

Projekt-Dokumentation (thermische Bauphysik)

Projekt Kläranlage Wolfsburg Neubau Sozialgebäude

Projektnummer 2025003

Gebäude Kläranlage Wolfsburg Neubau Sozialgebäude
Zum Stahlberg 1
38448 Wolfsburg

Aussteller Konstantin Runge
bbs | martens+puller Ingenieurgesellschaft mbH
Wilhelmstraße 20
38100 Braunschweig

Auftraggeber WEB Wolfsburger Entwässerungsbetriebe
Zum Stahlberg 1
38448 Wolfsburg

Erstellungsdatum 20.05.2026

Inhaltsverzeichnis

Allgemein	3
Projektdateien	3
Nachweisergebnisse	4
Gebäudedaten	5
Gebäudeergebnisse	6
Gebäude	6
Wesentliche Angaben für Anzeigen nach GEG §87	8
Strom aus erneuerbaren Energien nach GEG § 23	8
Bautechnik	11
Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2	11
Übersicht der verwendeten Konstruktionen	13
Verwendete Konstruktionen	14
Fenstertypen	24
Türen	26
Tabellarische Übersicht der Zonen	26
Nutzungszeiten	27
Zone: Essbereich + Flur	27
Zone: Küche	35
Zone: HAR	38
Zone: WC + Sanitär	44
Zone: PuMi+Technik	50
Zone: Windfang	56
Zone: Treppe	60
Zone: Trockenraum	67
Zone: Dusche	71
Zone: Umkleiden	75
Anlagentechnik	83
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung	83
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser	85
Anlagentechnik: Kälteerzeugungseinheiten	86
Anlagentechnik: Raumluftechnische Anlagen	86
Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung	88
Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser	91
Anlagentechnik: Verteilsystem Kälte	92
Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft	92
Referenzgebäude	94
Bestimmung des Anforderungswerts Primärenergie	94



Allgemein

Projektdaten

Projekt

Projektname	Kläranlage Wolfsburg Neubau Sozialgebäude
Projektnummer	2025003
Erstellungsdatum	20.05.2026
Programmversion	ZUB Helena v7.158 Ultra

Aussteller

Name	Konstantin Runge
Firma	bbs martens+puller Ingenieurgesellschaft mbH
Berufsbezeichnung	Bauingenieur
Straße, Hausnr.	Wilhelmstraße 20
PLZ / Ort	38100 Braunschweig
Telefon	0531 - 23 83 20
Fax	+49 531 23 83 249
E-Mail	info@bbs-bauphysik.de

Auftraggeber / Eigentümer

Auftraggeber / Eigentümer	WEB Wolfsburger Entwässerungsbetriebe
Straße, Nr.	Zum Stahlberg 1
PLZ, Ort	38448 Wolfsburg

Gebäude

Name/Bezeichnung	Kläranlage Wolfsburg Neubau Sozialgebäude
Hauptnutzung	Sozialgebäude
Straße, Hausnr.	Zum Stahlberg 1
PLZ, Ort	38448 Wolfsburg
Baujahr	2027
Baujahr des Wärmeerzeugers	2027
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

Randbedingungen der Berechnung

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

Nachweisergebnisse

Projekt: Kläranlage Wolfsburg Neubau Sozialgebäude, Zum Stahlberg 1, 38448 Wolfsburg

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)]	81,39	110,45	73,7 % (zulässig)

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	0,20	0,28	71,4 %
Transparente Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	1,3	1,5	86,7 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln ($\geq 19\text{ °C}$)	2,2	2,5	88,0 %
Opake Außenbauteile (12-19 °C)	0,23	0,50	46,0 %
Transparente Außenbauteile (12-19 °C)	0,90	2,8	32,1 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln (12-19 °C)	2,2	3,1	71,0 %

Die jährlichen Treibhausgasemissionen (äquivalente CO₂-Emissionen) nach GEG Anlage 9 betragen:
25,3 kg/(m²a).

Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist erfüllt.

Gebäudedaten

Geometrie

Nettovolumen V	634,5 m ³
Nettogrundfläche A _{NGF}	229,3 m ²
Thermische Hüllfläche	633,8 m ²
Geschosshöhe [m]	3,55
vereinfachte Ermittlung der charakteristischen Maße:	
Heizung (Gebäudegruppe 1)	
charakteristische Breite	5,30 m
charakteristische Länge	17,10 m
Trinkwarmwasser (Gebäudegruppe 2)	
charakteristische Breite	5,65 m
charakteristische Länge	17,13 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

Jährlicher Nutzenergiebedarf	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	96,29	22.082,49
Trinkwarmwasser	0,67	153,98
Beleuchtung	3,55	814,14
Belüftung	0,00	0,00
Kühlung	7,48	1.716,40
Gesamt	107,99	24.767,01

Jährlicher Endenergiebedarf (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	31,35	7.188,70
Trinkwarmwasser	0,23	53,48
Beleuchtung	0,63	144,39
Belüftung	13,01	2.983,27
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	45,22	10.369,83

Jährlicher Endenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	31,35	7.188,70
Trinkwarmwasser	0,23	53,48
Beleuchtung	0,63	144,39
Belüftung	13,01	2.983,27
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	45,22	10.369,83

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Strom-Mix	58,95	13.520,3
Korrektur nach GEG §23	-13,74	-3.150,5
Gesamt	45,22	10.369,8

Endenergiebedarf nach Energieträgern (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Strom-Mix	58,95	13.520,3
Korrektur nach GEG §23	-13,74	-3.150,5
Gesamt	45,22	10.369,8

Jährlicher Primärenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	62,33	14.294,37
Trinkwarmwasser	1,30	297,54
Beleuchtung	8,63	1.979,84
Belüftung	28,96	6.642,34
Kühlung	4,89	1.122,50
Korrektur für erneuerbaren Strom nach GEG § 23	-24,73	-5.670,89
Gesamt	81,39	18.665,69

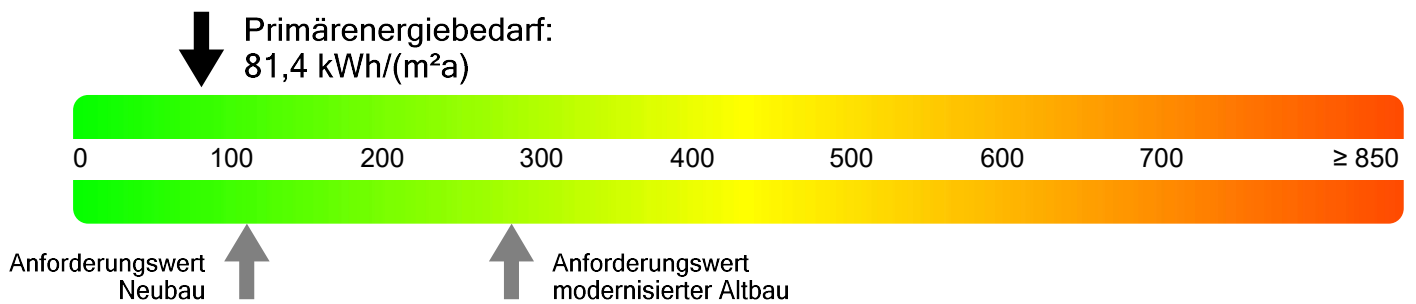
GEG-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	81,39	110,45	73,7 % (zulässig)

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	0,20	0,28	71,4 %
Transparente Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	1,3	1,5	86,7 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln ($\geq 19\text{ °C}$)	2,2	2,5	88,0 %
Opake Außenbauteile (12-19 °C)	0,23	0,50	46,0 %
Transparente Außenbauteile (12-19 °C)	0,90	2,8	32,1 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln (12-19 °C)	2,2	3,1	71,0 %

Die jährlichen Treibhausgasemissionen (äquivalente CO₂-Emissionen) nach GEG Anlage 9 betragen: 25,3 kg/(m²a).

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	1.993,1	1.564,3	14,1	101,3	0,0	313,4
Februar	1.693,0	1.311,3	12,7	85,9	0,0	283,1
März	1.415,0	997,0	14,1	90,5	0,0	313,4
April	824,1	398,5	13,6	84,6	24,1	303,3
Mai	601,1	118,6	14,0	85,4	69,7	313,4
Juni	561,7	37,3	13,5	82,1	125,4	303,3
Juli	612,6	10,6	14,0	85,9	188,7	313,4
August	601,1	17,6	14,0	88,0	168,1	313,4
September	584,3	138,3	13,6	88,6	40,6	303,3
Oktober	983,1	552,1	14,0	96,7	6,9	313,4
November	1.563,6	1.146,8	13,6	100,0	0,0	303,3
Dezember	2.087,5	1.649,0	14,1	111,0	0,0	313,4



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)	36,6 kWh/(m²a)
2b. Endenergiebedarf Strom	8,6 kWh/(m²a)
3. Wesentliche Energieträger	Strom-Mix

Die angegebenen Werte beziehen sich auf die Variante "Planstand 30.01.2026_gekühlt".

Strom aus erneuerbaren Energien nach GEG § 23

Verrechnungsart nach GEG §23

Stromdirektheizung vorhanden	nein
Energienutzung für Beheizung (Endenergie)	7.941 kWh/a
Stromnutzung für andere Bereiche	5.579 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]	2,2 (Standardwert)
mittl. Peakleistung $P_{pk,m}$ [kW]	2,0 (Standardwert)
Art des Photovoltaikmoduls	Monokristallines Silizium
Oberfläche der Module A [m²]	12,32
Baujahr der Module [-]	Ab 2017
Peakleistungskoeffizient K_{pk} [kW/m²]	0,182

Art der Gebäudeintegration	Mäßig belüftete Module, < 0,5 m auf Dach aufgesetzt
Systemleistungsfaktor f_{perf} [-]	0,75
Ausrichtung	Ost
Winkel	15°

PV-Anlage West

Peakleistung P_{pk} [kW]	2,2 (Standardwert)
mittl. Peakleistung $P_{\text{pk,m}}$ [kW]	2,0 (Standardwert)
Art des Photovoltaikmoduls	Monokristallines Silizium
Oberfläche der Module A [m²]	12,32
Baujahr der Module [-]	Ab 2017
Peakleistungskoeffizient K_{pk} [kW/m²]	0,182
Art der Gebäudeintegration	Mäßig belüftete Module, < 0,5 m auf Dach aufgesetzt
Systemleistungsfaktor f_{perf} [-]	0,75
Ausrichtung	West
Winkel	15°

Monatliche Erträge der Photovoltaikanlagen

Monat	PV-Anlagen [kWh/Monat]
Januar	64,19
Februar	86,96
März	213,39
April	402,65
Mai	481,39
Juni	507,81
Juli	457,74
August	392,99
September	270,25
Oktober	169,47
November	65,93
Dezember	37,72
Gesamt [kWh/Jahr]	3.150,50

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	64,2	0,0	64,2	0,0	0,0	0,0
Februar	87,0	0,0	85,9	1,0	0,0	0,0
März	213,4	0,0	90,5	14,1	108,8	0,0
April	402,7	24,1	84,6	13,6	280,3	0,0
Mai	481,4	69,7	85,4	14,0	118,6	193,7
Juni	507,8	125,4	82,1	13,5	37,3	249,4

Monat	regen. Strom (Endenergie)	Korrekturen der Endenergie [kWh/Monat]				
	[kWh/Monat]	Kühlung	Beleuchtung	Warmwasser	Heizung	Lüftung
Juli	457,7	188,7	85,9	14,0	10,6	158,6
August	393,0	168,1	88,0	14,0	17,6	105,3
September	270,3	40,6	88,6	13,6	127,5	0,0
Oktober	169,5	6,9	96,7	14,0	51,9	0,0
November	65,9	0,0	65,9	0,0	0,0	0,0
Dezember	37,7	0,0	37,7	0,0	0,0	0,0
Gesamt	3.150,5	623,6	955,5	111,8	752,6	706,9

Verrechnung des Endenergiebedarfs

	Endenergie- bedarf [kWh/a]	gedeckt durch erneuerbare Energien [kWh/a]	Deckungsanteil
Heizung	7.941,3	752,6	9,5 %
Warmwasser	165,3	111,8	67,6 %
Kühlung	623,6	623,6	100,0 %
Beleuchtung	1.099,9	955,5	86,9 %
Lüftung	3.690,2	706,9	19,2 %
Gesamt	13.520,3	3.150,5	23,3 %

Bemerkungen

Es werden 16 PV-Module auf dem Dach errichtet mit jeweils 8 Stück in Ost- und Westrichtung mit einer Neigung von 15 ° ausgerichtet. Die Nettokollektorfläche wird je Modul mit 1,54 m² angenommen. 16 x 1,54 = 24,64 m² Nettokollektorfläche.



