



Bauphysik GmbH

K&P Bauphysik GmbH
Ederweg 4-6
D-34277 Fuldabrück
Tel.: (0561) 288678-0

Datum: 17. November 2025

Gutachten

Erarbeitung eines energetischen Konzeptes für den Neubau der Don- Bosco-Schule in Bad Waldliesborn - Lippstadt

Projekt-Nr.: 23885

Auftraggeber:

Kreis Soest
Hoher Weg 1-3
59494 Soest

Bauvorhaben:

Don-Bosco-Schule
Holzstraße 25
59556 Bad Waldliesborn - Lippstadt

Inhalt

1.	Aufgabenstellung	3
2.	Bearbeitungsgrundlage	3
3.	Gebäudedaten	3
3.1.	Bautechnik	3
3.1.1.	Bauteilaufbauten	3
3.1.2.	Thermische Hülle	5
3.1.3.	Wärmebrückenzuschlag ΔU_{WB}	5
3.1.4.	Luftdichtheitsmessung.....	5
3.2.	Anlagentechnik.....	5
3.2.1.	Zonierung.....	5
3.2.2.	PV-Anlage.....	7
4.	Ergebnisse	7
4.1.	Ergebnisse des sommerlichen Wärmeschutzes	8
5.	Hinweise zur Ausführung.....	8
5.1.	Gefälledämmung Flachdach.....	8
6.	Literatur	9

Kassel, den 17. November 2025

(M.Sc. Susanne Krafft)
- Bearbeiter -

(Dipl.-Ing. Marc Klatecki)
- Geschäftsführer -

1. Aufgabenstellung

Im Rahmen des Neubaus der Don-Bosco-Schule in Bad Waldliesborn - Lippstadt soll der Nachweis des Wärmeschutzes gemäß Gebäudeenergiegesetz (GEG) [1] geführt werden. Das Gebäude soll die technischen Mindestanforderungen des Programms „Bundesförderung für effiziente Gebäude – Klimafreundlicher Neubau - Nichtwohngebäude, Stufe Effizienzgebäude EG 40“ einhalten.

Die Nachweisführung erfolgt anhand energetischer Bilanzierung gemäß [1] auf Grundlage von DIN V 18599 [2] mit dem Programm E-Pass Helena Ultra.

Die Nachweisführung des sommerlichen Wärmeschutzes erfolgt nach GEG [1] auf Grundlage der Rechenrandbedingungen nach DIN 4108-2 [3] anhand von dynamischen/thermischen Raumsimulationen mit dem Programm E-Pass Helena Ultra. Als Grenzwert der Übertemperaturgradstunden werden nach [3] 500 Kh/a angesetzt.

Die in Ansatz gebrachten Materialeigenschaften werden DIN V 4108-4 [4] und DIN EN ISO 10456 [5] entnommen.

2. Bearbeitungsgrundlage

Informationen zu den geplanten Bauteilaufbauten und Abmessungen werden den in Tabelle 2.1 aufgeführten Planunterlagen entnommen.

Tabelle 2.1: Verwendete Planunterlagen

Nr.	Beschreibung	Maßstab	Stand
1	Grundriss Erdgeschoss	1:100	18.02.25
2	Grundriss 1. Obergeschoss	1:100	18.02.25
3	Schnitt Aula	1:50	19.03.25
4	Schnitt Fassade	1:10 / 1:20	10.02.25
5	Schnitt Querschnitt	1:200	26.08.24

3. Gebäudedaten

Bei den neu zu errichtenden Gebäudeteilen handelt es sich um ein zweigeschossiges Nichtwohngebäude. In dem Erdgeschoss befinden sich im östlichen Teil Klassen- und Gruppenräume. Im westlichen Teil sind die Verwaltungsbüros, das Lehrerzimmer, die Aula und Sanitärräume. Das Obergeschoss hat zum größten Teil nur Klassen- und Gruppenräume.

3.1. Bautechnik

3.1.1. Bauteilaufbauten

Eine Übersicht der geplanten Bauteile, inklusive Schichtdicken, ist in Tabelle 3.1 dargestellt. Eine grafische Übersicht der geplanten Bauteile findet sich im Anhang im Programmauszug von ZUB-Helena. Bei Bauteilen mit Gefälledämmung (Flachdach) darf der hier berücksichtigte U-Wert nicht überschritten werden und ist auf Grundlage der DIN EN ISO 6946 [6] von der ausführenden Firma nachzuweisen.

Tabelle 3.1: Übersicht von Bauteilaufbauten

Bauteile der wärmetauschenden Hüllfläche				
Nr.	Beschreibung	Aufbau		
		Schichtdicke d [m]	Wärmeleit- fähigkeit λ_R [W/(m·K)]	Wärmedurch- gangskoeffizient U-Wert [W/(m²·K)]
1	1.1.1.BE - Boden gegen Erdreich			
	Zement-Estrich	0,075	1,400	0,29
	Abdeckung	0,001	-	
	Trittschalldämmung	0,020	0,040	
	Wärmedämmung	0,090	0,035	
	Dampfsperre	0,010	-	
	Beton armiert	0,250	2,300	
2	1.1.2.BE - Boden gegen Erdreich			
	Zement-Estrich	0,075	1,400	0,32
	Abdeckung	0,001	-	
	Trittschalldämmung	0,020	0,040	
	Wärmedämmung	0,080	0,035	
	Abdichtung	0,010	-	
	Beton armiert	0,250	2,300	
3	1.5.1.BE - Boden gegen Außenluft			
	Zement-Estrich	0,075	1,400	0,20
	Abdeckung	0,001	-	
	Trittschalldämmung	0,030	0,040	
	Wärmedämmung	0,040	0,040	
	Dampfsperre	0,010	-	
	Beton armiert	0,250	2,300	
	Wärmedämmung	0,100	0,035	
3	2.5.1. AW - Außenwand (Holzständer)			
	Gipskartonplatte	0,025	0,250	0,16
	Wärmedämmung	0,040	0,040	
	Lattung		0,130	
	OSB-Platte (luftdicht verklebt)	0,015	0,130	
	Holzständer	0,240	0,130	
	Wärmedämmung		0,039	
	Holzfaserplatte/ MDF 600	0,016	0,140	
	Luftschicht (stark belüftet)	-	-	
	Verkleidung	-	-	
4	2.5.2. AW - Außenwand (Stahlbeton)			
	Gipskartonplatte	0,025	0,250	0,22
	Wärmedämmung	0,045	0,040	
	Lattung		0,130	
	Stahlbeton	0,250	2,300	
	Wärmedämmung	0,100	0,032	
	Luftschicht (stark belüftet)	-	-	
	Verkleidung	-	-	
5	3.5.1.DFD – Flachdach*			
	Beton armiert	0,220	2,300	0,14
	Dampfbremse	0,010	-	
	Wärmedämmung im Mittel	0,280	0,040	
	Dachabdichtung	0,010	-	
6	Fenster			1,000
7	Eingangstür			1,600

* Angaben der Schichtdicke rein informativ, da es sich um Außenbauteile mit Gefälledämmung handelt. Der angegebene Wert des Wärmedurchgangskoeffizienten darf nicht überschritten werden und muss auf Grundlage der DIN EN ISO 6946 [6] nachgewiesen werden.

3.1.2. Thermische Hülle

Die wärmetauschende Hüllfläche des Gebäudes erstreckt sich über alle Außenbauteile des Gebäudes. Den oberen Abschluss bildet das Flachdach, den unteren Abschluss bildet die gedämmte Bodenplatte, die auf dem Erdreich aufliegt.

3.1.3. Wärmebrückenzuschlag ΔU_{WB}

Wärmebrücken werden über einen pauschalen Wärmebrückenzuschlag $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ berücksichtigt.

3.1.4. Luftdichtheitsmessung

Für die energetische Bilanzierung nach 18599-2 [7] wurde die Luftdichtheit der Kategorie I angesetzt, somit wurde ein Luftdichtheitstest in der Berechnung berücksichtigt und ist nach Fertigstellung des Gebäudes verpflichtend durchzuführen.

Neben dem eigentlichen Ziel, der Reduzierung von Wärmeverlusten sind die luftdichten Bauteilanschlüsse auch vorbeugend gegen Feuchteintrag in die Konstruktions- oder Dämmebene. Damit verringert sich das Risiko des Tauwasserausfalls innerhalb kritischer Bereiche der Konstruktion. Bei Einsatz von RLT-Anlagen ist zu empfehlen einen Luftdichtheitstest durchzuführen, um Infiltrationsluftwechsel gering zu halten und einen effizienten Betrieb der RLT-Anlagen zu ermöglichen. Nach GEG [1] ist der Luftdichtheitstest nach Fertigstellung des Gebäudes durchzuführen. Zusätzlich ist eine zusätzliche Leckageortung im Rohbauzustand als Teil der Qualitätssicherung vorgesehen.

3.2. Anlagentechnik

Die aktuellen Angaben der geplanten Anlagentechnik (Stand vom 11.03.2025) stammen von der Enertec Ingenieurgesellschaft mbH.

