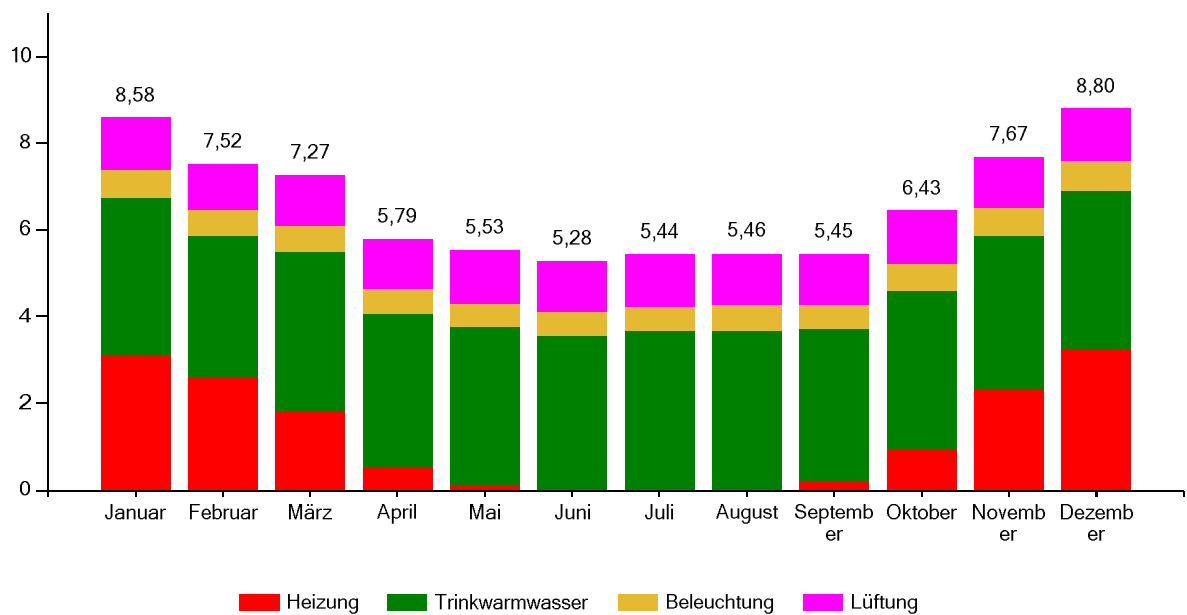
Spezifischer Endenergiebedarf des Gebäudes [kWh/(m²a)]



Spezifische Endenergie nach Energieträgern [kWh/(m²a)]



Spezifischer Primärenergiebedarf des Gebäudes [kWh/(m²a)]



6.3 Bautechnik

Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2

Bauteile

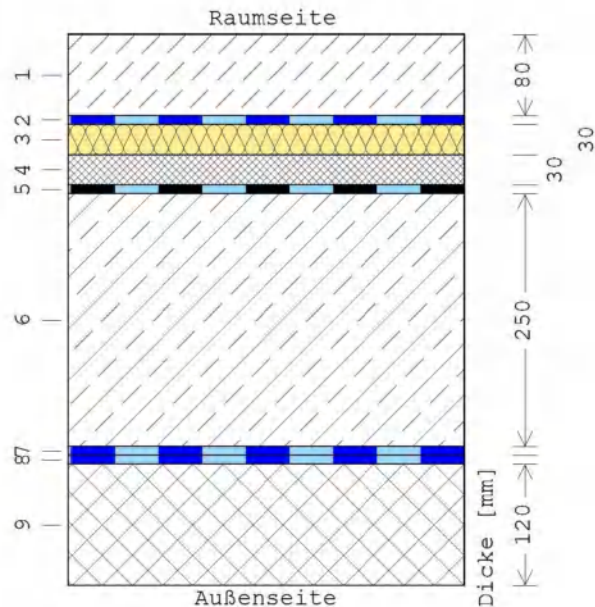
Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
Flachdach (DF H)	ja	7,00	1,20	
Dach Brücke & Verbindungsgang zum Bestand OG (DF H)	ja	4,00	1,20	
Dach Verbindungsgang zum Bestand EG (DF H)	ja	6,60	1,20	
Außenwand Regelbauteil (WA NEE) im Gefach:	ja	6,80 8,66	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
Außenwand Regelbauteil (WA NNW) im Gefach:	ja	6,80 8,66	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
Außenwand Regelbauteil (WA SSE) im Gefach:	ja	6,80 8,66	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
Außenwand Regelbauteil (WA SWW) im Gefach:	ja	6,80 8,66	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
Außenwand gegen Erdreich (WE)	ja	4,10	1,20	
Außenwand gegen Erdreich (WE SSE)	ja	4,13	0,55	
Bodenplatte (KE H)	ja	4,80	0,90	gegen Erdreich
Bodenplatte (KE H)	ja	4,80	0,90	gegen Erdreich
Bodenplatte (KE H)	ja	4,80	0,90	gegen Erdreich
Bodenplatte (KE H)	ja	4,80	0,90	gegen Erdreich
Boden Brücke (KL H)	ja	3,32	1,75	
Innenwand (WI)	nicht geprüft	0,19	-	
Innenwand (WI NNW)	nicht geprüft	0,19	-	
Innendecke (DI H)	nicht geprüft	1,57	-	
Innendecke (DI H)	nicht geprüft	1,57	-	
Wand zum Bestand (WI NNW)	nicht geprüft	0,19	-	

Verwendete Konstruktionen

Bezeichnung	U-Wert [W/(m²K)]	R _{si} / R _{se}	Dicke [cm]	Anzahl Bauteile	Fläche [m²]
Bodenplatte	0,201	0,17 / 0,00	51,4	32	1.362,5
Außenwand gegen Erdreich	0,235	0,13 / 0,00	46,2	9	242,0
Innenwand	2,227	0,13 / 0,13	20,5	127	1.560,1
Decke EG/OG Brettsperrholz	0,566	0,10 / 0,10	34,6	54	993,0
Flachdach	0,141	0,10 / 0,04	38,8	26	1.148,6
Außenwand (gemittelte Dämmstärke)	0,144	0,13 / 0,04	37,4	83	1.492,8
Dach Brücke & Verbindungsgang zum Bestand OG (DF H)	0,239	0,10 / 0,04	31,9	2	47,1
Boden (Brücke)	0,283	0,17 / 0,04	33,0	1	30,8
Flachdach Verbindungsgang zum Bestand	0,148	0,10 / 0,04	46,9	1	41,6

Bodenplatte

$U = 0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{\text{si}} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{\text{se}} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht t	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	c [kJ/(kg K)]	ρ [kg/m ³]	R [m ² K/ W]	$\mu_{\text{min}}/\mu_{\text{max}}$	s _d -Wert [m]
1	Zement-Estrich	80	1,400	1,0	2.000	0,057	15 / 35	1,200
2	PE-Folie (sd-Wert $\geq 20\text{m}$ erforderlich)	0,02	0,200	1,0	800	0,000	-	20,000
3	Trittschalldämmung WLG 040	30	0,040	0,8	70	0,750	1 / 1	0,030
4	Wärmedämmung 035	30	0,035	1,0	20	0,857	80 / 250	2,400
5	Bitumenschweißbahn nach Erfordernis Fachplanung	4	0,170	1,0	1.200	0,024	2000 / 20000	8,000
6	Stahlbeton (ggf. WU-Konstruktion), n.A. Tragwerksplanung	250	2,300	1,0	2.300	0,109	80 / 130	20,000
7	Frischbetonverbundfolie nach Erfordernis Fachplanung	0,02	0,200	1,0	800	0,000	-	20,000
8	PE-Folie	0,02	0,200	1,0	800	0,000	-	20,000
9	Perimeterdämmung WLG 040	120	0,040	1,5	35	3,000	80 / 250	30,000
	gesamt	514,06						

Schichten, die für die U-Wert-Berechnung nicht relevant sind, werden in kursiver Schrift dargestellt.

Feuchteschutz

Hinweis:

Ein Nachweis des Feuchteschutzes ist nach DIN 4108-3 Abschnitt 5.3 nicht erforderlich, da folgende Bedingung erfüllt ist:

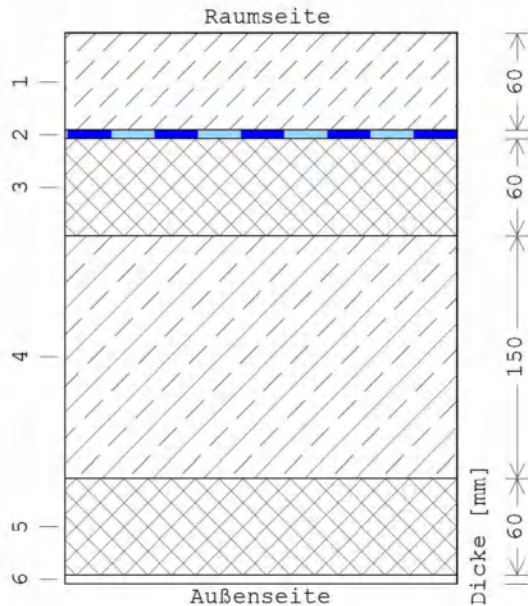
– Bodenplatten mit raumseitiger Dämmung mit Abdichtung nach DIN 18533 nach 5.3.3.3

Nähere Beschreibung und Begründung der Zuordnung des ausgewählten Bauteils zu den nachweisfreien Bauteilen:

Der s_d-Wert der Schichten raumseitig der Wärmedämmung muss $\geq 20 \text{ m}$ betragen.

Boden Verbindungsbrücke BT-D und BT-E

$U = 0,28 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)

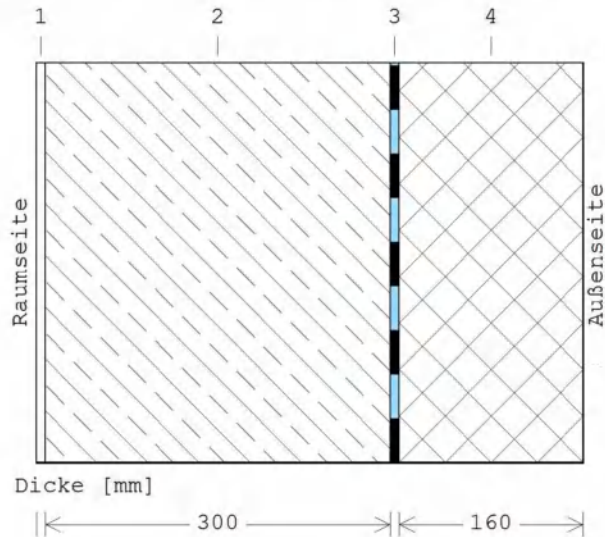


Schicht t	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	c [kJ/(kg K)]	ρ [kg/m ³]	R [m ² K/ W]	μ_{min}/μ_{max}	s _d -Wert [m]
1	Zement-Estrich	60	1,400	1,0	2.000	0,043	15 / 35	0,900
2	PE-Folie (<i>sd-Wert</i> $\geq 20m$ <i>erforderlich</i>)	0,02	0,200	1,0	800	0,000	-	20,000
3	Wärmedämmung WLG 035	60	0,035	1,0	20	1,714	80 / 250	4,800
4	Stahlbeton (ggf. WU-Konstruktion), n.A. Tragwerksplanung	150	2,300	1,0	2.300	0,065	80 / 130	12,000
5	Wärmedämmung WLG 040	60	0,040	0,8	1	1,500	1 / 1	0,060
6	Abdichtung (<i>n. Angabe Arc.</i>)	0,02	0,200	1,0	800	0,000	-	20,000
	gesamt	330,04						

Schichten, die für die U-Wert-Berechnung nicht relevant sind, werden in kursiver Schrift dargestellt.

Außenwand gegen Erdreich

$U = 0,23 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	c [kJ/(kg K)]	ρ [kg/m³]	R [m²K/W]	μ_{min}/μ_{max}	s_d -Wert [m]
1	Kalkzementputz	1,5	1,000	1,0	1.800	0,002	15 / 35	0,0225
2	Stahlbeton (ggf. WU-Konstruktion), n.A. Tragwerksplanung	300	2,300	1,0	2.300	0,130	80 / 130	24,000
3	Ggf. Bitumenschweißbahn n.A. Objektplanung	0,02	0,170	1,0	1.200	0,000	2000 / 20000	0,040
4	Perimeterdämmung WLG 040	160	0,040	1,5	35	4,000	80 / 250	40,000
	gesamt	461,52						

Schichten, die für die U-Wert-Berechnung nicht relevant sind, werden in kursiver Schrift dargestellt.

Feuchteschutz

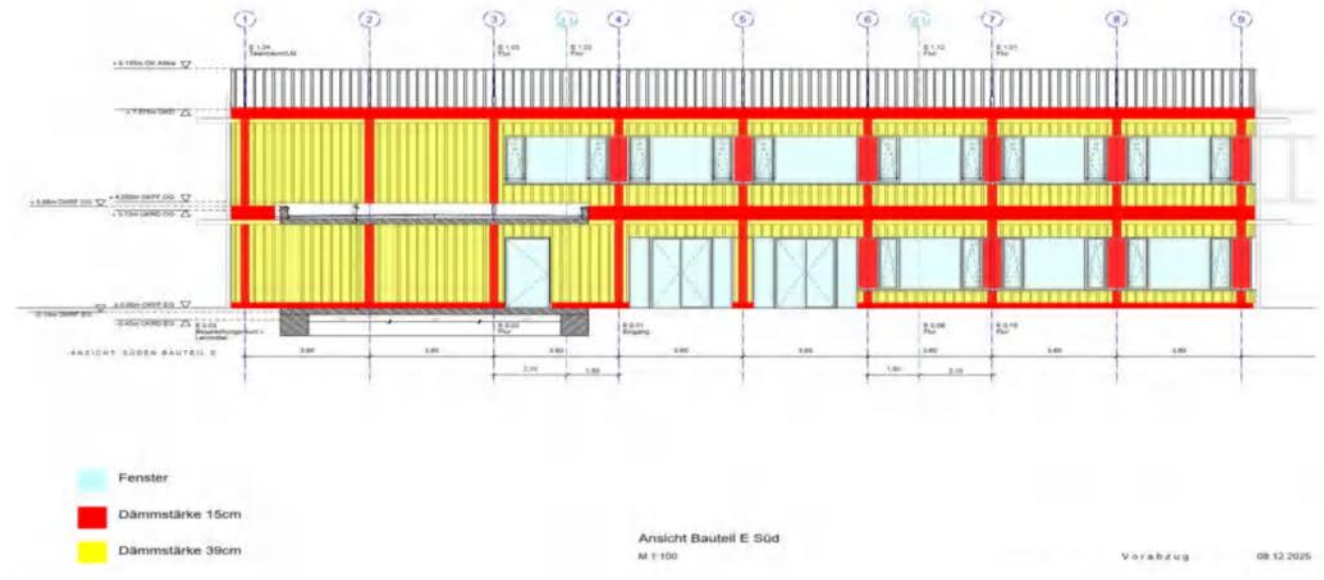
Hinweis:

Ein Nachweis des Feuchteschutzes ist nach DIN 4108-3 Abschnitt 5.3 nicht erforderlich, da folgende Bedingung erfüllt ist:

- Erdberührte Kelleraußenwände mit Abdichtung nach DIN 18533 nach 5.3.3.1

Außenwand gegen Außenluft

Der Aufbau der Außenwand unterscheidet sich je nach Lage [5]:



Es wird daher unterschieden zwischen dem "regulären" Aufbau mit voller Dämmstärke "Außenwand (Regelbauteil)" und einem schlankeren Aufbau mit verringerter Dämmstärke "Außenwand (15 cm Dämmstärke)". Aus diesen wird flächengewichtet ein mittlerer U-Wert ermittelt:

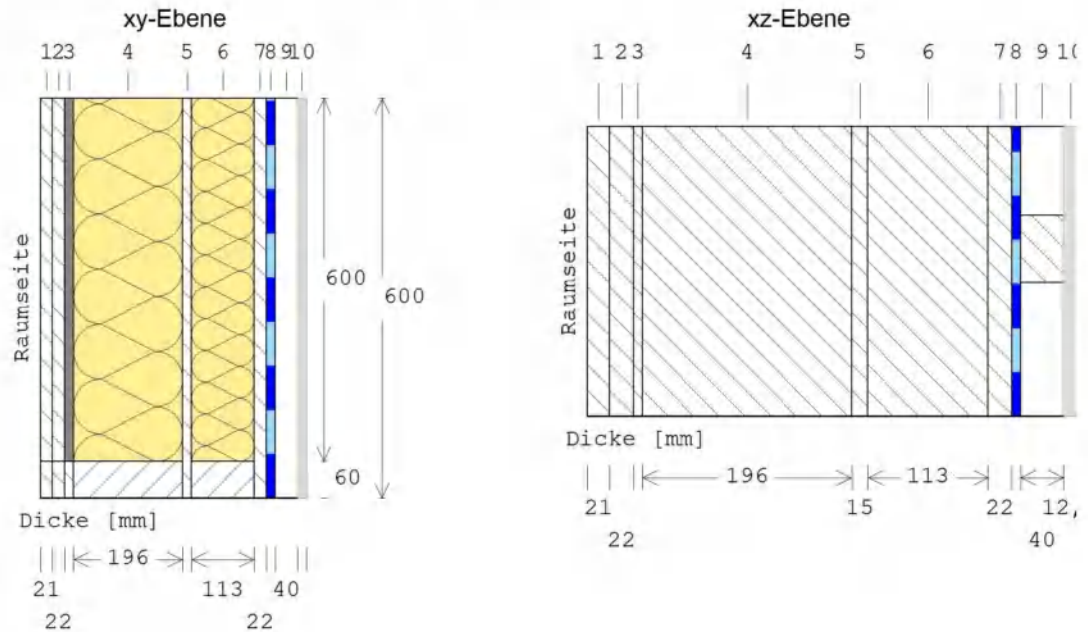
Außenwand (Regelbauteil)	Außenwand (15 cm Dämmstärke)
362,98 m ²	611,77 m ²
37%	63%
U-Wert [W/ m ²]	U-Wert [W/ m ²]
0,19	0,12
Mittlerer U-Wert der Außenwand [W/m²]	
	0,14

Dieser erfüllt die Anforderungen der Gebäudeleitlinien der Stadt Münster ($U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$).

In der Bilanzierung wird mit dem gemittelten U-Wert von $0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$ gerechnet ("Außenwand (gemittelte Dämmstärke)"). Der Tauwassernachweis wird auf den Folgeseiten einzeln für beide Varianten erbracht.

