

Projekt-Dokumentation

Projekt Neubau Matthias Claudius Schule

Projektnummer 3424

Gebäude Neubau
Heriburgstraße 17
48157 Münster

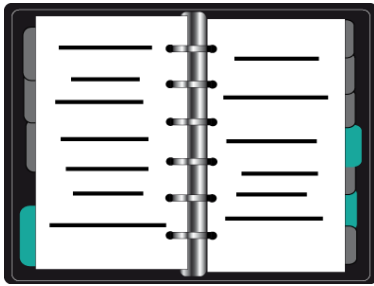
Aussteller Dipl.-Ing. (FH) Marc Dresen
Hansen + Partner Ingenieure GmbH
Krögerweg 17
48155 Münster

Auftraggeber Bauwerke Münster GmbH
Klemensstr. 1
48143 Münster

Erstellungsdatum 14.07.2025

Inhaltsverzeichnis

Allgemein	3
Projektdaten	3
Nachweisergebnisse	5
Gebäudedaten	6
Gebäudeergebnisse	7
Gebäude	7
Wesentliche Angaben für Anzeigen nach GEG §87	10
Erneuerbare Energien für Heizungsanlagen	11
BEG-Ergebnisse	12
Strom aus erneuerbaren Energien nach GEG § 23	15
Bautechnik	18
Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2	18
Sommerlicher Wärmeschutz	23
Übersicht der verwendeten Konstruktionen	32
Verwendete Konstruktionen	33
Fenstertypen	72
Türen	77
Zone 1: Büros + LCA_Bauteile	79
Zone 2: Klassenräume	93
Zone 3: Aula ("Forum")	107
Zone 4: Mensa	117
Zone 5: Küche	124
Zone 6: Küchenlager	132
Zone 7: WCs	139
Zone 8: Offener Lernbereich	150
Zone 9: Verkehrsflächen	157
Zone 10: Lager, Technik	169
Zone 11: Hausmeisterwohnung	178
Nutzungsprofile	186
Anlagentechnik	196
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung	196
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser	198
Anlagentechnik: Raumluftechnische Anlagen	201
Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung	209
Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser	214
Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft	217
Lebenszyklusanalyse	220
Kennwerte zum Gebäude	220
Gebäudeergebnisse nach QNG	222
Bilanzierte Gebäudeelemente	223
Ergebnisse	248



Allgemein

Projektdaten

Projekt

Projektname	Neubau Matthias Claudius Schule
Projektnummer	3424
Erstellungsdatum	14.07.2025
Programmversion	ZUB Helena v7.152 Ultra

Aussteller

Name	Dipl.-Ing. (FH) Marc Dresen
Firma	Hansen + Partner Ingenieure GmbH
Berufsbezeichnung	SaSV für Schall- und Wärmeschutz Ingenieurkammer Bau NRW
Straße, Hausnr.	Krögerweg 17
PLZ / Ort	48155 Münster
Telefon	0202-6293330
Fax	0202-62933329
E-Mail	dresen@hansen-ingenieure.de

Auftraggeber / Eigentümer

Auftraggeber / Eigentümer	Bauwerke Münster GmbH
Straße, Nr.	Klemensstr. 1
PLZ, Ort	48143 Münster

Gebäude

Name/Bezeichnung	Neubau
Straße, Hausnr.	Heriburgstraße 17
PLZ, Ort	48157 Münster
Baujahr	2025
Baujahr des Wärmeerzeugers	2025
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: Neubau Matthias Claudius Schule, Heriburgstraße 17, 48157 Münster

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

Die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes 2024 sind erfüllt.

GEG-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	32,40	65,78	49,3 % (zulässig)

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	0,12	0,28	42,9 %
Transparente Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	0,92	1,5	61,3 %
Vorhangfassaden ($\geq 19\text{ °C}$)	1,0	1,5	66,7 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln ($\geq 19\text{ °C}$)	1,0	2,5	40,0 %
Opake Außenbauteile (12-19 °C)	0,14	0,50	28,0 %
Transparente Außenbauteile (12-19 °C)	0,90	2,8	32,1 %

Die jährlichen Treibhausgasemissionen (äquivalente CO₂-Emissionen) nach GEG Anlage 9 betragen: 10,1 kg/(m²a).

Erneuerbare Energien für Heizungsanlagen

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

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

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

Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist erfüllt.

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

Nachgewiesene Räume:

Raum (Nachweis: vereinfachtes Verfahren)	Vorhandener Sonneneintragskennwert	Zulässiger Sonneneintragskennwert
Büro Musik-0.042	0,022 (zulässig)	0,023
Mehrzweckraum-0.018	0,070 (zulässig)	0,121
Teamzimmer- 0.014	0,055 (zulässig)	0,067
Forum-0.052	0,052 (zulässig)	0,121
Magistrale	0,114 (zulässig)	0,117
Klassenraum 03-1017	0,020 (zulässig)	0,072

Gebäudedaten

Geometrie

Nettovolumen V	13.633,0 m ³
Nettogrundfläche A _{NGF}	5.035,8 m ²
Thermische Hüllfläche	7.656,0 m ²
Geschosshöhe [m]	3,40
vereinfachte Ermittlung der charakteristischen Maße:	
Heizung (Gebäudegruppe 2)	
charakteristische Breite	19,40 m
charakteristische Länge	71,87 m
Trinkwarmwasser (Gebäudegruppe 3)	
charakteristische Breite	25,32 m
charakteristische Länge	58,89 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	31,07	156.448,69
Trinkwarmwasser	12,12	61.036,18
Beleuchtung	0,39	1.952,35
Belüftung	0,00	0,00
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	43,58	219.437,20

Jährlicher Endenergiebedarf (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	10,09	50.813,98
Trinkwarmwasser	2,73	13.738,51
Beleuchtung	0,05	242,97
Belüftung	5,14	25.859,93
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	18,00	90.655,38

Jährlicher Endenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	10,09	50.813,98
Trinkwarmwasser	2,73	13.738,51
Beleuchtung	0,05	242,97
Belüftung	5,14	25.859,93
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	18,00	90.655,38

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Strom-Mix	37,35	188.087,3
Korrektur nach GEG §23	-19,35	-97.431,9
Gesamt	18,00	90.655,4

Endenergiebedarf nach Energieträgern (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Strom-Mix	37,35	188.087,3
Korrektur nach GEG §23	-19,35	-97.431,9
Gesamt	18,00	90.655,4

Jährlicher Primärenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	21,02	105.874,11
Trinkwarmwasser	19,84	99.892,11
Beleuchtung	7,83	39.439,39
Belüftung	18,54	93.351,52
Kühlung	0,00	0,00
Korrektur für erneuerbaren Strom nach GEG § 23	-34,83	-175.377,44
Gesamt	32,40	163.179,68

GEG-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	32,40	65,78	49,3 % (zulässig)

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	0,12	0,28	42,9 %
Transparente Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	0,92	1,5	61,3 %
Vorhangfassaden ($\geq 19\text{ °C}$)	1,0	1,5	66,7 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln ($\geq 19\text{ °C}$)	1,0	2,5	40,0 %
Opake Außenbauteile (12-19 °C)	0,14	0,50	28,0 %
Transparente Außenbauteile (12-19 °C)	0,90	2,8	32,1 %

Die jährlichen Treibhausgasemissionen (äquivalente CO₂-Emissionen) nach GEG Anlage 9 betragen:
10,1 kg/(m²a).

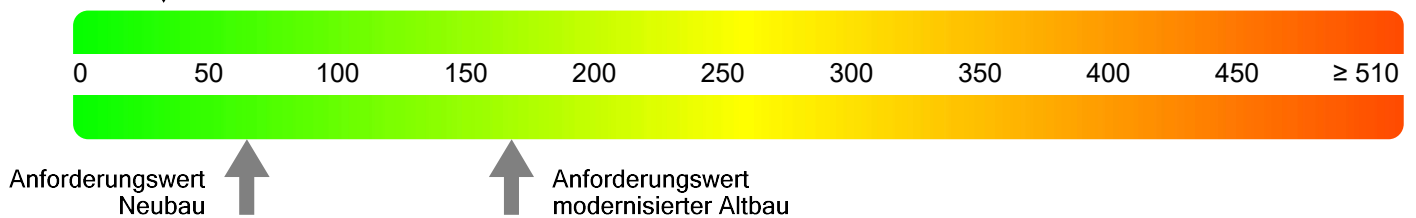
Monatswerte

	Nutzenergiebedarf [kWh/a]	Endenergiebedarf [kWh/a]	Primärenergiebedarf [kWh/a]
Januar	38.146,91	23.051,20	41.492,16
Februar	32.183,27	19.984,59	35.972,26
März	24.031,70	17.799,93	32.039,86
April	11.641,81	13.151,48	23.672,66
Mai	6.188,04	11.512,00	20.721,60
Juni	5.208,01	10.845,99	19.522,78
Juli	5.346,65	11.216,39	20.189,50
August	5.347,48	11.227,45	20.209,41
September	6.705,06	11.412,34	20.542,22
Oktober	14.558,22	14.456,86	26.022,34
November	29.638,45	19.389,99	34.901,99
Dezember	40.441,62	24.039,09	43.270,37

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	23.051,2	12.107,7	4.637,1	1.901,6	0,0	4.404,7
Februar	19.984,6	10.129,0	4.188,2	1.689,0	0,0	3.978,5
März	17.799,9	6.914,5	4.634,6	1.846,1	0,0	4.404,7
April	13.151,5	2.630,8	4.487,0	1.771,1	0,0	4.262,6
Mai	11.512,0	609,4	4.678,3	1.819,6	0,0	4.404,7
Juni	10.846,0	106,5	4.718,5	1.758,3	0,0	4.262,6
Juli	11.216,4	41,3	4.948,3	1.822,1	0,0	4.404,7
August	11.227,5	41,3	4.948,8	1.832,7	0,0	4.404,7
September	11.412,3	856,9	4.501,4	1.791,5	0,0	4.262,6
Oktober	14.456,9	3.542,7	4.632,0	1.877,5	0,0	4.404,7
November	19.390,0	8.793,6	4.483,7	1.850,0	0,0	4.262,6
Dezember	24.039,1	13.045,4	4.637,7	1.951,2	0,0	4.404,7

↓ Primärenergiebedarf:
32,4 kWh/(m²a)



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)	18,0 kWh/(m²a)
2b. Endenergiebedarf Strom	0,0 kWh/(m²a)
3. Wesentliche Energieträger	Strom-Mix

Die angegebenen Werte beziehen sich auf die Variante "Ausgangsfall".