Die Wärmeerzeugung erfolgt über eine Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdsonde und integriertem Zusatzheizter. Die Funktion der Wärmepumpe erfolgt im Parallelbetrieb. Zusätzlich ist ein Pufferspeicher geplant. Die Vor- und Rücklauftemperaturen betragen 35°C und 28°C . Die Wärmeübergabe erfolgt über Flächenheizung (Übergabe über Fußbodenheizung) mit PI-Regler. Ein Bedarf an Trinkwarmwasser liegt in den Zone „WC und Sanitärflächen“ vor. Die Trinkwarmwasseraufbereitung erfolgt dezentral über einen elektrischen Durchlauferhitzer. Das Gebäude wird über ein Lüftungssystem mit Heizfunktion versorgt. Der Faktor für die Wärmerückgewinnung liegt bei 0,75.

3.2.1. Zonierung

Bei der Nachweisführung werden die in Tabelle 3.2 dargestellten Konditionierungen, Lüftung, Beleuchtungen und der Bedarf an Trinkwarmwasser berücksichtigt.

Auf Grundlage von [2] werden die Gebäudeteile wie in Tabelle 3.2 dargestellt zониert. Eine grafische Übersicht der in Ansatz gebrachten Zonierung findet sich in Bild 3.1 - Bild 3.2.

Tabelle 3.2: Zonierung der Räume gemäß [2] mit jeweiliger Konditionierung

Nutzung	Zone nach 18599-10 Nr.	Heizung Flächenheizung	Lüftung RLT mit Heizfunktion WRG = 75 %	TWW dezentrale Durchlauferhitzer	Beleuchtung LED
Einzelbüro	01	x	x		x
Gruppenbüro	02	x	x		x
Besprechung, Sitzung, Seminar	04	x	x		x
Klassenzimmer	8	x	x		x
WC und Sanitärräume	16	x	x	x	x
Sonstige Aufenthaltsräume	17	x	x		x
Verkehrsflächen*	19	x	x		x
Lager, Technik, Archiv	20	x	x		x
Aula	25	x	x		x

* Windfang niedrig beheizt



Bild 3.1: Zonierung des Erdgeschosses



Bild 3.2: Zonierung des 1. Obergeschosses

3.2.2. PV-Anlage

Zur Stromerzeugung ist eine Photovoltaik-Anlage notwendig. Die notwendige PV-Fläche zur Einhaltung des gewünschten energetischen Niveaus ergibt sich zu $A_{PV} = 120 \text{ m}^2$ mit südwestlicher Ausrichtung und $A_{PV} = 120 \text{ m}^2$ mit nordöstlicher Ausrichtung. Die monokristallinen PV-Module werden mäßig belüftet montiert, das heißt, sie sind mit einem Abstand von weniger als 0,5 m auf das Dach aufgesetzt. Die Neigung der Module wird mit 15° angenommen.

4. Ergebnisse

Unter Zugrundelegung der in Kapitel 3 beschriebenen Ausführungen der Bau- und Anlagentechnik werden sowohl die Anforderungen nach [1] als auch die Anforderungen der BEG an ein Effizienzhaus 40 eingehalten. Eine Übersicht der Ergebnisse ist in Tabelle 4.1 dargestellt.

Tabelle 4.1: Ergebnisse

Übersicht Ergebnisse für Effizienzgebäude 40 - Anforderungsniveau				
Art/Inhalt	Ergebnisse			
	Ist-Wert	Soll-Wert für BEG-Programm EG40	% vom Soll-Wert	Soll-Wert für BEG-Programm EG40
spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	46,6	121,2	38 % (zulässig)	40 %
mittl. U-Wert Opake Außenbauteile [W/(m²K)]	0,15	0,18	83 % (zulässig)	100 %
mittl. U-Wert Transparente Außenbauteile [W/(m²K)]	1,0	1,0	100 % (zulässig)	100 %
mittl. U-Wert Oberlichter, Türen, Tore [W/(m²K)]	1,6	1,6	100 % (zulässig)	100 %
mittl. U-Wert Opake Außenbauteile (< 19°C) [W/(m²K)]	0,17	0,24	71 % (zulässig)	100 %
mittl. U-Wert Transparente Außenbauteile (< 19°C) [W/(m²K)]	1,0	1,3	77 % (zulässig)	100 %

4.1. Ergebnisse des sommerlichen Wärmeschutzes

Eine außenliegende Sonnenschutzvorrichtung ist bislang bei allen Klassen- und Gruppenräumen vorgesehen; die Verwaltungsbereiche erhalten keine Sonnenschutzvorrichtung. In der Berechnung ist demnach ein F_c -Wert von 0,25 angesetzt. Dies würde bspw. einer Jalousie und Raffstore mit außenliegenden, drehbaren Lamellen (45° Lamellenstellung) entsprechen. Weiterhin soll eine erhöhte Nachtlüftung mit $n \geq 2/h$ angesetzt werden.

In Tabelle 4.2 sind dafür die notwendigen g-Werte der Verglasungen mit Sonnenschutzvorrichtung sowie dem erhöhten Nachtlüftungsszenario dargestellt. Detaillierte Rechenergebnisse können dem Anhang entnommen werden.

Tabelle 4.2: Ergebnisse sommerlicher Wärmeschutznachweis

Variantenbeschreibung					Ergebnisse		
Nr.	Raum	U_w	U_g	Nachtlüftung	Abminderungsfaktor Sonnenschutzvorrichtung F_c	erf. Gesamtenergiedurchlassgrad g der Verglasung	Übertemperaturgradstunden
		[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	[h⁻¹]	[-]	[-]	[Kh/a]
1	R-001	1,0	1,0	n = 2	1,0 (kein Sonnenschutz)	≤ 0,40	149 / 500
2	R-113	1,0	1,3	n = 2	0,25 (außenliegender)	≤ 0,61	44 / 500
3	R-106	1,0	1,3	n = 2	0,25 (außenliegender)	≤ 0,61	43 / 500
4	R-012	1,0	1,3	n = 2	0,25 (außenliegender)	≤ 0,61	10 / 500

5. Hinweise zur Ausführung

Nachfolgend sind die beschriebenen Hinweise zur Ausführung zu beachten. Es gilt allgemein, dass diese Bearbeitung ihre Gültigkeit verliert, sollten sich grundlegende Änderungen der thermischen Hüllfläche, der Konstruktionen (Schichtdicken und Wärmeleitfähigkeiten), der Anlagentechnik, der Geometrie, Sonnenschutzvorrichtung usw. ergeben. In diesem Fall wird eine Neubewertung erforderlich.

5.1. Gefälledämmung Flachdach

Die Angaben zur erforderlichen Dämmschichtdicke verstehen sich für das Bauteil Dach als mittlere Schichtdicke (bei Ausführung einer Gefälledämmung).

Die tatsächlichen minimalen und maximalen Materialaufbauten sind von der ausführenden Firma im Vorfeld des Arbeitsbeginns auf Grundlage der DIN EN ISO 6946 [6] für keilförmige Schichten nachzuweisen. Dies gilt nicht, wenn eine Flachdachdämmung ohne Gefälle realisiert wird.

6. Literatur

- [1] Gesetz zur Vereinheitlichung des Energieeinsparrechts für Gebäude und zur Änderung weiterer Gesetze vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 16. Oktober 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 280) geändert worden ist
- [2] DIN V 18599:2018-09, Energetische Bewertung von Gebäuden.
- [3] DIN 4108-2:2013-02, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
- [4] DIN V 4108-4:2020-11, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte.
- [5] DIN EN ISO 10456:2010-05, Baustoffe und Bauprodukte – Wärme- und feuchtetechnische Eigenschaften – Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte.
- [6] DIN EN ISO 6946:2008-04, Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient – Berechnungsverfahren.
- [7] DIN V 18599-2:2018-09, Energetische Bewertung von Gebäuden. – Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen.

Projektdokumentation: Effizienzgebäude 40

Projekt Neubau Don-Bosco-Schule

Projektnummer 23885

Gebäude Don-Bosco-Schule
Holzstraße 25
59556 Lippstadt - Bad Waldliesborn

Aussteller Marc Klatecki
K&P Bauphysik GmbH
Ederweg 4-6
34277 Fuldabrück

Auftraggeber Kreis Soest
Hoher Weg 1-3
59494 Soest

Erstellungsdatum 17.11.2025

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Allgemein	4
Projektdaten	4
Nachweisergebnisse	6
Gebäudedaten	7
Gebäudeergebnisse	8
Gebäude	8
Erneuerbare Energien für Heizungsanlagen	10
BEG-Ergebnisse	11
Strom aus erneuerbaren Energien nach GEG § 23	12
Bautechnik	14
Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2	14
Verwendete Konstruktionen	15
Fenstertypen	21
Türen	22
Zone 1: Einzelbüro	26
Zone 2: Gruppenbüro	29
Zone 4: Besprechung	32
Zone 8: Klassenzimmer (Schule)	35
Zone 16: WC und Sanitärräume	38
Zone 17: Sonstige Aufenthaltsräume	41
Zone 19: Verkehrsflächen	44
Zone 19: Verkehrsflächen	47
Zone 20: Lager, Technik, Archiv	50
Zone 25: Aula	53
Anlagentechnik	56
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung	56
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser	58
Anlagentechnik: Raumluftechnische Anlagen	59
Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung	61
Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser	64
Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft	66
Referenzgebäude	67