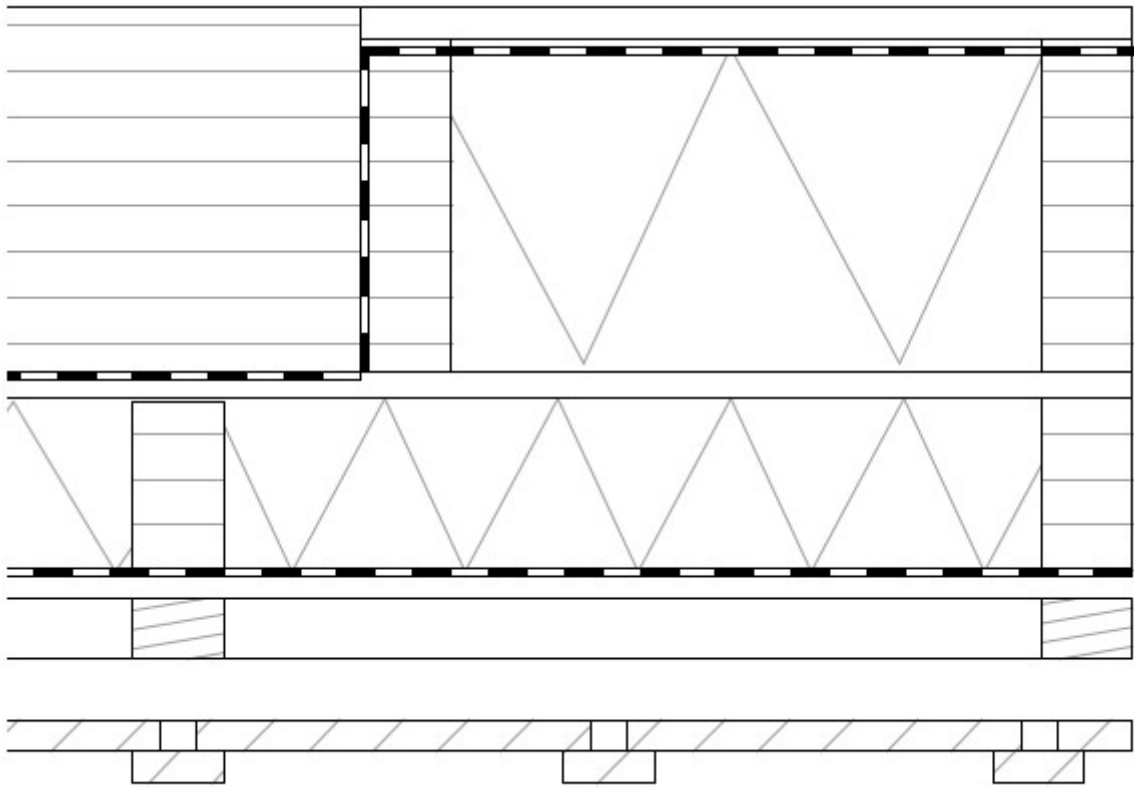
Außenwand (Regelbauteil)

$U = 0,12 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)



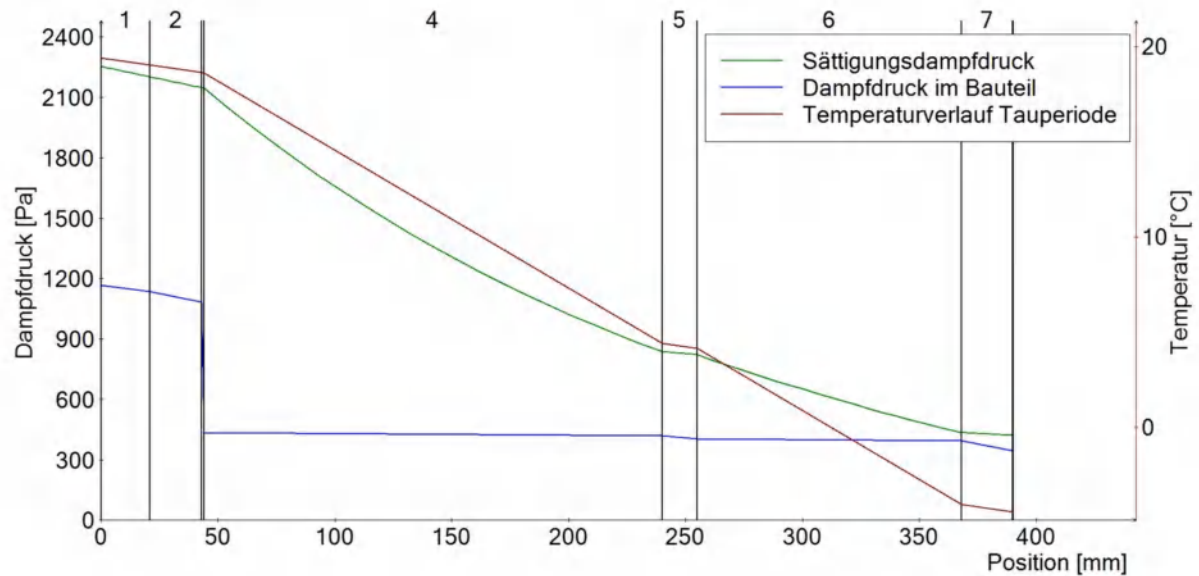
Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	c [kJ/(kgK)]	ρ [kg/m³]	R [m²K/W]	μ_{min}/μ_{max}	s_d -Wert [m]	Breite [mm]
1	Dreischichtplatte	21	0,130	1,6	500	0,162	20 / 50	0,420	600
	Holz Balken	21	0,130	1,6	500	0,162	20 / 50	0,420	60
2	OSB-Platte	22	0,130	1,7	650	0,169	30 / 50	0,660	600
	Holz Balken	22	0,130	1,6	500	0,169	20 / 50	0,440	60
3	ISOVER Vario Xtrasafe (sd=8,21m)	1	0,170	1,0	1.000	0,006	-	8,210	600
	Holz Balken	1	0,130	1,6	500	0,008	20 / 50	0,020	60
4	Wärmedämmung WLG 032	196	0,032	1,0	20	6,125	1 / 1	0,196	600
	Holz Balken	196	0,130	1,6	500	1,508	20 / 50	3,920	60
5	DIN EN ISO 10456 Holzwerkstoffe Holzfaserplatten einschl. MDF 600	15	0,140	1,7	600	0,107	12 / 20	0,180	
6	Wärmedämmung WLG 032	113	0,032	1,0	20	3,531	1 / 1	0,113	600
	Holz Balken	113	0,130	1,6	500	0,869	20 / 50	2,260	60
7	OSB-Platte	22	0,130	1,7	650	0,169	30 / 50	0,660	600
8	Winddichtung (sd<=0,3m)	0,02	0,200	1,0	800	0,000	-	0,300	
9	Luftschicht - stark belüftet	40				0,000	1 / 1	0,010	200
	Holz Lattung	40	0,130	1,6	500	0,308	20 / 50	0,800	60
10	Fassadenverkleidung n.A. Arc.	12,5	0,130	1,6	500	0,096	20 / 50	0,625	
	gesamt	442,5							

Schichten, die für die U-Wert-Berechnung nicht relevant sind, werden in kursiver Schrift dargestellt.



Feuchteschutz

Es werden die vereinfachten Klimabedingungen gemäß DIN 4108-3 verwendet.



Auswertung

Es findet kein Tauwasserausfall statt.

Verdunstungspotential (Tauperiode) = 70 g/m²

Verdunstungspotential (Verdunstungsperiode) = 890 g/m²

Die Trocknungsreserve von 100 g/(m²a) wird hierbei eingehalten. (Trocknungsreserve dieser Konstruktion: 959 g/(m²a))

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz. Die insgesamt zulässige flächenbezogene Tauwassermasse beträgt 500 g/m², die berechnete Tauwassermasse beträgt 0 g/m² und ist somit zulässig.

Hinweise zur Berechnung:

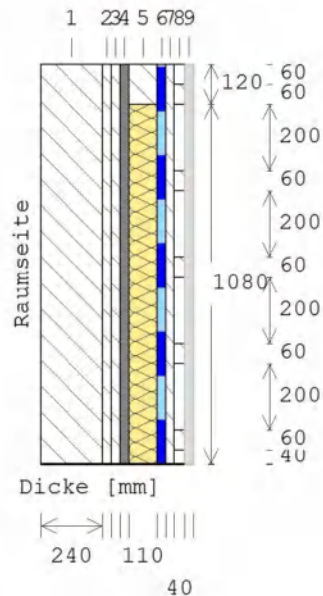
Die Auswertung fand mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ statt.

Als Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl (μ) wurde für alle innenliegenden Schichten der kleinstmögliche, für die äußerste Schicht hingegen der größtmögliche Wert angesetzt.

Die Berechnung erfolgte nach DIN 4108-3:2018-10.

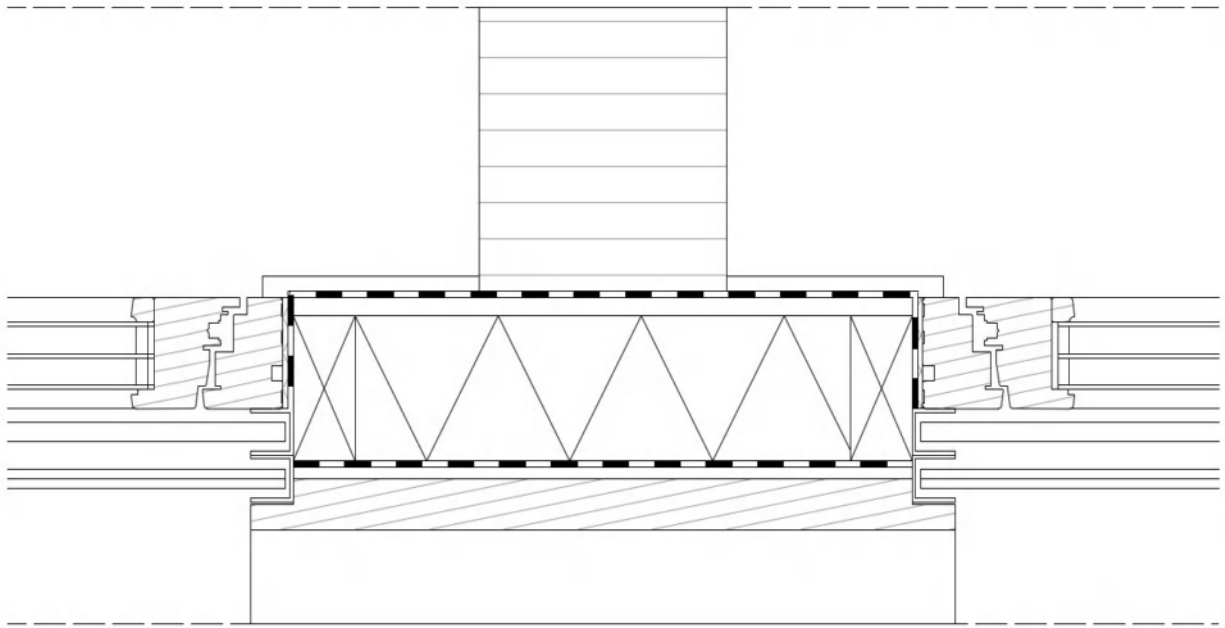
Außenwand (15 cm Dämmstärke)

$U = 0,19 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)



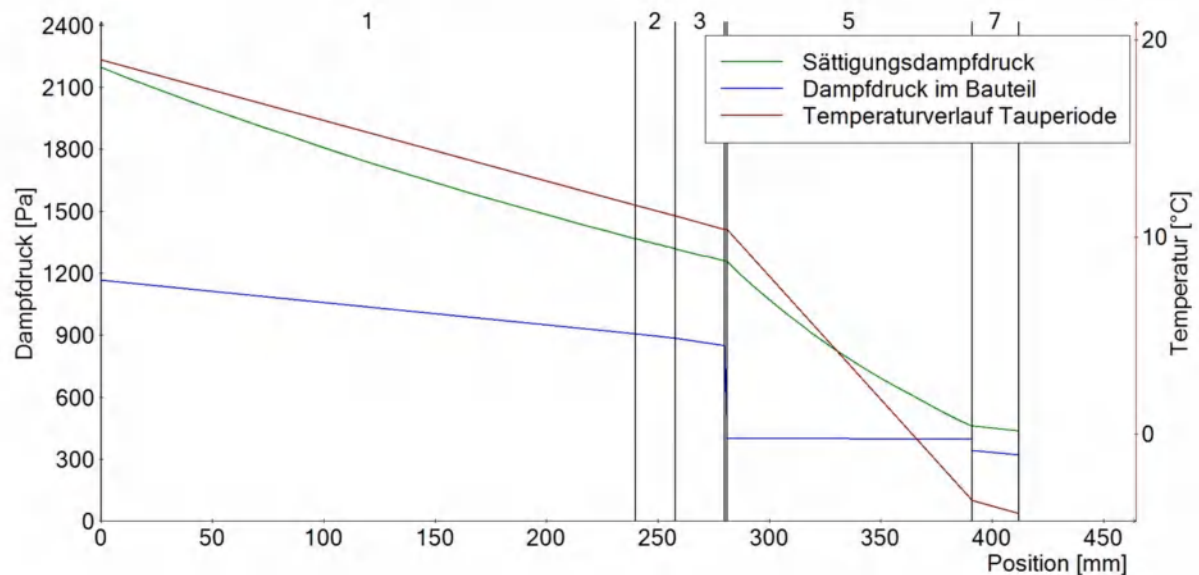
Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	c [kJ/(kgK)]	ρ [kg/m³]	R [m²K/W]	μ_{min}/μ_{max}	s_d -Wert [m]	Breite [mm]
1	Holz Balken	240	0,130	1,6	500	1,846	20 / 50	4,800	
2	Dreischichtplatte	18	0,130	1,6	500	0,138	20 / 50	0,360	
3	OSB-Platte	22	0,130	1,7	650	0,169	30 / 50	0,660	
4	ISOVER Vario Xtrasafe (sd=8,21m)	1	0,170	1,0	1.000	0,006	-	8,210	
5	Holz Balken	110	0,130	1,6	500	0,846	20 / 50	2,200	120
	Wärmedämmung WLG 032	110	0,032	1,0	20	3,438	1 / 1	0,110	1080
6	Winddichtung (sd<=1m)	0,02	0,200	1,0	800	0,000	-	1,000	
7	Dreischichtplatte	21	0,130	1,6	500	0,162	20 / 50	0,420	
8	Luftschicht - stark belüftet	40				0,000	1 / 1	0,010	200
	Holz Lattung	40	0,130	1,6	500	0,308	20 / 50	0,800	60
9	Fassadenverkleidung n.A. Arc.	12,5	0,130	1,6	500	0,096	20 / 50	0,625	
	gesamt	464,5							

Schichten, die für die U-Wert-Berechnung nicht relevant sind, werden in kursiver Schrift dargestellt.



Feuchteschutz

Es werden die vereinfachten Klimabedingungen gemäß DIN 4108-3 verwendet.



Auswertung

Es findet kein Tauwasserausfall statt.

Verdunstungspotential (Tauperiode) = 76 g/m²

Verdunstungspotential (Verdunstungsperiode) = 603 g/m²

Die Trocknungsreserve von 100 g/(m²a) wird hierbei eingehalten. (Trocknungsreserve dieser Konstruktion: 679 g/(m²a))

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz. Die insgesamt zulässige flächenbezogene Tauwassermasse beträgt 500 g/m², die berechnete Tauwassermasse beträgt 0 g/m² und ist somit zulässig.

Hinweise zur Berechnung:

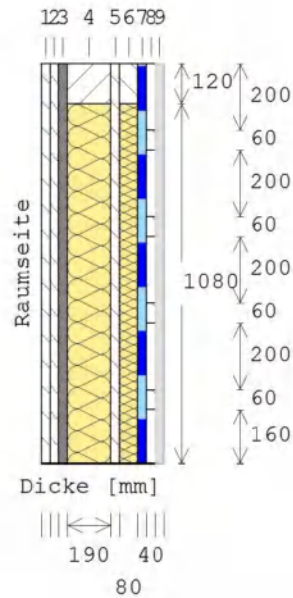
Die Auswertung fand mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ statt.

Als Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl (μ) wurde für alle innenliegenden Schichten der kleinstmögliche, für die äußerste Schicht hingegen der größtmögliche Wert angesetzt.

Die Berechnung erfolgte nach DIN 4108-3:2018-10.

Außenwand (gemittelte Dämmstärke)

$U = 0,14 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)

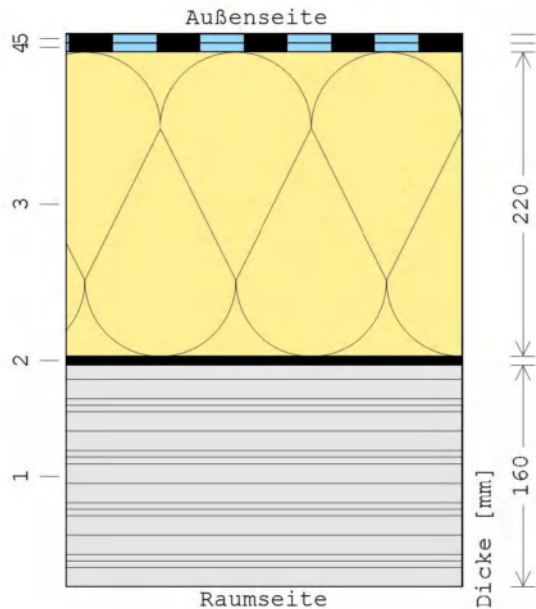


Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	c [kJ/(kgK)]	ρ [kg/m ³]	R [m ² K/W]	μ_{min}/μ_{max}	s _d -Wert [m]	Breite [mm]
1	Dreischichtplatte	15	0,130	1,6	500	0,115	20 / 50	0,300	
2	OSB-Platte	20	0,130	1,7	650	0,154	30 / 50	0,600	
3	ISOVER Vario Xtrasafe (sd=8,21m)	1	0,170	1,0	1.000	0,006	-	8,210	
4	Holz Balken	190	0,130	1,6	500	1,462	20 / 50	3,800	120
	Wärmedämmung WLG 032	190	0,032	1,0	20	5,938	1 / 1	0,190	1080
5	DIN EN ISO 10456 Holzwerkstoffe Holzfaserplatten einschl. MDF 600	15	0,140	1,7	600	0,107	12 / 20	0,180	
6	Wärmedämmung WLG 032	80	0,032	1,0	20	2,500	1 / 1	0,080	1080
	Holz Lattung	80	0,130	1,6	500	0,615	20 / 50	1,600	120
7	Winddichtung (sd<=1m)	0,02	0,200	1,0	800	0,000	-	1,000	
8	Luftschicht - stark belüftet	40				0,000	1 / 1	0,010	200
	Holz Lattung	40	0,130	1,6	500	0,308	20 / 50	0,800	60
9	Fassadenverkleidung n.A. Arc.	12,5	0,130	1,6	500	0,096	20 / 50	0,625	
	gesamt	373,5							

Schichten, die für die U-Wert-Berechnung nicht relevant sind, werden in kursiver Schrift dargestellt.

Dach

$U = 0,14 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	c [kJ/(kg K)]	ρ [kg/m³]	R [m²K/W]	μ_{min}/μ_{max}	s_d -Wert [m]
1	Brettsper Holz (BSH)	160	0,240	1,6	1.000	0,667	110 / 250	17,600
2	Dampfsperre ($s_d=1.500m$)	0,2	2,300	2,3	130	0,000	-	1500,000
3	Wärmedämmung WLG 035	220	0,035	1,0	20	6,286	80 / 250	17,600
4	Bitumenbahn	4	0,170	1,0	1.200	0,024	20000 / 20000	80,000
5	Bitumenbahn	4	0,170	1,0	1.200	0,024	20000 / 20000	80,000
	gesamt	388,2						

Schichten, die für die U-Wert-Berechnung nicht relevant sind, werden in kursiver Schrift dargestellt.

Feuchteschutz

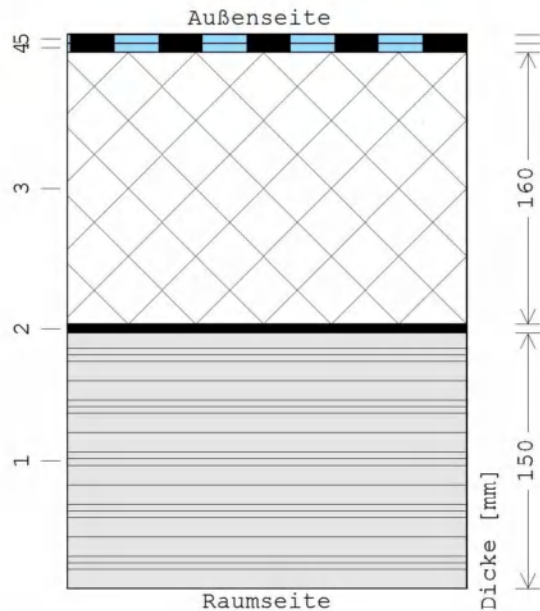
Hinweis:

Ein Nachweis des Feuchteschutzes ist nach DIN 4108-3 Abschnitt 5.3 nicht erforderlich, da folgende Bedingung erfüllt ist:

- Nicht belüftete Dächer nach 5.3.4.2 (Dämmebene oberseitig nicht belüftet)

Dach von der Brücke und dem Verbindungsgang zum Bestand OG

$U = 0,24 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	c [kJ/(kg K)]	ρ [kg/m³]	R [m²K/W]	μ_{min}/μ_{max}	s_d -Wert [m]
1	<i>Trapezblech</i>	150	160,000	0,9	2.800	0,001	-	1,000
2	<i>Dampfsperre (sd ≥ 1.000m)</i>	1	2,300	2,3	130	0,000	-	1000,000
3	Wärmedämmung WLG 040	160	0,040	0,8	1	4,000	1 / 1	0,160
4	Bitumenbahn	4	0,170	1,0	1.200	0,024	20000 / 20000	80,000
5	Bitumenbahn	4	0,170	1,0	1.200	0,024	20000 / 20000	80,000
	gesamt	319						

Schichten, die für die U-Wert-Berechnung nicht relevant sind, werden in kursiver Schrift dargestellt.