Erneuerbare Energien für Heizungsanlagen

Erfüllung

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

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

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

BEG-Ergebnisse

Ergebnisse	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert	Soll-Wert für Effizienzgebäude 40
spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	32,4	119,6	27 %	40 %
Primärenergiebedarf [kWh/a]	163.179,7	602.322,0	27 %	40 %
mittl. U-Wert Opake Außenbauteile ($\geq 19^\circ\text{C}$) [W/(m²K)]	0,12	0,18	67 %	100 %
mittl. U-Wert Transparente Außenbauteile ($\geq 19^\circ\text{C}$) [W/(m²K)]	0,92	1,0	92 %	100 %
mittl. U-Wert Vorhangfassaden ($\geq 19^\circ\text{C}$) [W/(m²K)]	1,0	1,0	100 %	100 %
mittl. U-Wert Oberlichter, Türen, Tore ($\geq 19^\circ\text{C}$) [W/(m²K)]	1,1	1,6	69 %	100 %
mittl. U-Wert Opake Außenbauteile ($< 19^\circ\text{C}$) [W/(m²K)]	0,12	0,24	50 %	100 %
mittl. U-Wert Transparente Außenbauteile ($< 19^\circ\text{C}$) [W/(m²K)]	0,90	1,3	69 %	100 %
mittl. U-Wert Oberlichter, Türen, Tore ($< 19^\circ\text{C}$) [W/(m²K)]	1,3	2,0	65 %	100 %

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

Endenergie, Primärenergie und Treibhausgasemissionen

	Endenergie	Primärenergie	Treibhausgasemissionen
ohne Korrektur für regenerative Stromerzeugung	188.087 kWh/a		
Korrektur für regenerative Stromerzeugung	-97.432 kWh/a		
Gebäudeergebnis	90.655 kWh/a	163.180 kWh/a	50.767 kg/a
Einsparung gegenüber 0,55fachem Wert des GEG-Referenzgebäudes	171.643 kWh/a (-65 %)	168.097 kWh/a (-51 %)	36.263 kg/a (-42 %)

Regenerativ erzeugter Strom

Gesamter Strombedarf: 188.087 kWh/a

Gesamte Eigennutzung regenerativ erzeugten Stromes: 97.432 kWh/a

Deckungsanteil am Strombedarf: 51,8 %

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

Erfüllung der EE-Klasse nach BEG - Übersicht

Maßnahme	Erzeuger	Regenerativer Anteil des Energieträgers	Durch Maßnahme gedeckter Anteil
Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien	PV-Anlage		14,20 %
Wärmepumpe	Wärmepumpe 1	100,00 %	26,99 %
Wärmerückgewinnung			48,46 %
Gesamt			89,64 %

Die Anforderungen der BEG zur Nutzung von erneuerbaren Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung für die EE-Klasse sind nicht erfüllt

Hinweis: Der Einsatz einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ist in der EE-Klasse verpflichtend.

Erfüllung der EE-Klasse nach BEG - Detaillierte Darstellung

Berechnung des Wärmeenergiebedarfs des Gebäudes:

für Heizung ($Q_{h,outg} + Q_{h^*,outg}$)	419.476,9 kWh/a
für Trinkwarmwasser ($Q_{w,outg}$)	61.590,5 kWh/a
gesamter Wärmeenergiebedarf $Q_{outg, GEG}$	481.067,4 kWh/a

Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien: PV-Anlage

Monat	Stromerzeugung [kWh]	Elektrische Endenergie [kWh]			
		Heizung	Warmwasser	Kühlung	Anrechenbar
Jan.	3.028	24.833	4.937	0	3.028
Feb.	3.745	21.329	4.463	0	3.745
März	9.154	16.386	4.930	0	9.154
Apr.	16.897	6.752	4.767	0	11.520
Mai	19.836	1.411	4.971	0	6.382
Juni	20.736	70	5.076	0	5.146
Juli	18.641	0	5.258	0	5.258
Aug.	16.412	0	5.258	0	5.258
Sep.	11.567	1.882	4.779	0	6.661
Okt.	7.555	8.870	4.913	0	7.555
Nov.	2.876	19.009	4.768	0	2.876
Dez.	1.708	25.990	4.938	0	1.708
Gesamt	132.156	126.531	59.059	0	68.291

Jährliche Stromerzeugung	132.156 kWh/a
Strombedarf für Wärme-/Kälteerzeugung	185.590 kWh/a
anrechenbare Erzeugung	68.291 kWh/a
Prozentualer Anteil am gesamten Wärmeenergiebedarf	14,2 %

Wärmepumpe: Wärmepumpe 1

Von Erzeugereinheit bereit gestellte Wärmeenergie	187.808 kWh/a
Davon regenerativer Anteil für Heizung	128.515 kWh/a
Jahresarbeitszahl für Heizung der Erzeugereinheit	3,24
Davon regenerativer Anteil für Trinkwarmwasser	1.310 kWh/a
Jahresarbeitszahl für Trinkwarmwasser der Erzeugereinheit	3,24
Mit erneuerbaren Energien bereit gestellte Wärmeenergie	129.825 kWh/a
Prozentualer Anteil am gesamten Wärmeenergiebedarf	27,0 %

Wärmerückgewinnung

$Q_{\text{outg, ohne WRG}}$	481.067,4 kWh/a
$Q_{\text{outg, mit WRG}}$	247.965,1 kWh/a
Differenz	233.102,3 kWh/a
Prozentualer Anteil am gesamten Wärmeenergiebedarf	48,5 %

Strom aus erneuerbaren Energien nach GEG § 23

Verrechnungsart nach GEG §23

Stromdirektheizung vorhanden	nein
Energienutzung für Beheizung (Endenergie)	58.819 kWh/a
Stromnutzung für andere Bereiche	129.268 kWh/a
Verrechnungsart der Stromerzeugung	Über monatliche Verrechnung nach GEG §23 Abs. 2

Photovoltaik gemäß GEG und DIN V 18599-9:2018

PV-Anlage West

Peakleistung P_{pk} [kW]	57,3 (Standardwert)
mittl. Peakleistung $P_{pk,m}$ [kW]	51,6 (Standardwert)
Art des Photovoltaikmoduls	Monokristallines Silizium
Oberfläche der Module A [m²]	315,00
Baujahr der Module [-]	Ab 2017
Peakleistungskoeffizient K_{pk} [kW/m²]	0,182
Peakleistungskoeffizient $K_{pk,LCA}$ [kW/m²]	0,215 (Direkteingabe)
Klimaregion für Ökobilanz	Referenzklima Deutschland
Art der Gebäudeintegration	Mäßig belüftete Module, < 0,5 m auf Dach aufgesetzt
Systemleistungsfaktor f_{perf} [-]	0,75
Ausrichtung	West
Winkel	10°

PV-Anlage Ost

Peakleistung P_{pk} [kW]	57,3 (Standardwert)
mittl. Peakleistung $P_{pk,m}$ [kW]	51,6 (Standardwert)
Art des Photovoltaikmoduls	Monokristallines Silizium
Oberfläche der Module A [m²]	315,00
Baujahr der Module [-]	Ab 2017
Peakleistungskoeffizient K_{pk} [kW/m²]	0,182
Peakleistungskoeffizient $K_{pk,LCA}$ [kW/m²]	0,182
Klimaregion für Ökobilanz	Referenzklima Deutschland
Art der Gebäudeintegration	Stark belüftete oder saugbelüftete Module, freistehende Module
Systemleistungsfaktor f_{perf} [-]	0,80
Ausrichtung	Ost
Winkel	10°

PV-Anlage Süd

Peakleistung P_{pk} [kW]	57,3 (Standardwert)
mittl. Peakleistung $P_{pk,m}$ [kW]	51,6 (Standardwert)
Art des Photovoltaikmoduls	Monokristallines Silizium
Oberfläche der Module A [m ²]	315,00
Baujahr der Module [-]	Ab 2017
Peakleistungskoeffizient K_{pk} [kW/m ²]	0,182
Peakleistungskoeffizient $K_{pk,LCA}$ [kW/m ²]	0,182
Klimaregion für Ökobilanz	Referenzklima Deutschland
Art der Gebäudeintegration	Stark belüftete oder saugbelüftete Module, freistehende Module
Systemleistungsfaktor f_{perf} [-]	0,80
Ausrichtung	Süd
Winkel	20°

Monatliche Erträge der Photovoltaikanlagen

Monat	PV-Anlagen [kWh/Monat]
Januar	3.028,19
Februar	3.744,70
März	9.154,30
April	16.896,99
Mai	19.836,45
Juni	20.736,42
Juli	18.641,29
August	16.411,58
September	11.567,22
Oktober	7.554,79
November	2.876,02
Dezember	1.708,27
Gesamt [kWh/Jahr]	132.156,22

Monatliche Erträge der Photovoltaikanlagen für Ökobilanz

Monat	PV-Anlagen [kWh/Monat]
Januar	3.172,62
Februar	3.945,88
März	9.648,49
April	17.823,18
Mai	20.957,09
Juni	21.916,90
Juli	19.699,29
August	17.325,15
September	12.197,03
Oktober	7.944,58
November	3.029,26
Dezember	1.795,28