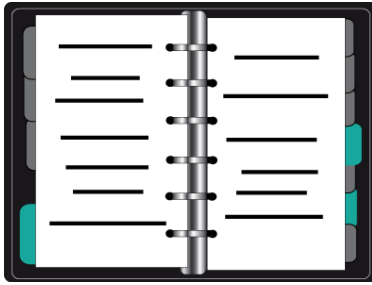
Bauphysik GmbH

K&P Bauphysik GmbH
Ederweg 4-6
34277 Fuldabrück

Telefon: (0561) 2886780
E-Mail: kontakt@kp-bauphysik.de

23885 - Neubau Don-Bosco-Schule

Gebäudeergebnisse	67
Simulation des sommerlichen Wärmeschutzes	69



Allgemein

Projektdaten

Projekt

Projektname	Neubau Don-Bosco-Schule
Projektnummer	23885
Erstellungsdatum	17.11.2025
Programmversion	ZUB Helena v7.153 Ultra

Aussteller

Name	Marc Klatecki
Firma	K&P Bauphysik GmbH
Berufsbezeichnung	Dipl.-Ing.
Straße, Hausnr.	Ederweg 4-6
PLZ / Ort	34277 Fuldabrück

Auftraggeber / Eigentümer

Auftraggeber / Eigentümer	Kreis Soest
Straße, Nr.	Hoher Weg 1-3
PLZ, Ort	59494 Soest

Gebäude

Name/Bezeichnung	Don-Bosco-Schule
Straße, Hausnr.	Holzstraße 25
PLZ, Ort	59556 Lippstadt - Bad Waldliesborn
Baujahr	2026
Baujahr des Wärmeerzeugers	2026
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

Projekt: Neubau Don-Bosco-Schule, Holzstraße 25, 59556 Lippstadt - Bad Waldliesborn

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)]	46,61	66,64	69,9 % (zulässig)

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	0,16	0,28	57,1 %
Transparente Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	1,0	1,5	66,7 %
Opake Außenbauteile (12-19 °C)	0,17	0,50	34,0 %
Transparente Außenbauteile (12-19 °C)	1,0	2,8	35,7 %

Die jährlichen Treibhausgasemissionen (äquivalente CO₂-Emissionen) nach GEG Anlage 9 betragen:
14,5 kg/(m²a).

Erneuerbare Energien für Heizungsanlagen

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

Wärmepumpe 1: Wärmepumpe (§71 c) (vollständig)

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

Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist erfüllt.

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

Nachgewiesene Räume:

Raum (Nachweis: Simulation)	Ist-Wert Übertemperaturgradstunden [Kh/a]	Zulässige Übertemperaturgradstunden [Kh/a]
R-001 Rektorat	149 (zulässig)	500
Klasse R-113	44 (zulässig)	500
Klasse R-106	43 (zulässig)	500
Klasse R-012	10 (zulässig)	500

Gebäudedaten

Geometrie

Nettovolumen V	7.818,6 m ³
Nettogrundfläche A _{NGF}	2.427,4 m ²
Thermische Hüllfläche	4.382,5 m ²
Geschosshöhe [m]	3,86
vereinfachte Ermittlung der charakteristischen Maße:	
Heizung (Gebäudegruppe 2)	
charakteristische Breite	16,50 m
charakteristische Länge	61,11 m
Trinkwarmwasser (Gebäudegruppe 3)	
charakteristische Breite	21,53 m
charakteristische Länge	50,08 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



Gebäudeergebnisse

Gebäude

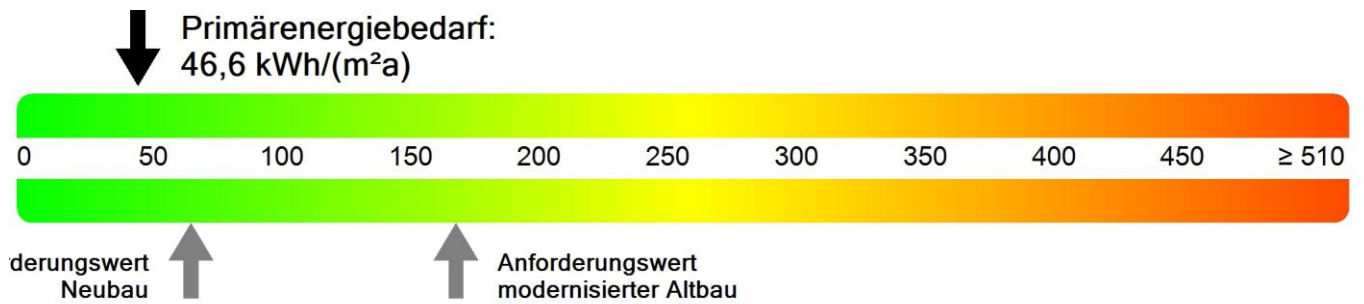
Monatswerte

	Nutzenergiebedarf [kWh/a]	Endenergiebedarf [kWh/a]	Primärenergiebedarf [kWh/a]
Januar	25.481,55	11.473,64	20.652,56
Februar	21.499,78	9.924,67	17.864,41
März	14.513,29	8.809,91	15.857,84
April	5.403,22	6.098,49	10.977,29
Mai	3.449,51	5.656,42	10.181,56
Juni	3.136,42	5.401,05	9.721,90
Juli	3.174,13	5.557,31	10.003,15
August	3.183,03	5.572,01	10.029,62
September	3.650,90	5.625,55	10.125,99
Oktober	8.385,96	7.171,97	12.909,54
November	20.452,76	10.105,84	18.190,52
Dezember	27.586,50	11.937,88	21.488,17

Monatswerte der Endenergie nach Energieträgern

Strom-Mix						
	Gesamt [kWh/Monat]	Heizung [kWh/Monat]	Warmwasser [kWh/Monat]	Beleuchtung [kWh/Monat]	Kühlung [kWh/Monat]	Lüftung [kWh/Monat]
Januar	11.473,6	5.801,4	2.586,7	1.090,2	0,0	1.995,4
Februar	9.924,7	4.841,1	2.336,1	945,2	0,0	1.802,3
März	8.809,9	3.215,3	2.585,5	1.013,7	0,0	1.995,4
April	6.098,5	706,9	2.500,7	959,8	0,0	1.931,0
Mai	5.656,4	101,2	2.582,6	977,2	0,0	1.995,4
Juni	5.401,1	29,4	2.498,5	942,2	0,0	1.931,0
Juli	5.557,3	0,0	2.581,0	980,9	0,0	1.995,4
August	5.572,0	0,0	2.581,2	995,5	0,0	1.995,4
September	5.625,5	207,3	2.499,2	988,0	0,0	1.931,0

Strom-Mix						
	Gesamt [kWh/Monat]	Heizung [kWh/Monat]	Warmwasser [kWh/Monat]	Beleuchtung [kWh/Monat]	Kühlung [kWh/Monat]	Lüftung [kWh/Monat]
Oktober	7.172,0	1.535,2	2.584,0	1.057,4	0,0	1.995,4
November	10.105,8	4.603,4	2.502,3	1.069,2	0,0	1.931,0
Dezember	11.937,9	6.196,3	2.586,7	1.159,5	0,0	1.995,4





Bauphysik GmbH

K&P Bauphysik GmbH
Ederweg 4-6
34277 Fuldabrück

Telefon: (0561) 2886780
E-Mail: kontakt@kp-bauphysik.de

23885 - Neubau Don-Bosco-Schule

Erneuerbare Energien für Heizungsanlagen

Erfüllung

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

Wärmepumpe 1: Wärmepumpe (§71 c) (vollständig)

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

BEG-Ergebnisse

Ergebnisse	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert	Soll-Wert für Effizienzgebäude 40
spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	46,6	121,2	38 %	40 %
Primärenergiebedarf [kWh/a]	113.145,2	294.112,5	38 %	40 %
mittl. U-Wert Opake Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$) [W/(m²K)]	0,15	0,18	83 %	100 %
mittl. U-Wert Transparente Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$) [W/(m²K)]	1,0	1,0	100 %	100 %
mittl. U-Wert Oberlichter, Türen, Tore ($\geq 19\text{ °C}$) [W/(m²K)]	1,6	1,6	100 %	100 %
mittl. U-Wert Opake Außenbauteile ($< 19\text{ °C}$) [W/(m²K)]	0,17	0,24	71 %	100 %
mittl. U-Wert Transparente Außenbauteile ($< 19\text{ °C}$) [W/(m²K)]	1,0	1,3	77 %	100 %

Der Effizienzhausstandard "Effizienzgebäude 40" (Neubau) wurde erreicht.