Feuchteschutz

Hinweis:

Ein Nachweis des Feuchteschutzes ist nach DIN 4108-3 Abschnitt 5.3 nicht erforderlich, da folgende Bedingung erfüllt ist:

- Nicht belüftete Dächer nach 5.3.4.2 (Dämmebene oberseitig nicht belüftet)

Transparente Bauteile

Fenster (Regelbauteil)

U _W -Wert [W/(m²K)]	0,90
g-Wert [-]	0,37
g-Korrektur [-]	0,00
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,60
U-Verglasung [W/(m²K)]	0,60
Sonderverglasung	nein

Verwendung

Bauteil	Fläche
Fenster (Regelbauteil)	320,6 m²
Verglasung (Verbindungsgänge)	125,1 m²

Oberlicht

U _W -Wert [W/(m²K)]	1,1
g-Wert [-]	0,40
g-Korrektur [-]	0,00
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,60
U-Verglasung [W/(m²K)]	0,80
Sonderverglasung	nein

Verwendung

Bauteil	Fläche
Oberlicht	46,4 m²

Verglasung Verbindungsgänge

U _W -Wert [W/(m²K)]	0,90
g-Wert [-]	0,37
g-Korrektur [-]	0,00
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,60
U-Verglasung [W/(m²K)]	0,60
Sonderverglasung	nein

Verwendung

Bauteil	Fläche
Fenster (Regelbauteil)	209,6 m²

Türen

TA

U-Wert [W/(m²K)]	0,90
Gesamtfläche [m²]	25,4

Verwendung

Bauteil	Fläche
TA	25,4 m²

Bauteilliste

Bauteile

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m²K)]
Flachdach (DF H)	1.194,96	1.148,56	horizontal	0,140
Dach Brücke & Verbindungsgang zum Bestand OG (DF H)	47,11	47,11	horizontal	0,240
Dach Verbindungsgang zum Bestand EG (DF H)	41,58	41,58	horizontal	0,150
Außenwand Regelbauteil (WA NEE)	454,32	330,84	Nordost	0,140
Außenwand Regelbauteil (WA NNW)	549,37	388,27	Nordwest	0,140
Außenwand Regelbauteil (WA SSE)	590,81	447,97	Südost	0,140
Außenwand Regelbauteil (WA SWW)	453,80	325,71	Südwest	0,140
Fassaden Brücke (WA SWW, NEE)	159,92	34,86	Südwest	0,900
Außenwand gegen Erdreich (WE)	135,59	135,59		0,230
Außenwand gegen Erdreich (WE SSE)	106,36	106,36		0,230
Bodenplatte (KE H)	79,51	79,51	horizontal	0,200
Bodenplatte (KE H)	106,82	106,82	horizontal	0,200
Bodenplatte (KE H)	425,02	425,02	horizontal	0,200
Bodenplatte (KE H)	751,12	751,12	horizontal	0,200
Boden Brücke (KL H)	30,81	30,81	horizontal	0,280

Fenster

Bezeichnung	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]
Fenster (Regelbauteil)	320,55	0,90
Fenster (Regelbauteil)	209,56	0,90
Verglasung (Verbindungsgänge)	125,06	0,90
Oberlicht	46,40	1,1

Türen

Bezeichnung	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]
TA	25,41	0,90

Berechnung der mittleren U-Werte

Opake Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
Flachdach (DF H)	1.148,6	0,140	1,0	160,80
Dach Verbindungsgang zum Bestand EG (DF H)	41,6	0,150	1,0	6,24
TA	25,4	0,90	1,0	22,87
Außenwand Regelbauteil (WA NEE)	330,8	0,140	1,0	46,32
Außenwand Regelbauteil (WA NNW)	388,3	0,140	1,0	54,36
Außenwand Regelbauteil (WA SSE)	448,0	0,140	1,0	62,72
Außenwand Regelbauteil (WA SWW)	325,7	0,140	1,0	45,60
Fassaden Brücke (WA SWW, NEE)	14,9	0,900	1,0	13,39
Außenwand gegen Erdreich (WE)	97,4	0,230	0,5	11,20
Bodenplatte (KE H)	79,5	0,200	0,5	7,95
Bodenplatte (KE H)	425,0	0,200	0,5	42,50
Bodenplatte (KE H)	751,1	0,200	0,5	75,11
Summe/Mittelwert	4.076,2	0,135		549,04

Transparente Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
Fenster (Regelbauteil)	320,6	0,90	1,0	288,50
Fenster (Regelbauteil)	209,6	0,90	1,0	188,60
Verglasung (Verbindungsgänge)	38,0	0,90	1,0	34,21
Summe/Mittelwert	568,1	0,90		511,31

Oberlichter ($\geq 19\text{ °C}$)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
Oberlicht	46,4	1,10	1,0	51,04
Summe/Mittelwert	46,4	1,10		51,04

Opake Außenbauteile (12-19 °C)

Bauteil/ Fenster/ Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
Dach Brücke & Verbindungsgang zum Bestand OG (DF H)	47,1	0,240	1,0	11,31
Fassaden Brücke (WA SSW, NEE)	20,0	0,900	1,0	17,99
Außenwand gegen Erdreich (WE)	38,2	0,230	0,5	4,39
Außenwand gegen Erdreich (WE SSE)	106,4	0,230	0,5	12,23
Bodenplatte (KE H)	106,8	0,200	0,5	10,68
Boden Brücke (KL H)	30,8	0,280	1,0	8,63
Summe/ Mittelwert	349,3	0,187		65,23

Transparente Außenbauteile (12-19 °C)

Bauteil/ Fenster/ Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
Verglasung (Verbindungsgänge)	87,0	0,90	1,0	78,34
Summe/ Mittelwert	87,0	0,90		78,34

Zonenübersicht

Zone	Nutzung	Fläche	Konditionierung
1 Einzelbüro	1. Einzelbüro	7,82 m ²	beheizt (statisch), belüftet
2 Gruppenbüro	2. Gruppenbüro (zwei bis sechs Arbeitsplätze)	23,59 m ²	beheizt (statisch), belüftet
8 Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	8. Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	1.136,24 m ²	beheizt (statisch), belüftet
12 Kantine	12. Kantine	316,10 m ²	beheizt (statisch), belüftet
14 Küche in Nichtwohngebäuden	14. Küchen in Nichtwohngebäuden	40,29 m ²	beheizt (statisch), belüftet
15 Küche - Vorbereitung, Lager	15. Küche - Vorbereitung, Lager	55,42 m ²	beheizt (statisch), belüftet
16 WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	16. WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	109,22 m ²	beheizt (statisch), belüftet
17 Sonstige Aufenthaltsräume	17. Sonstige Aufenthaltsräume	238,41 m ²	beheizt (statisch), belüftet
18 Nebenfläche ohne Aufenthaltsräume	18. Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	54,59 m ²	beheizt (statisch), belüftet
19.1 Verkehrsfläche beheizt	19. Verkehrsfläche	349,98 m ²	beheizt (statisch), belüftet
19.2 Verkehrsfläche (niedrig beheizt)	19. Verkehrsfläche	57,05 m ²	beheizt (statisch), belüftet
20.1 Lager, Technik, Archiv	20. Lager, Technik, Archiv	60,70 m ²	beheizt (statisch), belüftet
20.2 Lager, Technik, Archiv (niedrig beheizt)	20. Lager, Technik, Archiv	68,08 m ²	beheizt (statisch), belüftet

Zone: 1 Einzelbüro

Nutzungsprofil

1: Einzelbüro (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	25,03
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	7,82
Geschosshöhe [m]	4,14

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz nicht berücksichtigt.

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Einfaches Lüftungssystem
Warmwasserbedarf vorhanden	nein
vollständige Beleuchtung	ja

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,0 (gemessen)
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m ³ /(m ² h)]	1,67
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 16798-3	IDA-C3 - Zeitabhängige Steuerung (zonenweise)
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [$\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$]	2,5
Relative Abwesenheit $\text{RLT}_{c_{\text{RLT}}}$ [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit $\text{RLT}_{F_{\text{RLT}}}$ [-]	0,7

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m^3/h] (Standardwerte)	31,28	31,28

Unterer Abschluss: Keller

Umfang Bodenplatte [m]	3,62
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
Tiefe des Kellers unter Erdreichoberkante [m]	0,00

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m^2]	7,82 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m^2]	7,82
Fläche ohne Tageslicht A_{KTL} [m^2]	0,00
lichte Raumhöhe [m]	3,20 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{\text{TL,Vers}}$ [-]	0,713
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_{m} [lx]	500,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_{A} [-]	0,84 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_{A} [-]	0,3 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	0,9 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	0,9 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_{t} [-]	0,7 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt/Indirekt
Lampenart	LEDs in LED-Leuchten als Lichtbänder

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	tageslichtabhängig gedimmtes System, nicht abschaltend (Standbyverluste), wiedereinschaltend
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Zonenergebnisse: 1 Einzelbüro

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	616,4	78,82
Beleuchtung	34,3	4,39
Gesamt	650,7	83,21

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme 1	672,0	85,93
Strom-Mix	88,1	11,27
Gesamt	760,1	97,19

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	673,5	86,12
Beleuchtung	58,3	7,46
Lüftung	28,2	3,61
Gesamt	760,1	97,19

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	204,3	26,13
Beleuchtung	105,0	13,43
Lüftung	50,8	6,50
Gesamt	360,2	46,06

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	616,36
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	0,43
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	0,43

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	28,24
--	-------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	34,32
--	-------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zone: 2 Gruppenbüro

Nutzungsprofil

2: Gruppenbüro (zwei bis sechs Arbeitsplätze) (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen $V [m^3]$	70,77
Nettogrundfläche $A_{NGF} [m^2]$	23,59
Geschosshöhe $[m]$	3,84

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit $C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m^2K)]$	90
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB} [W/m^2K]$	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz nicht berücksichtigt.

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Einfaches Lüftungssystem
Warmwasserbedarf vorhanden	nein
vollständige Beleuchtung	ja

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
$e [-]$	0,07
$f [-]$	15
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz $n_{50} [h^{-1}]$	1,0 (gemessen)
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz $q_{50} [m^3/(m^2h)]$	1,67
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 16798-3	IDA-C3 - Zeitabhängige Steuerung (zonenweise)
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [$\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$]	2,5
Relative Abwesenheit $\text{RLT}_{\text{c}_{\text{RLT}}}$ [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit $\text{RLT}_{\text{F}_{\text{RLT}}}$ [-]	0,7

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m^3/h] (Standardwerte)	94,37	94,37

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m^2]	23,59 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m^2]	12,75
Fläche ohne Tageslicht A_{KTL} [m^2]	10,84
lichte Raumhöhe [m]	3,00 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{\text{TL,Vers}}$ [-]	0,628
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_{m} [lx]	500,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_{A} [-]	0,92 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_{A} [-]	0,3 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	1,25 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	1,25 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_{t} [-]	0,7 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt/Indirekt
Lampenart	LEDs in LED-Leuchten als Lichtbänder

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	tageslichtabhängig gedimmtes System, nicht abschaltend (Standbyverluste), wiedereinschaltend
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Zonenergebnisse: 2 Gruppenbüro

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.385,5	58,73
Beleuchtung	136,9	5,80
Gesamt	1.522,5	64,53

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme 1	1.514,5	64,20
Strom-Mix	322,6	13,67
Gesamt	1.837,0	77,87

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.519,0	64,39
Beleuchtung	232,8	9,87
Lüftung	85,2	3,61
Gesamt	1.837,0	77,87

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	462,6	19,61
Beleuchtung	419,0	17,76
Lüftung	153,3	6,50
Gesamt	1.034,9	43,87

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	1.385,55
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	1,01
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	1,01

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	85,19
--	-------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	136,94
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zone: 8 Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)

Nutzungsprofil

8: Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten) (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen $V [m^3]$	3.649,38
Nettogrundfläche $A_{NGF} [m^2]$	1.136,24
Geschosshöhe $[m]$	3,92

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit $C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m^2K)]$	90
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB} [W/m^2K]$	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz nicht berücksichtigt.

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Einfaches Lüftungssystem
Warmwasserbedarf vorhanden	nein
vollständige Beleuchtung	ja

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
$e [-]$	0,07
$f [-]$	15
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz $n_{50} [h^{-1}]$	1,0 (gemessen)
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz $q_{50} [m^3/(m^2h)]$	1,67
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 16798-3	IDA-C3 - Zeitabhängige Steuerung (zonenweise)
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [$\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$]	2,5
Relative Abwesenheit $\text{RLT}_{\text{c,RLT}}$ [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit $\text{RLT}_{\text{F,RLT}}$ [-]	0,9

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m^3/h] (Standardwerte)	11.362,36	11.362,36

Unterer Abschluss: Keller

Umfang Bodenplatte [m]	58,80
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
Tiefe des Kellers unter Erdreichoberkante [m]	0,00

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m^2]	1.136,24 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m^2]	827,80
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m^2]	308,44
lichte Raumhöhe [m]	3,05 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{\text{TL,Vers}}$ [-]	0,783
Höhe der Nutzenebene h_{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	1400,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	0,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_{m} [lx]	300,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_{A} [-]	0,97 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_{A} [-]	0,25 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	2,0 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	2,0 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_{t} [-]	0,9 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt/Indirekt
Lampenart	LEDs in LED-Leuchten als Lichtbänder

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	tageslichtabhängig gedimmtes System, nicht abschaltend (Standbyverluste), wiedereinschaltend
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Zonenergebnisse: 8 Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	42.018,8	36,98
Beleuchtung	1.724,5	1,52
Gesamt	43.743,2	38,50

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme 1	45.865,7	40,37
Strom-Mix	8.919,1	7,85
Gesamt	54.784,8	48,22

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	46.085,8	40,56
Beleuchtung	3.017,8	2,66
Lüftung	5.681,2	5,00
Gesamt	54.784,8	48,22

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	14.155,9	12,46
Beleuchtung	5.432,1	4,78
Lüftung	10.226,1	9,00
Gesamt	29.814,1	26,24

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	42.018,75
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	57,55
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	57,55

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	5.681,18
--	----------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	1.724,49
--	----------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zone: 12 Kantine

Nutzungsprofil

12: Kantine (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen $V [m^3]$	1.011,53
Nettogrundfläche $A_{NGF} [m^2]$	316,10
Geschosshöhe $[m]$	4,14

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit $C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m^2K)]$	90
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB} [W/m^2K]$	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz nicht berücksichtigt.

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Einfaches Lüftungssystem
Warmwasserbedarf vorhanden	nein
vollständige Beleuchtung	ja

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
$e [-]$	0,07
$f [-]$	15
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz $n_{50} [h^{-1}]$	1,0 (gemessen)
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz $q_{50} [m^3/(m^2h)]$	1,67
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 16798-3	IDA-C3 - Zeitabhängige Steuerung (zonenweise)
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [$\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$]	2,5
Relative Abwesenheit $\text{RLT}_{\text{c}_{\text{RLT}}}$ [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit $\text{RLT}_{\text{F}_{\text{RLT}}}$ [-]	1,0

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m^3/h] (Standardwerte)	5.689,88	5.689,88

Unterer Abschluss: Keller

Umfang Bodenplatte [m]	61,11
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
Tiefe des Kellers unter Erdreichoberkante [m]	0,00

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m^2]	316,10 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m^2]	227,86
Fläche ohne Tageslicht A_{KTL} [m^2]	88,24
lichte Raumhöhe [m]	3,20 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{\text{TL,Vers}}$ [-]	0,807
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	1750,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	0,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_{m} [lx]	200,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_{A} [-]	0,97 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_{A} [-]	0,0 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	2,5 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	2,5 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_{t} [-]	1,0 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt/Indirekt
Lampenart	LEDs in LED-Leuchten als Lichtbänder

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	tageslichtabhängig gedimmtes System, nicht abschaltend (Standbyverluste), wiedereinschaltend
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Zonenergebnisse: 12 Kantine

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	10.555,3	33,39
Beleuchtung	449,5	1,42
Gesamt	11.004,8	34,81

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme 1	11.520,5	36,45
Strom-Mix	4.516,4	14,29
Gesamt	16.036,9	50,73

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	11.581,8	36,64
Beleuchtung	899,0	2,84
Lüftung	3.556,2	11,25
Gesamt	16.036,9	50,73

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	3.566,4	11,28
Beleuchtung	1.618,1	5,12
Lüftung	6.401,1	20,25
Gesamt	11.585,6	36,65

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	10.555,30
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	23,71
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	23,71

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	3.556,18
--	----------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	449,48
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zone: 14 Küche in Nichtwohngebäuden

Nutzungsprofil

14: Küchen in Nichtwohngebäuden (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen $V [m^3]$	128,93
Nettogrundfläche $A_{NGF} [m^2]$	40,29
Geschosshöhe $[m]$	4,14

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit $C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m^2K)]$	90
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB} [W/m^2K]$	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Einfaches Lüftungssystem
Warmwasserbedarf vorhanden	ja
vollständige Beleuchtung	ja

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
$e [-]$	0,07
$f [-]$	15
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz $n_{50} [h^{-1}]$	1,0 (gemessen)
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz $q_{50} [m^3/(m^2h)]$	1,67
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	3.626,19	3.626,19

Unterer Abschluss: Keller

Umfang Bodenplatte [m]	16,21
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
Tiefe des Kellers unter Erdreichoberkante [m]	0,00

Trinkwarmwasserbedarf 1:

Richtwert	Gewerbeküchen, Kantine
nutzungsspezifischer Bedarf kWh/Menü	0,4
Anzahl Menüs	250
täglicher Nutzenergiebedarf [kWh/d]	100,0

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m²]	40,29 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m²]	40,29
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m²]	0,00
lichte Raumhöhe [m]	3,20 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,597
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	2411,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	1489,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m [lx]	500,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_A [-]	0,96 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_A [-]	0,0 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	1,5 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	1,5 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_t [-]	1,0 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt/Indirekt
Lampenart	LEDs in LED-Leuchten als Lichtbänder

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	tageslichtabhängig gedimmtes System, nicht abschaltend (Standbyverluste), wiedereinschaltend
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Zonenergebnisse: 14 Küche in Nichtwohngebäuden

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.826,6	45,33
Warmwasser	30.000,0	744,58
Beleuchtung	574,0	14,25
Gesamt	32.400,6	804,16

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme 1	1.984,8	49,26
Strom-Mix	37.209,4	923,52
Gesamt	39.194,1	972,78

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.992,6	49,45
Warmwasser	30.009,9	744,83
Beleuchtung	1.148,0	28,49
Lüftung	6.043,6	150,00
Gesamt	39.194,1	972,78

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	609,5	15,13
Warmwasser	54.017,9	1.340,69
Beleuchtung	2.066,3	51,29
Lüftung	10.878,6	270,00
Gesamt	67.572,3	1.677,11

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	1.826,57
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	11,17
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	11,17

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	6.043,65
--	----------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	573,98
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zone: 15 Küche - Vorbereitung, Lager

Nutzungsprofil

15: Küche - Vorbereitung, Lager (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen $V [m^3]$	177,35
Nettogrundfläche $A_{NGF} [m^2]$	55,42
Geschosshöhe $[m]$	4,14

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit $C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m^2K)]$	90
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB} [W/m^2K]$	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Einfaches Lüftungssystem
Warmwasserbedarf vorhanden	ja
vollständige Beleuchtung	ja

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
$e [-]$	0,07
$f [-]$	15
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz $n_{50} [h^{-1}]$	1,0 (gemessen)
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz $q_{50} [m^3/(m^2h)]$	1,67
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	831,35	831,35

Unterer Abschluss: Keller

Umfang Bodenplatte [m]	3,62
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
Tiefe des Kellers unter Erdreichoberkante [m]	0,00

Trinkwarmwasserbedarf 1:

Richtwert	Gewerbeküchen, Kantine
nutzungsspezifischer Bedarf kWh/Menü	0,4
Anzahl Menüs	250
täglicher Nutzenergiebedarf [kWh/d]	100,0

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m²]	55,42 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m²]	0,00
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m²]	55,42
lichte Raumhöhe [m]	3,20 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,000
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	2411,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	1489,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m [lx]	300,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_A [-]	1,00 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_A [-]	0,5 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	1,5 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	1,5 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_t [-]	1,0 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{vB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt/Indirekt
Lampenart	LEDs in LED-Leuchten als Lichtbänder

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	tageslichtabhängig gedimmtes System, nicht abschaltend (Standbyverluste), wiedereinschaltend
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Zonenergebnisse: 15 Küche - Vorbereitung, Lager

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	700,0	12,63
Warmwasser	30.000,0	541,29
Beleuchtung	683,1	12,32
Gesamt	31.383,1	566,24

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme 1	774,0	13,97
Strom-Mix	32.434,6	585,22
Gesamt	33.208,6	599,18

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	784,7	14,16
Warmwasser	30.013,7	541,54
Beleuchtung	1.024,6	18,49
Lüftung	1.385,6	25,00
Gesamt	33.208,6	599,18

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	251,5	4,54
Warmwasser	54.024,6	974,77
Beleuchtung	1.844,2	33,28
Lüftung	2.494,0	45,00
Gesamt	58.614,4	1.057,58

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	700,01
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	2,88
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	2,88

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	1.385,58
--	----------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	683,05
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zone: 16 WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden

Nutzungsprofil

16: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen $V [m^3]$	361,04
Nettogrundfläche $A_{NGF} [m^2]$	109,22
Geschosshöhe $[m]$	4,07

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit $C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m^2K)]$	90
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB} [W/m^2K]$	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz nicht berücksichtigt.