Bautechnik

Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2

Bauteile

Essbereich + Flur

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
AW03_West	ja	4,40	1,20	
AW01_Nord	ja	4,50	1,20	
PRF_Süd	nicht geprüft	0,00	-	
PRF_West	nicht geprüft	0,00	-	
PRF_Nord	nicht geprüft	0,00	-	
AW02_Süd	ja	5,30	1,20	
AW02_West	ja	5,30	1,20	
AW02_Nord	ja	5,30	1,20	
GR01	ja	3,23	0,90	gegen Erdreich

Küche

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
GR01	ja	3,23	0,90	gegen Erdreich

HAR

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
AW01_Ost	ja	4,47	0,55	
AW01_Süd	ja	4,47	0,55	
AW02_Ost	ja	5,32	0,55	
AW02_Süd	ja	5,32	0,55	
GR01	ja	3,23	0,90	gegen Erdreich

WC + Sanitär

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
AW01_Ost	ja	4,50	1,20	
AW01_Süd	ja	4,50	1,20	
AW02_Ost	ja	5,30	1,20	
AW02_Süd	ja	5,30	1,20	
GR01	ja	3,23	0,90	gegen Erdreich
DA01	ja	5,00	1,20	

PuMi+Technik

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
AW01_Ost	ja	4,47	0,55	
AW02_Ost	ja	5,32	0,55	
AW02_Nord	ja	5,32	0,55	
GR01	ja	3,23	0,90	gegen Erdreich
DA01	ja	5,00	1,20	

Windfang

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
AW01_Nord	ja	4,50	1,20	
AW02_Nord	ja	5,30	1,20	
GR01	ja	3,23	0,90	gegen Erdreich

Treppe

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
AW01_Nord	ja	4,47	0,55	
AW01_Ost	ja	4,47	0,55	
AW02_Nord	ja	5,32	0,55	
AW02_Ost	ja	5,32	0,55	
AW02_Süd	ja	5,32	0,55	
GR01	ja	3,23	0,90	gegen Erdreich
DA01	ja	5,00	1,20	

Trockenraum

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
AW02_Süd	ja	5,32	0,55	
DA01	ja	5,00	1,20	

Dusche

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
AW02_West	ja	5,30	1,20	
DA01	ja	5,00	1,20	

Umkleiden

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
AW02_Nord	ja	5,30	1,20	
AW02_Süd	ja	5,30	1,20	
AW02_West	ja	5,30	1,20	
DA01	ja	5,00	1,20	

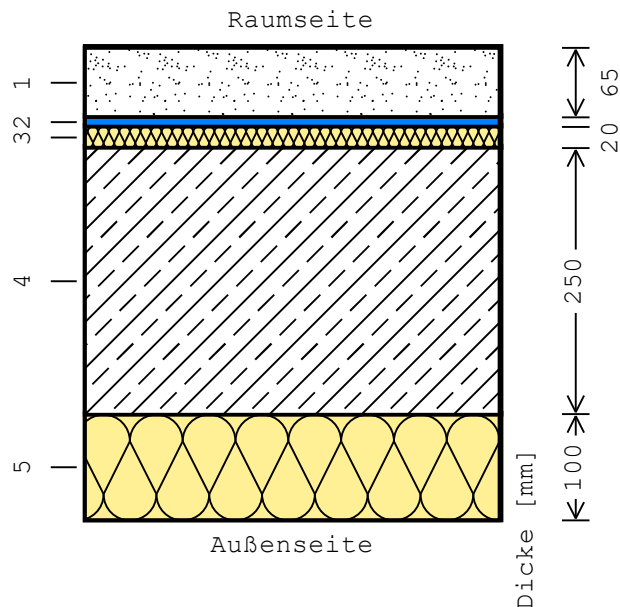
Übersicht der verwendeten Konstruktionen

Bezeichnung	U-Wert [W/(m²K)]	R _{si} / R _{se}	Dicke [cm]	Anzahl Bauteile	Fläche [m²]
GR01 - Bodenplatte	0,294	0,17 / 0,00	43,5	7	146,8
DA01 - Flachdach, massiv	0,193	0,10 / 0,04	43,3	6	140,7
AW01 - Außenwand, EG	0,236	0,13 / 0,04	46,0	9	63,9
AW02 - Außenwand, OG	0,202	0,13 / 0,04	36,5	18	169,3
AW03 - Außenwand, EG	0,238	0,13 / 0,04	52,5	1	14,1

Verwendete Konstruktionen

GR01 - Bodenplatte

$U = 0,29 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (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]	c [kJ/(kgK)]	ρ [kg/m³]	R [m²K/W]	μ_{min}/μ_{max}	s _d -Wert [m]
1	Zementestrich, schwimmend nach DIN 18560-2	65	1,400	1,0	2.000	0,046	15 / 35	0,975
2	PE-Folie (sd = 50 m)	0,1	0,500	1,8	130	0,000	500000 / 500000	50,000
3	Trittschalldämmplatte, EPS-035-DES	20	0,035	1,0	20	0,571	20 / 100	0,400
4	Stahlbetonsohle, gemäß Statik (1% Armierung)	250	2,300	1,0	2.300	0,109	80 / 130	20,000
5	Wärmedämmung, WLS 040	100	0,040	1,0	20	2,500	20 / 100	10,000
	gesamt	435,1						

Flächenbezogene Masse: 707,4 kg/m²

Beschreibung:

Die Extruderschaumplatten dürfen auch abweichend von der Norm DIN 4108, Teil 2 Abschnitt 5.2.2 bei Anwendung außerhalb der Abdichtung beim rechnerischen Nachweis des Wärmeschutzes entsprechend den Bestimmungen der Bauartgenehmigung zum Produkt berücksichtigt werden. Dämmschichten als Perimeterdämmung müssen für den Anwendungsfall genormt und zugelassen sein. Eine mehrlagige Verlegung der Perimeterdämmplatten außerhalb der Abdichtungsebene und Kontakt zum Erdreich ist nur zulässig, wenn die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz nach DIN 4108 Teil 2 allein mit der bauteilberührten Lage des Dämmstoffes nachgewiesen werden können. Langanhaltendes Stauwasser oder drückendes Wasser ist im Bereich der Dämmschicht zu vermeiden.

Die Perimeterdämmplatten müssen auf einer Sauberkeitsschicht, dicht gestoßen im Verband verlegt werden und eben auf dem Untergrund aufliegen. Zum Schutz der Dämmplatte ist während der Bauphase oberhalb der Dämmschicht eine einlagige Trennlage zu verlegen. Schnittkanten der Perimeterdämmplatte sind unter Beachtung der Wassereinwirkung mit geeigneten Mitteln vor eindringendem Wasser zu schützen. Bei mehrlagiger Verlegung sind die Fugen überdeckend versetzt anzuordnen. Die Zulässigkeit einer mehrlagigen Verlegung ist auf Grundlage der bauaufsichtlichen Zulassung des individuellen Produktes zu prüfen.

Für den Einbau unter Fundamenten oder Flächengründungen benötigt der eingesetzte Dämmstoff eine für den Anwendungsfall erteilte Bauartgenehmigung.

Der rechnerische Nachweis erfolgt hier in Abhängigkeit des Anwendungsfalles und des Einbauzustandes nach den resultierenden Bemessungswerten der Wärmeleitfähigkeit entsprechend der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung des DIBt. Der hier verwendete Dämmstoff weist einen Nennwert der Wärmeleitfähigkeit von 0,035 m·K/W auf.

Verwendung

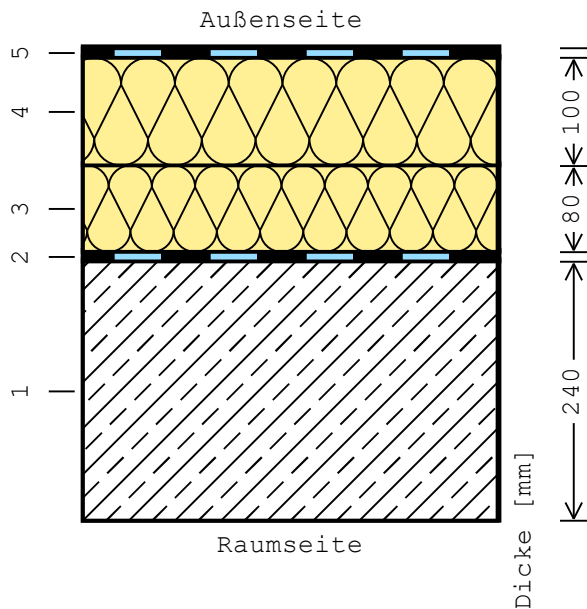
Bauteile	R _{si} [m²K/W]	R _{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
GR01 (Zone: Essbereich + Flur) (89,2 m²)	0,17	0,00	0,29
GR01 (Zone: Küche) (9,9 m²)			
GR01 (Zone: HAR) (5,8 m²)			
GR01 (Zone: WC + Sanitär) (17,2 m²)			
GR01 (Zone: PuMi+Technik) (3,5 m²)			
GR01 (Zone: Windfang) (6,5 m²)			
GR01 (Zone: Treppe) (14,7 m²)			

Feuchteschutz

Es wurde nicht geprüft, ob die Voraussetzungen zum Feuchteschutz erfüllt sind. Bearbeiten Sie hierzu die Konstruktion in der Konstruktionsverwaltung und prüfen Sie bei den "Voraussetzungen zum Feuchteschutz", welcher der Fälle vorliegt.

DA01 - Flachdach, massiv

$U = 0,19 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (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/(kgK)]	ρ [kg/m³]	R [m²K/W]	μ_{min}/μ_{max}	s _d -Wert [m]
1	Stahlbetondecke, gemäß Statik (1% Armierung)	240	2,300	1,0	2.300	0,104	80 / 130	19,200
2	Abdichtung nach DIN18195 u. DIN18531 (sd=1.500m)	5	0,230	1,0	1.100	0,022	300000 / 300000	1500,000
3	Flachdachdämmplatte, MW-037-DAA	80	0,037	0,8	140	2,162	1 / 1	0,080
4	Gefälledämmung, MW-037-DAA, im Mittel	100	0,037	0,8	140	2,703	1 / 1	0,100
5	Abdichtung nach Flachdachrichtlinie	8	0,170	1,0	1.200	0,047	35000 / 35000	280,000
	gesamt	433						

Flächenbezogene Masse: 592,3 kg/m²

Beschreibung:

Der Wärmedurchgangskoeffizient U eines Bauteils mit keilförmiger Dämmschicht, wie beispielsweise der Gefälledämmung eines Flachdachs, ist nach den Berechnungsregeln der DIN EN ISO 6946 Anhang C zu ermitteln. Hier wurde abweichend für die Gefälledämmung eine mittlere Dicke überschlägig ermittelt. Im Rahmen der Bauausführung ist jedoch entsprechend der nach DIN EN ISO 6946 Anhang C ermittelte Wärmedurchgangskoeffizient U maßgeblich und nachzuweisen.

Bei einlagiger Verlegung sind mindestens die Längsseiten der verwendeten Dämmplatten genutet auszuführen. Wird im Zuge der Bauausführung eine Wärmedämmung einlagig mit umlaufend glatter Kante montiert wird eine wärmetechnische Neubewertung des Bauteils erforderlich.

Die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz gemäß DIN 4108, Teil 2 sind an jeder Stelle eines Bauteils maßgeblich einzuhalten. Hieraus resultiert für eine schwere Bauweise ($m' \geq 100 \text{ kg/m}^2$) eine Minstdämmung von 50 mm (WLS037).