Endenergie, Primärenergie und Treibhausgasemissionen

	Endenergie	Primärenergie	Treibhausgasemissionen
ohne Korrektur für regenerative Stromerzeugung	93.335 kWh/a		
Korrektur für regenerative Stromerzeugung	-30.476 kWh/a		
Gebäudeergebnis	62.858 kWh/a	113.145 kWh/a	35.201 kg/a
Einsparung gegenüber 0,55fachem Wert des GEG-Referenzgebäudes	68.597 kWh/a (-52 %)	48.617 kWh/a (-30 %)	6.604 kg/a (-16 %)

Regenerativ erzeugter Strom

Gesamter Strombedarf: 93.335 kWh/a

Gesamte Eigennutzung regenerativ erzeugten Stromes: 30.476 kWh/a

Deckungsanteil am Strombedarf: 32,7 %

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

Strom aus erneuerbaren Energien nach GEG § 23

Monatliche Erträge der Photovoltaikanlagen

Monat	PV-Anlagen [kWh/Monat]
Januar	630,66
Februar	847,02
März	2.056,51
April	3.874,20
Mai	4.655,94
Juni	4.909,09
Juli	4.431,09
August	3.794,94
September	2.611,10
Oktober	1.645,21
November	642,16
Dezember	378,40
Gesamt [kWh/Jahr]	30.476,31

Monatliche Erträge der Photovoltaikanlagen für Ökobilanz

Monat	PV-Anlagen [kWh/Monat]
Januar	0,00
Februar	0,00
März	0,00
April	0,00
Mai	0,00
Juni	0,00
Juli	0,00
August	0,00
September	0,00
Oktober	0,00
November	0,00
Dezember	0,00
Gesamt [kWh/Jahr]	0,00

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

Monat	regen. Strom (Endenergie)	Korrekturen der Endenergie [kWh/Monat]				
	[kWh/Monat]	Kühlung	Beleuchtung	Warmwasser	Heizung	Lüftung
Januar	630,7	0,0	630,7	0,0	0,0	0,0
Februar	847,0	0,0	847,0	0,0	0,0	0,0
März	2.056,5	0,0	1.013,7	1.042,8	0,0	0,0
April	3.874,2	0,0	959,8	2.500,7	413,6	0,0
Mai	4.655,9	0,0	977,2	2.582,6	101,2	994,9
Juni	4.909,1	0,0	942,2	2.498,5	29,4	1.439,0
Juli	4.431,1	0,0	980,9	2.581,0	0,0	869,2
August	3.794,9	0,0	995,5	2.581,2	0,0	218,3
September	2.611,1	0,0	988,0	1.623,1	0,0	0,0
Oktober	1.645,2	0,0	1.057,4	587,8	0,0	0,0
November	642,2	0,0	642,2	0,0	0,0	0,0
Dezember	378,4	0,0	378,4	0,0	0,0	0,0
Gesamt	30.476,3	0,0	10.413,0	15.997,7	544,2	3.521,4

Verrechnung des Endenergiebedarfs

	Endenergie- bedarf [kWh/a]	gedeckt durch erneuerbare Energien [kWh/a]	Deckungsanteil
Heizung	27.237,5	544,2	2,0 %
Warmwasser	30.424,4	15.997,7	52,6 %
Kühlung	0,0	0,0	0,0 %
Beleuchtung	12.178,8	10.413,0	85,5 %
Lüftung	23.494,0	3.521,4	15,0 %
Gesamt	93.334,8	30.476,3	32,7 %



Bautechnik

Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2

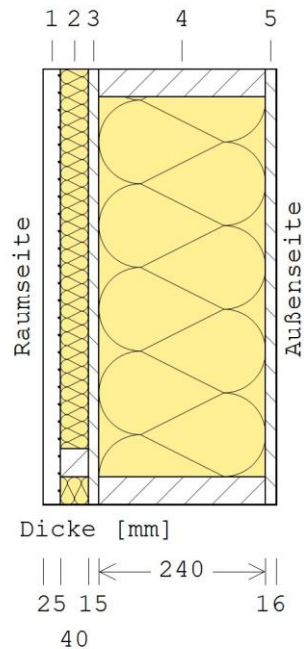
Bauteile

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
1.1.1.BE - Boden gegen Erdreich	ja	3,23	0,90	gegen Erdreich
1.1.2.BE - Boden gegen Erdreich	ja	2,95	0,90	gegen Erdreich
1.5.2.BA - Boden gegen Außenluft	ja	4,77	0,90	gegen Erdreich
2.5.1.AW - Außenwand Nordwest (Holzständer) im Gefach:	ja	6,20 7,48	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
2.5.1.AW - Außenwand Nordost (Holzständer) im Gefach:	ja	6,20 7,48	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
2.5.1.AW - Außenwand Südwest (Holzständer) im Gefach:	ja	6,20 7,48	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
2.5.1.AW - Außenwand Südost (Holzständer) im Gefach:	ja	6,20 7,48	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
2.5.2.AW - Außenwand Nordwest (Stahlbeton) im Gefach:	ja	4,40 4,46	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
2.5.2.AW - Außenwand Nordost (Stahlbeton) im Gefach:	ja	4,40 4,46	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
2.5.2.AW - Außenwand Südwest (Stahlbeton) im Gefach:	ja	4,40 4,46	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
2.5.2.AW - Außenwand Südost (Stahlbeton) im Gefach:	ja	4,40 4,46	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
3.5.1.DFD - Flachdach	ja	7,10	1,20	

Verwendete Konstruktionen

Außenwand (Holzständer)

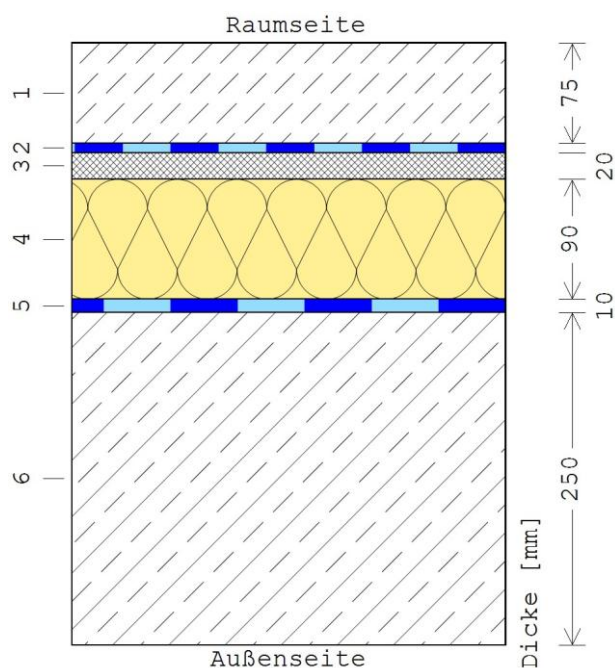
$U = 0,16 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Breite [mm]
1	DIN EN ISO 10456 Gipskartonplatten 900	25	0,250	0,100	
2	Wärmedämmung 040 (produktneutral)	40	0,040	1,000	585
	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	40	0,130	0,308	40
3	DIN EN ISO 10456 Holzwerkstoffe OSB-Platten	15	0,130	0,115	
4	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	240	0,130	1,846	80
	Wärmedämmung 039 (produktneutral)	240	0,039	6,154	545
5	DIN EN ISO 10456 Holzwerkstoffe Holzfasersplatten einschl. MDF 600	16	0,140	0,114	
	gesamt	336			

Boden gegen Erdreich

$U = 0,29 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$)

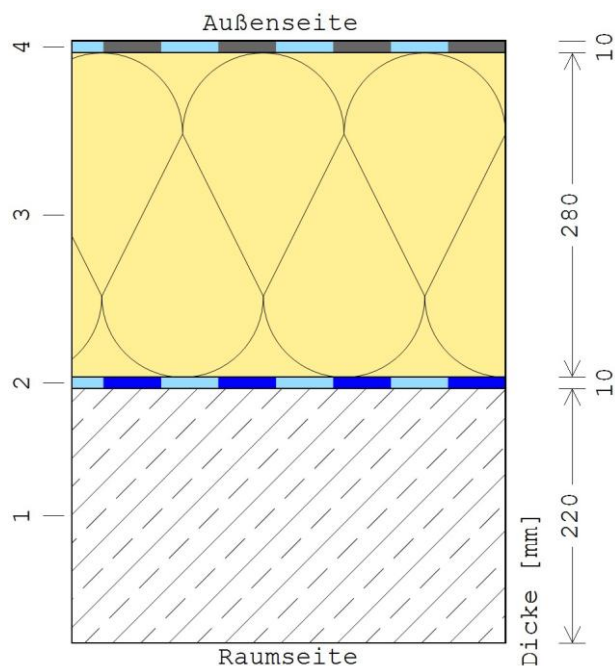


Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	DIN 4108 1.3.2 Zement-Estrich	75	1,400	0,054
2	<i>Abdeckung</i>	<i>0,01</i>	<i>0,200</i>	<i>0,000</i>
3	Trittschalldämmplatte 040 (produktneutral)	20	0,040	0,500
4	Wärmedämmung 035 (produktneutral)	90	0,035	2,571
5	<i>Abdichtung</i>	<i>10</i>	<i>0,200</i>	<i>0,050</i>
6	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	250	2,300	0,109
	gesamt	445,01		

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

Flachdach (massiv)

$U = 0,14 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (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]	R [m ² K/W]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	220	2,300	0,096
2	<i>Abdichtung</i>	10	0,200	0,050
3	Wärmedämmung 040 (produktneutral)	280	0,040	7,000
4	<i>Dachabdichtungsbahn</i>	10	1,700	0,006
	gesamt	520		

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

Außenwand (Stahlbeton)

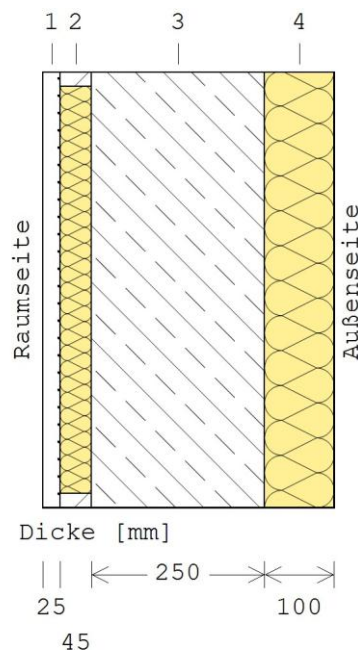
U = 0,22 W/(m²K) (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$)