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Einfaches Lüftungssystem
Warmwasserbedarf vorhanden	nein
vollständige Beleuchtung	ja

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
$e [-]$	0,07
$f [-]$	15
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz $n_{50} [h^{-1}]$	1,0 (gemessen)
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz $q_{50} [m^3/(m^2h)]$	1,67
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 16798-3	IDA-C3 - Zeitabhängige Steuerung (zonenweise)
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [$\text{m}^3/(\text{hm}^2)$]	5,0
Relative Abwesenheit $\text{RLT}_{c_{\text{RLT}}}$ [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit $\text{RLT}_{F_{\text{RLT}}}$ [-]	1,0

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m^3/h] (Standardwerte)	1.638,37	1.638,37

Unterer Abschluss: Keller

Umfang Bodenplatte [m]	6,69
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
Tiefe des Kellers unter Erdreichoberkante [m]	0,00

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m^2]	109,22 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m^2]	0,00
Fläche ohne Tageslicht A_{KTL} [m^2]	109,22
lichte Raumhöhe [m]	3,31 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{\text{TL,Vers}}$ [-]	0,000
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m [lx]	200,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_A [-]	1,00 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_A [-]	0,9 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	0,8 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	0,8 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_t [-]	1,0 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt/Indirekt
Lampenart	LEDs in LED-Leuchten als Lichtbänder

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	tageslichtabhängig gedimmtes System, nicht abschaltend (Standbyverluste), wiedereinschaltend
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Zonenergebnisse: 16 WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	4.824,9	44,17
Beleuchtung	700,5	6,41
Gesamt	5.525,4	50,59

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme 1	5.295,4	48,48
Strom-Mix	2.270,8	20,79
Gesamt	7.566,1	69,27

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	5.316,6	48,68
Beleuchtung	770,5	7,05
Lüftung	1.479,1	13,54
Gesamt	7.566,1	69,27

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.626,7	14,89
Beleuchtung	1.386,9	12,70
Lüftung	2.662,4	24,38
Gesamt	5.676,0	51,97

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	4.824,90
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	6,12
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	6,12

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	1.479,09
--	----------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	700,46
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zone: 17 Sonstige Aufenthaltsräume

Nutzungsprofil

17: Sonstige Aufenthaltsräume (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen $V [m^3]$	979,34
Nettogrundfläche $A_{NGF} [m^2]$	238,41
Geschosshöhe $[m]$	4,14

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit $C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m^2K)]$	90
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB} [W/m^2K]$	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz nicht berücksichtigt.

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Einfaches Lüftungssystem
Warmwasserbedarf vorhanden	nein
vollständige Beleuchtung	ja

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
$e [-]$	0,07
$f [-]$	15
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz $n_{50} [h^{-1}]$	1,0 (gemessen)
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz $q_{50} [m^3/(m^2h)]$	1,67
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 16798-3	IDA-C3 - Zeitabhängige Steuerung (zonenweise)
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [$\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$]	2,5
Relative Abwesenheit $\text{RLT}_{\text{c}_{\text{RLT}}}$ [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit $\text{RLT}_{\text{F}_{\text{RLT}}}$ [-]	0,8

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m^3/h] (Standardwerte)	1.668,87	1.668,87

Unterer Abschluss: Keller

Umfang Bodenplatte [m]	kein Umfang vorhanden
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
Tiefe des Kellers unter Erdreichoberkante [m]	0,00

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m^2]	238,41 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m^2]	106,88
Fläche ohne Tageslicht A_{KTL} [m^2]	131,54
lichte Raumhöhe [m]	3,20 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{\text{TL,Vers}}$ [-]	0,746
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_{m} [lx]	300,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_{A} [-]	0,93 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_{A} [-]	0,5 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	1,25 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	1,25 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_{t} [-]	1,0 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt/Indirekt
Lampenart	LEDs in LED-Leuchten als Lichtbänder

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	tageslichtabhängig gedimmtes System, nicht abschaltend (Standbyverluste), wiedereinschaltend
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Zonenergebnisse: 17 Sonstige Aufenthaltsräume

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	9.207,4	38,62
Beleuchtung	1.214,2	5,09
Gesamt	10.421,5	43,71

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme 1	10.059,8	42,20
Strom-Mix	3.374,1	14,15
Gesamt	13.433,9	56,35

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	10.106,0	42,39
Beleuchtung	1.821,3	7,64
Lüftung	1.506,6	6,32
Gesamt	13.433,9	56,35

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	3.101,1	13,01
Beleuchtung	3.278,3	13,75
Lüftung	2.711,9	11,37
Gesamt	9.091,3	38,13

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	9.207,35
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	9,92
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	9,92

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	1.506,62
--	----------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	1.214,17
--	----------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zone: 18 Nebenfläche ohne Aufenthaltsräume

Nutzungsprofil

18: Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen $V [m^3]$	171,06
Nettogrundfläche $A_{NGF} [m^2]$	54,59
Geschosshöhe $[m]$	4,04

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit $C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m^2K)]$	90
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB} [W/m^2K]$	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz nicht berücksichtigt.

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Einfaches Lüftungssystem
Warmwasserbedarf vorhanden	nein
vollständige Beleuchtung	ja

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
$e [-]$	0,07
$f [-]$	15
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz $n_{50} [h^{-1}]$	1,0 (gemessen)
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz $q_{50} [m^3/(m^2h)]$	1,67
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	8,19	8,19

Unterer Abschluss: Keller

Umfang Bodenplatte [m]	58,38
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
Tiefe des Kellers unter Erdreichoberkante [m]	0,00

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m²]	54,59 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m²]	27,00
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m²]	27,59
lichte Raumhöhe [m]	3,13 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,723
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m [lx]	100,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_A [-]	1,00 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_A [-]	0,9 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	1,5 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	1,5 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_t [-]	1,0 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt/Indirekt
Lampenart	LEDs in LED-Leuchten als Lichtbänder

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	tageslichtabhängig gedimmtes System, nicht abschaltend (Standbyverluste), wiedereinschaltend
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Zonenergebnisse: 18 Nebenfläche ohne Aufenthaltsräume

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	3.685,4	67,51
Beleuchtung	9,0	0,17
Gesamt	3.694,4	67,68

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme 1	4.065,9	74,48
Strom-Mix	44,1	0,81
Gesamt	4.110,0	75,29

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	4.076,4	74,68
Beleuchtung	26,1	0,48
Lüftung	7,4	0,14
Gesamt	4.110,0	75,29

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.238,8	22,69
Beleuchtung	47,0	0,86
Lüftung	13,3	0,24
Gesamt	1.299,1	23,80

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	3.685,41
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	1,51
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	1,51

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	7,39
--	------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	9,01
--	------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zone: 19.1 Verkehrsfläche beheizt

Nutzungsprofil

19: Verkehrsfläche (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	1.362,26
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	349,98
Geschosshöhe [m]	3,98

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz nicht berücksichtigt.

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Einfaches Lüftungssystem
Warmwasserbedarf vorhanden	nein
vollständige Beleuchtung	ja

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,0 (gemessen)
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m ³ /(m ² h)]	1,67
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	0,0	0,0

Unterer Abschluss: Keller

Umfang Bodenplatte [m]	kein Umfang vorhanden
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
Tiefe des Kellers unter Erdreichoberkante [m]	0,00

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m²]	349,98 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m²]	230,10
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m²]	119,88
lichte Raumhöhe [m]	3,12 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,740
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,20 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m [lx]	100,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_A [-]	1,00 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_A [-]	0,8 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	0,8 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	0,8 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_t [-]	1,0 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt/Indirekt
Lampenart	LEDs in LED-Leuchten als Lichtbänder

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	tageslichtabhängig gedimmtes System, nicht abschaltend (Standbyverluste), wiedereinschaltend
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Zonenergebnisse: 19.1 Verkehrsfläche beheizt

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	24.856,4	71,02
Beleuchtung	752,2	2,15
Gesamt	25.608,6	73,17

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme 1	27.294,5	77,99
Strom-Mix	970,4	2,77
Gesamt	28.264,9	80,76

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	27.362,3	78,18
Beleuchtung	902,6	2,58
Gesamt	28.264,9	80,76

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	8.310,4	23,75
Beleuchtung	1.624,8	4,64
Gesamt	9.935,1	28,39

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	24.856,38
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	11,01
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	11,01

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	0,00
--	------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	752,20
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zone: 19.2 Verkehrsfläche (niedrig beheizt)

Nutzungsprofil

19: Verkehrsfläche (Standardprofil)

Nutzung mit niedriger Innentemperatur (siehe DIN V 18599-10, Bemerkung Tabelle 5)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	184,19
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	57,05
Geschosshöhe [m]	3,94

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz nicht berücksichtigt.

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Einfaches Lüftungssystem
Warmwasserbedarf vorhanden	nein
vollständige Beleuchtung	ja

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	1,0 (gemessen)
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [$\text{m}^3/(\text{m}^2\text{h})$]	1,67
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m^3/h] (Standardwerte)	0,0	0,0

Unterer Abschluss: Keller

Umfang Bodenplatte [m]	25,15
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
Tiefe des Kellers unter Erdreichoberkante [m]	0,00

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m^2]	57,05 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m^2]	57,05
Fläche ohne Tageslicht A_{KTL} [m^2]	0,00
lichte Raumhöhe [m]	3,23 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{\text{TL,Vers}}$ [-]	0,849
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,20 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m [lx]	100,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_A [-]	1,00 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_A [-]	0,8 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	0,8 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	0,8 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_t [-]	1,0 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt/Indirekt
Lampenart	LEDs in LED-Leuchten als Lichtbänder

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	tageslichtabhängig gedimmtes System, nicht abschaltend (Standbyverluste), wiedereinschaltend
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Zonenergebnisse: 19.2 Verkehrsfläche (niedrig beheizt)

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	5.316,9	93,20
Beleuchtung	77,8	1,36
Gesamt	5.394,7	94,57

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme 1	5.752,9	100,85
Strom-Mix	104,4	1,83
Gesamt	5.857,4	102,68

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	5.764,0	101,04
Beleuchtung	93,4	1,64
Gesamt	5.857,4	102,68

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.745,8	30,60
Beleuchtung	168,0	2,95
Gesamt	1.913,8	33,55

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	5.316,92
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	4,64
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	4,64

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	0,00
--	------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	77,80
--	-------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zone: 20.1 Lager, Technik, Archiv

Nutzungsprofil

20: Lager, Technik, Archiv (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen $V [m^3]$	190,91
Nettogrundfläche $A_{NGF} [m^2]$	60,70
Geschosshöhe $[m]$	4,06

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit $C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m^2K)]$	90
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB} [W/m^2K]$	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz nicht berücksichtigt.

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Einfaches Lüftungssystem
Warmwasserbedarf vorhanden	nein
vollständige Beleuchtung	ja

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
$e [-]$	0,07
$f [-]$	15
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz $n_{50} [h^{-1}]$	1,0 (gemessen)
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz $q_{50} [m^3/(m^2h)]$	1,67
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	9,11	9,11

Unterer Abschluss: Keller

Umfang Bodenplatte [m]	4,70
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
Tiefe des Kellers unter Erdreichoberkante [m]	0,00

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m²]	60,70 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m²]	0,00
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m²]	60,70
lichte Raumhöhe [m]	3,15 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,000
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m [lx]	100,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_A [-]	1,00 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_A [-]	0,98 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	1,5 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	1,5 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_t [-]	1,0 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB} [-]	2,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt/Indirekt
Lampenart	LEDs in LED-Leuchten als Lichtbänder

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	tageslichtabhängig gedimmtes System, nicht abschaltend (Standbyverluste), wiedereinschaltend
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Zonenergebnisse: 20.1 Lager, Technik, Archiv

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	4.032,4	66,43
Beleuchtung	26,4	0,44
Gesamt	4.058,8	66,87

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme 1	4.755,7	78,35
Strom-Mix	56,5	0,93
Gesamt	4.812,2	79,28

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	4.767,4	78,54
Beleuchtung	36,5	0,60
Lüftung	8,2	0,14
Gesamt	4.812,2	79,28

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.447,9	23,85
Beleuchtung	65,7	1,08
Lüftung	14,8	0,24
Gesamt	1.528,3	25,18

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	4.032,37
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	1,37
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	1,37

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	8,22
--	------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	26,44
--	-------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zone: 20.2 Lager, Technik, Archiv (niedrig beheizt)

Nutzungsprofil

20: Lager, Technik, Archiv (Standardprofil)

Nutzung mit niedriger Innentemperatur (siehe DIN V 18599-10, Bemerkung Tabelle 5)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	245,07
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	68,08
Geschosshöhe [m]	4,11

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz nicht berücksichtigt.

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Einfaches Lüftungssystem
Warmwasserbedarf vorhanden	nein
vollständige Beleuchtung	ja

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	1,0 (gemessen)
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [$\text{m}^3/(\text{m}^2\text{h})$]	1,67
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m^3/h] (Standardwerte)	10,21	10,21

Unterer Abschluss: Keller

Umfang Bodenplatte [m]	24,67
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
Tiefe des Kellers unter Erdreichoberkante [m]	0,00

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m^2]	68,08 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m^2]	0,00
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m^2]	68,08
lichte Raumhöhe [m]	3,60 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{\text{TL,Vers}}$ [-]	0,000
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m [lx]	100,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_A [-]	1,00 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_A [-]	0,98 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	1,5 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	1,5 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_t [-]	1,0 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB} [-]	2,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt/Indirekt
Lampenart	LEDs in LED-Leuchten als Lichtbänder

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	tageslichtabhängig gedimmtes System, nicht abschaltend (Standbyverluste), wiedereinschaltend
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Zonenergebnisse: 20.2 Lager, Technik, Archiv (niedrig beheizt)

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.703,3	39,71
Beleuchtung	29,7	0,44
Gesamt	2.733,0	40,15

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme 1	2.968,2	43,60
Strom-Mix	63,3	0,93
Gesamt	3.031,6	44,53

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.981,4	43,80
Beleuchtung	40,9	0,60
Lüftung	9,2	0,14
Gesamt	3.031,6	44,53

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	914,2	13,43
Beleuchtung	73,7	1,08
Lüftung	16,6	0,24
Gesamt	1.004,5	14,76

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	2.703,30
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	1,53
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	1,53

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	9,22
--	------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	29,65
--	-------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Nutzungszeiten

Zone	Nutzungsstunden [h/d]	Nutzungstage [d/a]	Betriebsstunden RLT, Kühlung, Heizung [h/d]
1 Einzelbüro	11	250	13
2 Gruppenbüro	11	250	13
8 Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	7	200	9
12 Kantine	7	250	9
14 Küche in Nichtwohngebäuden	13	300	15
15 Küche - Vorbereitung, Lager	13	300	15
16 WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	11	250	13
17 Sonstige Aufenthaltsräume	11	250	13
18 Nebenfläche ohne Aufenthaltsräume	11	250	13
19.1 Verkehrsfläche beheizt	11	250	13
19.2 Verkehrsfläche (niedrig beheizt)	11	250	13
20.1 Lager, Technik, Archiv	11	250	13
20.2 Lager, Technik, Archiv (niedrig beheizt)	11	250	13

Nutzungsprofile

Nr. 1: Einzelbüro			
Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{\text{i,h,soll}}$	°C	21	mit Toleranz
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{\text{i,c,soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{\text{i,h,min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{\text{i,c,max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{\text{i,NA}}$	K	4	
Feuchteanforderung	–		
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m³/(hm²)	4	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	500	mit Toleranz
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_{A}	–	0,84	
relative Abwesenheit C_{A}	–	0,3	
Raumindex k	–	0,9	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_{t}	–	0,7	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	14	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{\text{i,p}}$	Wh/(m²d)	30	mit Toleranz
Arbeitshilfen $q_{\text{i,fac}}$	Wh/(m²d)	42	
Wärmezufuhr je Tag $(q_{\text{i,p}} + q_{\text{i,fac}})$	Wh/(m²d)	72	

Nr. 2: Gruppenbüro (zwei bis sechs Arbeitsplätze)

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,\text{NA}}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m³/(hm²)	4	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	500	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_{A}	–	0,92	
relative Abwesenheit C_{A}	–	0,3	
Raumindex k	–	1,25	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_{t}	–	0,7	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	14	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{\text{I,p}}$	Wh/(m²d)	30	
Arbeitshilfen $q_{\text{I,fac}}$	Wh/(m²d)	42	
Wärmezufuhr je Tag $(q_{\text{I,p}} + q_{\text{I,fac}})$	Wh/(m²d)	72	

Nr. 8: Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	8:00	15:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	200	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	1400	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	0	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	6:00	15:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	200	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	6:00	15:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m ³ /(hm ²)	10	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	300	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	0,97	
relative Abwesenheit C_A	–	0,25	
Raumindex k	–	2	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_l	–	0,9	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{vB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m ² je Person	3	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{l,p}$	Wh/(m ² d)	100	
Arbeitshilfen $q_{l,fac}$	Wh/(m ² d)	20	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{l,p} + q_{l,fac}$)	Wh/(m ² d)	120	

Nr. 12: Kantine

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	8:00	15:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	1750	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	0	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	6:00	15:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	6:00	15:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m ³ /(hm ²)	18	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	200	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	0,97	
relative Abwesenheit C_A	–	0	
Raumindex k	–	2,5	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_l	–	1	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m ² je Person	1,2	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{l,p}$	Wh/(m ² d)	177	
Arbeitshilfen $q_{l,fac}$	Wh/(m ² d)	10	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{l,p} + q_{l,fac}$)	Wh/(m ² d)	187	

Nr. 14: Küchen in Nichtwohngebäuden

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	10:00	23:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	300	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2411	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	1489	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	8:00	23:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	300	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	8:00	23:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m ³ /(hm ²)	90	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	500	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	0,96	
relative Abwesenheit C_A	–	0	
Raumindex k	–	1,5	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_l	–	1	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m ² je Person	10	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{l,p}$	Wh/(m ² d)	56	
Arbeitshilfen $q_{l,fac}$	Wh/(m ² d)	1800	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{l,p} + q_{l,fac}$)	Wh/(m ² d)	1856	

Nr. 15: Küche - Vorbereitung, Lager

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	10:00	23:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	300	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2411	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	1489	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	8:00	23:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	300	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	8:00	23:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m ³ /(hm ²)	15	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	300	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	1	
relative Abwesenheit C_A	–	0,5	
Raumindex k	–	1,5	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	1	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m ² je Person	10	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{l,p}$	Wh/(m ² d)	56	
Arbeitshilfen $q_{l,fac}$	Wh/(m ² d)	180	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{l,p} + q_{l,fac}$)	Wh/(m ² d)	236	

Nr. 16: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	keine	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m ³ /(hm ²)	15	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	200	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	1	
relative Abwesenheit C_A	–	0,9	
Raumindex k	–	0,8	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_l	–	1	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m ² je Person	–	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{l,p}$	Wh/(m ² d)	–	
Arbeitshilfen $q_{l,fac}$	Wh/(m ² d)	–	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{l,p} + q_{l,fac}$)	Wh/(m ² d)	–	

Nr. 17: Sonstige Aufenthaltsräume

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m ³ /(hm ²)	7	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	300	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	0,93	
relative Abwesenheit C_A	–	0,5	
Raumindex k	–	1,25	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_l	–	1	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m ² je Person	3	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{l,p}$	Wh/(m ² d)	92	
Arbeitshilfen $q_{l,fac}$	Wh/(m ² d)	8	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{l,p} + q_{l,fac}$)	Wh/(m ² d)	100	

Nr. 18: Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	keine	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m ³ /(hm ²)	0,15	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	100	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	1	
relative Abwesenheit C_A	–	0,9	
Raumindex k	–	1,5	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_l	–	1	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m ² je Person	–	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{l,p}$	Wh/(m ² d)	–	
Arbeitshilfen $q_{l,fac}$	Wh/(m ² d)	–	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{l,p} + q_{l,fac}$)	Wh/(m ² d)	–	

Nr. 19: Verkehrsfläche

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	keine	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m ³ /(hm ²)	0	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	100	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,2	
Minderungsfaktor k_A	–	1	
relative Abwesenheit C_A	–	0,8	
Raumindex k	–	0,8	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_l	–	1	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m ² je Person	–	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{l,p}$	Wh/(m ² d)	–	
Arbeitshilfen $q_{l,fac}$	Wh/(m ² d)	–	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{l,p} + q_{l,fac}$)	Wh/(m ² d)	–	