Verwendung

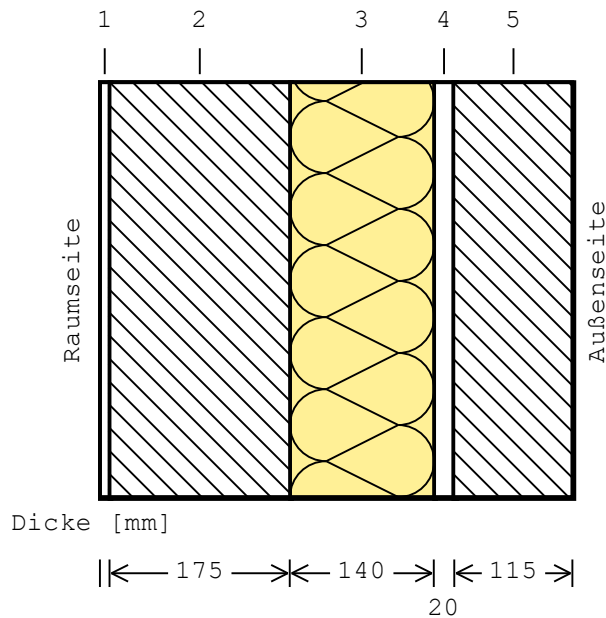
Bauteile	$R_{si} [\text{m}^2\text{K/W}]$	$R_{se} [\text{m}^2\text{K/W}]$	U-Wert [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]
DA01 (Zone: WC + Sanitär) (8,2 m ²)	0,10	0,04	0,19
DA01 (Zone: PuMi+Technik) (24,3 m ²)			
DA01 (Zone: Treppe) (38,9 m ²)			
DA01 (Zone: Trockenraum) (10,5 m ²)			
DA01 (Zone: Dusche) (12,9 m ²)			
DA01 (Zone: Umkleiden) (45,9 m ²)			

Feuchteschutz

Es wurde nicht geprüft, ob die Voraussetzungen zum Feuchteschutz erfüllt sind. Bearbeiten Sie hierzu die Konstruktion in der Konstruktionsverwaltung und prüfen Sie bei den "Voraussetzungen zum Feuchteschutz", welcher der Fälle vorliegt.

AW01 - Außenwand, EG

U = 0,24 W/(m²K) (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)
(inklusive U-Wert-Zuschlag von $0,02 \text{ W/(m}^2\text{K)}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	c [kJ/(kgK)]	ρ [kg/m³]	R [m²K/W]	μ_{min}/μ_{max}	s _d -Wert [m]
1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	10	0,700	1,0	1.400	0,014	10 / 10	0,100
2	Mauerwerk aus Kalksandsteinen, gemäß Statik	175	1,100	1,0	2.000	0,159	15 / 25	2,625
3	Wärmedämmung, MW-035-WZ	140	0,035	0,8	25	4,000	1 / 1	0,140
4	Luftschicht 15mm (Wärmestrom horizontal - nicht belüftet)	20				0,175	1 / 1	0,010
5	Vormauerklinker	115	0,960	1,0	2.000	0,120	50 / 100	11,500
	gesamt	460						

Flächenbezogene Masse: 597,5 kg/m²

Beschreibung:

Der Wärmedurchgangskoeffizient U eines Bauteils mit mechanischen Befestigungselementen, welche Bauteilschichten (wie bspw. Wärmedämmung) durchdringen, ist nach den Berechnungsregeln der DIN EN ISO 6946 Anhang D zu ermitteln. Der entsprechende Zuschlag für Befestigungsmittel ΔU ist dabei von der Art und Anzahl der verwendeten Dämmstoffdübel und allen weiteren Befestigungsmitteln sowie deren Montage abhängig. Hier wurde ein entsprechender Zuschlag des Wärmedurchgangskoeffizienten ingenieurmäßig abgeschätzt. Im Rahmen der Bauausführung ist der vorhandene Zuschlag nachzuweisen.

Verwendung

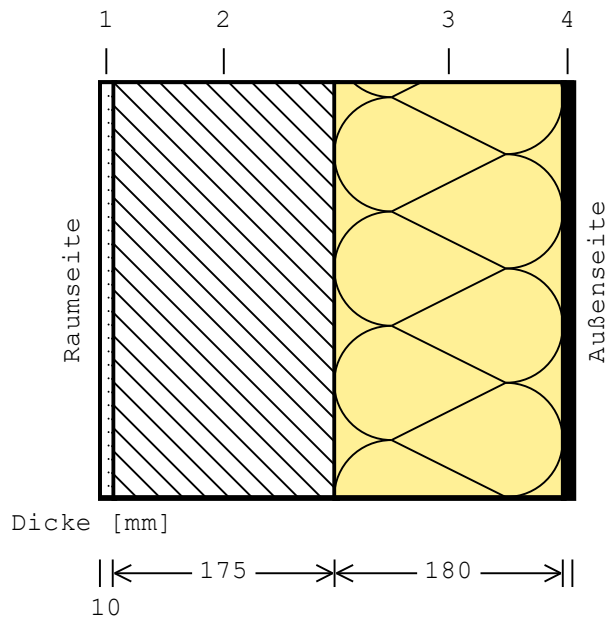
Bauteile	R _{si} [m²K/W]	R _{se} [m²K/W]	U-Wert-Zuschlag [W/(m²K)]	U-Wert (gesamt) [W/(m²K)]
AW01_Nord (Zone: Essbereich + Flur) (7,6 m²)	0,13	0,04	0,02	0,24
AW01_Ost (Zone: HAR) (4,5 m²)				
AW01_Süd (Zone: HAR) (6,9 m²)				
AW01_Ost (Zone: WC + Sanitär) (3,3 m²)				
AW01_Süd (Zone: WC + Sanitär) (6,8 m²)				
AW01_Ost (Zone: PuMi+Technik) (5,4 m²)				
AW01_Nord (Zone: Windfang) (3,5 m²)				
AW01_Nord (Zone: Treppe) (13,7 m²)				
AW01_Ost (Zone: Treppe) (12,1 m²)				

Feuchteschutz

Es wurde nicht geprüft, ob die Voraussetzungen zum Feuchteschutz erfüllt sind. Bearbeiten Sie hierzu die Konstruktion in der Konstruktionsverwaltung und prüfen Sie bei den "Voraussetzungen zum Feuchteschutz", welcher der Fälle vorliegt.

AW02 - Außenwand, OG

U = 0,20 W/(m²K) (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)
(inklusive U-Wert-Zuschlag von $0,02 \text{ W/(m}^2\text{K)}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	c [kJ/(kgK)]	ρ [kg/m³]	R [m²K/W]	μ_{min}/μ_{max}	s _d -Wert [m]
1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	10	0,700	1,0	1.400	0,014	10 / 10	0,100
2	Mauerwerk aus Kalksandsteinen, gemäß Statik	175	1,100	1,0	2.000	0,159	15 / 25	2,625
3	Wärmedämmung, MW-035-WAB	180	0,035	0,8	25	5,143	1 / 1	0,180
4	Diffusionsoffene Fassadenbahn	0,45	0,270	0,0	340	0,002	200 / 200	0,100
	gesamt	365,45						

Flächenbezogene Masse: 368,7 kg/m²

Beschreibung:

Der Wärmedurchgangskoeffizient U eines Bauteils mit mechanischen Befestigungselementen, welche Bauteilschichten (wie bspw. Wärmedämmung) durchdringen, ist nach den Berechnungsregeln der DIN EN ISO 6946 Anhang F zu ermitteln. Der entsprechende Zuschlag für Befestigungsmittel ΔU ist dabei von der Art der thermischen Trennung sowie der Materialität, Geometrie und Anzahl der Befestigungselemente abhängig. Hier wurde ein entsprechender Zuschlag des Wärmedurchgangskoeffizienten ingenieurmäßig abgeschätzt. Im Rahmen der Bauausführung ist der vorhandene Zuschlag und Wärmedurchgangskoeffizient nachzuweisen.

Alle verwendeten Befestigungsmittel sind mit geeigneten Mitteln thermisch vom Baukörper zu trennen, wenn nicht alternativ Fassadenanker welche vom Passivhaus Institut PHI als Passivhaus Komponenten zertifizierte wurden eingesetzt werden.

Zur Sicherstellung einer ausreichenden Hinterlüftung der Außenwandbekleidung sind nach DIN 18516 Teil 1 nachfolgende Kriterien zu erfüllen:

- Abstand des freien Lüftungsquerschnittes unter der Außenwandbekleidung mindestens 20 mm (lokale Einschränkungen des Lüftungsquerschnittes bis 5 mm sind zulässig)
 - bei freien Lüftungsquerschnitten mit einem Abstand > 20 mm sind die Öffnungen entlang des Gebäudesockels mit einem Lüftungsgittern auszustatten
 - freier Lüftungsquerschnitt entlang des Gebäudesockels und des Dachrandes jeweils mindestens $50 \text{ cm}^2/\text{m}$
- Die ergänzenden Empfehlungen des Zentralverbandes des Deutschen Dachdeckerhandwerks (ZVDH) sowie der Fachregeln Außenwandbekleidung des Zentralverband des Deutschen Baugewerbes sind zu beachten, soweit hieraus höhere Anforderungen an die Lüftungsquerschnitte resultieren.
- Eine abweichende Ausführung hat ein geändertes Feuchteverhalten der Konstruktion zur Folge. Resultierend hieraus sind gegebenenfalls hygrothermische Bauteilsimulationen nach DIN EN 15026 unter Berücksichtigung der DIN 68800 Teil 2 und der WTA-Merkblätter 6-1, 6-2 und 6-8 zum Nachweis der Dauerhaftigkeit und Gebrauchstauglichkeit der Konstruktion erforderlich.

Verwendung

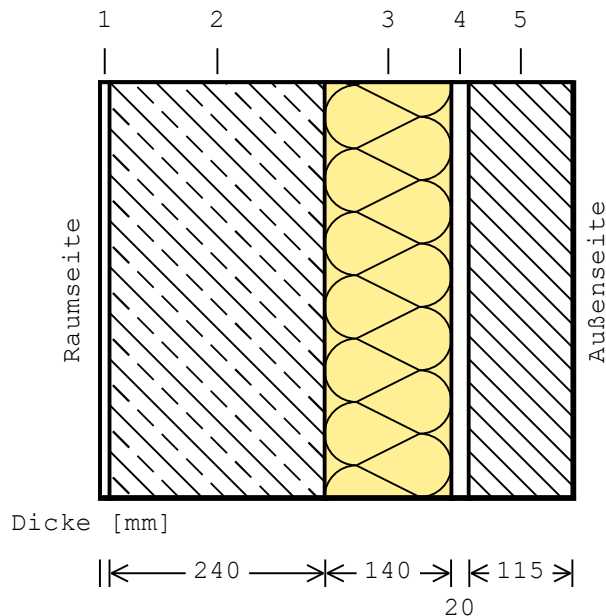
Bauteile	$R_{si} [\text{m}^2\text{K/W}]$	$R_{se} [\text{m}^2\text{K/W}]$	U-Wert-Zuschlag $[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$	U-Wert (gesamt) $[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$
AW02_Süd (Zone: Essbereich + Flur) ($5,2 \text{ m}^2$)	0,13	0,04	0,02	0,20
AW02_West (Zone: Essbereich + Flur) ($6,1 \text{ m}^2$)				
AW02_Nord (Zone: Essbereich + Flur) ($3,8 \text{ m}^2$)				
AW02_Ost (Zone: HAR) ($1,4 \text{ m}^2$)				
AW02_Süd (Zone: HAR) ($1,4 \text{ m}^2$)				
AW02_Ost (Zone: WC + Sanitär) ($0,7 \text{ m}^2$)				
AW02_Süd (Zone: WC + Sanitär) ($1,4 \text{ m}^2$)				
AW02_Ost (Zone: PuMi+Technik) ($10,4 \text{ m}^2$)				
AW02_Nord (Zone: PuMi+Technik) ($23,2 \text{ m}^2$)				
AW02_Nord (Zone: Windfang) ($1,5 \text{ m}^2$)				
AW02_Nord (Zone: Treppe) ($2,8 \text{ m}^2$)				
AW02_Ost (Zone: Treppe) ($23,7 \text{ m}^2$)				
AW02_Süd (Zone: Treppe) ($9,3 \text{ m}^2$)				
AW02_Süd (Zone: Trockenraum) ($13,2 \text{ m}^2$)				
AW02_West (Zone: Dusche) ($12,0 \text{ m}^2$)				
AW02_Nord (Zone: Umkleiden) ($20,0 \text{ m}^2$)				
AW02_Süd (Zone: Umkleiden) ($14,3 \text{ m}^2$)				
AW02_West (Zone: Umkleiden) ($19,0 \text{ m}^2$)				

Feuchteschutz

Es wurde nicht geprüft, ob die Voraussetzungen zum Feuchteschutz erfüllt sind. Bearbeiten Sie hierzu die Konstruktion in der Konstruktionsverwaltung und prüfen Sie bei den "Voraussetzungen zum Feuchteschutz", welcher der Fälle vorliegt.