(inklusive U-Wert-Zuschlag von $0,00 \text{ W/(m}^2\text{K)}$)

U-Wert Zuschlag nach DIN EN ISO 6946

D.3 Korrektur für mechanische Befestigungselemente

Anzahl der Befestigungselemente je Quadratmeter n_f [1/m²]	8,0
Schicht mit Befestigungselementen	Wärmedämmung 032 (produktneutral)
vollständige Durchdringung der Dämmschicht	ja
Dicke des Befestigungselements d_1 [mm]	0
Wärmeleitfähigkeit des Befestigungselementes λ_f [W/(mK)]	0,7
Querschnittsfläche eines Befestigungselementes A_f [mm²]	113,1
ΔU_f [W/(m²K)]	0,002

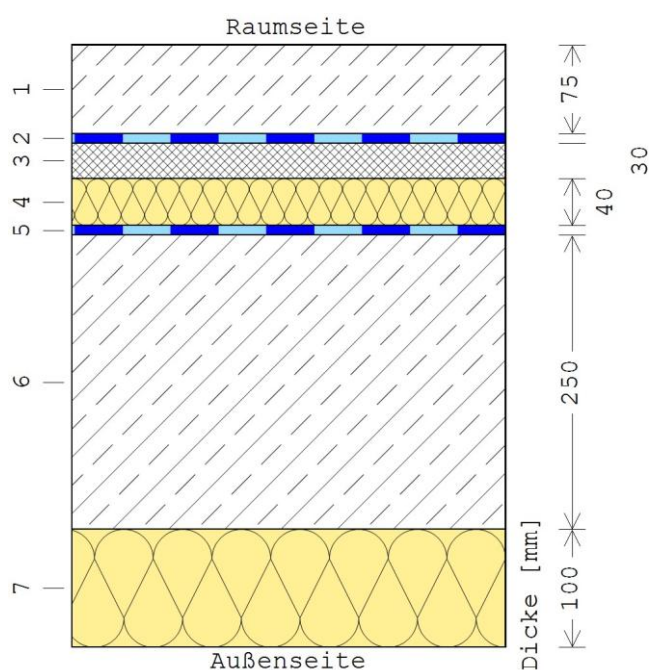


Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Breite [mm]
1	DIN EN ISO 10456 Gipskartonplatten 900	25	0,250	0,100	
2	Wärmedämmung 040 (produktneutral)	45	0,040	1,125	585
	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	45	0,130	0,346	40

Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Breite [mm]
3	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	250	2,300	0,109	
4	Wärmedämmung 032 (produktneutral)	100	0,032	3,125	
	gesamt	420			

Boden gegen Außenluft

U = 0,20 W/(m²K) (mit $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$)

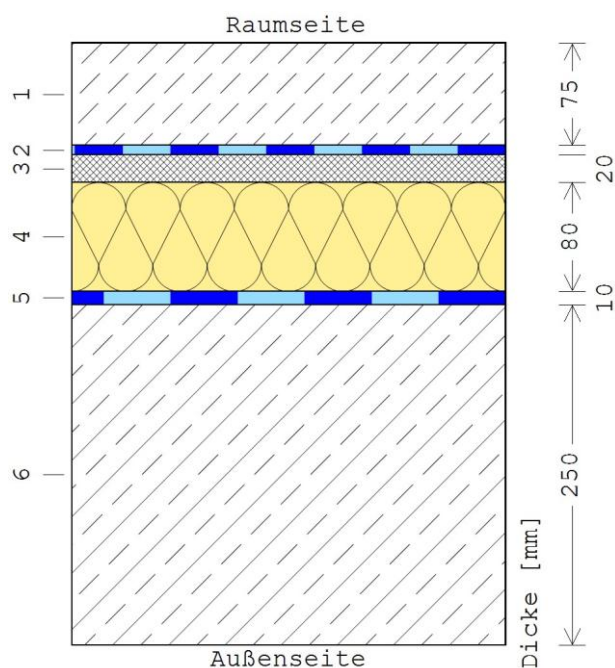


Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]
1	DIN 4108 1.3.2 Zement-Estrich	75	1,400	0,054
2	<i>Abdeckung</i>	<i>0,01</i>	<i>0,200</i>	<i>0,000</i>
3	Trittschalldämmplatte 040 (produktneutral)	30	0,040	0,750
4	Wärmedämmung 040 (produktneutral)	40	0,040	1,000
5	<i>Abdichtung</i>	<i>0,01</i>	<i>0,200</i>	<i>0,000</i>
6	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	250	2,300	0,109
7	Wärmedämmung 035 (produktneutral)	100	0,035	2,857
	gesamt	495,02		

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

Boden gegen Erdreich

$U = 0,32 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (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	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	DIN 4108 1.3.2 Zement-Estrich	75	1,400	0,054
2	<i>Abdeckung</i>	<i>0,01</i>	<i>0,200</i>	<i>0,000</i>
3	Trittschalldämmplatte 040 (produktneutral)	20	0,040	0,500
4	Wärmedämmung 035 (produktneutral)	80	0,035	2,286
5	<i>Abdichtung</i>	<i>10</i>	<i>0,200</i>	<i>0,050</i>
6	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	250	2,300	0,109
	gesamt	435,01		

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



Bauphysik GmbH

K&P Bauphysik GmbH
Ederweg 4-6
34277 Fuldabrück

Telefon: (0561) 2886780
E-Mail: kontakt@kp-bauphysik.de

23885 - Neubau Don-Bosco-Schule

Fenstertypen

U_w = 1,0

U _w -Wert [W/(m²K)]	1,0
g-Wert [-]	0,60
g-Korrektur [-]	0,90
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,67
U-Verglasung [W/(m²K)]	0,60
Sonderverglasung	nein

Türen

Tür 1,38*2,8

U-Wert [W/(m²K)]	1,6
Gesamtfläche [m²]	13,1

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]
1.1.1.BE - Boden gegen Erdreich	877,3	0,290	0,5	127,21
Tür 1,92*2,8	5,4	1,60	1,0	8,60
1.1.2.BE - Boden gegen Erdreich	525,2	0,320	0,5	84,03
Tür 1,38*2,8	7,7	1,60	1,0	12,36
1.5.2.BA - Boden gegen Außenluft	30,0	0,200	0,5	3,00
2.5.1.AW - Außenwand Nordwest (Holzständer)	181,7	0,160	1,0	29,08
2.5.1.AW - Außenwand Nordost (Holzständer)	133,9	0,160	1,0	21,42
2.5.1.AW - Außenwand Südwest (Holzständer)	106,4	0,160	1,0	17,02
2.5.1.AW - Außenwand Südost (Holzständer)	218,9	0,160	1,0	35,03
2.5.2.AW - Außenwand Nordwest (Stahlbeton)	65,2	0,220	1,0	14,35
2.5.2.AW - Außenwand Nordost (Stahlbeton)	68,1	0,220	1,0	14,98
2.5.2.AW - Außenwand Südwest (Stahlbeton)	76,9	0,220	1,0	16,93
2.5.2.AW - Außenwand Südost (Stahlbeton)	17,6	0,220	1,0	3,86
3.5.1.DFD - Flachdach	1.398,3	0,140	1,0	195,76
Summe/Mittelwert	3.712,6	0,157		583,63

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

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U-A-w [W/K]
Fenster $U_w=1,0\text{ W/(m²K)}$	613,2	1,00	1,0	613,23
Summe/Mittelwert	613,2	1,00		613,23

Opake Außenbauteile (12-19 °C)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
1.1.2.BE - Boden gegen Erdreich	35,6	0,320	0,5	5,69
2.5.2.AW - Außenwand Nordwest (Stahlbeton)	6,6	0,220	1,0	1,45
Summe/Mittelwert	42,2	0,169		7,14

Transparente Außenbauteile (12-19 °C)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
Fenster Uw=1,0 W/(m²K)	14,5	1,00	1,0	14,50
Summe/Mittelwert	14,5	1,00		14,50

Berechnung der mittleren U-Werte (für BEG)

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

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
1.1.1.BE - Boden gegen Erdreich	877,3	0,290	0,5	127,21
1.1.2.BE - Boden gegen Erdreich	525,2	0,320	0,5	84,03
1.5.2.BA - Boden gegen Außenluft	30,0	0,200	0,5	3,00
2.5.1.AW - Außenwand Nordwest (Holzständer)	181,7	0,160	1,0	29,08
2.5.1.AW - Außenwand Nordost (Holzständer)	133,9	0,160	1,0	21,42
2.5.1.AW - Außenwand Südwest (Holzständer)	106,4	0,160	1,0	17,02
2.5.1.AW - Außenwand Südost (Holzständer)	218,9	0,160	1,0	35,03
2.5.2.AW - Außenwand Nordwest (Stahlbeton)	65,2	0,220	1,0	14,35
2.5.2.AW - Außenwand Nordost (Stahlbeton)	68,1	0,220	1,0	14,98
2.5.2.AW - Außenwand Südwest (Stahlbeton)	76,9	0,220	1,0	16,93
2.5.2.AW - Außenwand Südost (Stahlbeton)	17,6	0,220	1,0	3,86
3.5.1.DFD - Flachdach	1.398,3	0,140	1,0	195,76
Summe/Mittelwert	3.699,5	0,152		562,67

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

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	613,2	1,00	1,0	613,23
Summe/Mittelwert	613,2	1,00		613,23