Nr. 20: Lager, Technik, Archiv

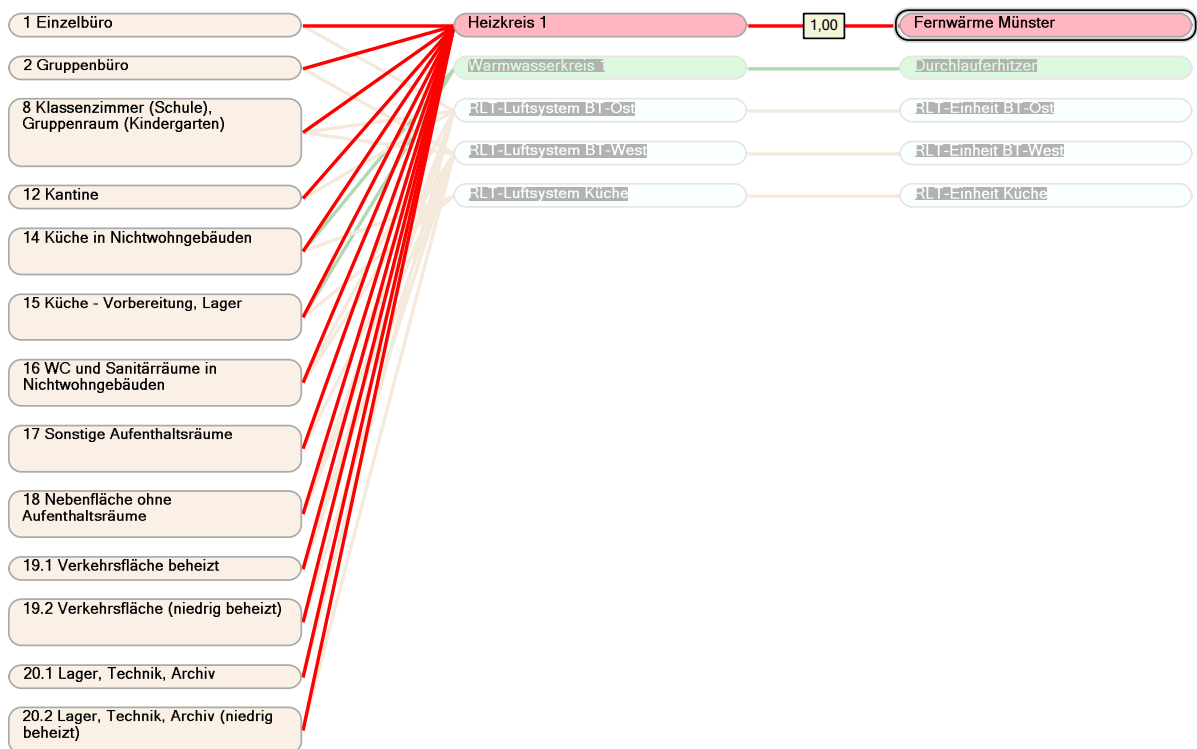
Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	keine	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m ³ /(hm ²)	0,15	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	100	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	1	
relative Abwesenheit C_A	–	0,98	
Raumindex k	–	1,5	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_l	–	1	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	2	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m ² je Person	–	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{l,p}$	Wh/(m ² d)	–	
Arbeitshilfen $q_{l,fac}$	Wh/(m ² d)	–	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{l,p} + q_{l,fac}$)	Wh/(m ² d)	–	

6.4. Anlagentechnik

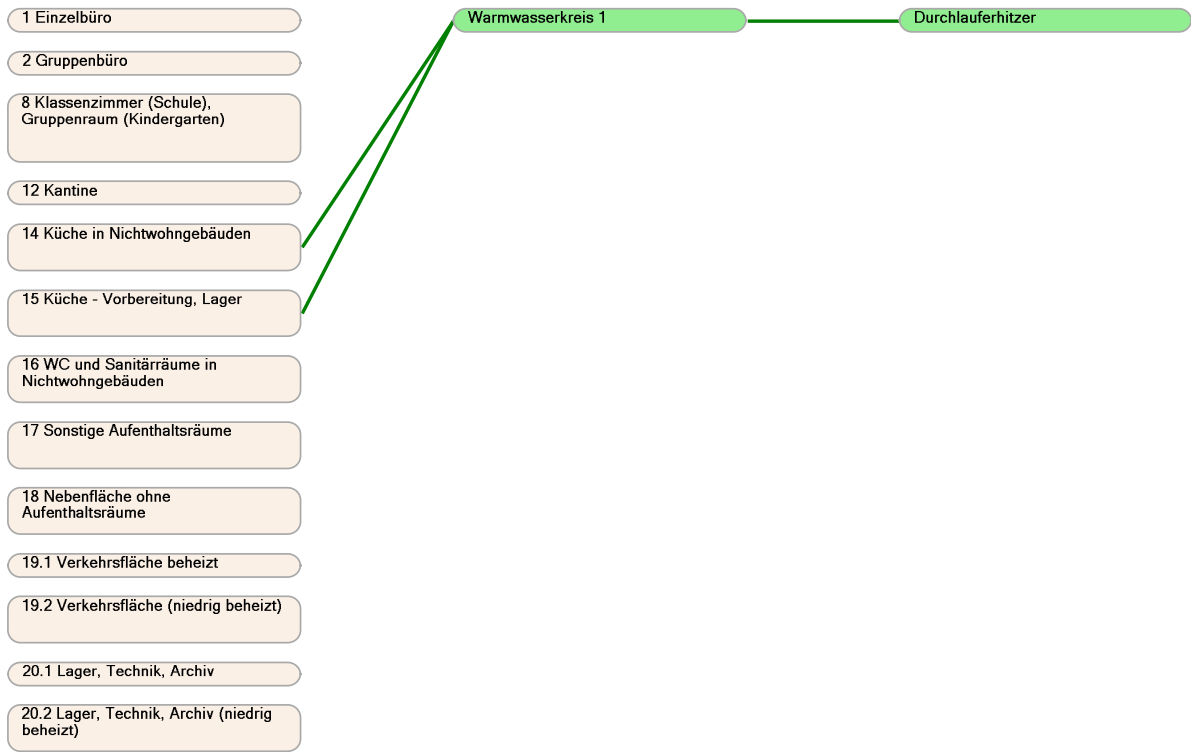
Schemata der Anlagentechnik

Zone - Heiz-/Warmwasser-/RLT-Kreis - Erzeugereinheit

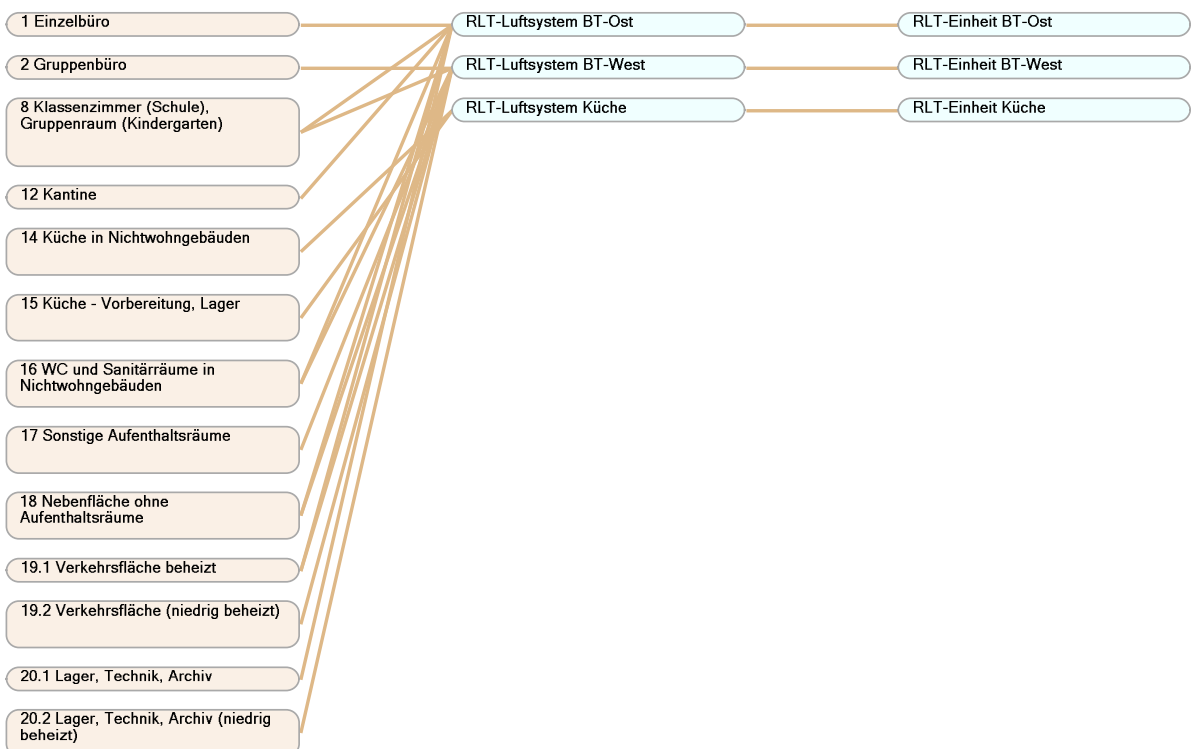
Heizung:



Warmwasserkreis:



RLT-Luftstsysteme



Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung

Fernwärme Münster

Anzahl Erzeuger	1
Art des Systems	indirekt
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Nah-/Fernwärme 1

Erzeuger	Nah-/Fernwärme
Baujahr	2026
Art des Erzeugers	Wasser - hohe Temperatur
Umgebung	innerhalb Zone
Zone	20.2 Lager, Technik, Archiv (niedrig beheizt)
Energieträger	Nah/Fernwärme - KWK fossiler Brennstoff
benutzerdefinierter Primärenergiefaktor [-]	0,30

Details

Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	70,0/55,0
Betriebsweise bei mehreren Prozessbereichen	Vorrangbetrieb
Dämmklasse Sekundär-/Primärseite	Sekundär 4, Primär 5
Regelung innerhalb der Station	nein
Nennleistung Fernwärmehausstation [kW]	144,88 (Standardwert)

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	105.986,30	0,00	–	–
<i>+ Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>+ Verluste durch Verteilung</i>	801,14	0,00	470,59	0,00
<i>+ Verluste durch Übergabe</i>	8.400,13	0,00	0,00	0,00
<i>= erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	115.187,56	0,00	–	–
<i>– regenerativer Anteil</i>	0,00	0,00	–	–
<i>+ Verluste durch Erzeugung</i>	967,59	0,00	0,00	0,00
<i>= Endenergiebedarf</i>	116.155,16	0,00	470,59	0,00

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Nah-/Fernwärme 1	100,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 0,99$

Anlagentechnik: Trinkwarmwasser

Durchlauferhitzer

Anzahl Erzeuger	1
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Elektrowärmeerzeuger 1

Erzeuger	elektrisch beheizter Wärmeerzeuger
Baujahr	2026
Art des Erzeugers	dezentral
Umgebung	Standardrandbedingungen beheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	20,0
Energieträger	Strom-Mix

Details

Steuerung Elektro-Durchlauferhitzer	Elektronische Steuerung
-------------------------------------	-------------------------

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	60.000,01	–
<i>+ Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00
<i>+ Verluste durch Verteilung</i>	23,62	0,00
<i>= erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	60.023,63	–
<i>– regenerativer Anteil</i>	0,00	–
<i>+ Verluste durch Erzeugung</i>	0,00	0,00
<i>= Endenergiebedarf</i>	60.023,63	0,00

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Elektrowärmeerzeuger 1	100,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 1,00$

Anlagentechnik: Raumlufthtechnische Anlagen

RLT-Einheit BT-Ost

Betriebsweise	Einfaches Lüftungssystem
Art der Anlage	Zu-/Abluftanlage

Wärmerückgewinnung

Art der Wärmerückgewinnung	Wärme und Feuchte
Systemlösung Wärmerückgewinnung	Rotationswärmeübertrager mit Sorptionsmaterial ab 2018
Temperaturänderungsgrad η_t [-]	0,73

Konfiguration

Konstantvolumenanlage	nein
-----------------------	------

Luftförderung		
	Zuluft	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	300	300
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [-]	0,60	0,60
spez. Leistungsaufnahme der Ventilatoren P_{SFP} [kW/(m ³ ·s ⁻¹)]	0,5	0,5 (Standardwerte)
konstanter Druckverlust des Kanalnetzes [Pa]	0	0
anlagentechnischer Mindestvolumenstrom [m ³ /h]	0,0	

Auslegungswerte	
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	21
Zulufttemperatur im Winter [°C]	18
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja

Referenzgebäude	
Zuschläge nach DIN EN 16798-3 für das Referenzgebäude	zusätzliche mechanische Filterstufe

RLT-Einheit BT-West

Betriebsweise	Einfaches Lüftungssystem
Art der Anlage	Zu-/Abluftanlage

Wärmerückgewinnung

Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Systemlösung Wärmerückgewinnung	Rotationswärmeübertrager mit Sorptionsmaterial ab 2018
Temperaturänderungsgrad η_t [-]	0,73

Konfiguration

Konstantvolumenanlage	nein
-----------------------	------

Luftförderung		
	Zuluft	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	300	300
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [-]	0,60	0,60
spez. Leistungsaufnahme der Ventilatoren P_{SFP} [kW/(m ³ ·s ⁻¹)]	0,5	0,5 (Standardwerte)
konstanter Druckverlust des Kanalnetzes [Pa]	0	0
anlagentechnischer Mindestvolumenstrom [m ³ /h]	0,0	

Auslegungswerte	
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	21
Zulufttemperatur im Winter [°C]	18
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja

Referenzgebäude	
Zuschläge nach DIN EN 16798-3 für das Referenzgebäude	zusätzliche mechanische Filterstufe

RLT-Einheit Küche

Betriebsweise	Einfaches Lüftungssystem
Art der Anlage	Zu-/Abluftanlage

Wärmerückgewinnung

Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Systemlösung Wärmerückgewinnung	Plattenwärmeübertrager ab 2018
Temperaturänderungsgrad η_t [-]	0,73

Konfiguration

Konstantvolumenanlage	nein
-----------------------	------

Luftförderung		
	Zuluft	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	400	400
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [-]	0,60	0,60
spez. Leistungsaufnahme der Ventilatoren P_{SFP} [kW/(m ³ ·s ⁻¹)]	0,667	0,667 (Standardwerte)
konstanter Druckverlust des Kanalnetzes [Pa]	0	0
anlagentechnischer Mindestvolumenstrom [m ³ /h]	0,0	

Auslegungswerte	
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	21
Zulufttemperatur im Winter [°C]	18
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja

Referenzgebäude	
Zuschläge nach DIN EN 16798-3 für das Referenzgebäude	zusätzliche mechanische Filterstufe

Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung

Heizkreis 1

Art des Systems	indirekt
abgesenkte Vor-/Rücklauftemperatur	nein

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Fernwärme Münster	1,00

Verteilung 1: Verteilung 1

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
Hydraulischer Abgleich	Abgleich statisch je Heizkörper, Gruppenabgleich dynamisch (z. B. Differenzdruckregler), max. 8 Heizkörper pro Regler.
mehr als 10 Heizkörper	nein
Vorlauftemperaturadaption Abgleich	keine Vorlauftemperaturadaption
Rücklauftemperaturbegrenzung	nein
Überströmventil vorhanden	nein
Gebäudegruppe	Gruppe 2: Schulen, Veranstaltungshallen, Flughafenhallen, OP-Gebäude, Laborgebäude, Rechenzentrum, Bibliothek, Museum, Theater, Hörsaal
Netztyp	Typ IIb: Etagenverteiltertyp Fußbodenheizung
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m²]	2.517,50

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Strangleitung (Steigleitung) - S
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	53,37 (Standardwert)
Umgebung	Standardrandbedingungen beheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	20,0

Rohrabschnitt 2: Strangleitung

Rohrtyp	Strangleitung (Steigleitung) - S
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	53,37 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Rohrabschnitt 3: Anbindeleitung

Rohrtyp	Anbindeleitungen - A
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	0,00 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Pumpe

Überströmventile vorhanden	nein
hydraulischer Abgleich	ja
intermittierende Betriebsweise	nein
elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	310,12 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	variable Druckdifferenz
maximale Rohrleitungslänge [m]	145,17 (Standardwert)
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Wärmemengenzähler vorhanden	ja
Differenzdruck Wärmemengenzähler [kPa]	10,00 (Standardwert)
Strangarmaturen vorhanden	ja
Differenzdruck Strangarmaturen [kPa]	1,00 (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,6 (Standardwert)

Übergabe 1: Fußbodenheizung

Art der Wärmeübergabe	Flächenheizung (bauteilintegriert)
Wärmeträgermedium	Wärmeträgermedium Wasser
System Flächenheizung	Fußbodenheizung Nasssystem
Art Dämmung	Flächenheizung mit Mindestdämmung nach DIN EN 1264
Art der Regelung	PI-Regler
Temperaturschwankung bei Einzelraumsystemen	eigenständig
intermittierende Betriebsweise	ja
Übergabe ist zertifiziertes Produkt	nein
Anzahl Antriebe elektronische Regelung	0
Anzahl Ventilatoren/Gebläse (bei Gebläsen zur Luftförderung)	0
Anzahl zusätzlicher Pumpen	0

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
2 Gruppenbüro	1,00
12 Kantine	1,00
17 Sonstige Aufenthaltsräume	1,00
14 Küche in Nichtwohngebäuden	1,00
15 Küche - Vorbereitung, Lager	1,00
16 WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	1,00
18 Nebenfläche ohne Aufenthaltsräume	1,00
19.1 Verkehrsfläche beheizt	1,00
20.2 Lager, Technik, Archiv (niedrig beheizt)	1,00
20.1 Lager, Technik, Archiv	1,00

Zone	Deckungsanteil
19.2 Verkehrsfläche (niedrig beheizt)	1,00
1 Einzelbüro	1,00
8 Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	1,00

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	801,14	470,59
Verluste durch Übergabe	8.400,13	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser

Warmwasserkreis 1

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Durchlauferhitzer	1,00

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
14 Küchen in Nichtwohngebäuden	1,00
15 Küchen - Vorbereitung, Lager	1,00

Verteilung 1: Verteilung 1

Art der Trinkwarmwasser-Verteilung	dezentral
System Trinkwassererwärmer	Durchflusssystem
Regelung der Zapftemperatur	keine Korrektur
Gebäudegruppe	Gruppe 8: Werkstätten, Restaurant und Küche, Kantine, auch Fleischerei, Frisör
Netztyp	Typ III: Dezentrale Versorgung
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m²]	95,71

Rohrabschnitt 1: Stichleitung

Rohrtyp	Stichleitung - SL
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Art der dezentralen Verteilung	eine Zapfstelle in einem Raum (z. B. Untertischspeicher) je Gerät
Zahl der installierten Geräte	2 (Standardwert)
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	2,00 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	23,62	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft

RLT-Luftsystem BT-Ost

Betriebsweise	Einfaches Lüftungssystem
---------------	--------------------------

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
RLT-Einheit BT-Ost	1,00

Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
8 Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	0,50		
12 Kantine	1,00		
16 WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	0,60		
20.1 Lager, Technik, Archiv	1,00		
1 Einzelbüro	1,00		
19.1 Verkehrsfläche beheizt	0,50		
18 Nebenfläche ohne Aufenthaltsräume	0,10		

Ergebnisse

	Energie [kWh/a]
--	-----------------

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

RLT-Luftsystem BT-West

Betriebsweise	Einfaches Lüftungssystem
---------------	--------------------------

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
RLT-Einheit BT-West	1,00

Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
8 Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	0,50		
16 WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	0,40		
17 Sonstige Aufenthaltsräume	1,00		
19.1 Verkehrsfläche beheizt	0,50		
19.2 Verkehrsfläche (niedrig beheizt)	1,00		

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
20.2 Lager, Technik, Archiv (niedrig beheizt)	1,00		
2 Gruppenbüro	1,00		
18 Nebenfläche ohne Aufenthaltsräume	0,90		

Ergebnisse

Energie [kWh/a]

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

RLT-Luftsystem Küche

Betriebsweise	Einfaches Lüftungssystem
---------------	--------------------------

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
RLT-Einheit Küche	1,00

Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
15 Küche - Vorbereitung, Lager	1,00		
14 Küche in Nichtwohngebäuden	1,00		

Ergebnisse

Energie [kWh/a]

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

6.5. Referenzgebäude

Gebäudeergebnisse

Jährlicher Nutzenergiebedarf	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	73,87	185.963,34
Trinkwarmwasser	23,83	60.000,01
Beleuchtung	2,73	6.871,09
Belüftung	0,00	0,00
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	100,43	252.834,44

Jährlicher Endenergiebedarf (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	90,41	227.609,00
Trinkwarmwasser	24,12	60.729,29
Beleuchtung	6,84	17.208,22
Belüftung	17,39	43.767,91
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	138,75	349.314,41

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Erdgas	89,80	226.074,1
Strom-Mix	48,95	123.240,3
Gesamt	138,75	349.314,4

Jährlicher Primärenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	90,09	226.800,22
Trinkwarmwasser	43,42	109.312,72
Beleuchtung	12,30	30.974,79
Belüftung	31,29	78.782,23
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	177,11	445.869,97

Monatswerte (Referenzgebäude)

	Nutzenergiebedarf [kWh/a]	Endenergiebedarf [kWh/a]	Primärenergiebedarf [kWh/a]
Januar	42.880,81	55.048,47	63.197,90
Februar	36.414,71	47.039,76	54.354,53
März	29.726,03	39.624,82	47.742,99
April	13.919,78	20.765,48	28.687,98
Mai	7.172,00	12.611,87	20.825,02
Juni	5.676,49	10.305,60	18.251,78
Juli	5.652,84	10.312,20	18.523,94
August	5.699,45	10.416,34	18.661,37
September	7.870,30	13.545,39	21.547,93
Oktober	19.054,29	27.457,99	35.704,60
November	34.298,88	45.157,03	53.104,57
Dezember	44.468,82	57.029,45	65.267,35