AW03 - Außenwand, EG

U = 0,24 W/(m²K) (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)
(inklusive U-Wert-Zuschlag von $0,02 \text{ W/(m}^2\text{K)}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	c [kJ/(kgK)]	ρ [kg/m³]	R [m²K/W]	μ_{min}/μ_{max}	s _d -Wert [m]
1	Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit	10	0,700	1,0	1.400	0,014	10 / 10	0,100
2	Stahlbetonwand, gemäß Statik (1% Armierung)	240	2,300	1,0	2.300	0,104	80 / 130	19,200
3	Wärmedämmung, MW-035-WZ	140	0,035	0,8	25	4,000	1 / 1	0,140
4	Luftschicht 15mm (Wärmestrom horizontal - nicht belüftet)	20				0,175	1 / 1	0,010
5	Vormauerklinker	115	0,960	1,0	2.000	0,120	50 / 100	11,500
	gesamt	525						

Flächenbezogene Masse: 799,5 kg/m²

Beschreibung:

Der Wärmedurchgangskoeffizient U eines Bauteils mit mechanischen Befestigungselementen, welche Bauteilschichten (wie bspw. Wärmedämmung) durchdringen, ist nach den Berechnungsregeln der DIN EN ISO 6946 Anhang D zu ermitteln. Der entsprechende Zuschlag für Befestigungsmittel ΔU ist dabei von der Art und Anzahl der verwendeten Dämmstoffdübel und allen weiteren Befestigungsmitteln sowie deren Montage abhängig. Hier wurde ein entsprechender Zuschlag des Wärmedurchgangskoeffizienten ingenieurmäßig abgeschätzt. Im Rahmen der Bauausführung ist der vorhandene Zuschlag nachzuweisen.

Verwendung

Bauteile	R _{si} [m²K/W]	R _{se} [m²K/W]	U-Wert-Zuschlag [W/(m²K)]	U-Wert (gesamt) [W/(m²K)]
AW03_West (Zone: Essbereich + Flur) (14,1 m²)	0,13	0,04	0,02	0,24

Feuchteschutz

Es wurde nicht geprüft, ob die Voraussetzungen zum Feuchteschutz erfüllt sind. Bearbeiten Sie hierzu die Konstruktion in der Konstruktionsverwaltung und prüfen Sie bei den "Voraussetzungen zum Feuchteschutz", welcher der Fälle vorliegt.

Fenstertypen

Fenster, Fenstertür mit 3-fach Sonnenschutzverglasung in Kunststoffrahmen (U_w=0,90 W/m²K; U_f=1,20 W/m²K; U_g=0,60 W/m²K; Ψ=0,037 W/mK; g=0,34)

U _w -Wert [W/(m²K)]	0,90
g-Wert [-]	0,34
g-Korrektur [-]	0,00
Lichttransmissionsgrad τ _{D65} [-]	0,64
U-Verglasung [W/(m²K)]	0,60
Sonderverglasung	nein
Beschreibung	<p>Gemäß DIN V 4108, Teil 4 darf der vom Hersteller deklarierte Wärmedurchgangskoeffizient U_w nach DIN EN 14351, Teil -1 für das Normfenster (1,23 m x 1,48 m bzw. 1,48 m x 2,18 m) gleicher Bauart angesetzt werden. Für Sprossen sind Zuschläge gemäß DIN EN 14351, Teil 1 hinzuzurechnen. Im Rahmen der Bauausführung ist mittels entsprechender Bescheinigung des Herstellers der Wärmedurchgangskoeffizient U_w vorzulegen oder nach DIN EN ISO 10077, Teil 1 nachzuweisen.</p> <p>Der Gesamtenergiedurchlassgrad g ist maßgeblich für alle Verglasungen zu gewährleisten.</p>

Verwendung

Bauteil	Fläche
F01 1,00 x 7,83 m	7,8 m²
F01 1,00 x 3,51 m	3,5 m²
FE01 1,00 x 3,43 m	3,4 m²
FE01 1,00 x 4,97 m	5,0 m²
FE01 1,00 x 7,53 m	7,5 m²

Bauteil	Fläche
FE01 1,00 x 5,41 m	5,4 m²
FE01 1,00 x 3,46 m	3,5 m²

**Pfosten-Riegel-Fassade mit 3-fach Sonnenschutzverglasung ($U_{cw}=1,40 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$;
 $U_g=0,60 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$; $U_p=0,76$**

U_W -Wert [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]	1,4
g-Wert [-]	0,34
g-Korrektur [-]	0,00
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,64
U-Ver Glasung [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]	0,60
Sonderverglasung	nein
Beschreibung	<p>Der Wärmedurchgangskoeffizient U_{cw} einer Vorhangfassade ist nach DIN EN ISO 12631 zu ermitteln. Innerhalb des U_{cw}-Wertes werden alle transparenten und opaken Elemente inkl. Fenster und Türen der Vorhangfassade sowie Wärmebrücken aus den Anschlüssen der Elemente berücksichtigt. Im Rahmen der Bauausführung ist der im Mittel über das gesamte Fassadenelement vorhandene Wärmedurchgangskoeffizient U_{cw} gemäß DIN EN ISO 12631 nachzuweisen. Alternativ kann nach DIN V 4108 Teil 4 der vom Hersteller deklarierte Wärmedurchgangskoeffizient U_{cw} nach DIN EN 13830 verwendet werden.</p> <p>Der Gesamtenergiedurchlassgrad g ist maßgeblich für alle Verglasungen zu gewährleisten.</p>

Verwendung

Bauteil	Fläche
PRF 2,82 x 9,00 m	25,4 m²
PRF 2,82 x 5,5 m	15,5 m²
PRF 2,82 x 3,72 m	10,5 m²

Dachlichtkuppel/NRA ($U_{rc}=1,20 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$, $g=0,53$)

U_W -Wert [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]	2,2
g-Wert [-]	0,53
g-Korrektur [-]	0,90
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,72
U-Ver Glasung [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]	1,80
Sonderverglasung	nein

Beschreibung	<p>Für Dachtlichtkuppeln oder vergleichbare Bauteile darf der vom Hersteller deklarierte Wärmedurchgangskoeffizient Urc nach DIN EN 1873 einschließlich Einfassungsrahmen und Aufsetzkranz oder entsprechend Messung auf Grundlage des Prüfverfahrens nach DIN EN ISO 12567 Teil 2 angesetzt werden. Im Rahmen der Bauausführung ist mittels entsprechender Bescheinigung des Herstellers der Wärmedurchgangskoeffizient Urc vorzulegen oder nach DIN EN 1873 nachzuweisen.</p> <p>Der Gesamtenergiedurchlassgrad g ist maßgeblich für alle Verglasungen zu gewährleisten.</p>
--------------	--

Verwendung

Bauteil	Fläche
OL 1,00 x 1,40 m	1,4 m²
OL 1,00 x 2,00 m	2,0 m²

Türen

TÜ01

U-Wert [W/(m²K)]	1,8
Gesamtfläche [m²]	8,2

Verwendung

Bauteil	Fläche
TÜ01	2,2 m²
TÜ01	3,8 m²
TÜ01	2,2 m²

Tabellarische Übersicht der Zonen

Zone	Nutzung	Fläche	Konditionierung
Essbereich + Flur	17. Sonstige Aufenthaltsräume	77,82 m²	beheizt und gekühlt (statisch)
Küche	18. Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	8,73 m²	beheizt (statisch), belüftet
HAR	20. Lager, Technik, Archiv	3,61 m²	beheizt (statisch), belüftet
WC + Sanitär	16. WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	19,68 m²	beheizt (statisch), belüftet
PuMi+Technik	20. Lager, Technik, Archiv	23,04 m²	beheizt (statisch), belüftet
Windfang	19. Verkehrsfläche	4,71 m²	beheizt (statisch)
Treppe	19. Verkehrsfläche	35,55 m²	beheizt (statisch)

Zone	Nutzung	Fläche	Konditionierung
Trockenraum	20. Lager, Technik, Archiv	8,07 m ²	beheizt (statisch), belüftet
Dusche	16. WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	11,80 m ²	beheizt (statisch), belüftet
Umkleiden	17. Sonstige Aufenthaltsräume	36,33 m ²	beheizt (statisch), belüftet

Nutzungszeiten

Zone	Nutzungsstunden [h/d]	Nutzungstage [d/a]	Betriebsstunden RLT, Kühlung, Heizung [h/d]
Essbereich + Flur	11	250	13
Küche	11	250	13
HAR	11	250	13
WC + Sanitär	11	250	13
PuMi+Technik	11	250	13
Windfang	11	250	13
Treppe	11	250	13
Trockenraum	11	250	13
Dusche	11	250	13
Umkleiden	11	250	13

Zone: Essbereich + Flur

Nutzungsprofil

17: Sonstige Aufenthaltsräume (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	210,11 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	77,82

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	(68,73+9,09)*2,70		210,11

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	68,73+9,09	Essbereich+Flur1	77,82

Geschosshöhe [m]	3,40
------------------	------

Randbedingungen

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

Konditionierung	
Thermische Konditionierung	ja
Raumheizung/-kühlung durch statische Systeme	beheizt und gekühlt
RLT-Anlage	keine Luftaufbereitung
Kühlung auch außerhalb der Betriebszeiten der Kühlanlage, z. B. bei Bauteilkühlung	nein
Abschaltung der Kühlanlage an Nicht-Nutzungstagen	nein
bedarfsorientierte Kühlung	nein
Warmwasserbedarf vorhanden	nein
vollständige Beleuchtung	ja

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	
Automatisierungsgrad für Kühlung	B

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	4,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	ja

angrenzende Zone	Zuluft aus angrenzender Zone [m ³ /h]	Abluft zu angrenzender Zone [m ³ /h]
Küche	0,0	100,0
WC + Sanitär	0,0	120,0
PuMi+Technik	0,0	60,0
Trockenraum	0,02	0,02

Luftaustausch mit angrenzenden Zonen

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	26,11
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,50
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
AW03_West	14,07	14,07	West	0,24	(1,00)
AW01_Nord	7,61	7,61	Nord	0,24	(1,00)
PRF_Süd	25,38	0,00	Süd	0,00	--
PRF 2,82 x 9,00 m		25,38		1,4	1,00
PRF_West	15,51	0,00	West	0,00	--
PRF 2,82 x 5,5 m		15,51		1,4	1,00
PRF_Nord	10,48	0,00	Nord	0,00	--
PRF 2,82 x 3,72 m		10,48		1,4	1,00
AW02_Süd	5,22	5,22	Süd	0,20	(1,00)
AW02_West	6,08	6,08	West	0,20	(1,00)
AW02_Nord	3,77	3,77	Nord	0,20	(1,00)
GR01	89,16	89,16	horizontal	0,29	--
Thermische Hüllfläche		177,29			

Bauteile detailliert

1: AW03_West

Konstruktion	AW03 - Außenwand, EG
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,238 (ohne Zuschlag: 0,218, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	4,41 / 4,58
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	14,07
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,80 (Klinkermauerwerk)
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	4,99*2,82		14,07

2: AW01_Nord

Konstruktion	AW01 - Außenwand, EG
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,236 (ohne Zuschlag: 0,216, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	4,47 / 4,64
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	7,61
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,80 (Klinkermauerwerk)
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	2,70*2,82	Breite gemessen	7,61

3: PRF_Süd

Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Fenster als Fassade
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Orientierung	Süd
Verschattung	typisch

Fenster: PRF 2,82 x 9,00 m

Bezeichnung	PRF 2,82 x 9,00 m
Typ	Pfosten-Riegel-Fassade mit 3-fach Sonnenschutzverglasung ($U_{cw}=1,40 W/(m^2K)$; $U_g=0,60 W/(m^2K)$; $U_p=0,76$)
U_w -Wert [$W/(m^2K)$]	1,4
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	25,38
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,82
Sonnenschutz	keiner
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,515+6,51+0,175+1,80)*2,82$		25,38