Oberlichter ($\geq 19^\circ\text{C}$)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
Tür 1,92*2,8	5,4	1,60	1,0	8,60
Tür 1,38*2,8	7,7	1,60	1,0	12,36
Summe/Mittelwert	13,1	1,60		20,97

Opake Außenbauteile (12-19 °C)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
1.1.2.BE - Boden gegen Erdreich	35,6	0,320	0,5	5,69
2.5.2.AW - Außenwand Nordwest (Stahlbeton)	6,6	0,220	1,0	1,45
Summe/Mittelwert	42,2	0,169		7,14

Transparente Außenbauteile (12-19 °C)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
Fenster Uw=1,0 W/(m²K)	14,5	1,00	1,0	14,50
Summe/Mittelwert	14,5	1,00		14,50

Zone 1: Einzelbüro

Nutzungsprofil

1: Einzelbüro (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	311,56
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	102,15
Geschosshöhe [m]	3,80

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	ja

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Lüftungsanlage mit Heizfunktion
Warmwasserbedarf vorhanden	ja
vollständige Beleuchtung	ja

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,12
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m ³ /(m ² h)]	2,0
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-C1 - Die Anlage läuft konstant
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [m ³ /(hm ²)]	2,5
Relative Abwesenheit RLT_{CRLT} [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit RLT_{FRLT} [-]	1,0

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m ³ /h] (Standardwerte)	408,6	408,6

Unterer Abschluss

Art des unteren Gebäudeabschlusses	Boden auf Erdreich ohne Randdämmung
Bodenfläche [m ²]	118,18
Umfang der Bodenfläche [m]	25,30

Trinkwarmwasserbedarf 1:

Richtwert	Bürogebäude
flächenbezogener Nutzenergiebedarf Wh/(m ² ·d)	30,0
Fläche [m ²]	102,15 (Zonenfläche)
täglicher Nutzenergiebedarf [kWh/d]	3,1
Bedarfsdeckung in anderer Zone	Zone 16: WC und Sanitärräume

Beleuchtungsbereich 1: Zone 1: Einzelbüro

Fläche [m ²]	102,15 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m ²]	65,11
Fläche ohne Tageslicht A_{KTL} [m ²]	37,04

23885 - Neubau Don-Bosco-Schule

lichte Raumhöhe [m]	3,05 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,782
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
Lampenart	LED-Ersatzlampe, kolbenförmig

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.1.AW - Außenwand Nordwest (Holzständer)
Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.1.AW - Außenwand Nordwest (Holzständer) (3mal)
Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.1.AW - Außenwand Südwest (Holzständer)
Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.1.AW - Außenwand Südost (Holzständer)

Zone 2: Gruppenbüro

Nutzungsprofil

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

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	67,1
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	22,00
Geschosshöhe [m]	3,80

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	ja

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Lüftungsanlage mit Heizfunktion
Warmwasserbedarf vorhanden	ja
vollständige Beleuchtung	ja

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,12
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m³/(m²h)]	2,0
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-C1 - Die Anlage läuft konstant
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [m³/(hm²)]	2,5
Relative Abwesenheit RLT_{CRLT} [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit RLT_{FRLT} [-]	1,0

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	88,0	88,0

Unterer Abschluss

Art des unteren Gebäudeabschlusses	Boden auf Erdreich ohne Randdämmung
Bodenfläche [m²]	26,64
Umfang der Bodenfläche [m]	8,70

Trinkwarmwasserbedarf 1:

Richtwert	Bürogebäude
flächenbezogener Nutzenergiebedarf Wh/(m²·d)	30,0
Fläche [m²]	22,00 (Zonenfläche)
täglicher Nutzenergiebedarf [kWh/d]	0,7
Bedarfsdeckung in anderer Zone	Zone 16: WC und Sanitärräume

Beleuchtungsbereich 1: Zone 1: Einzelbüro

Fläche [m²]	22,00 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m²]	9,15
Fläche ohne Tageslicht A_{KTL} [m²]	12,85

23885 - Neubau Don-Bosco-Schule

lichte Raumhöhe [m]	3,05 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,813
Höhe der Nutzenebene 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
Lampenart	LED-Ersatzlampe, kolbenförmig

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.1.AW - Außenwand Südwest (Holzständer)
--

Zone 4: Besprechung

Nutzungsprofil

4: Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	74,88
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	24,55
Geschosshöhe [m]	3,80

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	ja

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Lüftungsanlage mit Heizfunktion
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
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,12
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m³/(m²h)]	2,0
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-C1 - Die Anlage läuft konstant
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [m³/(hm²)]	2,5
Relative Abwesenheit RLT_{CRLT} [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit RLT_{FRLT} [-]	1,0

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	368,25	368,25

Unterer Abschluss

Art des unteren Gebäudeabschlusses	Boden auf Erdreich ohne Randdämmung
Bodenfläche [m²]	27,83
Umfang der Bodenfläche [m]	4,30

Beleuchtungsbereich 1: Zone 4: Besprechung

Fläche [m²]	24,55 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m²]	14,10
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m²]	10,45
lichte Raumhöhe [m]	3,05 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,771
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 [-]	0,93 (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
Lampenart	LED-Ersatzlampe, kolbenförmig

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.1.AW - Außenwand Südost (Holzständer)

Zone 8: Klassenzimmer (Schule)

Nutzungsprofil

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

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	3.423,15
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	1.110,95
Geschosshöhe [m]	3,88

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	ja

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Lüftungsanlage mit Heizfunktion
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
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,12
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m ³ /(m ² h)]	2,0
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-C1 - Die Anlage läuft konstant
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [m ³ /(hm ²)]	2,5
Relative Abwesenheit RLT_{CRLT} [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit RLT_{FRLT} [-]	1,0

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m ³ /h] (Standardwerte)	11.109,5	11.109,5

Unterer Abschluss

Art des unteren Gebäudeabschlusses	Boden auf Erdreich ohne Randdämmung
Bodenfläche [m ²]	485,19
Umfang der Bodenfläche [m]	89,30

Trinkwarmwasserbedarf 1:

Richtwert	Schule ohne Duschen
flächenbezogener Nutzenergiebedarf Wh/(m ² ·d)	130,0
Fläche [m ²]	1.110,95 (Zonenfläche)
täglicher Nutzenergiebedarf [kWh/d]	144,4
Bedarfsdeckung in anderer Zone	Zone 16: WC und Sanitärräume

Beleuchtungsbereich 1: Zone 8: Klassenzimmer (Schule)

Fläche [m ²]	1.110,95 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m ²]	803,71
Fläche ohne Tageslicht A_{KTL} [m ²]	307,24

23885 - Neubau Don-Bosco-Schule

lichte Raumhöhe [m]	3,08 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,887
Höhe der Nutzebene 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
Lampenart	LED-Ersatzlampe, kolbenförmig

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.1.AW - Außenwand Nordwest (Holzständer)
Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.1.AW - Außenwand Nordwest (Holzständer)
Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.1.AW - Außenwand Südost (Holzständer)
Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.1.AW - Außenwand Südost (Holzständer)
Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.1.AW - Außenwand Nordost (Holzständer)
Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.1.AW - Außenwand Nordwest (Holzständer)
Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.1.AW - Außenwand Nordwest (Holzständer)
Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.1.AW - Außenwand Nordwest (Holzständer)
Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.1.AW - Außenwand Nordost (Holzständer)
Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.1.AW - Außenwand Südost (Holzständer)
Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.1.AW - Außenwand Südost (Holzständer)
Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.1.AW - Außenwand Südost (Holzständer)
Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.1.AW - Außenwand Südost (Holzständer)
Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.1.AW - Außenwand Südwest (Holzständer)
Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.1.AW - Außenwand Südwest (Holzständer)

Zone 16: WC und Sanitärräume

Nutzungsprofil

16: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	261,75
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	85,39
Geschosshöhe [m]	3,84

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	ja

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Lüftungsanlage mit Heizfunktion
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
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,12
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m³/(m²h)]	2,0
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-C1 - Die Anlage läuft konstant
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [m³/(hm²)]	5,0
Relative Abwesenheit RLT_{CRLT} [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit RLT_{FRLT} [-]	1,0

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	1.280,85	1.280,85

Unterer Abschluss

Art des unteren Gebäudeabschlusses	Boden auf Erdreich ohne Randdämmung
Bodenfläche [m²]	69,16
Umfang der Bodenfläche [m]	0,10

Beleuchtungsbereich 1: Zone 16: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden

Fläche [m²]	85,39 (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]	85,39
lichte Raumhöhe [m]	3,07 (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]	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
Lampenart	LED-Ersatzlampe, kolbenförmig

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Zone 17: Sonstige Aufenthaltsräume

Nutzungsprofil

17: Sonstige Aufenthaltsräume (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	545,99
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	178,62
Geschosshöhe [m]	3,82

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	ja

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Lüftungsanlage mit Heizfunktion
Warmwasserbedarf vorhanden	nein
vollständige Beleuchtung	ja

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,12
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m³/(m²h)]	2,0
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-C1 - Die Anlage läuft konstant
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [m³/(hm²)]	2,5
Relative Abwesenheit RLT_{CRLT} [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit RLT_{FRLT} [-]	1,0

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	1.250,34	1.250,34

Unterer Abschluss

Art des unteren Gebäudeabschlusses	Boden auf Erdreich ohne Randdämmung
Bodenfläche [m²]	169,72
Umfang der Bodenfläche [m]	20,60