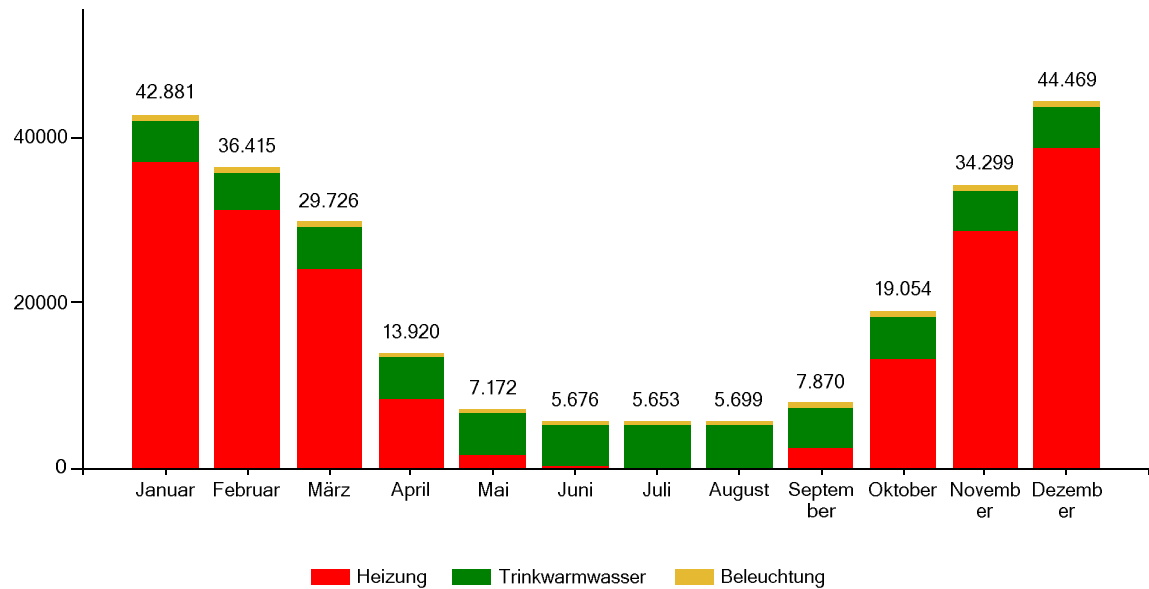
Monatswerte der Endenergie nach Energieträgern

Erdgas H						
	Gesamt [kWh/Monat]	Heizung [kWh/Monat]	Warmwasser [kWh/Monat]	Beleuchtung [kWh/Monat]	Kühlung [kWh/Monat]	Lüftung [kWh/Monat]
Januar	44.362,1	44.362,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Februar	37.474,3	37.474,3	0,0	0,0	0,0	0,0
März	29.148,9	29.148,9	0,0	0,0	0,0	0,0
April	10.741,4	10.741,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Mai	2.319,3	2.319,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Juni	368,7	368,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Juli	47,0	47,0	0,0	0,0	0,0	0,0
August	108,8	108,8	0,0	0,0	0,0	0,0
September	3.502,8	3.502,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Oktober	16.958,8	16.958,8	0,0	0,0	0,0	0,0
November	34.830,4	34.830,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Dezember	46.211,7	46.211,7	0,0	0,0	0,0	0,0

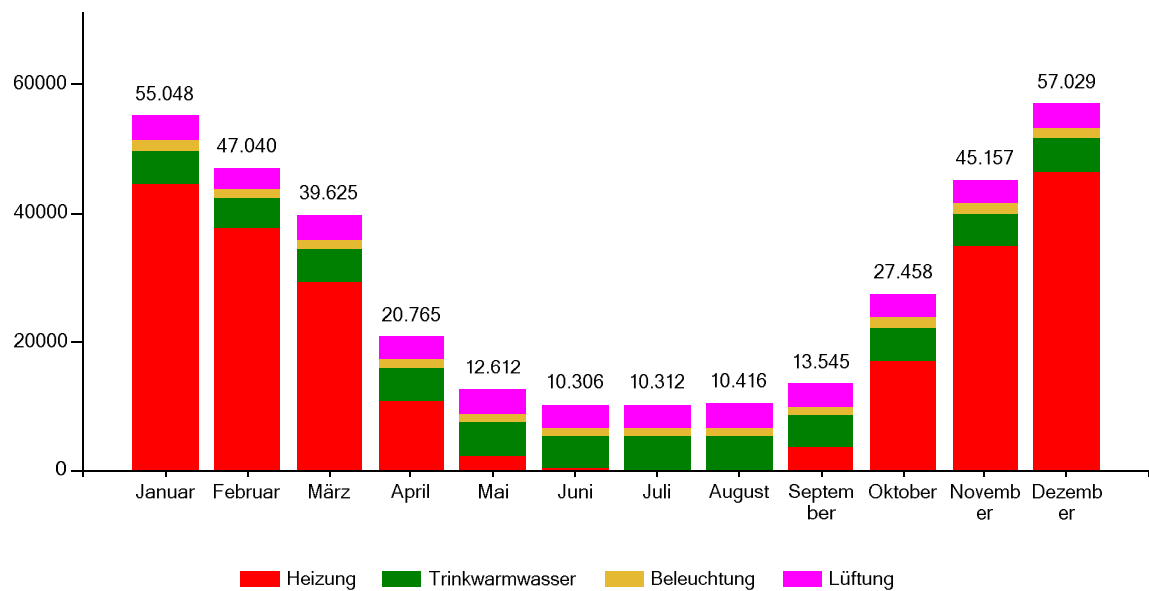
Strom-Mix						
	Gesamt [kWh/Monat]	Heizung [kWh/Monat]	Warmwasser [kWh/Monat]	Beleuchtung [kWh/Monat]	Kühlung [kWh/Monat]	Lüftung [kWh/Monat]
Januar	10.686,4	240,9	5.158,6	1.569,6	0,0	3.717,3
Februar	9.565,5	205,6	4.659,3	1.343,0	0,0	3.357,5
März	10.476,0	175,9	5.158,2	1.424,5	0,0	3.717,3
April	10.024,1	97,5	4.991,5	1.337,8	0,0	3.597,4
Mai	10.292,6	63,1	5.157,4	1.354,8	0,0	3.717,3
Juni	9.936,9	44,7	4.990,8	1.304,0	0,0	3.597,4
Juli	10.265,2	30,5	5.157,0	1.360,4	0,0	3.717,3
August	10.307,5	45,2	5.157,0	1.388,0	0,0	3.717,3
September	10.042,6	64,7	4.991,1	1.389,5	0,0	3.597,4
Oktober	10.499,2	121,1	5.157,8	1.503,0	0,0	3.717,3
November	10.326,7	197,4	4.991,9	1.540,0	0,0	3.597,4
Dezember	10.817,8	248,5	5.158,6	1.693,5	0,0	3.717,3

Ergebnisse Referenzgebäude (grafisch)

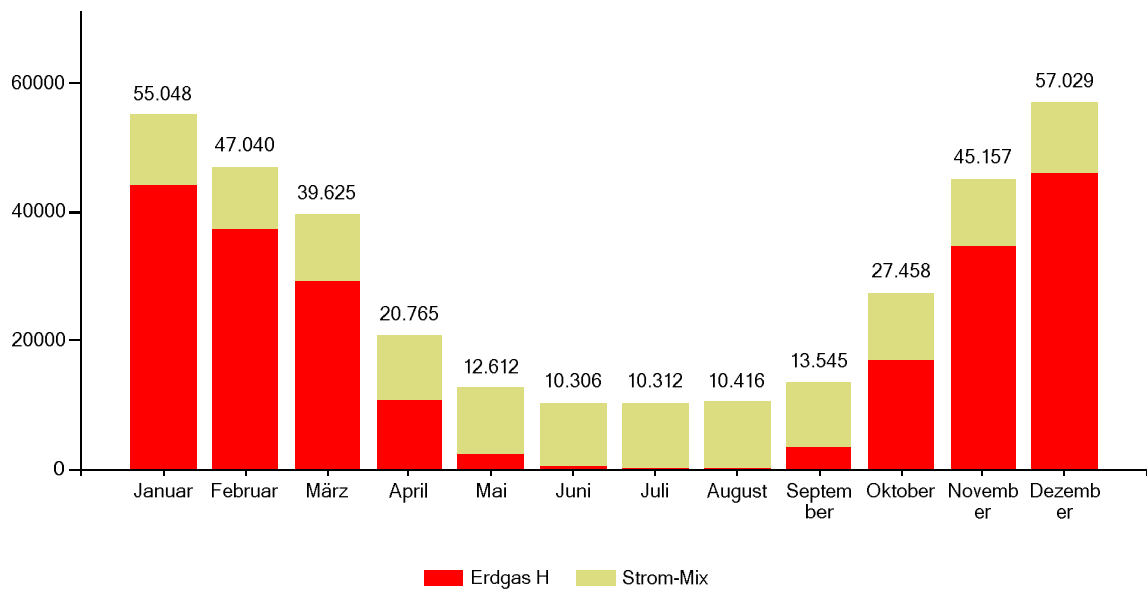
Nutzenergiebedarf des Referenzgebäudes [kWh/a]



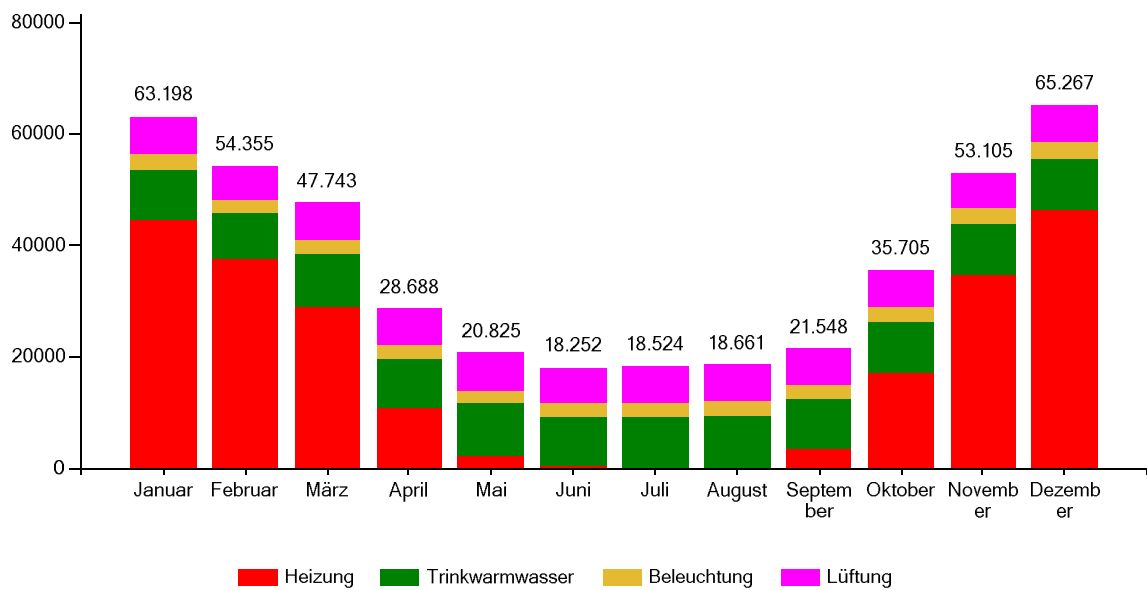
Endenergiebedarf des Referenzgebäudes [kWh/a]



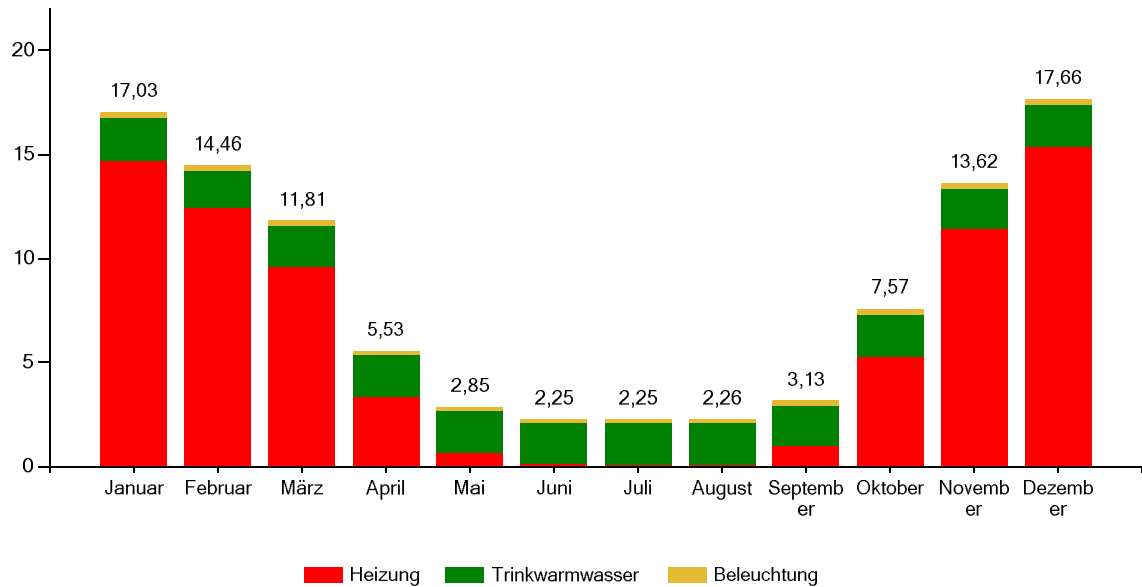
Endenergie nach Energieträgern (Referenzgebäude) [kWh/a]



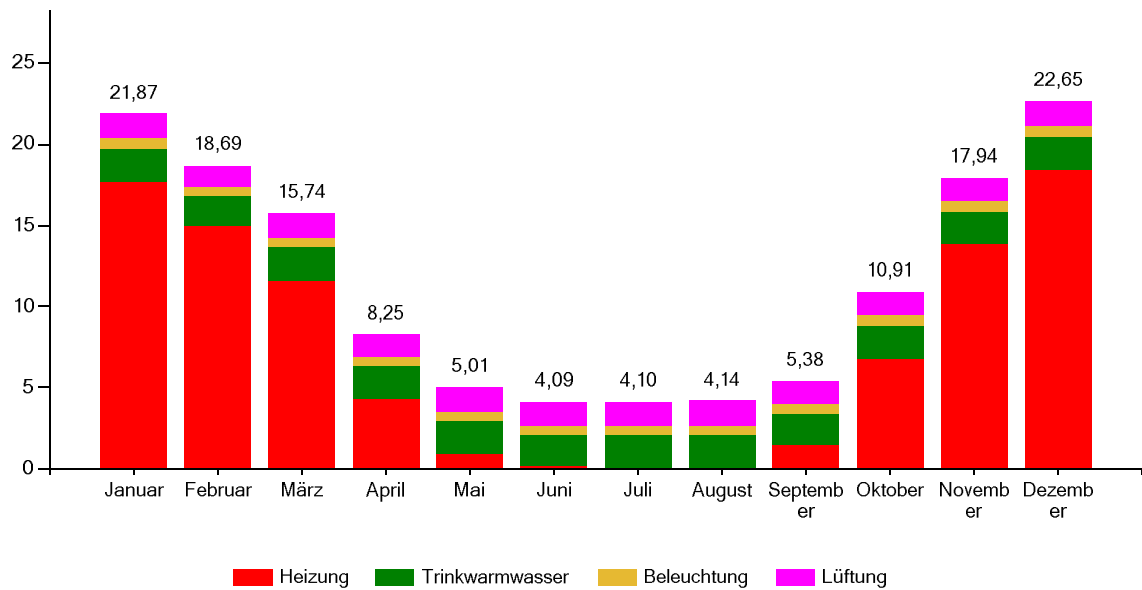
Primärenergiebedarf des Referenzgebäudes [kWh/a]



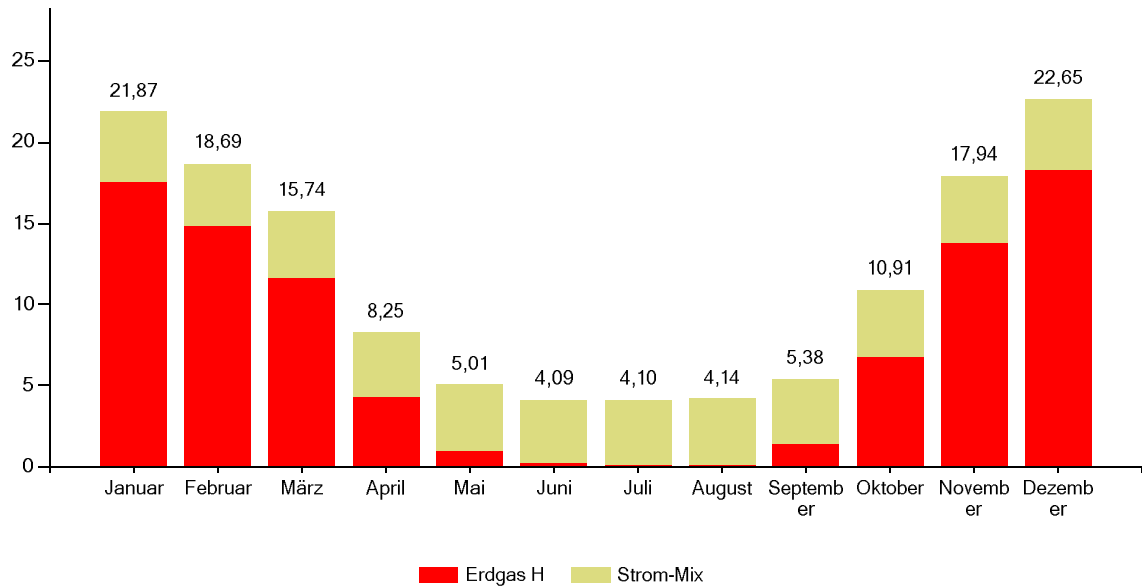
Spezifischer Nutzenergiebedarf des Referenzgebäudes [kWh/(m²a)]



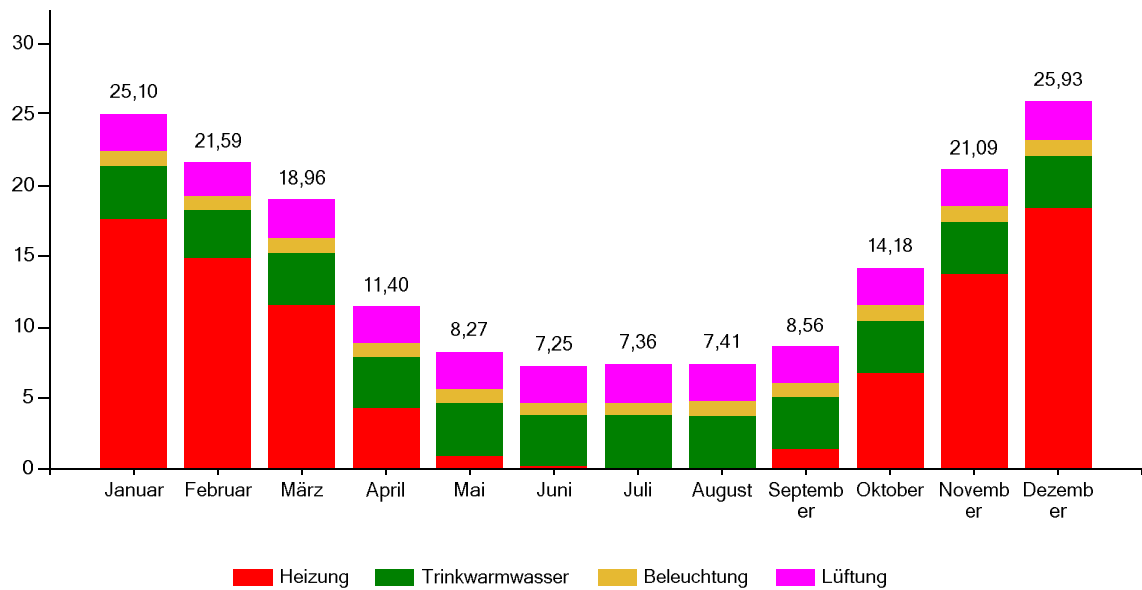
Spezifischer Endenergiebedarf des Referenzgebäudes [kWh/(m²a)]



Spezifische Endenergie nach Energieträgern (Referenzgebäude) [kWh/(m²a)]



Spezifischer Primärenergiebedarf des Referenzgebäudes [kWh/(m²a)]



Bestimmung des Anforderungswerts Primärenergie

Bestimmung des Anforderungswerts Primärenergie

Q _p Referenzgebäude [kWh/a]					
Zone	Heizung	Warmwasser	Beleuchtung	Lüftung	Kühlung
1 Einzelbüro	1.124	0	213	127	(*) 0
2 Gruppenbüro	2.373	0	854	383	(*) 0
8 Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	84.295	0	11.053	23.648	(*) 0
12 Kantine	27.987	0	3.302	16.003	0
14 Küche in Nichtwohngebäuden	9.340	54.638	4.088	20.397	0
15 Küche - Vorbereitung, Lager	2.515	54.675	2.934	4.676	0
16 WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	10.800	0	831	6.656	(*) 0
17 Sonstige Aufenthaltsräume	19.503	0	5.480	6.780	0
18 Nebenfläche ohne Aufenthaltsräume	6.168	0	113	33	(*) 0
19.1 Verkehrsfläche beheizt	38.536	0	1.601	0	(*) 0
19.2 Verkehrsfläche (niedrig beheizt)	12.790	0	188	0	(*) 0
20.1 Lager, Technik, Archiv	6.146	0	149	37	(*) 0
20.2 Lager, Technik, Archiv (niedrig beheizt)	5.224	0	167	41	(*) 0
Gesamt	226.800	109.313	30.975	78.782	0

Summe Gebäude	445.870 kWh/a
Gebäudenutzfläche	2.517,5 m²
flächenbezogen	177,11 kWh/(m²a)
Anforderungswert (55 %)	97,41 kWh/(m²a)

(*) Nach GEG Anlage 2 wird für die Nutzung dieser Zonen die Kühlung nur zu 50% berücksichtigt.