Monat	PV-Anlagen [kWh/Monat]
Gesamt [kWh/Jahr]	139.454,75

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

Monat	regen. Strom (Endenergie) [kWh/Monat]	Korrekturen der Endenergie [kWh/Monat]				
		Kühlung	Beleuchtung	Warmwasser	Heizung	Lüftung
Januar	3.028,2	0,0	1.901,6	1.126,6	0,0	0,0
Februar	3.744,7	0,0	1.689,0	2.055,7	0,0	0,0
März	9.154,3	0,0	1.846,1	4.634,6	2.673,6	0,0
April	16.897,0	0,0	1.771,1	4.487,0	2.630,8	4.262,6
Mai	19.836,4	0,0	1.819,6	4.678,3	609,4	4.404,7
Juni	20.736,4	0,0	1.758,3	4.718,5	106,5	4.262,6
Juli	18.641,3	0,0	1.822,1	4.948,3	41,3	4.404,7
August	16.411,6	0,0	1.832,7	4.948,8	41,3	4.404,7
September	11.567,2	0,0	1.791,5	4.501,4	856,9	4.262,6
Oktober	7.554,8	0,0	1.877,5	4.632,0	1.045,3	0,0
November	2.876,0	0,0	1.850,0	1.026,0	0,0	0,0
Dezember	1.708,3	0,0	1.708,3	0,0	0,0	0,0
Gesamt	132.156,2	0,0	21.667,8	41.757,1	8.005,0	26.002,0

Verrechnung des Endenergiebedarfs

	Endenergie- bedarf [kWh/a]	gedeckt durch erneuerbare Energien [kWh/a]	Deckungsanteil
Heizung	58.819,0	8.005,0	13,6 %
Warmwasser	55.495,6	41.757,1	75,2 %
Kühlung	0,0	0,0	0,0 %
Beleuchtung	21.910,8	21.667,8	98,9 %
Lüftung	51.862,0	26.002,0	50,1 %
Gesamt	188.087,3	97.431,9	51,8 %



Bautechnik

Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2

Bauteile

Zone 1: Büros + LCA_Bauteile

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
BE-01_Boden gegen Erdreich	ja	6,12	0,90	gegen Erdreich
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord	ja	7,10	1,20	
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost	ja	7,10	1,20	
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd	ja	7,10	1,20	
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_West	ja	7,10	1,20	
DA-01_Flachdach_Gründach_Erdgeschoss	ja	8,20	1,20	
DA-02_Flachdach_Gründach_Stahlbeton_Dachgeschoss	ja	5,30	1,20	
?LCA-01_Fundamente	nicht geprüft	0,24	-	
?LCA-02_Innenwand_(Stahlbeton)	nicht geprüft	0,09	-	
?LCA-03_Innenwand_(WC-Trennwände)	nicht geprüft	0,08	-	
?LCA-04_Innenwand_(Holzrahmen)	nicht geprüft	2,89	-	
?LCA-05_Innendecke_(Stahlbeton)	nicht geprüft	3,76	-	
?LCA-06_Innendecke_(Holzrahmen)	nicht geprüft	7,97	-	
?LCA-07_mobile Trennwand	nicht geprüft	0,92	-	

Zone 2: Klassenräume

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
BE-01_Boden gegen Erdreich	ja	6,12	0,90	gegen Erdreich
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord	ja	7,10	1,20	
AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Nord im Gefach:	ja	6,90 8,52	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Süd im Gefach:	ja	6,90 8,52	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
DA-03_Flachdach_Gründach_Vollholz_Dachgeschoss	ja	8,20	1,20	
DE-01_Decke gegen Außenluft, unten_(Stahlbeton)	ja	6,93	1,75	

Zone 3: Aula ("Forum")

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
BE-01_Boden gegen Erdreich	ja	6,12	0,90	gegen Erdreich
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost	ja	7,10	1,20	
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_West	ja	7,10	1,20	
DA-02_Flachdach_Kiesdach_(Stahlbeton)	ja	5,30	1,20	

Zone 4: Mensa

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
BE-01_Boden gegen Erdreich	ja	6,12	0,90	gegen Erdreich
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost	ja	7,10	1,20	
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd	ja	7,10	1,20	
DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)	ja	8,20	1,20	

Zone 5: Küche

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
BE-01_Boden gegen Erdreich	ja	6,12	0,90	gegen Erdreich
DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)	ja	8,20	1,20	
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord	ja	7,10	1,20	
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd	ja	7,10	1,20	

Zone 6: Küchenlager

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
BE-01_Boden gegen Erdreich	ja	6,12	0,90	gegen Erdreich
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd	ja	7,10	1,20	
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_West	ja	7,10	1,20	
DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)	ja	8,20	1,20	

Zone 7: WCs

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
BE-01_Boden gegen Erdreich	ja	6,12	0,90	gegen Erdreich
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord	ja	7,10	1,20	
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd	ja	7,10	1,20	
AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Süd im Gefach:	ja	6,90 8,52	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)	ja	8,20	1,20	
DA-03_Flachdach_Gründach_(Holzrahmen)	ja	8,20	1,20	

Zone 8: Offener Lernbereich

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Nord im Gefach:	ja	6,90 8,52	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Süd im Gefach:	ja	6,90 8,52	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
DA-03_Flachdach_Gründach_(Holzrahmen)	ja	8,20	1,20	
DE-01_Decke gegen Außenluft, unten_(Stahlbeton)	ja	6,93	1,75	

Zone 9: Verkehrsflächen

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
BE-01_Boden gegen Erdreich	ja	6,12	0,90	gegen Erdreich
BE-02_Boden gegen Erdreich_(Aufzugsunterfahrt)	ja	3,86	0,90	gegen Erdreich
WE-01_Wand gegen Erdreich_(Aufzugsunterfahrt)	ja	3,50	1,20	
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord	ja	7,10	1,20	
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd	ja	7,10	1,20	
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_West	ja	7,10	1,20	
DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)	ja	8,20	1,20	

Zone 10: Lager, Technik

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
BE-01_Boden gegen Erdreich	ja	6,12	0,90	gegen Erdreich
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost	ja	7,10	0,55	
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd	ja	7,10	0,55	
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_West	ja	7,10	0,55	
DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)	ja	8,20	1,20	

Zone 11: Hausmeisterwohnung

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
BE-01_Boden gegen Erdreich	ja	6,12	0,90	gegen Erdreich
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord	ja	7,10	1,20	
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost	ja	7,10	1,20	
DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)	ja	8,20	1,20	

Sommerlicher Wärmeschutz

Nachweis des nach GEG für zu errichtende Gebäude einzuhaltenden sommerlichen Wärmeschutzes.
Grundlage des Nachweises ist DIN 4108-2:2013-02, Abschnitt 8.

Übersicht der Räume

Raum	A _{NGF} [m²]	Vorhandener Sonneneintragskennwert	Zulässiger Sonneneintragskennwert
Büro Musik-0.042	25,65	0,022 (zulässig)	0,023
Mehrzweckraum-0.018	74,85	0,070 (zulässig)	0,121
Teamzimmer- 0.014	90,45	0,055 (zulässig)	0,067
Forum-0.052	150,93	0,052 (zulässig)	0,121
Magistrale	104,55	0,114 (zulässig)	0,117
Klassenraum 03-1017	67,17	0,020 (zulässig)	0,072

Raum: Büro Musik-0.042

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	25,7 m ²
Bauweise	mittel - $50 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K}) \leq C_{\text{wirk}}/A_G \leq 130 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	g-Wert
1	EG_FE-01_2,26*2,00 - AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd	4,5 m ²	Süd	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung (außenliegend)	0,25	0,50

Sonneneintragskennwert: **0,022** Zulässig: **0,023**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: mittel	0,013
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{WG} = 0,01$
Summe		$S_{\text{zul}} = \sum S_x = \mathbf{0,023}$

Hierbei ist $f_{WG} = A_w / A_G = 4,5 / 25,7 = 0,18$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
EG_FE-01_2,26*2,00 - AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd	4,5	0,50	0,25	0,57
Summe				0,57

Aus $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$ und $A_G = 25,7 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{\text{vorh}} = 0,57 / 25,7 = 0,022$.

Raum: Mehrzweckraum-0.018

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	74,9 m ²
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C_{wirk}/A_G
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	g-Wert
1	EG_FE-01_0,76*2,00 - AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord	1,5 m ²	Nord	nein	keine Angabe	1,00	0,50
2	OG1_FE-01_2,25*2,00 - AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Nord	9,0 m ²	Nord	nein	keine Angabe	1,00	0,50

Sonneneintragskennwert: **0,070** Zulässig: **0,121**

Sommerlicher Wärmeschutz gilt nach DIN 4108-2:2013-02, Tabelle 6 als erfüllt, weil der auf die Grundfläche bezogene Fensterflächenanteil von 14,1% unter dem zulässigen Wert von 15,0% liegt

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: leicht	0,007
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{\text{WG}} = 0,014$
S_5	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	$0,10 \cdot f_{\text{nord}} = 0,100$
Summe		$S_{\text{zul}} = \sum S_x = \mathbf{0,121}$

Hierbei ist $f_{\text{WG}} = A_W / A_G = 10,5 / 74,9 = 0,14$ und $f_{\text{nord}} = A_{W,\text{nord}} / A_{W,\text{gesamt}} = 10,5 / 10,5 = 1,00$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
EG_FE-01_0,76*2,00 - AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord	1,5	0,50	1,00	0,76
OG1_FE-01_2,25*2,00 - AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Nord	9,0	0,50	1,00	4,50
Summe				5,26

Aus $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$ und $A_G = 74,9$ m² ergibt sich: $S_{\text{vorh}} = 5,26 / 74,9 = 0,070$.