4: PRF_West

Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Fenster als Fassade
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Orientierung	West
Verschattung	typisch

Fenster: PRF 2,82 x 5,5 m

Bezeichnung	PRF 2,82 x 5,5 m
Typ	Pfosten-Riegel-Fassade mit 3-fach Sonnenschutzverglasung (U _{cw} =1,40 W/(m ² K); U _g =0,60 W/(m ² K); U _p =0,76
U _w -Wert [W/(m ² K)]	1,4
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	15,51
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,82
Sonnenschutz	keiner
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	(10,49-4,99)*2,82		15,51

5: PRF_Nord

Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Fenster als Fassade
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Orientierung	Nord
Verschattung	typisch

Fenster: PRF 2,82 x 3,72 m

Bezeichnung	PRF 2,82 x 3,72 m
Typ	Pfosten-Riegel-Fassade mit 3-fach Sonnenschutzverglasung (U _{cw} =1,40 W/(m ² K); U _g =0,60 W/(m ² K); U _p =0,76
U _w -Wert [W/(m ² K)]	1,4
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	10,48
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,82
Sonnenschutz	keiner
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	(0,515+5,90-2,70)*2,82		10,48

6: AW02_Süd

Konstruktion	AW02 - Außenwand, OG
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,202 (ohne Zuschlag: 0,182, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,32 / 5,49
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	5,22
Orientierung	Süd
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,515+6,51+0,175+1,80)*0,58$		5,22

7: AW02_West

Konstruktion	AW02 - Außenwand, OG
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,202 (ohne Zuschlag: 0,182, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,32 / 5,49
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	6,08
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(10,49)*0,58$		6,08

8: AW02_Nord

Konstruktion	AW02 - Außenwand, OG
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,202 (ohne Zuschlag: 0,182, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	5,32 / 5,49
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	3,77
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,515+5,90+0,175/2)*0,58$		3,77

9: GR01

Konstruktion	GR01 - Bodenplatte
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdbreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	16,83 (Standardwert)
U-Wert [W/(m ² K)]	0,294
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	3,23 / 3,40
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	89,16
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m ²]	89,16 (komplette Bauteilnettofläche)

Ermittlung der Fläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,515+5,90+0,175+2,41+0,24/2)*(10,49)-(0,175/2+2,41+0,24/2)*(2,4+0,175/2)$	teilweise gemessen	89,16

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	AW03_West	41	293
2	AW01_Nord	7	159
3	PRF_Süd	0	0
4	PRF 2,82 x 9,00 m	3.687	3.082
5	PRF_West	0	0
6	PRF 2,82 x 5,5 m	1.687	1.884

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
7	PRF_Nord	0	0
8	PRF 2,82 x 3,72 m	664	1.272
9	AW02_Süd	13	91
10	AW02_West	9	106
11	AW02_Nord	1	65
12	GR01	0	1.460
	Wärmebrücken		764

Zonenergebnisse: Essbereich + Flur

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	10.499,8	134,92
Kühlung	1.716,4	22,06
Beleuchtung	288,7	3,71
Gesamt	12.504,9	160,69

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	4.776,7	61,38
Gesamt	4.776,7	61,38

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	3.720,0	47,80
Kühlung	623,6	8,01
Beleuchtung	433,1	5,56
Gesamt	4.776,7	61,38

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	6.696,1	86,05
Kühlung	1.122,5	14,42
Beleuchtung	779,5	10,02
Gesamt	8.598,1	110,49

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	10.499,81
jährlicher Kühlbedarf [kWh/a]	1.716,40
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	5,15
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	5,15
maximale Kühlleistung in der Gebäudezone [kW]	6,86
maximale Kühlleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	6,86

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	288,70
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: Küche

Nutzungsprofil

18: Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	23,57 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	8,73

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	8,73*2,70		23,57

Geschosshöhe [m]	3,40
------------------	------

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 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	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	ohne Verbindung zur Außenluft (innenliegende Zone)
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	4,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

angrenzende Zone	Zuluft aus angrenzender Zone [m³/h]	Abluft zu angrenzender Zone [m³/h]
Essbereich + Flur	100,0	0,0

Luftaustausch mit angrenzenden Zonen

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	reine Abluftanlage
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h]	–	100,0

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	kein Umfang vorhanden
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m²K)]
GR01	9,90	9,90	horizontal	0,29
Thermische Hüllfläche		9,90		

Bauteile detailliert

1: GR01

Konstruktion	GR01 - Bodenplatte
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	2,84 (Standardwert)
U-Wert [W/(m ² K)]	0,294
R-Wert / R_T -Wert [m ² K/W]	3,23 / 3,40
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	9,90
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m ²]	9,90 (komplette Bauteilnettofläche)

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(3,09+0,175) \cdot (2,825+0,175/2+0,24/2)$		9,90

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	GR01	0	257
	Wärmebrücken		0

Zonenergebnisse: Küche

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m ² a)]
Heizung	416,0	47,65
Beleuchtung	2,1	0,24
Gesamt	418,1	47,89

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m ² a)]
Strom-Mix	281,4	32,23
Gesamt	281,4	32,23

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m ² a)]
Heizung	162,4	18,60
Beleuchtung	6,1	0,70
Lüftung	112,8	12,93
Gesamt	281,4	32,23

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	292,4	33,49
Beleuchtung	11,1	1,27
Lüftung	203,1	23,27
Gesamt	506,5	58,02

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	415,97
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	0,12
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	0,12

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	112,85
--	--------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	2,12
--	------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: HAR

Nutzungsprofil

20: Lager, Technik, Archiv (Standardprofil)

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

Geometrie

Nettovolumen V [m³]	9,75 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A _{NGF} [m²]	3,61

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	3,61*2,70		9,75

Geschosshöhe [m]	3,40
------------------	------

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit $C_{\text{wirk}}/A_{\text{NGF}}$ [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 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	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	ausschließlich über Durchlässe bzw. Undichtigkeiten (keine offenbaren Fenster)
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	4,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	ja

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	reine Abluftanlage
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m ³ /h]	–	60,0

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	4,83
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,46
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
AW01_Ost	6,66	4,51	Ost	0,24	(1,00)
TÜ01		2,16		1,8	--
AW01_Süd	6,94	6,94	Süd	0,24	(1,00)
AW02_Ost	1,37	1,37	Ost	0,20	(1,00)
AW02_Süd	1,43	1,43	Süd	0,20	(1,00)
GR01	5,82	5,82	horizontal	0,29	--
Thermische Hüllfläche		22,22			

Bauteile detailliert

1: AW01_Ost

Konstruktion	AW01 - Außenwand, EG
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,236 (ohne Zuschlag: 0,216, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	4,47 / 4,64
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	6,66
Nettofläche [m²]	4,51
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,80 (Klinkermauerwerk)
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,45+1,85+0,125/2)*2,82$		6,66
2		Fensterfläche	-2,16

Türen

Bezeichnung	TÜ01
U-Wert [W/(m²K)]	1,80
Fläche [m²]	2,16

Ermittlung der Türfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$2,135*1,01$		2,16

2: AW01_Süd

Konstruktion	AW01 - Außenwand, EG
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,236 (ohne Zuschlag: 0,216, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	4,47 / 4,64
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	6,94
Orientierung	Süd
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,80 (Klinkermauerwerk)
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,45+1,95+0,125/2)*2,82$		6,94

3: AW02_Ost

Konstruktion	AW02 - Außenwand, OG
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,202 (ohne Zuschlag: 0,182, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,32 / 5,49
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	1,37
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,45+1,85+0,125/2)*0,58$		1,37

4: AW02_Süd

Konstruktion	AW02 - Außenwand, OG
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,202 (ohne Zuschlag: 0,182, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	5,32 / 5,49
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	1,43
Orientierung	Süd
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,45+1,95+0,125/2)*0,58$		1,43














5: GR01

Konstruktion	GR01 - Bodenplatte
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdbreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	1,36 (Standardwert)
U-Wert [W/(m ² K)]	0,294
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	3,23 / 3,40
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	5,82
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m ²]	5,82 (komplette Bauteilnettofläche)

Ermittlung der Fläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,45+1,95+0,125/2)*(0,45+1,85+0,125/2)$		5,82

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	AW01_Ost	16 	60 
2	TÜ01	57 	214 
3	AW01_Süd	32 	92 
4	AW02_Ost	2 	15 
5	AW02_Süd	3 	16 
6	GR01	0 	75 
	Wärmebrücken		90 

Zonenergebnisse: HAR

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	652,2	180,66
Beleuchtung	1,8	0,49
Gesamt	653,9	181,14

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	232,1	64,30
Gesamt	232,1	64,30

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	229,1	63,46
Beleuchtung	2,4	0,67
Lüftung	0,6	0,17
Gesamt	232,1	64,30

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	412,4	114,23
Beleuchtung	4,4	1,20
Lüftung	1,1	0,30
Gesamt	417,8	115,74

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	652,16
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	0,33
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	0,33

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	0,61
--	------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	1,75
--	------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: WC + Sanitär

Beschreibung

EG: Vorraum, WC

OG: WC W, WC S

Nutzungsprofil

16: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	53,14 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	19,68

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(7,69+2,05+2*1,84+2*3,13)*2,70$		53,14

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$7,69+2,05+2*1,84+2*3,13$		19,68

Geschosshöhe [m]	3,48
------------------	------

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 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	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	ohne Verbindung zur Außenluft (innenliegende Zone)
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	4,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

angrenzende Zone	Zuluft aus angrenzender Zone [m³/h]	Abluft zu angrenzender Zone [m³/h]
Essbereich + Flur	120,0	0,0
Umkleiden	60,0	0,0

Luftaustausch mit angrenzenden Zonen

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	reine Abluftanlage
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 16798-3	IDA-C1 - Die Anlage läuft konstant
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [m³/(h·m²)]	5,0
Relative Abwesenheit $RLT_{c_{RLT}}$ [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit $RLT_{F_{RLT}}$ [-]	1,0

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h]	–	240,0

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	3,68
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,46
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
AW01_Ost	3,31	3,31	Ost	0,24	(1,00)
AW01_Süd	6,79	6,79	Süd	0,24	(1,00)
AW02_Ost	0,68	0,68	Ost	0,20	(1,00)
AW02_Süd	1,40	1,40	Süd	0,20	(1,00)
GR01	17,20	17,20	horizontal	0,29	--
DA01	8,16	8,16	horizontal	0,19	(1,00)
Thermische Hüllfläche		37,54			

Bauteile detailliert

1: AW01_Ost

Konstruktion	AW01 - Außenwand, EG
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,236 (ohne Zuschlag: 0,216, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	4,47 / 4,64
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	3,31
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,80 (Klinkermauerwerk)
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(1,05+0,125)*2,82$		3,31

2: AW01_Süd

Konstruktion	AW01 - Außenwand, EG
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,236 (ohne Zuschlag: 0,216, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	4,47 / 4,64
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	6,79
Orientierung	Süd
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,80 (Klinkermauerwerk)
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,125/2+1,05+0,125+1,05+0,24/2)*2,82$		6,79

3: AW02_Ost

Konstruktion	AW02 - Außenwand, OG
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,202 (ohne Zuschlag: 0,182, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,32 / 5,49
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	0,68
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(1,05+0,125)*0,58$		0,68

4: AW02_Süd

Konstruktion	AW02 - Außenwand, OG
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,202 (ohne Zuschlag: 0,182, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,32 / 5,49
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	1,40
Orientierung	Süd
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,125/2+1,05+0,125+1,05+0,24/2)*0,58$		1,40

5: GR01

Konstruktion	GR01 - Bodenplatte
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	2,99 (Standardwert)
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,294
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	3,23 / 3,40
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	17,20
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m^2]	17,20 (komplette Bauteilnettofläche)













Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(1,31+3,20+0,365)^*$ $(0,45+1,75+0,125+1,15+0,125+1,75+0,175/2)-(0,45+1,95+0,125/2)^*$ $(0,45+1,85+0,125/2)-(0,45+1,30+0,175/2)^*$ $(0,125/2+1,75+0,175/2)$	Fläche-HAR-PuMi	17,20

6: DA01

Konstruktion	DA01 - Flachdach, massiv
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,193
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,04 / 5,18
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	8,16
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,24/2+1,75+0,125/2)^*$ $(0,125+1,99+0,125+1,985)$		8,16