Der Primärenergiebedarf für Befeuchtung wurde bei Belüftung und nicht bei Kühlung berücksichtigt.

Zonenergebnisse

Zone: 1 Einzelbüro

Zonenergebnisse (Referenzgebäude): 1 Einzelbüro

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	926,6	118,49
Beleuchtung	69,7	8,91
Gesamt	996,3	127,40

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	1.123,3	143,65
Strom-Mix	195,1	24,94
Gesamt	1.318,4	168,59

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.129,3	144,41
Beleuchtung	118,5	15,15
Lüftung	70,6	9,03
Gesamt	1.318,4	168,59

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.124,0	143,74
Beleuchtung	213,2	27,27
Lüftung	127,1	16,25
Gesamt	1.464,3	187,25

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	926,60
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	0,55
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	0,55

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	70,60
--	-------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	69,68
--	-------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zone: 2 Gruppenbüro

Zonenergebnisse (Referenzgebäude): 2 Gruppenbüro

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.949,0	82,61
Beleuchtung	279,1	11,83
Gesamt	2.228,1	94,44

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	2.367,2	100,34
Strom-Mix	702,3	29,77
Gesamt	3.069,5	130,11

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.382,1	100,97
Beleuchtung	474,4	20,11
Lüftung	213,0	9,03
Gesamt	3.069,5	130,11

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.372,8	100,58
Beleuchtung	853,9	36,20
Lüftung	383,4	16,25
Gesamt	3.610,1	153,02

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	1.949,02
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	1,34
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	1,34

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	212,98
--	--------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	279,06
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zone: 8 Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)

Zonenergebnisse (Referenzgebäude): 8 Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	69.154,3	60,86
Beleuchtung	3.508,8	3,09
Gesamt	72.663,1	63,95

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	83.939,3	73,87
Strom-Mix	19.895,8	17,51
Gesamt	103.835,0	91,39

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	84.556,9	74,42
Beleuchtung	6.140,4	5,40
Lüftung	13.137,7	11,56
Gesamt	103.835,0	91,39

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	84.294,9	74,19
Beleuchtung	11.052,7	9,73
Lüftung	23.647,9	20,81
Gesamt	118.995,5	104,73

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	69.154,30
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	76,99
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	76,99

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	13.137,73
--	-----------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	3.508,79
--	----------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zone: 12 Kantine

Zonenergebnisse (Referenzgebäude): 12 Kantine

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	23.054,0	72,93
Beleuchtung	917,3	2,90
Gesamt	23.971,3	75,83

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	27.903,9	88,27
Strom-Mix	10.911,1	34,52
Gesamt	38.815,0	122,79

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	28.089,9	88,86
Beleuchtung	1.834,6	5,80
Lüftung	8.890,4	28,13
Gesamt	38.815,0	122,79

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	27.987,3	88,54
Beleuchtung	3.302,3	10,45
Lüftung	16.002,8	50,63
Gesamt	47.292,5	149,61

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	23.053,96
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	34,03
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	34,03

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	8.890,45
--	----------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	917,31
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zone: 14 Küche in Nichtwohngebäuden

Zonenergebnisse (Referenzgebäude): 14 Küche in Nichtwohngebäuden

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	7.788,2	193,30
Warmwasser	30.000,0	744,58
Beleuchtung	1.135,6	28,19
Gesamt	38.923,9	966,07

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	9.350,0	232,06
Strom-Mix	43.998,7	1.092,02
Gesamt	53.348,7	1.324,08

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	9.391,1	233,08
Warmwasser	30.354,4	753,38
Beleuchtung	2.271,3	56,37
Lüftung	11.331,8	281,25
Gesamt	53.348,7	1.324,08

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	9.339,8	231,81
Warmwasser	54.638,0	1.356,08
Beleuchtung	4.088,3	101,47
Lüftung	20.397,3	506,25
Gesamt	88.463,4	2.195,61

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	7.788,24
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	16,71
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	16,71

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	11.331,85
--	-----------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	1.135,64
--	----------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zone: 15 Küche - Vorbereitung, Lager

Zonenergebnisse (Referenzgebäude): 15 Küche - Vorbereitung, Lager

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.043,8	36,88
Warmwasser	30.000,0	541,29
Beleuchtung	155,2	2,80
Gesamt	32.199,0	580,97

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	2.491,8	44,96
Strom-Mix	34.628,0	624,79
Gesamt	37.119,9	669,75

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.517,0	45,42
Warmwasser	30.374,9	548,05
Beleuchtung	1.630,0	29,41
Lüftung	2.598,0	46,88
Gesamt	37.119,9	669,75

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.514,8	45,37
Warmwasser	54.674,8	986,50
Beleuchtung	2.934,0	52,94
Lüftung	4.676,3	84,38
Gesamt	64.799,9	1.169,18

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	2.043,77
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	4,05
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	4,05

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	2.597,96
--	----------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	155,24
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zone: 16 WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden

Zonenergebnisse (Referenzgebäude): 16 WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	8.817,6	80,73
Beleuchtung	159,2	1,46
Gesamt	8.976,8	82,19

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	10.770,8	98,61
Strom-Mix	4.229,5	38,72
Gesamt	15.000,2	137,33

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	10.840,8	99,25
Beleuchtung	461,7	4,23
Lüftung	3.697,7	33,85
Gesamt	15.000,2	137,33

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	10.799,9	98,88
Beleuchtung	831,0	7,61
Lüftung	6.655,9	60,94
Gesamt	18.286,8	167,42

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	8.817,56
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	8,51
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	8,51

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	3.697,72
--	----------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	159,20
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zone: 17 Sonstige Aufenthaltsräume

Zonenergebnisse (Referenzgebäude): 17 Sonstige Aufenthaltsräume

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	15.991,0	67,07
Beleuchtung	290,0	1,22
Gesamt	16.281,0	68,29

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	19.433,3	81,51
Strom-Mix	6.947,5	29,14
Gesamt	26.380,8	110,65

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	19.569,6	82,08
Beleuchtung	3.044,7	12,77
Lüftung	3.766,6	15,80
Gesamt	26.380,8	110,65

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	19.503,5	81,81
Beleuchtung	5.480,4	22,99
Lüftung	6.779,8	28,44
Gesamt	31.763,7	133,23

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	15.991,00
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	13,29
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	13,29

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	3.766,56
--	----------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	289,97
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zone: 18 Nebenfläche ohne Aufenthaltsräume

Zonenergebnisse (Referenzgebäude): 18 Nebenfläche ohne Aufenthaltsräume

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	5.013,7	91,84
Beleuchtung	21,6	0,40
Gesamt	5.035,3	92,24

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	6.153,2	112,72
Strom-Mix	120,0	2,20
Gesamt	6.273,2	114,92

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	6.192,1	113,43
Beleuchtung	62,6	1,15
Lüftung	18,5	0,34
Gesamt	6.273,2	114,92

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	6.167,8	112,99
Beleuchtung	112,7	2,07
Lüftung	33,3	0,61
Gesamt	6.313,8	115,66

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	5.013,71
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	1,87
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	1,87

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	18,48
--	-------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	21,60
--	-------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zone: 19.1 Verkehrsfläche beheizt

Zonenergebnisse (Referenzgebäude): 19.1 Verkehrsfläche beheizt

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	31.465,5	89,91
Beleuchtung	185,3	0,53
Gesamt	31.650,8	90,44

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	38.451,1	109,87
Strom-Mix	1.128,9	3,23
Gesamt	39.580,1	113,09

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	38.690,6	110,55
Beleuchtung	889,5	2,54
Gesamt	39.580,1	113,09

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	38.535,7	110,11
Beleuchtung	1.601,1	4,57
Gesamt	40.136,8	114,68

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	31.465,47
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	12,31
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	12,31

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	0,00
--	------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	185,31
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeordneter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zone: 19.2 Verkehrsfläche (niedrig beheizt)

Zonenergebnisse (Referenzgebäude): 19.2 Verkehrsfläche (niedrig beheizt)

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	10.667,2	186,99
Beleuchtung	21,8	0,38
Gesamt	10.689,0	187,38

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	12.803,0	224,43
Strom-Mix	161,4	2,83
Gesamt	12.964,4	227,26

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	12.859,7	225,43
Beleuchtung	104,6	1,83
Gesamt	12.964,4	227,26

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	12.789,8	224,20
Beleuchtung	188,4	3,30
Gesamt	12.978,1	227,50

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	10.667,18
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	7,07
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	7,07

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	0,00
--	------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	21,80
--	-------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeordneter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zone: 20.1 Lager, Technik, Archiv

Zonenergebnisse (Referenzgebäude): 20.1 Lager, Technik, Archiv

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	4.862,0	80,10
Beleuchtung	60,1	0,99
Gesamt	4.922,1	81,09

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	6.086,1	100,26
Strom-Mix	167,2	2,75
Gesamt	6.253,3	103,02

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	6.149,8	101,31
Beleuchtung	82,9	1,37
Lüftung	20,5	0,34
Gesamt	6.253,3	103,02

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	6.145,9	101,25
Beleuchtung	149,3	2,46
Lüftung	37,0	0,61
Gesamt	6.332,2	104,32

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	4.862,05
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	1,60
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	1,60

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	20,55
--	-------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	60,09
--	-------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zone: 20.2 Lager, Technik, Archiv (niedrig beheizt)

Zonenergebnisse (Referenzgebäude): 20.2 Lager, Technik, Archiv (niedrig beheizt)

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	4.230,5	62,14
Beleuchtung	67,4	0,99
Gesamt	4.297,9	63,13

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	5.201,1	76,40
Strom-Mix	154,9	2,27
Gesamt	5.355,9	78,68

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	5.239,9	76,97
Beleuchtung	93,0	1,37
Lüftung	23,0	0,34
Gesamt	5.355,9	78,68

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	5.224,1	76,74
Beleuchtung	167,4	2,46
Lüftung	41,5	0,61
Gesamt	5.433,0	79,81

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	4.230,47
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	1,56
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	1,56

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	23,05
--	-------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	67,40
--	-------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Ergebnisse der Anlagentechnik

Ergebnisse GEG Referenzanlage - Erzeugungseinheit Heizung

	Wärmeenergie [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	185.963,30	0,00	–	–
<i>+ Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>+ Verluste durch Verteilung</i>	2.162,47	0,00	804,12	0,00
<i>+ Verluste durch Übergabe</i>	25.568,21	0,00	0,00	0,00
<i>= erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	213.694,02	0,00	–	–
<i>– regenerativer Anteil</i>	0,00	0,00	–	–
<i>+ Verluste durch Erzeugung</i>	12.380,09	0,00	730,78	0,00
<i>= Endenergiebedarf</i>	226.074,11	0,00	1.534,91	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 0,94$

Ergebnisse GEG Referenzanlage - Erzeugungseinheit Trinkwarmwasser dezentral

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	60.000,01	–
<i>+ Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00
<i>+ Verluste durch Verteilung</i>	128,00	0,00
<i>= erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	60.128,01	–
<i>– regenerativer Anteil</i>	0,00	–
<i>+ Verluste durch Erzeugung</i>	601,28	0,00
<i>= Endenergiebedarf</i>	60.729,29	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 0,99$

RLT-Einheit BT-Ost

RLT-Einheit BT-West

RLT-Einheit Küche

GEG Referenzanlage - RLT-Einheit BT-Ost

Ergebnisse Heizregister

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzwärme	0,00	—
Verluste durch Verteilung	0,00	—
Verluste durch Übergabe	0,00	—

Ergebnisse Kühlregister

	Energie für Kühlung [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzkälte	0,00	—
Verluste durch Verteilung	0,00	—
Verluste durch Übergabe	0,00	—

Ergebnisse Luftbefeuchtung und WRG

	Wärmeenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
Nutzenergie Dampf	0,00	—
Erzeugernutzwärmeabgabe der Dampfversorgung	0,00	—
Endenergie Dampfversorgung	0,00	—
elektrischer Hilfsenergiebedarf für WRG	—	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

GEG Referenzanlage - RLT-Einheit BT-West

Ergebnisse Heizregister

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzwärme	0,00	—
Verluste durch Verteilung	0,00	—
Verluste durch Übergabe	0,00	—

Ergebnisse Kühlregister

	Energie für Kühlung [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzkälte	0,00	—
Verluste durch Verteilung	0,00	—
Verluste durch Übergabe	0,00	—

Ergebnisse Luftbefeuchtung und WRG

	Wärmeenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
Nutzenergie Dampf	0,00	—
Erzeugernutzwärmeabgabe der Dampfversorgung	0,00	—
Endenergie Dampfversorgung	0,00	—
elektrischer Hilfsenergiebedarf für WRG	—	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

GEG Referenzanlage - RLT-Einheit Küche

Ergebnisse Heizregister

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzwärme	0,00	—
Verluste durch Verteilung	0,00	—
Verluste durch Übergabe	0,00	—

Ergebnisse Kühlregister

	Energie für Kühlung [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzkälte	0,00	—
Verluste durch Verteilung	0,00	—
Verluste durch Übergabe	0,00	—

Ergebnisse Luftbefeuchtung und WRG

	Wärmeenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
Nutzenergie Dampf	0,00	—
Erzeugernutzwärmeabgabe der Dampfversorgung	0,00	—
Endenergie Dampfversorgung	0,00	—
elektrischer Hilfsenergiebedarf für WRG	—	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse GEG Referenzanlage - Heizkreis

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Verluste durch Verteilung</i>	2.162,47	804,12
<i>Verluste durch Übergabe</i>	25.568,21	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse GEG Referenzanlage - Warmwasserkreis

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Verluste durch Verteilung</i>	128,00	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse RLT-Luftsystem BT-Ost

	Energie [kWh/a]
--	-----------------

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse RLT-Luftsystem BT-West

	Energie [kWh/a]
--	-----------------

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse RLT-Luftsystem Küche

	Energie [kWh/a]
--	-----------------

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

7. Sommerlicher Wärmeschutz

7.1. Nachweis nach DIN 4109-2

Vorbemerkungen

Bei Neubauten von Nichtwohngebäuden ist der sommerliche Wärmeschutz nach DIN 4108-2 [b] zu prüfen und einzuhalten. Hierfür stehen zwei Verfahren zur Auswahl: Das vereinfachte Sonneneintragskennwerteverfahren und eine thermische Simulation. Im Rahmen diesen Bauvorhabens kam ausschließlich ersteres zum Einsatz bzw. war eine thermische Simulation nicht erforderlich.

Im Folgenden wird das Sonneneintragskennwerteverfahren beschrieben.

Eine maßgebende Einflussgröße im Nachweisverfahren ist das Verhältnis aus Fenstergröße (lichtes Rohbaumaß) zur Raumgrundfläche des Aufenthaltsraums. Die kritischste Situation und damit die strengsten Anforderungen ergeben sich für den Raum, der den größten grundflächenbezogenen Fensterflächenanteil aufweist, welcher in diesem Bauvorhaben das Büro im EG des Bauteil D ist. Um die höchsten Anforderungen nicht für das komplette Gebäude anwenden zu müssen, wurde der Nachweis in diesem Fall für mehrere Aufenthaltsräume geführt. So ist beispielsweise nur für das genannte Büro eine erhöhte Nachtlüftung erforderlich.

Für den Nachweis wurden die vorhandenen Sonneneintragskennwerte S_{vorh} mit den nach DIN 4108-2 maximal zulässigen Sonneneintragskennwerten S_{zul} verglichen.

Es gilt die Anforderung:

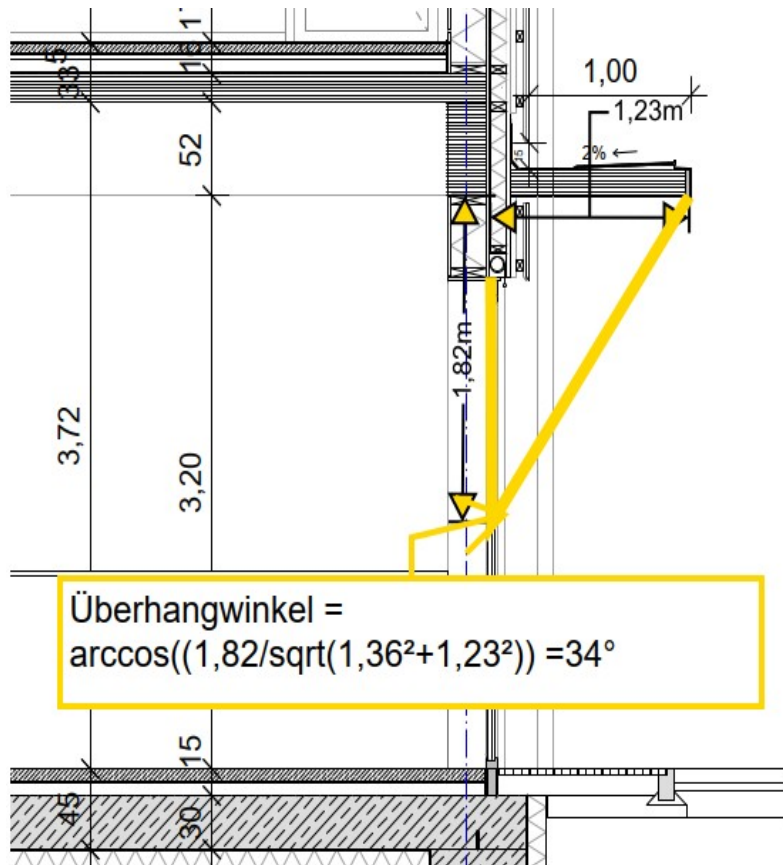
$$S_{\text{vorh}} \leq S_{\text{zul}}$$

Es wird für das gesamte Bauvorhaben ein einheitlicher außenliegender Sonnenschutz der Firma verwendet. Es handelt sich hier um Fenster-Markisen mit dem Stoff "Solitis 92" und der Farbe "181 Tiefrot", welcher in Kombination mit einem g-Wert von 0,37 [-] einen Fc-Wert von 0,16 [-] aufweist. Nähere Details hierzu sind im Anhang zu finden.

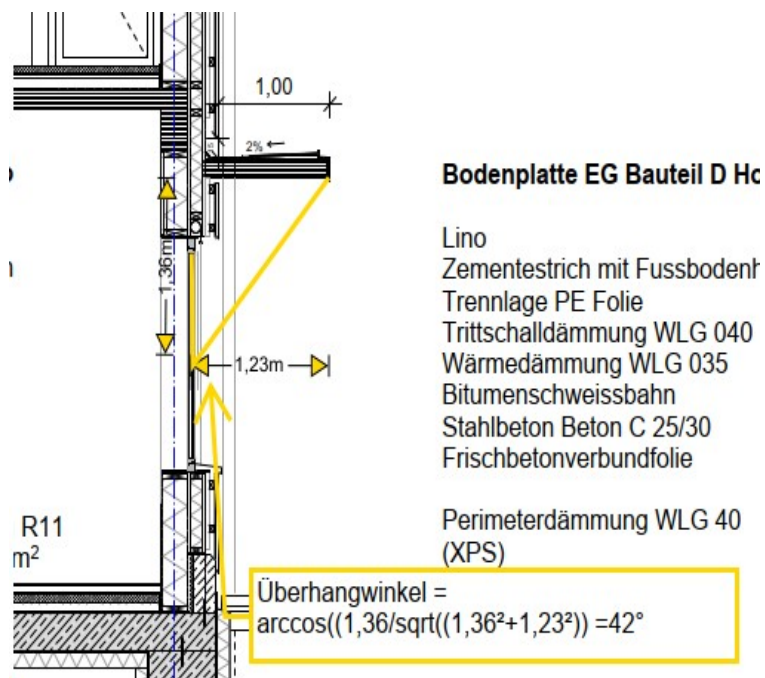
Außentüren (falls verglast), wie etwa die des Musikraums D 0.04, benötigen keinen außenliegenden Sonnenschutz. Hier ist lediglich ein g-Wert von 0,40 [-] einzuhalten.