Raum: Teamzimmer- 0.014

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	90,5 m ²
Bauweise	mittel - $50 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K}) \leq C_{\text{wirk}}/A_G \leq 130 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	g-Wert
1	EG_PRF-01_10,55*2,45 - AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord	25,8 m ²	Nord	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung (außenliegend)	0,30	0,35
2	EG_PRF-01_7,55*2,45 - AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost	21,6 m ²	Ost	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung (außenliegend)	0,30	0,35

Sonneneintragskennwert: **0,055** Zulässig: **0,067**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: mittel	0,013
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{\text{WG}} = -0,03$
S_3	Fenster mit Sonnenschutzglas mit $g \leq 0,4$	$0,03 \cdot f_{\text{ssv}} = 0,030$
S_5	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	$0,10 \cdot f_{\text{nord}} = 0,054$
Summe		$S_{\text{zul}} = \sum S_x = \mathbf{0,067}$

Hierbei ist $f_{\text{WG}} = A_W / A_G = 47,4 / 90,5 = 0,52$, $f_{\text{ssv}} = 47,4 / 47,4 = 1,00$ der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$ und $f_{\text{nord}} = A_{W,\text{nord}} / A_{W,\text{gesamt}} = 25,8 / 47,4 = 0,54$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
EG_PRF-01_10,55*2,45 - AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord	25,8	0,35	0,30	2,71
EG_PRF-01_7,55*2,45 - AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost	21,6	0,35	0,30	2,27
Summe				4,98

Aus $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$ und $A_G = 90,5 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{\text{vorh}} = 4,98 / 90,5 = 0,055$.

Raum: Forum-0.052

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	150,9 m ²
Bauweise	mittel - $50 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K}) \leq C_{\text{wirk}}/A_G \leq 130 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$
Nachtlüftung	erhöhte Nachtlüftung mit $n \geq 2/h$
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	g-Wert
1	Pfosten-Riegel-Fassade - AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost	26,2 m ²	Ost	nein	keine Angabe	1,00	0,30

Sonneneintragskennwert: **0,052** Zulässig: **0,121**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, erhöhte Nachtlüftung mit $n \geq 2/h$, Bauart: mittel	0,081
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{\text{WG}} = 0,01$
S_3	Fenster mit Sonnenschutzglas mit $g \leq 0,4$	$0,03 \cdot f_{\text{SSV}} = 0,030$
Summe		$S_{\text{zul}} = \sum S_x = \mathbf{0,121}$

Hierbei ist $f_{\text{WG}} = A_w / A_G = 26,2 / 150,9 = 0,17$, und $f_{\text{SSV}} = 26,2 / 26,2 = 1,00$ ist der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
Pfosten-Riegel-Fassade - AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost	26,2	0,30	1,00	7,87
Summe				7,87

Aus $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$ und $A_G = 150,9 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{\text{vorh}} = 7,87 / 150,9 = 0,052$.

Raum: Magistrale

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	104,6 m ²
Bauweise	mittel - $50 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K}) \leq C_{\text{wirk}}/A_G \leq 130 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$
Nachtlüftung	hohe Nachtlüftung mit $n \geq 5/h$
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	F_s	g-Wert
1	EG_PRF-01_21,05*2,9 - AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd	61,0 m ²	Süd	ja	keine Angabe	1,00	0,65	0,30
Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599: Horizontwinkel: 50°, Überhangwinkel: 50°, Seitenwinkel links: 50°								

Sonneneintragskennwert: **0,114** Zulässig: **0,117**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, hohe Nachtlüftung mit $n \geq 5/h$, Bauart: mittel	0,124
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{WG} = -0,037$
S_3	Fenster mit Sonnenschutzglas mit $g \leq 0,4$	$0,03 \cdot f_{ssv} = 0,030$
Summe		$S_{zul} = \sum S_x = \mathbf{0,117}$

Hierbei ist $f_{WG} = A_w / A_G = 61,0 / 104,6 = 0,58$, und $f_{ssv} = 61,0 / 61,0 = 1,00$ ist der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	F_s	$A_w \cdot g \cdot F_c \cdot F_s$ [m ²]
EG_PRF-01_21,05*2,9 - AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd	61,0	0,30	1,00	0,65	11,96
Summe					11,96

Aus $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$ und $A_G = 104,6 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{\text{vorh}} = 11,96 / 104,6 = 0,114$.

Raum: Klassenraum 03-1017

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	67,2 m ²
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C_{wirk}/A_G
Nachtlüftung	erhöhte Nachtlüftung mit $n \geq 2/h$
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	g-Wert
1	OG1_FE-01_0,75*2,00 - AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Süd	1,5 m ²	Süd	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung (außenliegend)	0,25	0,50
2	OG1_FE-01_2,25*2,00 - AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Süd	9,0 m ²	Süd	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung (außenliegend)	0,25	0,50

Sonneneintragskennwert: **0,020** Zulässig: **0,072**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, erhöhte Nachtlüftung mit $n \geq 2/h$, Bauart: leicht	0,06
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{\text{WG}} = 0,012$
Summe		$S_{\text{zul}} = \sum S_x = \mathbf{0,072}$

Hierbei ist $f_{\text{WG}} = A_w / A_G = 10,5 / 67,2 = 0,16$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
OG1_FE-01_0,75*2,00 - AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Süd	1,5	0,50	0,25	0,19
OG1_FE-01_2,25*2,00 - AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Süd	9,0	0,50	0,25	1,13
Summe				1,31

Aus $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$ und $A_G = 67,2$ m² ergibt sich: $S_{\text{vorh}} = 1,31 / 67,2 = 0,020$.

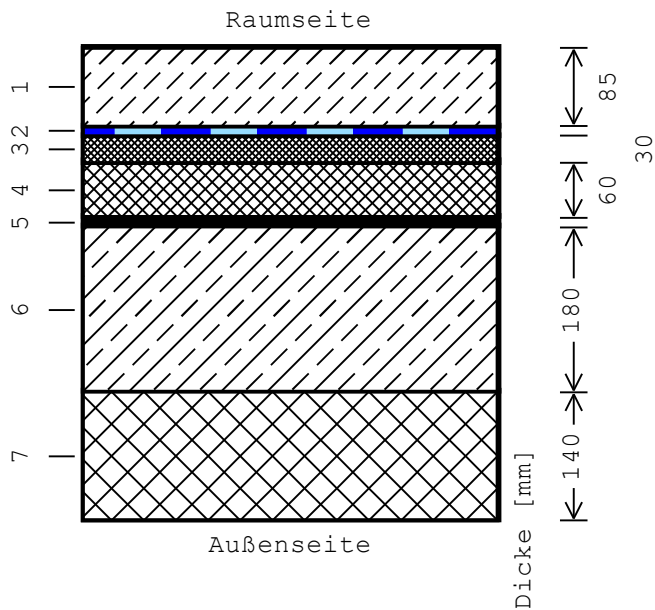
Übersicht der verwendeten Konstruktionen

Bezeichnung	U-Wert [W/(m²K)]	R _{si} / R _{se}	Dicke [cm]	Anzahl Bauteile	Fläche [m²]
BE-01_Boden gegen Erdreich	0,159	0,17 / 0,00	49,7	10	2.317,8
BE-02_Boden gegen Erdreich_ (Aufzugsunterfahrt)	0,248	0,17 / 0,00	40,0	1	8,1
WE-01_Wand gegen Erdreich_ (Aufzugsunterfahrt)	0,272	0,13 / 0,00	37,2	1	22,4
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton/Mauerwerk)	0,158	0,13 / 0,04	58,5	23	1.368,9
AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)	0,141	0,13 / 0,04	35,5	5	663,8
DA-01_Flachdach - Gründach - Erdgeschoss - Stahlbeton	0,120	0,10 / 0,04	59,2	7	814,5
	0,119	0,10 / 0,10	59,2	1	126,3
DA-02_Flachdach - Gründach - Dachgeschoss	0,183	0,10 / 0,04	44,2	2	230,1
DA-03_Flachdach_Gründach - Dachgeschoss - Vollholz	0,120	0,10 / 0,04	47,2	3	1.253,4
DE-01_Decke gegen Außenluft, unten	0,140	0,17 / 0,04	51,1	2	105,2
LCA-01_Streifenfundamente	2,000	0,13 / 0,13	60,0	1	161,3
LCA-02_Innenwand_(Stahlbeton)	2,857	0,13 / 0,13	21,0	1	1.754,1
LCA-03_WC-Trennwände	2,913	0,13 / 0,13	1,0	1	246,3
LCA-04_Innenwand_(Holzrahmen)	0,317	0,13 / 0,13	19,9	1	1.605,9
LCA-05_Innendecke_(Stahlbeton)	0,253	0,10 / 0,10	40,2	1	1.404,2
LCA-06_Innendecke_(Holzrahmen)	0,122	0,10 / 0,10	41,8	1	1.540,4
LCA-07_mobile Trennwand	0,849	0,13 / 0,13	6,0	1	42,8

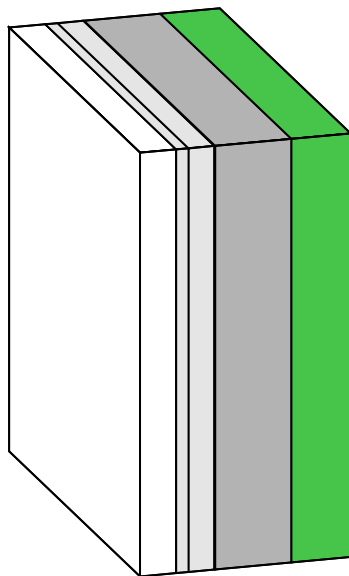
Verwendete Konstruktionen

BE-01_Boden gegen Erdreich

$U = 0,16 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{\text{si}} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{\text{se}} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$)



3D-Ansicht



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\text{min}}/\mu_{\text{max}}$	s_d -Wert [m]
1	DIN 4108 1.3.2 Zement-Estrich	85	1,400	15 / 35	1,275

Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\min}/\mu_{\max}$	s_d -Wert [m]
2	Diffusionshemmende und luftdichte Schicht (z.B. PE-Folie $s_d=20m$)	0,01	0,200	2000000 / 2000000	20,000
3	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,039	30	0,040	20 / 100	0,600
4	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,034	60	0,035	20 / 100	1,200
5	DIN EN ISO 10456 Bitumen als Stoff	2	0,170	50000 / 50000	100,000
6	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	180	2,300	80 / 130	14,400
7	DIN 4108 5.3 Extrudierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13164 NW 0,039	140	0,040	80 / 250	35,000
	gesamt	497,01			

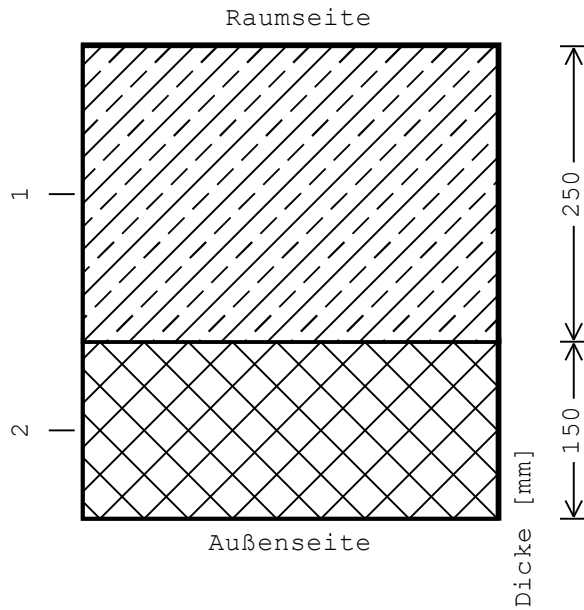
Flächenbezogene Masse: 590,7 kg/m²

Verwendung

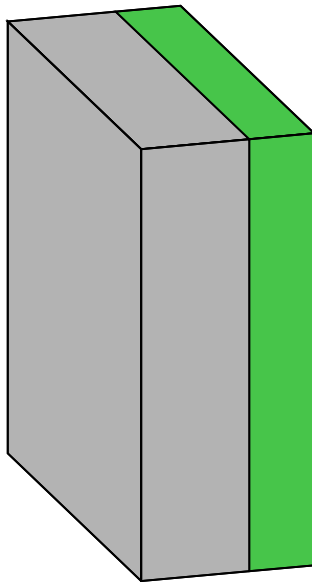
Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
BE-01_Boden gegen Erdreich (Zone: Zone 1: Büros + LCA_Bauteile) (316,5 m ²)	0,17	0,00	0,16
BE-01_Boden gegen Erdreich (Zone: Zone 2: Klassenräume) (271,5 m ²)			
BE-01_Boden gegen Erdreich (Zone: Zone 3: Aula ("Forum")) (236,7 m ²)			
BE-01_Boden gegen Erdreich (Zone: Zone 4: Mensa) (153,2 m ²)			
BE-01_Boden gegen Erdreich (Zone: Zone 5: Küche) (85,4 m ²)			
BE-01_Boden gegen Erdreich (Zone: Zone 6: Küchenlager) (48,4 m ²)			
BE-01_Boden gegen Erdreich (Zone: Zone 7: WCs) (235,8 m ²)			
BE-01_Boden gegen Erdreich (Zone: Zone 9: Verkehrsflächen) (561,6 m ²)			
BE-01_Boden gegen Erdreich (Zone: Zone 10: Lager, Technik) (282,3 m ²)			
BE-01_Boden gegen Erdreich (Zone: Zone 11: Hausmeisterwohnung) (126,3 m ²)			

BE-02_Boden gegen Erdreich_(Aufzugsunterfahrt)

$U = 0,25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{\text{si}} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{\text{se}} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$)



3D-Ansicht



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\text{min}}/\mu_{\text{max}}$	s_d -Wert [m]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	250	2,300	80 / 130	20,000
2	DIN 4108 5.3 Extrudierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13164 NW 0,039	150	0,040	80 / 250	37,500

Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\min}/\mu_{\max}$	s_d -Wert [m]
	gesamt	400			

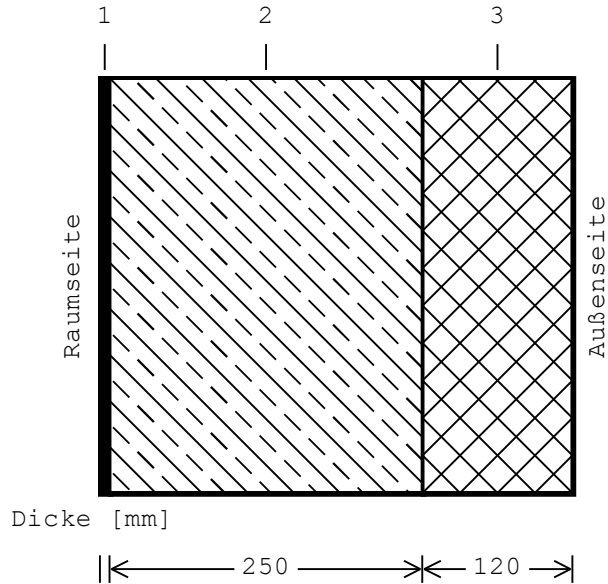
Flächenbezogene Masse: 578,0 kg/m²

Verwendung

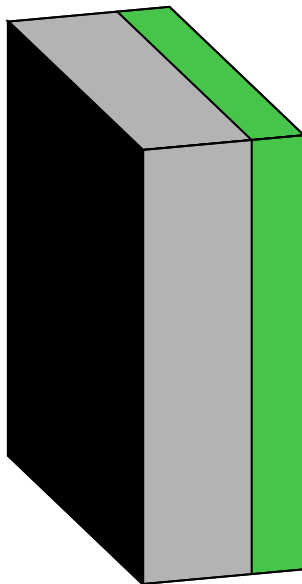
Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
BE-02_Boden gegen Erdreich_(Aufzugsunterfahrt) (Zone: Zone 9: Verkehrsflächen) (8,1 m ²)	0,17	0,00	0,25

WE-01_Wand gegen Erdreich_(Aufzugsunterfahrt)

$U = 0,27 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{\text{si}} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{\text{se}} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$)



3D-Ansicht



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\text{min}}/\mu_{\text{max}}$	s_d -Wert [m]
1	DIN EN ISO 10456 Bitumen als Stoff	2	0,170	50000 / 50000	100,000
2	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	250	2,300	80 / 130	20,000

Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\min}/\mu_{\max}$	s_d -Wert [m]
3	DIN 4108 5.3 Extrudierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13164 NW 0,034	120	0,035	80 / 250	30,000
	gesamt	372			

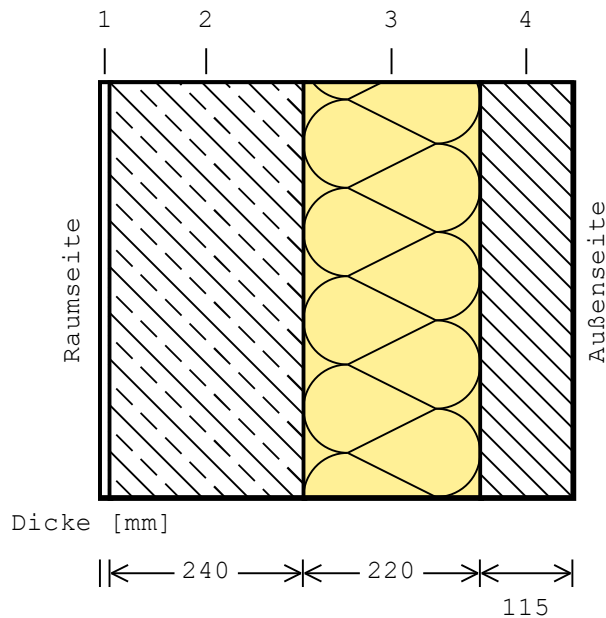
Flächenbezogene Masse: 579,5 kg/m²

Verwendung

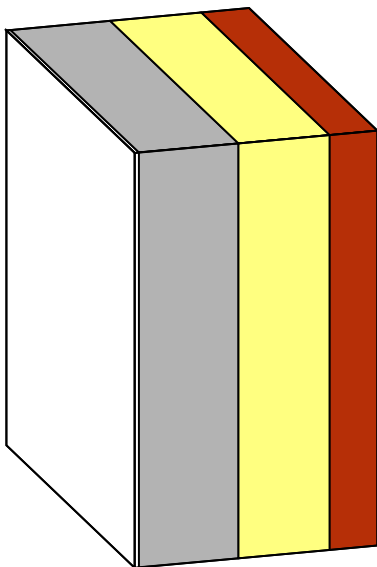
Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
WE-01_Wand gegen Erdreich_(Aufzugsunterfahrt) (Zone: Zone 9: Verkehrsflächen) (22,4 m ²)	0,13	0,00	0,27

AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton/Mauerwerk)

U = 0,16 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 $0,02 \text{ W/(m}^2\text{K)}$)



3D-Ansicht



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{min}/μ_{max}	s_d -Wert [m]
1	DIN 4108 1.1.1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	10	1,000	15 / 35	0,150

Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\min}/\mu_{\max}$	s_d -Wert [m]
2	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 2% Stahl) 2400	240	2,500	80 / 130	19,200
3	DIN 4108 5.1 Mineralwolle nach DIN EN 13162 NW 0,031	220	0,032	1 / 1	0,220
4	DIN 4108 4.1.2 Voll-, Hochloch-, Füllziegel 2000	115	0,960	5 / 10	1,150
	gesamt	585			