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	AW01_Ost	12 	 71
2	AW01_Süd	31 	 146
3	AW02_Ost	1 	 12
4	AW02_Süd	3 	 25
5	GR01	0	 268
6	DA01	15 	 139
	Wärmebrücken		 183

Zonenergebnisse: WC + Sanitär

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	982,3	49,91
Warmwasser	65,5	3,33
Beleuchtung	140,5	7,14
Gesamt	1.188,3	60,38

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	802,6	40,78
Gesamt	802,6	40,78

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	372,6	18,93
Warmwasser	72,2	3,67
Beleuchtung	154,6	7,86
Lüftung	203,1	10,32
Gesamt	802,6	40,78

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	670,7	34,08
Warmwasser	130,0	6,61
Beleuchtung	278,3	14,14
Lüftung	365,6	18,58
Gesamt	1.444,6	73,41

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	982,26
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	0,36
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	0,36

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	203,13
--	--------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	140,55
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: PuMi+Technik

Beschreibung

PuMi EG + OG, Technik E + HLS

Nutzungsprofil

20: Lager, Technik, Archiv (Standardprofil)

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

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	62,21 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	23,04

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	(2,27+4,58+8,32+7,87)*2,70		62,21

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	(2,27+4,58+8,32+7,87)		23,04

Geschosshöhe [m]	3,55
------------------	------

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 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	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	ohne Verbindung zur Außenluft (innenliegende Zone)
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	4,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

angrenzende Zone	Zuluft aus angrenzender Zone [m³/h]	Abluft zu angrenzender Zone [m³/h]
Essbereich + Flur	60,0	0,0
Treppe	180,0	0,0

Luftaustausch mit angrenzenden Zonen

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	reine Abluftanlage
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h]	–	240,0

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	1,90
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,46
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
AW01_Ost	5,36	5,36	Ost	0,24	(1,00)
AW02_Ost	10,40	10,40	Ost	0,20	(1,00)
AW02_Nord	23,17	23,17	Nord	0,20	(1,00)
GR01	3,49	3,49	horizontal	0,29	--

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
DA01	25,71	24,31	horizontal	0,19	(1,00)
OL 1,00 x 1,40 m		1,40		2,2	--
Thermische Hüllfläche		68,13			

Bauteile detailliert

1: AW01_Ost

Konstruktion	AW01 - Außenwand, EG
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,236 (ohne Zuschlag: 0,216, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	4,47 / 4,64
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	5,36
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,80 (Klinkermauerwerk)
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,125/2+1,75+0,175/2)*2,82$		5,36

2: AW02_Ost

Konstruktion	AW02 - Außenwand, OG
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,202 (ohne Zuschlag: 0,182, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	5,32 / 5,49
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	10,40
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,125/2+1,75+0,175/2)*0,58+$ $(2,46+0,175/2)*3,65$		10,40

3: AW02_Nord

Konstruktion	AW02 - Außenwand, OG
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,202 (ohne Zuschlag: 0,182, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,32 / 5,49
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	23,17
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,395+3,05+0,125+2,715+0,125/2)*3,65$		23,17

4: GR01

Konstruktion	GR01 - Bodenplatte
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	0,77 (Standardwert)
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,294
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	3,23 / 3,40
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	3,49
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m^2]	3,49 (komplette Bauteilnettofläche)

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,125/2+1,75+0,175/2)*$ $(0,45+1,30+0,175/2)$		3,49

5: DA01

Konstruktion	DA01 - Flachdach, massiv
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,193
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	5,04 / 5,18
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	25,71
Nettofläche [m ²]	24,31
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch











Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,395+3,065+0,125/2)^*$ $(0,395+3,05+0,125+2,715+0,125/2)-1,87^*$ $(1,00+0,125/2)+$ $(0,24/2+1,75+0,125+1,25+0,125/2)^*$ $(0,175/2+1,465+0,125/2)$	PuMi+Technik	25,71
2		Fensterfläche	-1,40

Fenster: OL 1,00 x 1,40 m

Bezeichnung	OL 1,00 x 1,40 m
Typ	Dachlichtkuppel/NRA (U _{rc} =1,20 W/m ² K, g=0,53)
U _w -Wert [W/(m ² K)]	2,2
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Fläche [m ²]	1,40
Sonnenschutz	keiner
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,00*1,40		1,40

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	AW01_Ost	19 	72 
2	AW02_Ost	19 	117 
3	AW02_Nord	4 	261 
4	GR01	0 	43 
5	DA01	46 	260 

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
6	OL 1,00 x 1,40 m	406	173
	Wärmebrücken		364

Zonenergebnisse: PuMi+Technik

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	389,7	16,91
Beleuchtung	11,2	0,49
Gesamt	400,9	17,40

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	457,0	19,83
Gesamt	457,0	19,83

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	170,7	7,41
Beleuchtung	15,4	0,67
Lüftung	270,8	11,75
Gesamt	457,0	19,83

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	307,3	13,34
Beleuchtung	27,8	1,20
Lüftung	487,5	21,16
Gesamt	822,5	35,70

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	389,68
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	0,68
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	0,68

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	270,83
--	--------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	11,18
--	-------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: Windfang

Nutzungsprofil

19: Verkehrsfläche (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	12,72 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	4,71

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	4,71*2,70		12,72

Geschosshöhe [m]	3,40
------------------	------

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 berücksichtigt.

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	4,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	2,62
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,46
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m ² K)]	Fx-Wert [-]
AW01_Nord	7,38	3,54	Nord	0,24	(1,00)
TÜ01		3,84		1,8	--
AW02_Nord	1,52	1,52	Nord	0,20	(1,00)
GR01	6,51	6,51	horizontal	0,29	--
Thermische Hüllfläche		15,41			

Bauteile detailliert

1: AW01_Nord

Konstruktion	AW01 - Außenwand, EG
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,236 (ohne Zuschlag: 0,216, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m ² K/W]	4,47 / 4,64
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	7,38
Nettofläche [m ²]	3,54
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,80 (Klinkermauerwerk)
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(2,41 + 0,24/2 + 0,175/2) \cdot 2,82$		7,38
2		Fensterfläche	-3,84

Türen

Bezeichnung	TÜ01
U-Wert [W/(m²K)]	1,80
Fläche [m²]	3,84

Ermittlung der Türfläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,80*2,135		3,84

2: AW02_Nord

Konstruktion	AW02 - Außenwand, OG
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R _{si} / R _{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,202 (ohne Zuschlag: 0,182, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R _T -Wert [m²K/W]	5,32 / 5,49
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	1,52
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	(2,41+0,24/2+0,175/2)*0,58		1,52

3: GR01

Konstruktion	GR01 - Bodenplatte
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R _{si} / R _{se} [m²K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H _g [W/K]	1,34 (Standardwert)
U-Wert [W/(m²K)]	0,294
R-Wert / R _T -Wert [m²K/W]	3,23 / 3,40
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	6,51
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m²]	6,51 (komplette Bauteilnettofläche)

Ermittlung der Fläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	(2,41+0,24/2+0,175/2)*(2,40+0,175/2)		6,51

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	AW01_Nord	3	74
2	TÜ01	26	599
3	AW02_Nord	0	26
4	GR01	0	116
	Wärmebrücken		77

Zonenergebnisse: Windfang

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.060,0	225,05
Beleuchtung	16,8	3,57
Gesamt	1.076,8	228,62

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	401,0	85,13
Gesamt	401,0	85,13

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	380,8	80,84
Beleuchtung	20,2	4,29
Gesamt	401,0	85,13

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	685,4	145,52
Beleuchtung	36,3	7,71
Gesamt	721,7	153,23

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	1.059,99
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	0,38
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	0,38

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	16,82
--	-------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: Treppe

Beschreibung

Eingang Umkleide, Flur OG 2+3

Nutzungsprofil

19: Verkehrsfläche (Standardprofil)

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

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	111,38 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	35,55

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(9,62+19,72+6,21)*2,70+5,7*2,70$	Flur EG gemessen+Aufgang Treppe	111,38

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(9,62+19,72+6,21)$	Eingang Umkleide gemessen	35,55

Geschosshöhe [m]	3,65
------------------	------

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 berücksichtigt.

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	4,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

angrenzende Zone	Zuluft aus angrenzender Zone [m³/h]	Abluft zu angrenzender Zone [m³/h]
PuMi+Technik	0,0	180,0

Luftaustausch mit angrenzenden Zonen

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	9,92
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,46
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
AW01_Nord	13,73	13,73	Nord	0,24	(1,00)
AW01_Ost	14,25	12,09	Ost	0,24	(1,00)
TÜ01		2,16		1,8	--
AW02_Nord	2,82	2,82	Nord	0,20	(1,00)
AW02_Ost	31,52	23,69	Ost	0,20	(1,00)
F01 1,00 x 7,83 m		7,83		0,90	--
AW02_Süd	12,80	9,29	Süd	0,20	(1,00)
F01 1,00 x 3,51 m		3,51		0,90	--
GR01	14,70	14,70	horizontal	0,29	--
DA01	38,89	38,89	horizontal	0,19	(1,00)
Thermische Hüllfläche		128,73			

Bauteile detailliert

1: AW01_Nord

Konstruktion	AW01 - Außenwand, EG
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,236 (ohne Zuschlag: 0,216, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	4,47 / 4,64
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	13,73
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,80 (Klinkermauerwerk)
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,45+4,30+0,24/2)*2,82$		13,73

2: AW01_Ost

Konstruktion	AW01 - Außenwand, EG
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,236 (ohne Zuschlag: 0,216, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	4,47 / 4,64
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	14,25
Nettofläche [m^2]	12,09
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,80 (Klinkermauerwerk)
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,45+4,515+0,175/2)*2,82$		14,25
2		Fensterfläche	-2,16

Türen

Bezeichnung	TÜ01
U-Wert [$W/(m^2K)$]	1,80
Fläche [m^2]	2,16

Ermittlung der Türfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,01*2,135		2,16

3: AW02_Nord

Konstruktion	AW02 - Außenwand, OG		
Gewerk	Wandfläche		
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft		
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04		
U-Wert [W/(m ² K)]	0,202 (ohne Zuschlag: 0,182, Zuschlag: 0,020)		
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	5,32 / 5,49		
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)		
Bruttofläche [m ²]	2,82		
Orientierung	Nord		
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))		
Verschattung	typisch		

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	(0,45+4,30+0,24/2)*0,58		2,82

4: AW02_Ost

Konstruktion	AW02 - Außenwand, OG		
Gewerk	Wandfläche		
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft		
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04		
U-Wert [W/(m ² K)]	0,202 (ohne Zuschlag: 0,182, Zuschlag: 0,020)		
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	5,32 / 5,49		
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)		
Bruttofläche [m ²]	31,52		
Nettofläche [m ²]	23,69		
Orientierung	Ost		
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))		
Verschattung	typisch		

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	(0,45+4,515+0,175/2)*0,58+(10,38-2,46-0,175/2)*3,65		31,52
2		Fensterfläche	-7,83

Fenster: F01 1,00 x 7,83 m

Bezeichnung	F01 1,00 x 7,83 m
Typ	Fenster, Fenstertür mit 3-fach Sonnenschutzverglasung in Kunststoffrahmen ($U_w=0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$; $U_f=1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$; $U_g=0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$; $\Psi=0,037 \text{ W/mK}$; $g=0,34$)
U_w -Wert [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	7,83
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	1,70 / 2,70
Sonnenschutz:	
Systemlösung (für Beleuchtung)	Nur Blendschutz
Betriebsweise der variablen SSV	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,02
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,09
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,057
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(10,38-2,46-0,175/2)*1,00$	gemessen	7,83

5: AW02_Süd

Konstruktion	AW02 - Außenwand, OG
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [$\text{m}^2\text{K/W}$]	0,13 / 0,04
U -Wert [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]	0,202 (ohne Zuschlag: 0,182, Zuschlag: 0,020)
R -Wert / R_T -Wert [$\text{m}^2\text{K/W}$]	5,32 / 5,49
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	12,80
Nettofläche [m^2]	9,29
Orientierung	Süd
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,395+3,05+0,125/2)*3,65$		12,80
2		Fensterfläche	-3,51