Beleuchtungsbereich 1: Zone 17: Sonstige Aufenthaltsräume

Fläche [m²]	178,62 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m²]	82,36
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m²]	96,26
lichte Raumhöhe [m]	3,06 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,884
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
Lampenart	LED-Ersatzlampe, kolbenförmig

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.1.AW - Außenwand Südwest (Holzständer)
Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.2.AW - Außenwand Nordost (Stahlbeton)
Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.1.AW - Außenwand Nordwest (Holzständer)
Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.1.AW - Außenwand Südost (Holzständer)

Zone 19: Verkehrsflächen

Nutzungsprofil

19: Verkehrsfläche (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	2.195,81
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	713,15
Geschosshöhe [m]	3,87

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	ja

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Lüftungsanlage mit Heizfunktion
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
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,12
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m ³ /(m ² h)]	2,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

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

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m ³ /h] (Standardwerte)	878,32	878,32

Unterer Abschluss

Art des unteren Gebäudeabschlusses	Boden auf Erdreich ohne Randdämmung
Bodenfläche [m ²]	360,69
Umfang der Bodenfläche [m]	31,80

Beleuchtungsbereich 1: Zone 19: Verkehrsbereiche

Fläche [m ²]	713,15 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m ²]	223,44
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m ²]	489,71
lichte Raumhöhe [m]	3,08 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,856
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)

23885 - Neubau Don-Bosco-Schule

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
Lampenart	LED-Ersatzlampe, kolbenförmig

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.1.AW - Außenwand Südost (Holzständer)
Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.2.AW - Außenwand Nordwest (Stahlbeton)
Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.1.AW - Außenwand Südost (Holzständer)
Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.2.AW - Außenwand Nordost (Stahlbeton)
Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.2.AW - Außenwand Nordwest (Stahlbeton)
Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.2.AW - Außenwand Nordwest (Stahlbeton)
Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.2.AW - Außenwand Südwest (Stahlbeton)

Zone 19: Verkehrsflächen

Nutzungsprofil

19: Verkehrsfläche (Standardprofil)

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

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	93,06
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	30,51
Geschosshöhe [m]	3,80

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	ja

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Lüftungsanlage mit Heizfunktion
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
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,12
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m ³ /(m ² h)]	2,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

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

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m ³ /h] (Standardwerte)	37,22	37,22

Unterer Abschluss

Art des unteren Gebäudeabschlusses	Boden auf Erdreich ohne Randdämmung
Bodenfläche [m ²]	35,59
Umfang der Bodenfläche [m]	31,80

Beleuchtungsbereich 1: Zone 19: Verkehrsbereiche

Fläche [m ²]	30,51 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m ²]	30,51
Fläche ohne Tageslicht A_{KTL} [m ²]	0,00
lichte Raumhöhe [m]	3,05 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,903
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)

23885 - Neubau Don-Bosco-Schule

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
Lampenart	LED-Ersatzlampe, kolbenförmig

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.2.AW - Außenwand Nordwest (Stahlbeton)
--

Zone 20: Lager, Technik, Archiv

Nutzungsprofil

20: Lager, Technik, Archiv (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	189,65
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	62,18
Geschosshöhe [m]	3,80

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	ja

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Lüftungsanlage mit Heizfunktion
Warmwasserbedarf vorhanden	nein
vollständige Beleuchtung	ja

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,12
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m ³ /(m ² h)]	2,0
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)	9,33	9,33

Unterer Abschluss

Art des unteren Gebäudeabschlusses	Boden auf Erdreich ohne Randdämmung
Bodenfläche [m ²]	70,6
Umfang der Bodenfläche [m]	14,20

Beleuchtungsbereich 1: Zone 20: Lager, Technik, Archiv

Fläche [m ²]	62,18 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m ²]	28,00
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m ²]	34,18
lichte Raumhöhe [m]	3,05 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,865
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)

23885 - Neubau Don-Bosco-Schule

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
Lampenart	LED-Ersatzlampe, kolbenförmig

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.1.AW - Außenwand Südost (Holzständer)

Zone 25: Aula

Nutzungsprofil

25: Bühne (Theater und Veranstaltungsbauten) (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	655,66
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	97,86
Geschosshöhe [m]	7,87

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	ja

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt
RLT-Anlage	Lüftungsanlage mit Heizfunktion
Warmwasserbedarf vorhanden	nein
vollständige Beleuchtung	ja

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,12
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m ³ /(m ² h)]	2,0
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)	29,36	29,36

Unterer Abschluss

Art des unteren Gebäudeabschlusses	Boden auf Erdreich ohne Randdämmung
Bodenfläche [m ²]	104,44
Umfang der Bodenfläche [m]	7,40

Beleuchtungsbereich 1: Zone 24: Foyer

Fläche [m ²]	97,86 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m ²]	97,86
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m ²]	0,00
lichte Raumhöhe [m]	6,70 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,649
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,00 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	1259,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	1241,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m [lx]	1.000,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_A [-]	0,90 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_A [-]	0,0 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	2,5 (Standardwert)

23885 - Neubau Don-Bosco-Schule

Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	2,5 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_t [-]	0,6 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt
Lampenart	LED-Ersatzlampe, kolbenförmig

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

Fenster $U_w=1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – 2.5.1.AW - Außenwand Nordost (Holzständer)
--



Anlagentechnik

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung

Wärmepumpe

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

1. Wärmepumpe 1

Erzeuger	Wärmepumpe
Baujahr	2025
Energieträger	Strom-Mix

Details

Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	35,0/28,0
Nennleistung [kW]	105,28 (Standardwert)
Der Standardwert für die Nennleistung der Wärmepumpe wurde nach einer gemeinsamen Empfehlung der 18599 Gütegemeinschaft berechnet, als das 1,1-fache der max. Heizleistung. Bei der Bauausführung muss die tatsächliche Nennleistung dann mindestens diesem Wert entsprechen.	
Antrieb	elektrisch angetrieben
Art der Wärmepumpe (Quelle-Senke)	Sole-Wasser
Ausführungsart	Erdsonde
Wärmepumpensondertarif	nein
Leistungsbedarf des Primärkreises [kW]	1,17 (Standardwert)
Druckabfall der Primärseite [kPa]	40,0
Volumenstrom auf der Primärseite [m³/h]	31,6 (Standardwert)
Leistungsbedarf des Sekundärkreises [kW]	0,12 (Standardwert)
Druckabfall der Sekundärseite [kPa]	10,0
Volumenstrom auf der Sekundärseite [m³/h]	13,1 (Standardwert)
Temperaturdifferenz bei der Prüfstandsmessung [K]	5,0 (Standardwert)
Sprenzung unter mittleren Betriebsbedingungen	5 K (Standardwert)
Regelbarkeit	Zweistufig
bivalente Betriebsweise	Heizung
bivalente Betriebsweise Heizung	Parallelbetrieb

integrierter Zusatzheizer	Heizung
Bivalenztemperatur [°C]	-7,0 (Standardwert)
Heizgrenztemperatur [°C]	10 (berechnet)
maximale Vorlauftemperatur der Wärmepumpe [°C]	35
Art des Wärmeverteilsystems	Flächenheizung
Standardwerte für Wärmepumpenparameter	ja

2. Speicher 1

Baujahr	2024
Aufstellung des Speichers	stehend
Umgebung	Standardrandbedingungen unbeheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	13,0
separate Umwälzpumpe	ja
Speicher-Nenninhalt [l]	1.008,5 (Standardwert)
Bereitschafts-Wärmeverlust [kWh/d]	4,85 (Standardwert)
Nennleistungsaufnahme der Pumpe [W]	112,8 (Standardwert)

Speicher und Wärmeerzeuger befinden sich im selben Raum

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	86.465,71	15.693,92	–	–
+ <i>Verluste durch Speicherung</i>	470,46	219,04	114,41	25,76
+ <i>Verluste durch Verteilung</i>	1.520,58	0,00	548,20	19,29
+ <i>Verluste durch Übergabe</i>	10.322,73	0,00	0,00	0,00
= <i>erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	96.925,20	17.695,91	–	–
– <i>regenerativer Anteil</i>	78.938,61	14.389,80	–	–
+ <i>Verluste durch Erzeugung</i>	0,00	0,00	3.876,51	1.360,81
= <i>Endenergiebedarf</i>	17.986,59	3.306,12	4.539,13	1.405,86

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Wärmepumpe 1	99,89
Elektrischer Zusatzheizer der Wärmepumpe	0,11

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe (inkl. internem Heizstab): $SPF_{gen,t,a} = 4,43$

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 4,32$

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser

Erzeugereinheit 1

Anzahl Erzeuger	1
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Elektrowärmeerzeuger 1

Erzeuger	elektrisch beheizter Wärmeerzeuger
Baujahr	2024
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>	29.815,82	–
<i>+ Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00
<i>+ Verluste durch Verteilung</i>	608,60	0,00
<i>= erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	30.424,42	–
<i>– regenerativer Anteil</i>	0,00	–
<i>+ Verluste durch Erzeugung</i>	0,00	0,00
<i>= Endenergiebedarf</i>	30.424,43	0,00

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Elektrowärmeerzeuger 1	100,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 1,00$

Anlagentechnik: Raumluftechnische Anlagen

RLT-Einheit 1

Betriebsweise	Heizfunktion
Vor-/Rücklauftemperatur Heizkreis [°C]	35,0/28,0
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

Wärmerückgewinnung

Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Temperaturänderungsgrad η_t [-]	0,75 (direkte Eingabe)
Art des Systems	Kreislaufverbundsystem
Pumpenregelung	drehzahlgeregelt