Flächenbezogene Masse: 828,4 kg/m²

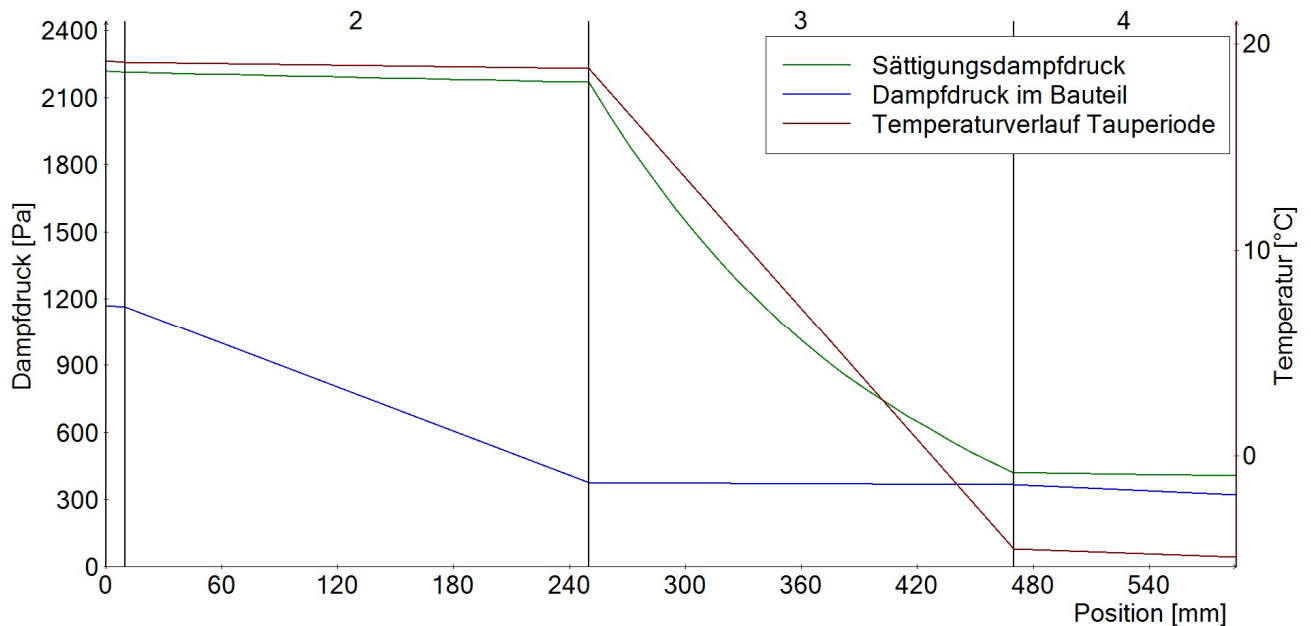
Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert-Zuschlag [W/(m²K)]	U-Wert (gesamt) [W/(m²K)]
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord (Zone: Zone 1: Büros + LCA_Bauteile) (85,1 m²)	0,13	0,04	0,02	0,16
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost (Zone: Zone 1: Büros + LCA_Bauteile) (18,7 m²)				
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd (Zone: Zone 1: Büros + LCA_Bauteile) (39,3 m²)				
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_West (Zone: Zone 1: Büros + LCA_Bauteile) (122,1 m²)				
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord (Zone: Zone 2: Klassenräume) (117,0 m²)				
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost (Zone: Zone 3: Aula ("Forum")) (24,8 m²)				
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_West (Zone: Zone 3: Aula ("Forum")) (19,9 m²)				
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost (Zone: Zone 4: Mensa) (20,9 m²)				
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd (Zone: Zone 4: Mensa) (47,8 m²)				
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord (Zone: Zone 5: Küche) (21,8 m²)				
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd (Zone: Zone 5: Küche) (13,0 m²)				
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd (Zone: Zone 6: Küchenlager) (29,6 m²)				
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_West (Zone: Zone 6: Küchenlager) (9,5 m²)				
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord (Zone: Zone 7: WCs) (18,6 m²)				
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd (Zone: Zone 7: WCs) (66,8 m²)				
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord (Zone: Zone 9: Verkehrsflächen) (169,4 m²)				

Bauteile	R _{si} [m²K/W]	R _{se} [m²K/W]	U-Wert-Zuschlag [W/(m²K)]	U-Wert (gesamt) [W/(m²K)]
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd (Zone: Zone 9: Verkehrsflächen) (2,1 m²)				
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_West (Zone: Zone 9: Verkehrsflächen) (145,1 m²)				
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost (Zone: Zone 10: Lager, Technik) (171,4 m²)				
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd (Zone: Zone 10: Lager, Technik) (122,3 m²)				
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_West (Zone: Zone 10: Lager, Technik) (23,9 m²)				
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord (Zone: Zone 11: Hausmeisterwohnung) (36,5 m²)				
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost (Zone: Zone 11: Hausmeisterwohnung) (43,3 m²)				

Feuchteschutz

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



Auswertung

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz.

Hinweise zur Berechnung:

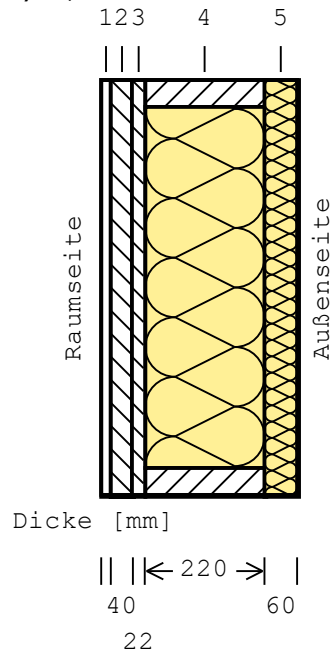
Die Auswertung fand mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ statt.

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

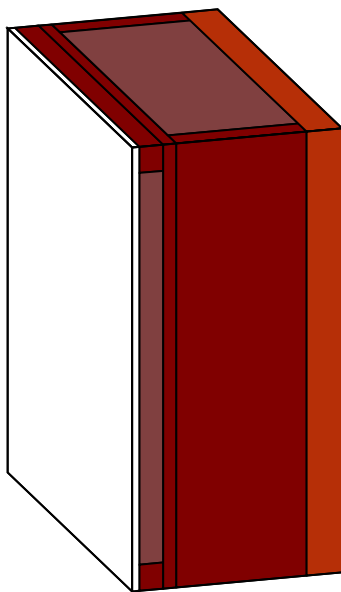
Die Berechnung erfolgte nach DIN 4108-3:2018-10.

AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)

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



3D-Ansicht



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\min}/\mu_{\max}$	s_d -Wert [m]	Breite [mm]
1	DIN 4108 3.4 Gipsplatten nach DIN 18180, DIN EN 520	12,5	0,250	4 / 10	0,050	
2	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	40	0,130	20 / 50	0,800	80

Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\min}/\mu_{\max}$	s_d -Wert [m]	Breite [mm]
	DIN 4108 5.10 Holzfaserdämmstoff nach DIN EN 13171 NW 0,033	40	0,035	3 / 5	0,120	600
3	DIN EN ISO 10456 Holzwerkstoffe Spanplatte 900	22	0,180	20 / 50	0,440	
4	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	220	0,130	20 / 50	4,400	100
	DIN 4108 5.10 Holzfaserdämmstoff nach DIN EN 13171 NW 0,033	220	0,035	3 / 5	0,660	650
5	DIN 4108 5.7.1 Holzwolle Platten (WW) nach DIN EN 13168 NW 0,062	60	0,065	2 / 5	0,300	
	gesamt	354,5				

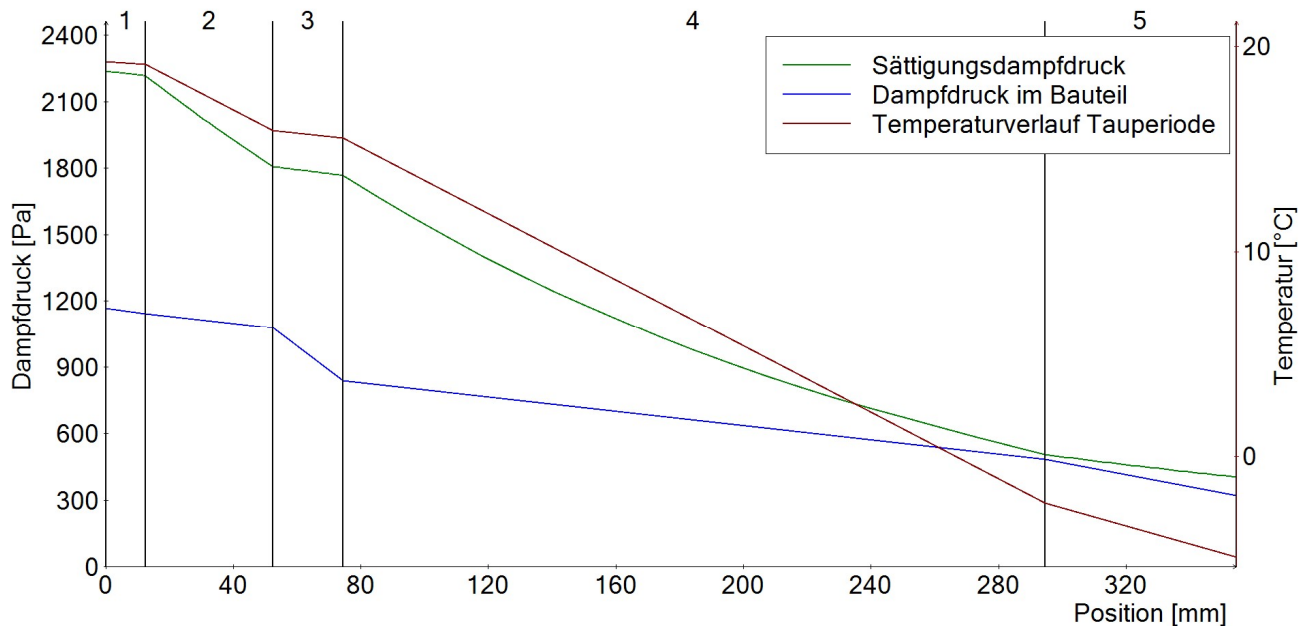
Flächenbezogene Masse: 104,7 kg/m²

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Nord (Zone: Zone 2: Klassenräume) (253,7 m ²)	0,13	0,04	0,14
AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Süd (Zone: Zone 2: Klassenräume) (245,8 m ²)			
AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Süd (Zone: Zone 7: WCs) (71,7 m ²)			
AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Nord (Zone: Zone 8: Offener Lernbereich) (41,9 m ²)			
AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Süd (Zone: Zone 8: Offener Lernbereich) (50,8 m ²)			

Feuchteschutz

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



Auswertung

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz.