Fenster: F01 1,00 x 3,51 m

Bezeichnung	F01 1,00 x 3,51 m
Typ	Fenster, Fenstertür mit 3-fach Sonnenschutzverglasung in Kunststoffrahmen ($U_w=0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$; $U_f=1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$; $U_g=0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$; $\Psi=0,037 \text{ W/mK}$; $g=0,34$)
U_w -Wert [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	3,51
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	1,70 / 2,70
Sonnenschutz:	
Systemlösung (für Beleuchtung)	Nur Blendschutz
Betriebsweise der variablen SSV	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,02
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,09
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,057
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,395+3,05+0,125/2)*1,00$	gemessen	3,51

6: GR01

Konstruktion	GR01 - Bodenplatte
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [$\text{m}^2\text{K/W}$]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	3,35 (Standardwert)
U-Wert [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]	0,294
R-Wert / R_T -Wert [$\text{m}^2\text{K/W}$]	3,23 / 3,40
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	14,70
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m^2]	14,70 (komplette Bauteilnettofläche)






















Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,45+4,30+0,24/2)*(0,45+4,515+0,175/2)-$ $(0,175+3,09)*(0,175/2+2,825+0,24/2)$		14,70

7: DA01

Konstruktion	DA01 - Flachdach, massiv
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,193
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	5,04 / 5,18
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	38,89
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,125/2+6,40+0,395)^*$ $(0,395+3,05+0,125/2)+(1,00+0,125/2)^*$ $(1,87-0,125/2)+(0,125+1,25)^*$ $(0,125+1,99+0,125+1,985)+$ $(0,125/2+1,25+0,24/2)^*(0,125+4,84)$		38,89

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	AW01_Nord	13 	183 
2	AW01_Ost	43 	161 
3	TÜ01	57 	216 
4	AW02_Nord	0 	31 
5	AW02_Ost	43 	263 
6	F01 1,00 x 7,83 m	734 	392 
7	AW02_Süd	23 	103 
8	F01 1,00 x 3,51 m	243 	175 
9	GR01	0 	186 
10	DA01	73 	411 
	Wärmebrücken		633 

Zonenergebnisse: Treppe

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m ² a)]
Heizung	3.168,2	89,12
Beleuchtung	91,6	2,58
Gesamt	3.259,9	91,70

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	1.248,1	35,11
Gesamt	1.248,1	35,11

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.138,1	32,01
Beleuchtung	110,0	3,09
Gesamt	1.248,1	35,11

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.048,6	57,63
Beleuchtung	198,0	5,57
Gesamt	2.246,6	63,19

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	3.168,23
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	1,69
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	1,69

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	91,65
--	-------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: Trockenraum

Nutzungsprofil

20: Lager, Technik, Archiv (Standardprofil)

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

Geometrie

Nettovolumen V [m³]	21,71 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A _{NGF} [m²]	8,07

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	8,04*2,70		21,71

Geschosshöhe [m]	3,65
------------------	------

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit $C_{\text{wirk}}/A_{\text{NGF}}$ [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 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	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	4,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

angrenzende Zone	Zuluft aus angrenzender Zone [m ³ /h]	Abluft zu angrenzender Zone [m ³ /h]
Essbereich + Flur	0,02	0,02

Luftaustausch mit angrenzenden Zonen

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]	0,01	60,01

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m ² K)]	Fx-Wert [-]
AW02_Süd	18,12	13,16	Süd	0,20	(1,00)
FE01 1,00 x 4,97 m		4,97		0,90	--
DA01	10,51	10,51	horizontal	0,19	(1,00)
Thermische Hüllfläche		28,64			

Bauteile detailliert

1: AW02_Süd

Konstruktion	AW02 - Außenwand, OG
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R _{si} / R _{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,202 (ohne Zuschlag: 0,182, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	5,32 / 5,49
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	18,12
Nettofläche [m ²]	13,16
Orientierung	Süd
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	(0,125+4,84)*3,65		18,12
2		Fensterfläche	-4,97

Fenster: FE01 1,00 x 4,97 m

Bezeichnung	FE01 1,00 x 4,97 m
Typ	Fenster, Fenstertür mit 3-fach Sonnenschutzverglasung in Kunststoffrahmen (U _w =0,90 W/m ² K; U _f =1,20 W/m ² K; U _g =0,60 W/m ² K; Ψ =0,037 W/mK; g=0,34)
U _w -Wert [W/(m ² K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	4,97
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	1,70 / 2,70
Sonnenschutz	keiner
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)








Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,125+4,84)*1,00$		4,97

2: DA01

Konstruktion	DA01 - Flachdach, massiv
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,193
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	5,04 / 5,18
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	10,51
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,125+4,84)*(0,395+1,66+0,125/2)$		10,51

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	AW02_Süd	32 	 146
2	FE01 1,00 x 4,97 m	721 	 248
3	DA01	20 	 111
	Wärmebrücken		 159

Zonenergebnisse: Trockenraum

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m ² a)]
Heizung	520,9	64,55
Beleuchtung	2,0	0,25
Gesamt	522,9	64,80

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m ² a)]
Strom-Mix	195,9	24,28
Gesamt	195,9	24,28

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	190,1	23,55
Beleuchtung	2,8	0,34
Lüftung	3,1	0,38
Gesamt	195,9	24,28

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	342,2	42,40
Beleuchtung	5,0	0,62
Lüftung	5,6	0,69
Gesamt	352,7	43,70

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	520,89
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	0,39
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	0,39

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	3,09
--	------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	2,01
--	------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: Dusche

Nutzungsprofil

16: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m³]	31,86 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A _{NGF} [m²]	11,80

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	11,80*2,70		31,86

Geschosshöhe [m]	3,65
------------------	------

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit $C_{\text{wirk}}/A_{\text{NGF}}$ [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 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	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	ohne Verbindung zur Außenluft (innenliegende Zone)
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	4,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

angrenzende Zone	Zuluft aus angrenzender Zone [m ³ /h]	Abluft zu angrenzender Zone [m ³ /h]
Umkleiden	750,01	0,01

Luftaustausch mit angrenzenden Zonen

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)]	5,0
Relative Abwesenheit RLT c_{RLT} [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit RLT F_{RLT} [-]	1,0

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m ³ /h]	0,01	750,01

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
AW02_West	11,98	11,98	West	0,20	(1,00)
DA01	14,88	12,88	horizontal	0,19	(1,00)
OL 1,00 x 2,00 m		2,00		2,2	--
Thermische Hüllfläche		26,86			

Bauteile detailliert

1: AW02_West

Konstruktion	AW02 - Außenwand, OG
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,202 (ohne Zuschlag: 0,182, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	5,32 / 5,49
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	11,98
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,24/2 + 3,075 + 0,175/2) \cdot 3,65$		11,98

2: DA01

Konstruktion	DA01 - Flachdach, massiv
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,193
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	5,04 / 5,18
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	14,88
Nettofläche [m²]	12,88
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch








Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,24/2+3,075+0,175/2)^*$ $(0,395+4,05+0,175/2)$		14,88
2		Fensterfläche	-2,00

Fenster: OL 1,00 x 2,00 m

Bezeichnung	OL 1,00 x 2,00 m
Typ	Dachlichtkuppel/NRA (Urc=1,20 W/m²K, g=0,53)
U _w -Wert [W/(m²K)]	2,2
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Fläche [m²]	2,00
Sonnenschutz	keiner
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,00*2,00		2,00

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	AW02_West	17 	 211
2	DA01	24 	 215
3	OL 1,00 x 2,00 m	579 	 387
	Wärmebrücken		 236

Zonenergebnisse: Dusche

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	779,0	66,02
Warmwasser	88,5	7,50
Beleuchtung	84,3	7,14
Gesamt	951,8	80,66

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	1.316,9	111,60
Gesamt	1.316,9	111,60

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	284,8	24,13
Warmwasser	93,1	7,89
Beleuchtung	92,7	7,86
Lüftung	846,4	71,73
Gesamt	1.316,9	111,60

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	512,6	43,44
Warmwasser	167,5	14,19
Beleuchtung	166,9	14,14
Lüftung	1.523,5	129,11
Gesamt	2.370,4	200,88

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	779,04
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	0,38
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	0,38

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	846,37
--	--------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	84,27
--	-------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: Umkleiden

Beschreibung

Umkleide W + S, Nachraum

Nutzungsprofil

17: Sonstige Aufenthaltsräume (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m³]	98,09 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A _{NGF} [m²]	36,33

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(15,03+15,17+6,13)*2,70$		98,09

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$15,03+15,17+6,13$		36,33

Geschosshöhe [m]	3,65
------------------	------

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit $C_{\text{wirk}}/A_{\text{NGF}}$ [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 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	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	4,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

angrenzende Zone	Zuluft aus angrenzender Zone [m ³ /h]	Abluft zu angrenzender Zone [m ³ /h]
WC + Sanitär	0,0	60,0
Dusche	0,01	750,01

Luftaustausch mit angrenzenden Zonen

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/(h·m²)]	2,5
Relative Abwesenheit $RLT_{c_{RLT}}$ [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit $RLT_{F_{RLT}}$ [-]	1,0

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h]	1.560,0	750,0

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
AW02_Nord	27,49	19,96	Nord	0,20	(1,00)
FE01 1,00 x 7,53 m		7,53		0,90	--
AW02_Süd	19,74	14,33	Süd	0,20	(1,00)
FE01 1,00 x 5,41 m		5,41		0,90	--
AW02_West	25,91	19,02	West	0,20	(1,00)
FE01 1,00 x 3,43 m		3,43		0,90	--
FE01 1,00 x 3,46 m		3,46		0,90	--
DA01	45,92	45,92	horizontal	0,19	(1,00)
Thermische Hüllfläche		119,06			

Bauteile detailliert

1: AW02_Nord

Konstruktion	AW02 - Außenwand, OG
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,202 (ohne Zuschlag: 0,182, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	5,32 / 5,49
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	27,49
Nettofläche [m²]	19,96
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,395+4,95+0,125+2,00+0,125/2)*3,65$		27,49
2		Fensterfläche	-7,53

Fenster: FE01 1,00 x 7,53 m

Bezeichnung	FE01 1,00 x 7,53 m
Typ	Fenster, Fenstertür mit 3-fach Sonnenschutzverglasung in Kunststoffrahmen ($U_w=0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$; $U_f=1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$; $U_g=0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$; $\Psi=0,037 \text{ W/mK}$; $g=0,34$)
U_w -Wert [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	7,53
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	1,70 / 2,70
Sonnenschutz	keiner
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,395+4,95+0,125+2,00+0,125/2)*1,00$		7,53

2: AW02_Süd

Konstruktion	AW02 - Außenwand, OG
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [$\text{m}^2\text{K/W}$]	0,13 / 0,04
U-Wert [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]	0,202 (ohne Zuschlag: 0,182, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [$\text{m}^2\text{K/W}$]	5,32 / 5,49
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	19,74
Nettofläche [m^2]	14,33
Orientierung	Süd
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,395+4,95+0,125/2)*3,65$		19,74
2		Fensterfläche	-5,41

Fenster: FE01 1,00 x 5,41 m

Bezeichnung	FE01 1,00 x 5,41 m
Typ	Fenster, Fenstertür mit 3-fach Sonnenschutzverglasung in Kunststoffrahmen ($U_w=0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$; $U_f=1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$; $U_g=0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$; $\Psi=0,037 \text{ W/mK}$; $g=0,34$)
U_w -Wert [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	5,41
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	1,70 / 2,70
Sonnenschutz	keiner
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,395+4,95+0,125/2)*1,00$		5,41

3: AW02_West

Konstruktion	AW02 - Außenwand, OG
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [$\text{m}^2\text{K/W}$]	0,13 / 0,04
U -Wert [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]	0,202 (ohne Zuschlag: 0,182, Zuschlag: 0,020)
R -Wert / R_T -Wert [$\text{m}^2\text{K/W}$]	5,32 / 5,49
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	25,91
Nettofläche [m^2]	19,02
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,395+3,035+0,24/2+0,175/2+3,065+0,395)*3,65$		25,91
2		Fensterfläche	-6,89

Fenster: FE01 1,00 x 3,43 m

Bezeichnung	FE01 1,00 x 3,43 m
Typ	Fenster, Fenstertür mit 3-fach Sonnenschutzverglasung in Kunststoffrahmen ($U_w=0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$; $U_f=1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$; $U_g=0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$; $\Psi=0,037 \text{ W/mK}$; $g=0,34$)
U_w -Wert [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	3,43
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	1,70 / 2,70
Sonnenschutz:	
Systemlösung (für Beleuchtung)	Nur Blendschutz
Betriebsweise der variablen SSV	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,02
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,09
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,057
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(0,395+3,035)*1,00$		3,43