Konfiguration

Zulufttemperatur-Sollwert [°C]	21
Konstantvolumenanlage	nein

Luftförderung		
	Zuluft	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	960	750
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [-]	0,69	0,69
spez. Leistungsaufnahme der Ventilatoren P_{SFP} [kW/(m ³ ·s ⁻¹)]	1,391	1,087 (Standardwerte)
konstanter Druckverlust des Kanalnetzes [Pa]	0	0
anlagentechnischer Mindestvolumenstrom [m ³ /h]	16.000,0	

Auslegungswerte	
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	20
Zulufttemperatur im Winter [°C]	20
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	nein

Referenzgebäude	
Zuschläge nach DIN EN 16798-3 für das Referenzgebäude	keine

Wärmeerzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Wärmepumpe	1,00

Anbindung Wärme

Verteilung

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
--------------------	--------------

Pumpe

Überströmventile vorhanden	nein
hydraulischer Abgleich	ja
intermittierende Betriebsweise	nein
elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	31,57 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	variable Druckdifferenz
maximale Rohrleitungslänge [m]	0,00
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,0 (Standardwert)

Ergebnisse Heizregister

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzwärme	14.267,20	—
Verluste durch Verteilung	0,00	—
Verluste durch Übergabe	1.426,72	—

Anbindung Wärme

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	0,00	19,29
Verluste durch Übergabe	0,00	0,00

Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung

Heizkreis 1

Art des Systems	indirekt
abgesenkte Vor-/Rücklauftemperatur	nein

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Wärmepumpe	1,00

Verteilung 1: Verteilung 1

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
Hydraulischer Abgleich	mehr als 8 Heizkörper pro Durchflussregler oder nur statischer Abgleich ohne Gruppenabgleich
mehr als 10 Heizkörper	ja
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: Etagenverteilttyp Fußbodenheizung
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m ²]	2.427,36

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	205,33 (Standardwert)
Umgebung	Standardrandbedingungen unbeheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	13,0

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]	51,02 (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]	280,19 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	variable Druckdifferenz
maximale Rohrleitungslänge [m]	174,16 (Standardwert)
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Wärmemengenzähler vorhanden	nein (Standardwert)
Strangarmaturen vorhanden	nein (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,6 (Standardwert)

Übergabe 1: Übergabe 1

Art der Wärmeübergabe	Flächenheizung (bauteilintegriert)
Wärmeträgermedium	Wärmeträgermedium Wasser
System Flächenheizung	Fußbodenheizung Nasssystem
Art Dämmung	Flächenheizung ohne Minstdämmung nach DIN EN 1264
Art der Regelung	PI-Regler
Temperaturschwankung bei Einzelraumsystemen	eigenständig
intermittierende Betriebsweise	ja
Übergabe ist zertifiziertes Produkt	nein

23885 - Neubau Don-Bosco-Schule

Anzahl Antriebe elektronische Regelung	0
Anzahl Ventilatoren/Gebläse (bei Gebläsen zur Luftförderung)	0
Anzahl zusätzlicher Pumpen	0

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Zone 1: Einzelbüro	1,00
Zone 4: Besprechung	1,00
Zone 8: Klassenzimmer (Schule)	1,00
Zone 16: WC und Sanitärräume	1,00
Zone 17: Sonstige Aufenthaltsräume	1,00
Zone 19: Verkehrsflächen	1,00
Zone 20: Lager, Technik, Archiv	1,00
Zone 25: Aula	1,00
Zone 2: Gruppenbüro	1,00
Zone 19: Verkehrsflächen	1,00

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Verluste durch Verteilung</i>	1.520,58	548,20
<i>Verluste durch Übergabe</i>	10.322,73	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser

Warmwasserkreis 1

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Erzeugereinheit 1	1,00

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Zone 16: WC und Sanitärräume	1,00

Verteilung 1: Verteilung 1

Art der Trinkwarmwasser-Verteilung	dezentral
System Trinkwassererwärmer	Durchflusssystem
Regelung der Zapftemperatur	selbsttätige Regelung der Zapftemperatur
Gebäudegruppe	Gruppe 7: Schule, Seminar, Theater, Bibliothek, Flughafen, Hörsaal, Museum, Veranstaltungshalle
Netztyp	Typ III: Dezentrale Versorgung
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m ²]	1.235,10

Rohrabschnitt 1: Stichleitung

Rohrtyp	Stichleitung - SL
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Art der dezentralen Verteilung	mehrere Zapfstellen in angrenzenden Räumen mit gemeinsamer Installationswand je Gerät
Zahl der installierten Geräte	16 (Standardwert)
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	64,00 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	608,60	0,00



Bauphysik GmbH

K&P Bauphysik GmbH
Ederweg 4-6
34277 Fuldabrück

Telefon: (0561) 2886780
E-Mail: kontakt@kp-bauphysik.de

23885 - Neubau Don-Bosco-Schule

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft

RLT-Luftsystem 1

Betriebsweise	Heizfunktion
Luftkanaloberfläche außerhalb der thermischen Hülle $A_{K,A}$ [m ²]	0,00

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
RLT-Einheit 1	1,00

Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
Zone 1: Einzelbüro	1,00	0,90 (Standardwert)	
Zone 2: Gruppenbüro	1,00	0,90 (Standardwert)	
Zone 4: Besprechung	1,00	0,90 (Standardwert)	
Zone 8: Klassenzimmer (Schule)	1,00	0,90 (Standardwert)	
Zone 25: Aula	1,00	0,90 (Standardwert)	
Zone 17: Sonstige Aufenthaltsräume	1,00	0,90 (Standardwert)	
Zone 19: Verkehrsflächen	1,00	0,90 (Standardwert)	
Zone 20: Lager, Technik, Archiv	1,00	0,90 (Standardwert)	
Zone 16: WC und Sanitärräume	1,00	0,90 (Standardwert)	
Zone 19: Verkehrsflächen	1,00	0,90 (Standardwert)	

Ergebnisse

	Energie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung (Wärme)	0,00
Verluste durch Übergabe (Wärme)	1.426,72

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)



Referenzgebäude

Gebäudeergebnisse

Jährlicher Nutzenergiebedarf	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	57,23	138.906,14
Trinkwarmwasser	12,28	29.815,82
Beleuchtung	2,91	7.056,04
Belüftung	0,00	0,00
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	72,42	175.778,00

Jährlicher Endenergiebedarf (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	69,78	169.379,41
Trinkwarmwasser	12,77	30.985,76
Beleuchtung	6,73	16.333,04
Belüftung	9,19	22.312,29
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	98,47	239.010,50

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Erdgas	69,31	168.238,3
Strom-Mix	29,16	70.772,2
Gesamt	98,47	239.010,5

Jährlicher Primärenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	69,53	168.776,61
Trinkwarmwasser	22,98	55.774,36
Beleuchtung	12,11	29.399,47
Belüftung	16,55	40.162,11
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	121,17	294.112,56

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	33.858,1	33.858,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Februar	28.629,3	28.629,3	0,0	0,0	0,0	0,0
März	19.804,1	19.804,1	0,0	0,0	0,0	0,0
April	5.826,3	5.826,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Mai	1.566,1	1.566,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Juni	511,1	511,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Juli	136,3	136,3	0,0	0,0	0,0	0,0
August	136,3	136,3	0,0	0,0	0,0	0,0
September	2.485,5	2.485,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Oktober	11.720,0	11.720,0	0,0	0,0	0,0	0,0
November	27.238,1	27.238,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Dezember	36.327,0	36.327,0	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	6.224,9	197,8	2.637,6	1.494,5	0,0	1.895,0
Februar	5.537,0	169,6	2.381,8	1.274,0	0,0	1.711,6
März	6.011,8	134,1	2.635,2	1.347,5	0,0	1.895,0
April	5.701,5	57,0	2.547,2	1.263,4	0,0	1.833,9
Mai	5.839,6	38,2	2.628,9	1.277,5	0,0	1.895,0
Juni	5.617,9	13,5	2.541,0	1.229,5	0,0	1.833,9
Juli	5.816,3	11,9	2.624,9	1.284,5	0,0	1.895,0
August	5.844,4	11,9	2.625,0	1.312,5	0,0	1.895,0
September	5.736,8	41,4	2.543,9	1.317,6	0,0	1.833,9
Oktober	6.050,2	91,8	2.631,9	1.431,5	0,0	1.895,0
November	6.023,1	165,4	2.550,5	1.473,4	0,0	1.833,9
Dezember	6.368,8	208,6	2.637,7	1.627,5	0,0	1.895,0



Simulation des sommerlichen Wärmeschutzes

Verglasungen

Bezeichnung / Typ	U-Wert [W/(m²K)]	g-Wert [-]
Zweifachverglasung	1,3	0,611
Zweifachverglasung	1,0	0,399

Sonnenschutzvorrichtungen

Bezeichnung	F _c [-]
Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung (außenliegend)	0,25

Übersicht der Räume

Raum	A _{NGF} [m²]	Ist-Wert Übertemperaturgradstunden [Kh/a]	Zulässige Übertemperaturgradstunden [Kh/a]
R-001 Rektorat	19,06	149 (zulässig)	500
Klasse R-113	50,25	44 (zulässig)	500
Klasse R-106	50,23	43 (zulässig)	500
Klasse R-012	50,49	10 (zulässig)	500