Hinweise zur Berechnung:

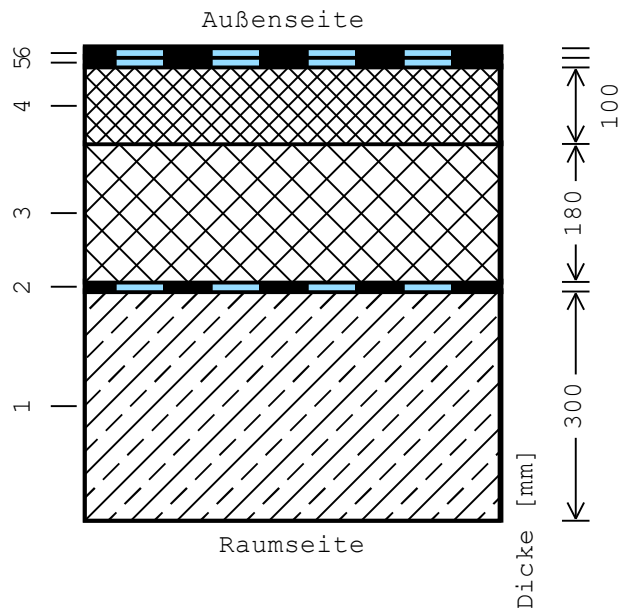
Die Auswertung fand mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ statt.

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

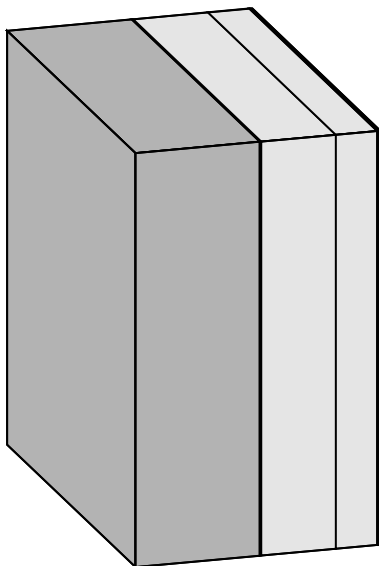
Die Berechnung erfolgte nach DIN 4108-3:2018-10.

DA-01_Flachdach - Gründach - Erdgeschoss - Stahlbeton

U-Werte, siehe bei Verwendung



3D-Ansicht



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\min}/\mu_{\max}$	s_d -Wert [m]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	300	2,300	80 / 130	24,000
2	Dampfsperre $s_d > 1500\text{m}$ z.B. Bitumen mit Aluminiemeinlage	4	0,170	1500000 / 1500000	6000,000

Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\min}/\mu_{\max}$	s_d -Wert [m]
3	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,034	180	0,035	20 / 100	3,600
4	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,034	100	0,035	20 / 100	2,000
5	Bitumenschweißbahn gemäß Flachdachrichtlinien	4	0,170	10000 / 80000	40,000
6	Bitumenschweißbahn gemäß Flachdachrichtlinien	4	0,170	10000 / 80000	320,000
	gesamt	592			

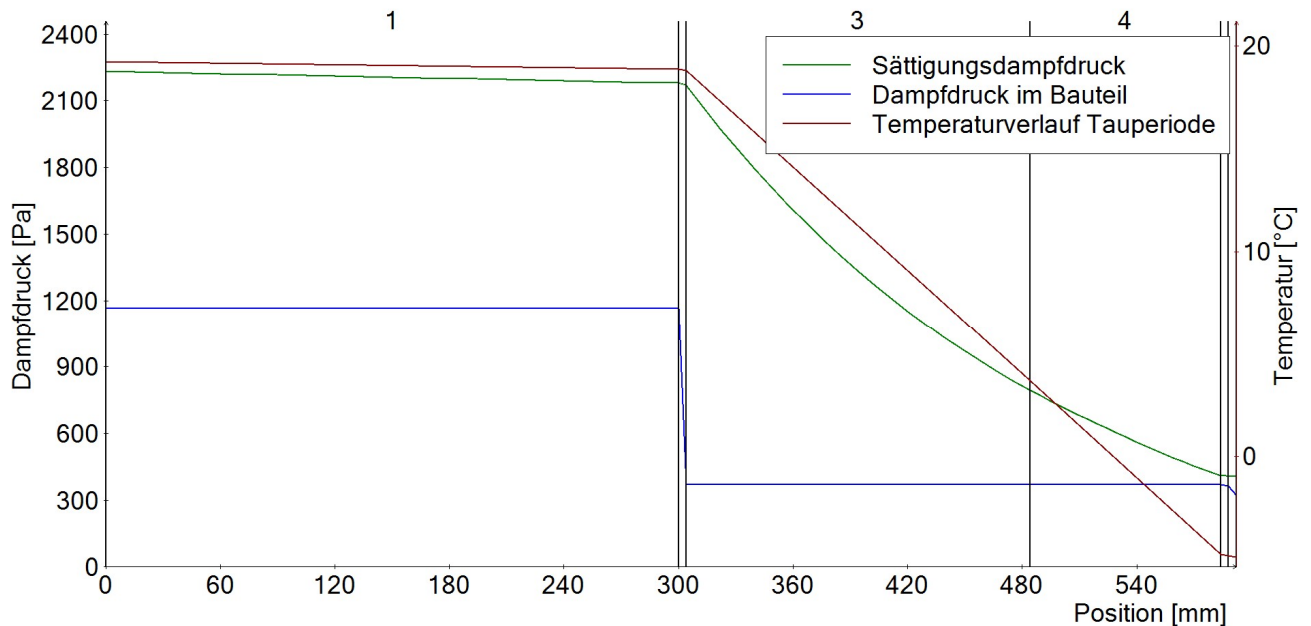
Flächenbezogene Masse: 710,0 kg/m²

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
DA-01_Flachdach_Gründach_Erdgeschoss (Zone: Zone 1: Büros + LCA_Bauteile) (185,7 m ²) DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton) (Zone: Zone 4: Mensa) (153,2 m ²) DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton) (Zone: Zone 5: Küche) (85,4 m ²) DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton) (Zone: Zone 6: Küchenlager) (48,4 m ²) DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton) (Zone: Zone 7: WCs) (87,7 m ²) DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton) (Zone: Zone 9: Verkehrsflächen) (168,9 m ²) DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton) (Zone: Zone 10: Lager, Technik) (85,2 m ²)	0,10	0,04	0,12
DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton) (Zone: Zone 11: Hausmeisterwohnung) (126,3 m ²)	0,10	0,10	0,12

Feuchteschutz

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



Auswertung

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz.

Hinweise zur Berechnung:

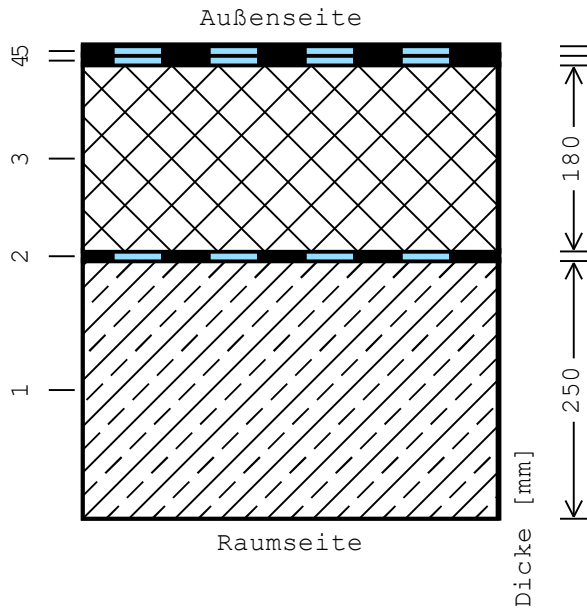
Die Auswertung fand mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ statt.

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

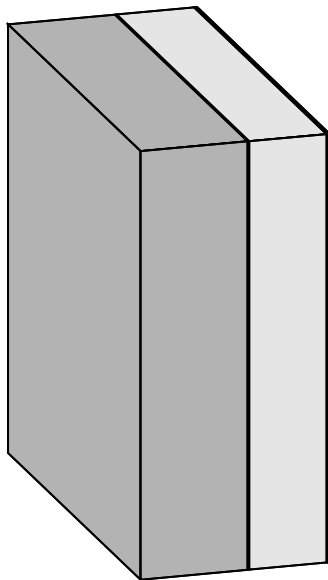
Die Berechnung erfolgte nach DIN 4108-3:2018-10.