Im Erdgeschoss und im Obergeschoss ist ein umliegendes Vordach vorhanden, welches die Fensterflächen dauerhaft verschattet. Dies wurde nach DIN V 18599-2 berücksichtigt, indem der Überhangwinkel berechnet wurde:

Überhangwinkel bei bodentiefen Fenstern (Speiseraum):



Überhangwinkel bei Fenstern mit Brüstung (alle übrigen untersuchten Räume):



Eine Zusammenfassung der Ergebnisse ist in auf Seite 171
 aufgeführt. Die dort angegebenen Maßnahmen sind zu beachten. Es handelt sich dabei um die
 Mindestanforderungen.

Abschnitt 7.2

Sonnenschutzvorrichtungen

Fenster-Markisen Soltis 92 Tiefrot

Systemlösung (für Beleuchtung)	Nur Blendschutz
Betriebsweise der variablen SSV	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Anordnung	außen
Ausführung	vertikale Markise
Farbe	Tiefrot (181)
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,04
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,17
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,06 (Direkteingabe)

Nähere Herstellerangaben sind im Anhang zu finden.

Ergebnisübersicht (raumweise)

Raum (Nachweis: vereinfachtes Verfahren)	Vorhandener Sonneneintragskennwert	Zulässiger Sonneneintragskennwert
Büro D 0.25 (EG)	0,038 (zulässig)	0,055
Speiseraum D0.03 (EG)	0,007 (zulässig)	0,055
Musikraum D0.04 (EG)	0,025 (zulässig)	0,045
Teamraum E 1.04 (Teamraum/LM)	0,011 (zulässig)	0,048
Klasse Jhg.2 D 1.09 (OG) Süd-West	0,019 (zulässig)	0,031
Klasse Jhg.1 E 1.09 (OG) Nord-Ost	0,021 (zulässig)	0,089
Klasse Jhg. 1 E 1.10 (OG) Ost	0,012 (zulässig)	0,041

EG - D 0.25 Büro

Raum: Büro D 0.25 (EG)

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	7,0 m ²
Bauweise	mittel - $50 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K}) \leq C_{\text{wirk}}/A_G \leq 130 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$
Nachtlüftung	erhöhte Nachtlüftung mit $n \geq 2/\text{h}$
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	F_s	g-Wert
1	Eigenes Fenster 1	5,3 m ²	Ost	nein	Warema Fenster-Markisen Soltis 92 Tiefrot ($g=0,37$, $U_g=0,6$)	0,16	0,86	0,37
Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599: Überhangwinkel: 42,1°								

Sonneneintragskennwert: **0,038** Zulässig: **0,055**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, erhöhte Nachtlüftung mit $n \geq 2/\text{h}$, Bauart: mittel	0,081
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{\text{WG}} = -0,056$
S_3	Fenster mit Sonnenschutzglas mit $g \leq 0,4$	$0,03 \cdot f_{\text{ssv}} = 0,030$
Summe		$S_{\text{zul}} = \sum S_x = 0,055$

Hierbei ist $f_{\text{WG}} = A_w / A_G = 5,3 / 7,0 = 0,75$, und $f_{\text{ssv}} = 5,3 / 5,3 = 1,00$ der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	F_s	$A_w \cdot g \cdot F_c \cdot F_s$ [m ²]
Eigenes Fenster 1	5,3	0,37	0,16	0,86	0,27
Summe					0,27

Aus $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$ und $A_G = 7,0 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{\text{vorh}} = 0,27 / 7,0 = 0,038$.

Hinweis: Die erhöhte Nachtlüftung ist durch die TGA-Planung sicherzustellen

EG - D 0.03 Speiseraum

Raum: Speiseraum D0.03 (EG)

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	202,9 m ²
Bauweise	mittel - $50 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K}) \leq C_{\text{Wirk}}/A_G \leq 130 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	F_s	g-Wert
1	Eigenes Fenster 1	32,4 m ²	Süd	nein	Warema Fenster-Markisen Soltis 92 Tiefrot ($g=0,37$, $U_g=0,6$)	0,16	0,78	0,37
Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599: Überhangwinkel: 34°								

Sonneneintragskennwert: **0,007** Zulässig: **0,055**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: mittel	0,013
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{\text{WG}} = 0,012$
S_3	Fenster mit Sonnenschutzglas mit $g \leq 0,4$	$0,03 \cdot f_{\text{SSV}} = 0,030$
Summe		$S_{\text{zul}} = \sum S_x = 0,055$

Hierbei ist $f_{\text{WG}} = A_W / A_G = 32,4 / 202,9 = 0,16$, und $f_{\text{SSV}} = 32,4 / 32,4 = 1,00$ der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	F_s	$A_w \cdot g \cdot F_c \cdot F_s$ [m ²]
Eigenes Fenster 1	32,4	0,37	0,16	0,78	1,49
Summe					1,49

Aus $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$ und $A_G = 202,9 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{\text{vorh}} = 1,49 / 202,9 = 0,007$.

EG - D 0.04 Musikraum

Raum: Musikraum D0.04 (EG)

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	88,7 m ²
Bauweise	mittel - $50 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K}) \leq C_{\text{wirk}}/A_G \leq 130 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	F_s	g-Wert
1	Eigenes Fenster 1	18,0 m ²	West	nein	Warema Fenster-Markisen Soltis 92 Tiefrot ($g=0,37$, $U_g=0,6$)	0,16	0,86	0,37
	Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599: Überhangwinkel: 42°							
2	Glastür	3,6 m ²	West	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,90	0,40
	Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599: Überhangwinkel: 34°							

Sonneneintragskennwert: **0,025** Zulässig: **0,045**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: mittel	0,013
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{\text{WG}} = 0,002$
S_3	Fenster mit Sonnenschutzglas mit $g \leq 0,4$	$0,03 \cdot f_{\text{SSV}} = 0,030$
Summe		$S_{\text{zul}} = \sum S_x = \mathbf{0,045}$

Hierbei ist $f_{\text{WG}} = A_w / A_G = 21,6 / 88,7 = 0,24$, und $f_{\text{SSV}} = 21,6 / 21,6 = 1,00$ der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	F_s	$A_w \cdot g \cdot F_c \cdot F_s$ [m ²]
Eigenes Fenster 1	18,0	0,37	0,16	0,86	0,92
Glastür	3,6	0,40	1,00	0,90	1,31
Summe					2,23

Aus $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$ und $A_G = 88,7 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{\text{vorh}} = 2,23 / 88,7 = 0,025$.

Teamraum/LM - E 1.04 Teamraum

Raum: Teamraum E 1.04 (Teamraum/LM)

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	24,7 m ²
Bauweise	mittel - $50 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K}) \leq C_{\text{Wirk}}/A_G \leq 130 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	F_s	g-Wert
1	Eigenes Fenster 1	5,4 m ²	West	nein	Warema Fenster-Markisen Soltis 92 Tiefrot ($g=0,37$, $U_g=0,6$)	0,16	0,86	0,37
Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599: Überhangwinkel: 42°								

Sonneneintragskennwert: **0,011** Zulässig: **0,048**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S ₁	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: mittel	0,013
S ₂	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{\text{WG}} = 0,005$
S ₃	Fenster mit Sonnenschutzglas mit $g \leq 0,4$	$0,03 \cdot f_{\text{SSV}} = 0,030$
Summe		$S_{\text{zul}} = \sum S_x = 0,048$

Hierbei ist $f_{\text{WG}} = A_W / A_G = 5,4 / 24,7 = 0,22$, und $f_{\text{SSV}} = 5,4 / 5,4 = 1,00$ der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_W [m ²]	g	F_c	F_s	$A_W \cdot g \cdot F_c \cdot F_s$ [m ²]
Eigenes Fenster 1	5,4	0,37	0,16	0,86	0,28
Summe					0,28

Aus $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{W,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$ und $A_G = 24,7 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{\text{vorh}} = 0,28 / 24,7 = 0,011$.

OG, Süd-West - D 1.09 Klasse Jhg.2

Raum: Klasse Jhg.2 D 1.09 (OG) Süd-West

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	73,8 m ²
Bauweise	mittel - $50 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K}) \leq C_{\text{wirk}}/A_G \leq 130 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	F_s	g-Wert
1	Eigenes Fenster Süd	16,2 m ²	Süd	nein	Warema Fenster-Markisen Soltis 92 Tiefrot ($g=0,37$, $U_g=0,6$)	0,16	0,71	0,37
Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599: Überhangwinkel: 42°								
2	Eigenes Fenster West	10,8 m ²	West	nein	Warema Fenster-Markisen Soltis 92 ($g=0,37$, $U_g=0,60$)	0,22	0,86	0,37
Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599: Überhangwinkel: 42°								

Sonneneintragskennwert: **0,019** Zulässig: **0,031**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: mittel	0,013
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{\text{WG}} = -0,012$
S_3	Fenster mit Sonnenschutzglas mit $g \leq 0,4$	$0,03 \cdot f_{\text{SSV}} = 0,030$
Summe		$S_{\text{zul}} = \sum S_x = \mathbf{0,031}$

Hierbei ist $f_{\text{WG}} = A_w / A_G = 27,0 / 73,8 = 0,37$, und $f_{\text{SSV}} = 27,0 / 27,0 = 1,00$ der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	F_s	$A_w \cdot g \cdot F_c \cdot F_s$ [m ²]
Eigenes Fenster Süd	16,2	0,37	0,16	0,71	0,68
Eigenes Fenster West	10,8	0,37	0,22	0,86	0,76
Summe					1,44

Aus $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$ und $A_G = 73,8 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{\text{vorh}} = 1,44 / 73,8 = 0,019$.

OG, Nord-Ost - E 1.09 Klasse Jhg.1

Raum: Klasse Jhg.1 E 1.09 (OG) Nord-Ost

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	71,0 m ²
Bauweise	mittel - $50 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K}) \leq C_{\text{Wirk}}/A_G \leq 130 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	F_s	g-Wert
1	Eigenes Fenster Nord	16,2 m ²	Nord	nein	Warema Fenster-Markisen Soltis 92 Tiefrot ($g=0,37$, $U_g=0,6$)	0,16	0,98	0,37
Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599: Überhangwinkel: 42°								
2	Eigenes Fenster Ost	10,8 m ²	Ost	nein	Warema Fenster-Markisen Soltis 92 Tiefrot ($g=0,37$, $U_g=0,6$)	0,16	0,86	0,37
Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599: Überhangwinkel: 42°								

Sonneneintragskennwert: **0,021** Zulässig: **0,089**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: mittel	0,013
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{WG} = -0,014$
S_3	Fenster mit Sonnenschutzglas mit $g \leq 0,4$	$0,03 \cdot f_{SSV} = 0,030$
S_5	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	$0,10 \cdot f_{\text{nord}} = 0,060$
Summe		$S_{\text{zul}} = \sum S_x = \mathbf{0,089}$

Hierbei ist $f_{WG} = A_W / A_G = 27,0 / 71,0 = 0,38$, $f_{SSV} = 27,0 / 27,0 = 1,00$ der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$ und $f_{\text{nord}} = A_{W,\text{nord}} / A_{W,\text{gesamt}} = 16,2 / 27,0 = 0,60$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_W [m ²]	g	F_c	F_s	$A_W \cdot g \cdot F_c \cdot F_s$ [m ²]
Eigenes Fenster Nord	16,2	0,37	0,16	0,98	0,94
Eigenes Fenster Ost	10,8	0,37	0,16	0,86	0,55
Summe					1,49

Aus $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{W,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$ und $A_G = 71,0 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{\text{vorh}} = 1,49 / 71,0 = 0,021$.

OG, Ost - E 1.10 Klasse Jhg.1

Raum: Klasse Jhg. 1 E 1.10 (OG) Ost

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	71,0 m ²
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C_{wirk}/A_G
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	F_s	g-Wert
1	Eigenes Fenster 1	16,2 m ²	Ost	nein	Warema Fenster-Markisen Soltis 92 Tiefrot ($g=0,37$, $U_g=0,6$)	0,16	0,86	0,37
Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599: Überhangwinkel: 42°								

Sonneneintragskennwert: **0,012** Zulässig: **0,041**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: leicht	0,007
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{WG} = 0,004$
S_3	Fenster mit Sonnenschutzglas mit $g \leq 0,4$	$0,03 \cdot f_{ssv} = 0,030$
Summe		$S_{zul} = \sum S_x = 0,041$

Hierbei ist $f_{WG} = A_w / A_G = 16,2 / 71,0 = 0,23$, und $f_{ssv} = 16,2 / 16,2 = 1,00$ der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	F_s	$A_w \cdot g \cdot F_c \cdot F_s$ [m ²]
Eigenes Fenster 1	16,2	0,37	0,16	0,86	0,83
Summe					0,83

Aus $S_{vorh} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$ und $A_G = 71,0$ m² ergibt sich: $S_{vorh} = 0,83 / 71,0 = 0,012$.

7.2. Zusammenfassung

Eta-ge	Bauteil	Raum	Grund-Fläche [m²]	Fläche der Fenster (Rohbau) und prozentualer Fensterfläche nanteil [m²] [%]		Ausrichtung	Sonnenschutzvorrichtung (außenlegend)	Fc-Wert	g-wert	Erhöhte Nachtlüftung	
EG	D	0.03	Speiseraum	202,89	32,4	16	Süd	Warema Fenster-Markisen Soltis 92 (181 tiefrot)	0,16	0,37	nein
	D	0.25	Büro	6,98	5,25	75	Ost	Warema Fenster-Markisen Soltis 92 (181 tiefrot)	0,16	0,37	n ≥ 2/h
	D	0.04	Musikraum	84	18	26	West	Warema Fenster-Markisen Soltis 92 (181 tiefrot)	0,16	0,37	nein
					3,65		West	nicht erforderlich	0,16	0,37	
OG	E	1.04	Teamraum mit Tageslicht	24,74	5,4	22	West	Warema Fenster-Markisen Soltis 92 (181 tiefrot)	0,16	0,37	nein
	D	1.09	Klasse Jhg. 2	73,83	16,2	37	Süd	Warema Fenster-Markisen Soltis 92 (181 tiefrot)	0,16	0,37	nein
					10,8		West		0,16	0,37	
	E	1.09	Klasse Jhg. 2 / Betreuung	73	16,2	37	Nord	Warema Fenster-Markisen Soltis 92 (181 tiefrot)	0,16	0,37	nein
					10,8		Ost		0,16	0,37	
	E	1.10	Klasse Jhg. 2	71	16,2	23	Ost	Warema Fenster-Markisen Soltis 92 (181 tiefrot)	0,16	0,37	nein

8. Schlussbemerkung

Nach Fertigstellung des Gebäudes wird eine Bescheinigung des staatlich anerkannten Sachverständigen für den Wärmeschutz über die Einhaltung des Wärmeschutznachweises erforderlich. Hierzu sind Kontrollen während der Bauausführung zwingend erforderlich. Bei diesen Kontrollen werden der Einbau der berechneten Wärmedämmstoffe sowie der Einbau der angegebenen Anlagentechnik überprüft. Die erforderlichen Kontrollen sind unbedingt rechtzeitig mit unserem Büro abzustimmen.

Aufgestellt: den 08.06.2026

Anhang

Herstellerangaben zum außenliegenden Sonnenschutz
Bescheinigung über den Primärenergiefaktor f_p nach § 22 GEG der Stadtwerke Münster

Sie erhalten g-Werte für die folgender Anwendungsbereich zu beachten ist:

Anwendungsbereich der Norm DIN EN 13363-1, Ausgabe:2007-09

Diese Norm beschreibt ein **vereinfachtes Verfahren** zur Bewertung des g-Wertes von Verglasungen kombiniert mit Sonnenschutzvorrichtungen (alle Arten, wie Lamellensysteme, Rollos, Jalousien, Rollläden). Um diesen Gesamtenergiedurchlaßgrad g_{total} eines Fensters incl. Sonnenschutzsystem bestimmen zu können, müssen folgende Daten von Verglasung und Sonnenschutz bekannt sein:

- g Gesamtenergiedurchlaßgrad der Verglasung nach EN 410,
- U_g Wärmedurchgangskoeffizient der Verglasung nach EN 673, 674 o. 675,
- $\tau_{e,B}$ Strahlungstransmissionsgrad des Sonnenschutzes,
- $\rho_{e,B}$ Strahlungsreflexionsgrad des Sonnenschutzes.

Folgende Randbedingungen sind zu beachten:

- g-Wert Verglasung: 0,15-0,85
- $0 \leq \tau_{e,B}$ Strahlungstransmissionsgrad des Sonnenschutzes $\leq 0,5$
- $0,1 \leq \rho_{e,B}$ Strahlungsreflexionsgrad des Sonnenschutzes $\leq 0,8$
- Jalousien müssen so eingestellt sein, dass keine direkte Solarstrahlung durchtritt.
- Außenliegender Sonnenschutz ist nicht belüftet
- Zwischenliegender Sonnenschutz ist nicht belüftet
- Innenliegender Sonnenschutz ist belüftet
- Genauigkeit: +0,10 bis -0,02 zu genaueren Verfahren
- Bei **Bewertungen der Kühlbelastung** tendieren die Ergebnisse im Allgemeinen in Richtung der sicheren Seite
- Die Ergebnisse sind nicht zur Berechnung solarer Energiegewinne oder zur Bewertung der wärmetechnischen Behaglichkeit vorgesehen

Berechnung des g-Wertes nach DIN-EN 13363-1, Sep 07

Berechnung mit folgenden Bedingungen:

- außenliegender Sonnenschutz ist nicht hinterlüftet
- innenliegender Sonnenschutz ist hinterlüftet (Hinterlüftung nach innen!)
- Es ist ratsam, bei g_{total} -Werten kleiner 0,1 generell 0,1 anzuwenden
- Die Ergebnisse sind nicht zur Berechnung solarer Energiegewinne oder zur Bewertung der wärmetechnischen Behaglichkeit vorgesehen
- Die strahlungsphysikalischen Daten sind Anhaltswerte und entbinden nicht von einer individuellen Prüfung

	U-Wert Verglasung (früher: k-Wert): Beschreibt die Güte der Wärmedämmung eines Bauteils, wobei zusätzlich noch die Wärmeübergänge in die angrenzenden Medien (z.B. Luft) mit einbezogen werden. Je kleiner U, desto besser die Wärmedämmung.	Entspricht der Energiemenge, die durch eine bestrahlte Probe (Verglasung) hindurchdringt. Der g-Wert besteht aus zwei Bestandteilen, der Strahlungstransmission $\tau_{e,S}$ und der sekundären Wärmeabgabe nach innen $\rho_{e,S}$. Je kleiner g, desto weniger Energie durchdringt die Verglasung.	Strahlungstransmissionsgrad Sonnenschutz	Strahlungsreflexionsgrad Sonnenschutz	Es gibt leider derzeit eine Vielzahl von Normen, nach denen Reflexionsgrade und Transmission bestimmt werden können. Diese Normen weichen voneinander ab.	Strahlungsabsorptionsgrad Sonnenschutz	Gesamtenergiedurchlaßgrad einschließlich Sonnenschutz, für außenliegenden Sonnenschutz.	Abminderungsfaktor für außenliegenden Sonnenschutz (DIN 4108-2). Definition: $F_C = g_{\text{total}}/g$. Je kleiner F_C (früher z) ist, desto mehr Sonnenenergie kann ein Sonnenschutz abhalten.	Durchlaßfaktor $b \approx g_{\text{total}}/0,8$ (VDI 2078 vom Juli 1996) für außenliegenden Sonnenschutz in Kombination mit dem gewählten Glas.
Sonnenschutz; geschlossener Behang, wenn nicht anders angegeben	U_g -Wert Glas EN 673 o. 674 o. 675	g-Wert Glas EN 410	$\tau_{e,S}$	$\rho_{e,S}$	Transmission und Reflexion bestimmt nach	$\alpha_{e,S}$	g_F oder g_{total}	F_C (z)	b
Markise, Soltis 92, 181, Tiefrot	0,6 W/m²K	0,37	0,04	0,17	DIN EN 410, Herstellerangaben	0,79	0,06	0,16	0,08



Stadtwerke Münster

Bescheinigung

über die energetische Bewertung nach AGFW FW 309 Teile 1 und 7
für das Wärmeversorgungssystem „Fernwärmeversorgung
Münster“

Die Stadtwerke Münster GmbH bescheinigen dem Wärmeversorgungssystem
folgende Kennzahlen:

Primärenergiefaktor f_p FW 309-1:2014

(§22 Absatz 2, GEG 2020)

0,24

nach GEG zu verwenden

Primärenergiefaktor f_p

(§22 Absatz 3, GEG 2020)

0,298

Emissionsfaktor $f_{CO_2eq.}$

(nach Anlage 9 Nr. 1c, GEG 2020)

0 g_{CO2}/kWh_{th}

ausgestellt am

:

05.11.2021

auf der Datenbasis von

:

Betriebsdaten 2016-2018

dokumentiert im Gutachten vom

:

09.05.2019

gültig bis

:

31.12.2028

Münster, den 05.11.2021