Fenster: FE01 1,00 x 3,46 m

Bezeichnung	FE01 1,00 x 3,46 m
Typ	Fenster, Fenstertür mit 3-fach Sonnenschutzverglasung in Kunststoffrahmen ($U_w=0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$; $U_f=1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$; $U_g=0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$; $\Psi=0,037 \text{ W/mK}$; $g=0,34$)
U_w -Wert [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	3,46
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	1,70 / 2,70
Sonnenschutz	keiner
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(3,065+0,395)*1,00$		3,46

4: DA01

Konstruktion	DA01 - Flachdach, massiv
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,193
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	5,04 / 5,18
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	45,92
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	(0,395+3,035+0,24/2)* (0,395+4,95+0,125/2)+ (0,175/2+3,065+0,395)* (0,395+4,95+0,125+2,00+0,125/2)		45,92

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	AW02_Nord	4	345
2	FE01 1,00 x 7,53 m	477	587
3	AW02_Süd	35	248
4	FE01 1,00 x 5,41 m	786	421
5	AW02_West	27	329
6	FE01 1,00 x 3,43 m	285	267
7	FE01 1,00 x 3,46 m	376	269
8	DA01	87	755
	Wärmebrücken		1.030

Zonenergebnisse: Umkleiden

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m ² a)]
Heizung	3.614,5	99,49
Beleuchtung	175,1	4,82
Gesamt	3.789,5	104,31

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m ² a)]
Strom-Mix	3.808,7	104,84
Gesamt	3.808,7	104,84

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.292,7	35,58
Beleuchtung	262,6	7,23
Lüftung	2.253,3	62,02
Gesamt	3.808,7	104,84

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.326,9	64,05
Beleuchtung	472,8	13,01
Lüftung	4.056,0	111,64
Gesamt	6.855,6	188,70

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	3.614,45
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	5,89
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	5,89

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

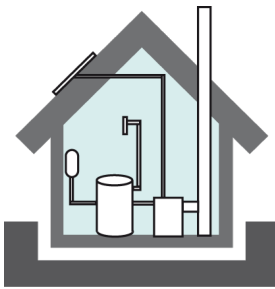
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	2.253,32
--	----------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	175,10
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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



Anlagentechnik

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung

Wärmeerzeugereinheit

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

1. Wärmepumpe L/W

Erzeuger	Wärmepumpe
Baujahr	2025
Energieträger	Strom-Mix

Details

Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	45,0/35,0
Nennleistung [kW]	16,76 (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)	Luft-Wasser
Wärmepumpensondertarif	nein
Leistungsbedarf des Sekundärkreises [kW]	0,01 (Standardwert)
Druckabfall der Sekundärseite [kPa]	10,0
Volumenstrom auf der Sekundärseite [m³/h]	1,5 (Standardwert)
Temperaturdifferenz bei der Prüfstandsmessung [K]	5,0 (Standardwert)
Spreizung 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]	12 (Standardwert)
Gebäudetyp zur Bestimmung der Heizgrenztemperatur	Anforderungen der EnEV 2002/2004 an Gebäude mit normalen Innentemperaturen sind erfüllt
maximale Vorlauftemperatur der Wärmepumpe [°C]	45

Art des Wärmeverteilsystems	Flächenheizung
Wärmequelle Außenluft	
Standardwerte für Wärmepumpenparameter	ja

2. Pufferspeicher

Baujahr	2025
Aufstellung des Speichers	stehend
Umgebung	Standardrandbedingungen unbeheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	13,0
separate Umwälzpumpe	ja
Speicher-Nenninhalt [l]	160,6 (Standardwert)
Bereitschafts-Wärmeverlust [kWh/d]	2,17 (Standardwert)
Nennleistungsaufnahme der Pumpe [W]	46,9 (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>	22.082,49	0,00	–	–
+ <i>Verluste durch Speicherung</i>	211,83	0,00	79,03	0,00
+ <i>Verluste durch Verteilung</i>	748,92	0,00	162,62	0,00
+ <i>Verluste durch Übergabe</i>	3.054,61	0,00	8,76	0,00
= <i>erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	26.097,84	0,00	–	–
– <i>regenerativer Anteil</i>	18.469,02	0,00	–	–
+ <i>Verluste durch Erzeugung</i>	0,00	0,00	62,09	0,00
= <i>Endenergiebedarf</i>	7.628,82	0,00	312,50	0,00

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Wärmepumpe L/W	99,90
Elektrischer Zusatzheizer der Wärmepumpe	0,10

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe (inkl. internem Heizstab): $SPF_{gen,t,a} = 3,39$

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 3,39$

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser

Erzeugereinheit elektrisch

Anzahl Erzeuger	1
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Elektrowärmeerzeuger

Erzeuger	elektrisch beheizter Wärmeerzeuger
Baujahr	2025
Art des Erzeugers	dezentral
Umgebung	Standardrandbedingungen unbeheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	13,0
Energieträger	Strom-Mix

Details

Steuerung Elektro-Durchlauferhitzer	Hydraulische Steuerung
-------------------------------------	------------------------

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	153,98	–
<i>+ Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00
<i>+ Verluste durch Verteilung</i>	9,69	0,00
<i>= erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	163,66	–
<i>– regenerativer Anteil</i>	0,00	–
<i>+ Verluste durch Erzeugung</i>	1,64	0,00
<i>= Endenergiebedarf</i>	165,30	0,00

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Elektrowärmeerzeuger	100,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 0,99$

Anlagentechnik: Kälteerzeugungseinheiten

Kälteerzeugereinheit

Anzahl Erzeuger	1
Art des Kältesystems	Direktverdampfung (direktes System)
Vor-/Rücklauftemperatur Primärkreis [°C]	6,0/12,0
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Kältespeicher vorhanden	nein

1. Kälteerzeuger

Baujahr	2025
Art der Kälteerzeugung	Kompressionskältemaschine
Art der Kühlung	Raumklimasystem
Art des Raumklimasystems	Split-Systeme
Freie Kühlung	keine freie Kühlung

Ergebnisse

	Energie für Kühlung [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	1.716,40	0,00	–	–
+ <i>Verluste durch Verteilung</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
+ <i>Verluste durch Übergabe</i>	223,13	0,00	22,02	0,00
= <i>erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	1.939,54	0,00	–	–
– <i>regenerativer Anteil</i>	1.337,94	0,00	–	–
+ <i>Verluste durch Erzeugung</i>	–	–	0,00	0,00
= <i>Endenergiebedarf</i>	601,59	0,00	22,02	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Raumluftechnische Anlagen

Lüftungssystem ABL

Betriebsweise	Einfaches Lüftungssystem
Art der Anlage	reine Abluftanlage

Wärmerückgewinnung

Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Systemlösung Wärmerückgewinnung	Kreuzstrom-Plattenwärmeübertrager bis 2015
Temperaturänderungsgrad η_t [-]	0,50

Konfiguration

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

Luftförderung	
	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	750
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [-]	0,60
spez. Leistungsaufnahme der Ventilatoren P_{SFP} [kW/(m ³ ·s ⁻¹)]	1,25 (Standardwert)
konstanter Druckverlust des Kanalnetzes [Pa]	0
anlagentechnischer Mindestvolumenstrom [m ³ /h]	0,0

Auslegungswerte	
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja

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

Lüftungssystem ZUL/ABL

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	ja
-----------------------	----

Luftförderung		
	Zuluft	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	960	750
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [-]	0,60	0,60
spez. Leistungsaufnahme der Ventilatoren P_{SFP} [kW/(m ³ ·s ⁻¹)]	1,6	1,25 (Standardwerte)
konstanter Druckverlust des Kanalnetzes [Pa]	0	0
anlagentechnischer Mindestvolumenstrom [m ³ /h]	0,0	

Auslegungswerte	
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	0
Zulufttemperatur im Winter [°C]	0
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja

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

Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung

Heizkreis FBH

Art des Systems	indirekt
abgesenkte Vor-/Rücklauftemperatur	nein

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Wärmeerzeugereinheit	1,00

Verteilung 1: Verteilung

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 3: Verkaufsgebäude, Küchen, Restaurants, Kantine, auch Fleischerei, Bäckerei, Frisöre
Netztyp	Typ IIb: Etagenverteiltertyp Fußbodenheizung
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m ²]	229,34

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	72,04 (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]	13,47 (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]	70,26 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	variable Druckdifferenz
maximale Rohrleitungslänge [m]	73,71 (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

Art der Wärmeübergabe	Flächenheizung (bauteilintegriert)
Wärmeträgermedium	Wärmeträgermedium Wasser
System Flächenheizung	Fußbodenheizung Nasssystem
Art Dämmung	Flächenheizung mit Mindestdämmung nach DIN EN 1264
Art der Regelung	Zweipunktregler/P-Regler
Temperaturschwankung bei Einzelraumsystemen	keine Einzelraumregelung
intermittierende Betriebsweise	ja
Übergabe ist zertifiziertes Produkt	nein
Anzahl Antriebe elektronische Regelung	10
Art des Stellantriebs der elektronischen Regelung	elektromotorisch
elektrische Nennleistungsaufnahme der Regelung mit Hilfsenergie [W]	0,1 (Standardwert)
Anzahl Ventilatoren/Gebläse (bei Gebläsen zur Luftförderung)	0
Anzahl zusätzlicher Pumpen	0

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Essbereich + Flur	1,00
Küche	1,00
WC + Sanitär	1,00
Treppe	1,00
Dusche	1,00
Umkleiden	1,00
HAR	1,00
PuMi+Technik	1,00
Windfang	1,00
Trockenraum	1,00

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	748,92	162,62
Verluste durch Übergabe	3.054,61	8,76

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser

Warmwasserkreis

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Erzeugereinheit elektrisch	1,00

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
WC + Sanitär	1,00
Dusche	1,00

Verteilung 1: Verteilung

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 [m ²]	20,53

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	1 (Standardwert)
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	1,00 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	9,69	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Kälte

Kühlkreis

Art des Systems	direkt
-----------------	--------

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Kälteerzeugereinheit	1,00

Übergabe 1: Übergabe

Art der Sekundärluftventilatoren	Inneneinheiten Deckenkassetten
Energiebedarfsfaktor der Ventilatoren [kWh/kWh]	0,04 (Standardwert)
Nutzungsgrad Kälteübergabe an den Raum - Luftführung Kühlen [-]	0,00 (Standardwert)
Nutzungsgrad Wärmeübergabe an den Raum - Luftführung Heizen [-]	0,00 (Standardwert)

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Essbereich + Flur	1,00

Ergebnisse

	Energie für Kühlung [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	0,00	0,00
Verluste durch Übergabe	223,13	22,02

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft

RLT-Luftsystem ABL

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

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Lüftungssystem ABL	1,00

Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
PuMi+Technik	1,00		
Küche	1,00		
HAR	1,00		
WC + Sanitär	1,00		

Ergebnisse

Energie [kWh/a]

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

RLT-Luftsystem ZUL/ABL

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

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Lüftungssystem ZUL/ABL	1,00

Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
Trockenraum	1,00		
Dusche	1,00		
Umkleiden	1,00		

Ergebnisse

Energie [kWh/a]

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)



Referenzgebäude

Bestimmung des Anforderungswerts Primärenergie

Q _p Referenzgebäude [kWh/a]					
Zone	Heizung	Warmwasser	Beleuchtung	Lüftung	Kühlung
Essbereich + Flur	10.801	0	1.096	0	3.669
Küche	612	0	23	163	(*) 0
HAR	1.141	0	9	1	(*) 0
WC + Sanitär	1.354	178	150	293	(*) 0
PuMi+Technik	1.275	0	57	390	(*) 0
Windfang	1.399	0	30	0	(*) 0
Treppe	6.177	0	163	0	(*) 0
Trockenraum	1.029	0	10	5	(*) 0
Dusche	1.120	196	90	1.219	(*) 0
Umkleiden	12.139	0	648	620	0
Gesamt	37.047	375	2.274	2.689	3.669

Summe Gebäude	46.055 kWh/a
Gebäudenutzfläche	229,3 m ²
flächenbezogen	200,81 kWh/(m ² a)
Anforderungswert (55 %)	110,45 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.