DA-02_Flachdach - Gründach - Dachgeschoss

$U = 0,18 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{\text{si}} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{\text{se}} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)



3D-Ansicht



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\text{min}}/\mu_{\text{max}}$	s_d -Wert [m]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 2% Stahl) 2400	250	2,500	80 / 130	20,000
2	Dampfsperre $s_d > 1500\text{m}$ z.B. Bitumen mit Aluminiemeinlage	4	0,170	1500000 / 1500000	6000,000

Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\min}/\mu_{\max}$	s_d -Wert [m]
3	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,034	180	0,035	20 / 100	3,600
4	Bitumenschweißbahn gemäß Flachdachrichtlinien	4	0,170	10000 / 80000	40,000
5	Bitumenschweißbahn gemäß Flachdachrichtlinien	4	0,170	10000 / 80000	320,000
	gesamt	442			

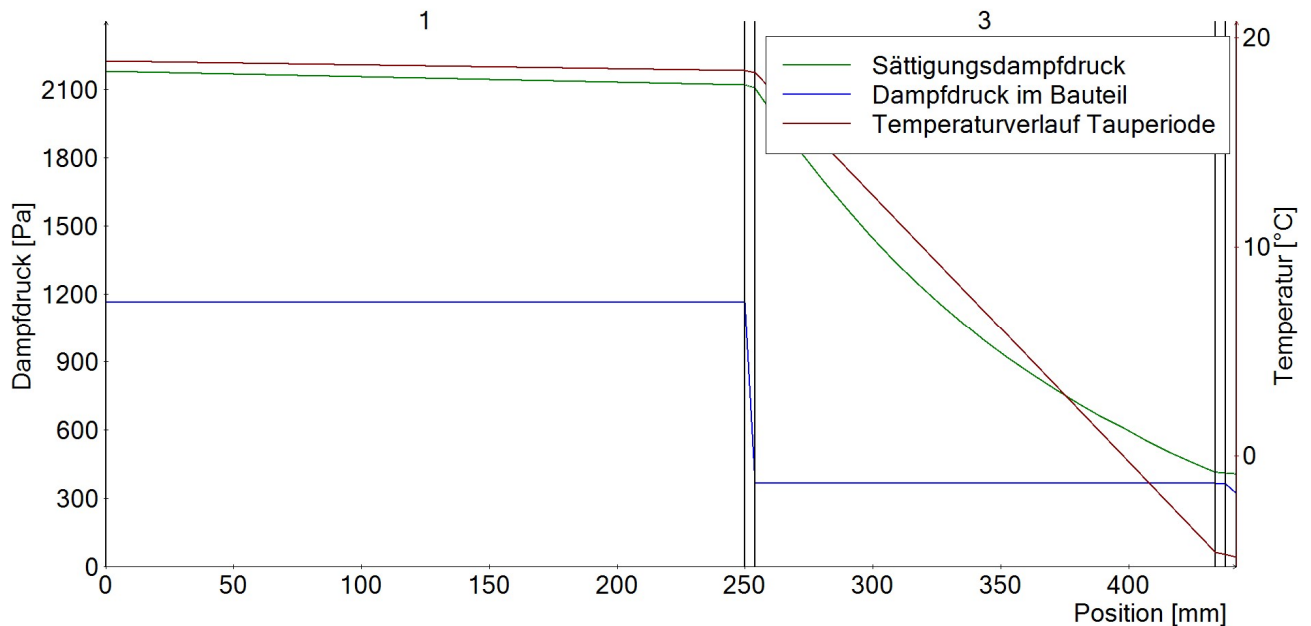
Flächenbezogene Masse: 618,0 kg/m²

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
DA-02_Flachdach_Gründach_Stahlbeton_Dachgeschoss (Zone: Zone 1: Büros + LCA_Bauteile) (21,8 m ²) DA-02_Flachdach_Kiesdach_(Stahlbeton) (Zone: Zone 3: Aula ("Forum")) (208,3 m ²)	0,10	0,04	0,18

Feuchteschutz

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



Auswertung

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz.

Hinweise zur Berechnung:

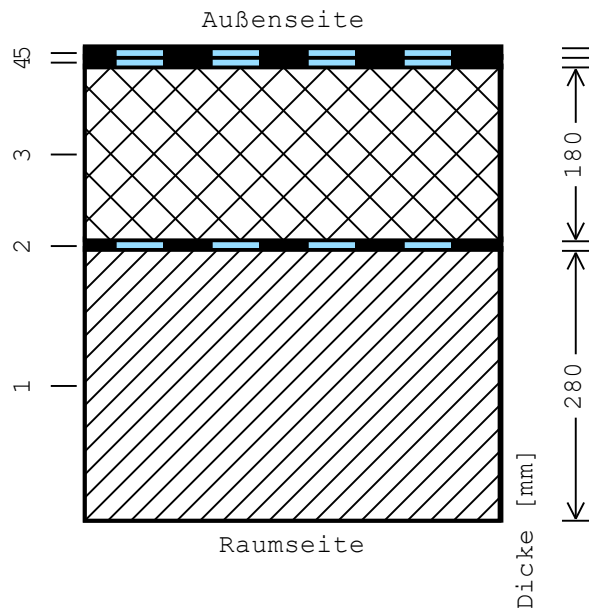
Die Auswertung fand mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ statt.

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

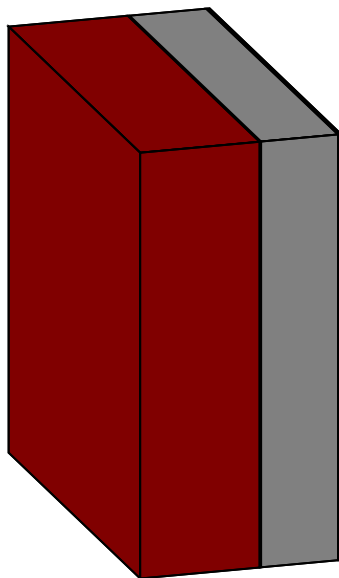
Die Berechnung erfolgte nach DIN 4108-3:2018-10.

DA-03_Flachdach_Gründach - Dachgeschoss - Vollholz

$U = 0,12 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{\text{si}} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{\text{se}} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)



3D-Ansicht



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\text{min}}/\mu_{\text{max}}$	s_d -Wert [m]
1	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	280	0,130	20 / 50	5,600
2	Dampfsperre $s_d > 1500\text{m}$ z.B. Bitumen mit Aluminiemeinlage	4	0,170	1500000 / 1500000	6000,000

Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\min}/\mu_{\max}$	s_d -Wert [m]
3	DIN 4108 5.12 Polyurethan- und Polyisocyanurat-Spritzschaum nach DIN EN 14315-1 NW 0,027	180	0,030	0 / 0	0,000
4	DIN 4108 7.3.1 Bitumendachbahnen nach DIN EN 13707	4	0,170	20000 / 20000	80,000
5	DIN 4108 7.3.1 Bitumendachbahnen nach DIN EN 13707	4	0,170	20000 / 20000	80,000
	gesamt	472			

Flächenbezogene Masse: 154,6 kg/m²

Beschreibung:

-

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
DA-03_Flachdach_Gründach_Vollholz_Dachgeschoss (Zone: Zone 2: Klassenräume) (742,0 m ²)	0,10	0,04	0,12
DA-03_Flachdach_Gründach_(Holzrahmen) (Zone: Zone 7: WCs) (39,8 m ²)			
DA-03_Flachdach_Gründach_(Holzrahmen) (Zone: Zone 8: Offener Lernbereich) (471,6 m ²)			

Feuchteschutz

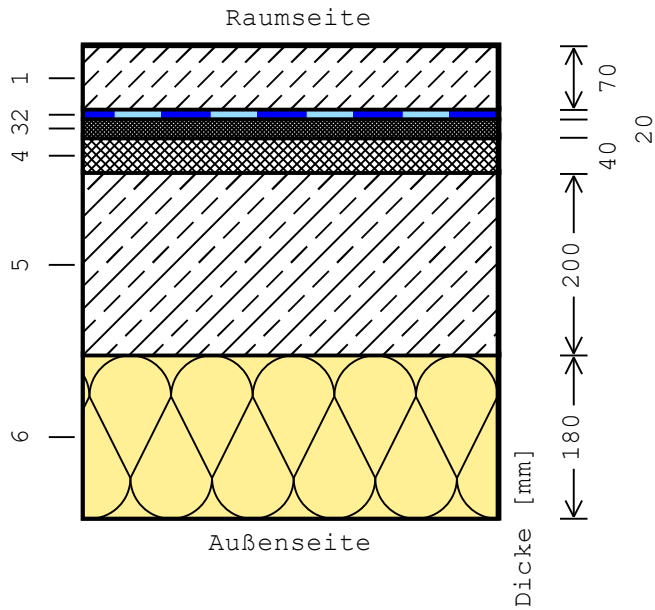
Die Konstruktion enthält eine Schicht, für die kein μ -Wert spezifiziert ist:

3 DIN 4108 5.12 Polyurethan- und Polyisocyanurat-Spritzschaum nach DIN EN 14315-1 NW 0,027

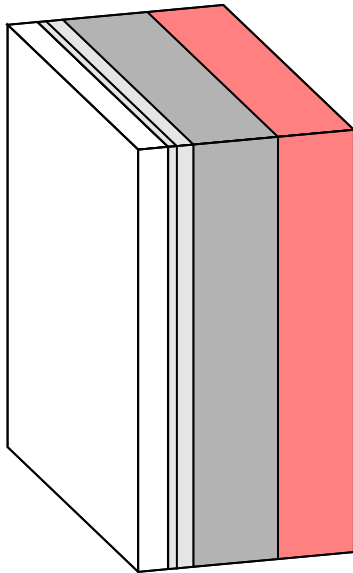
Deshalb kann kein Feuchteschutznachweis erstellt werden.

DE-01_Decke gegen Außenluft, unten

$U = 0,14 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{\text{si}} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{\text{se}} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)



3D-Ansicht



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\text{min}}/\mu_{\text{max}}$	s_d -Wert [m]
1	DIN 4108 1.3.2 Zement-Estrich	70	1,400	15 / 35	1,050
2	PE-Folie als Trennlage $s_d=100\text{m}$	1	0,200	100000 / 100000	100,000

Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\min}/\mu_{\max}$	s_d -Wert [m]
3	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,039	20	0,040	20 / 100	0,400
4	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,034	40	0,035	20 / 100	0,800
5	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	200	2,300	80 / 130	16,000
6	DIN 4108 5.17 Wärmedämmung aus Mineralwolle nach DIN EN 14064-1 NW 0,034	180	0,035	1 / 1	0,180
	gesamt	511			

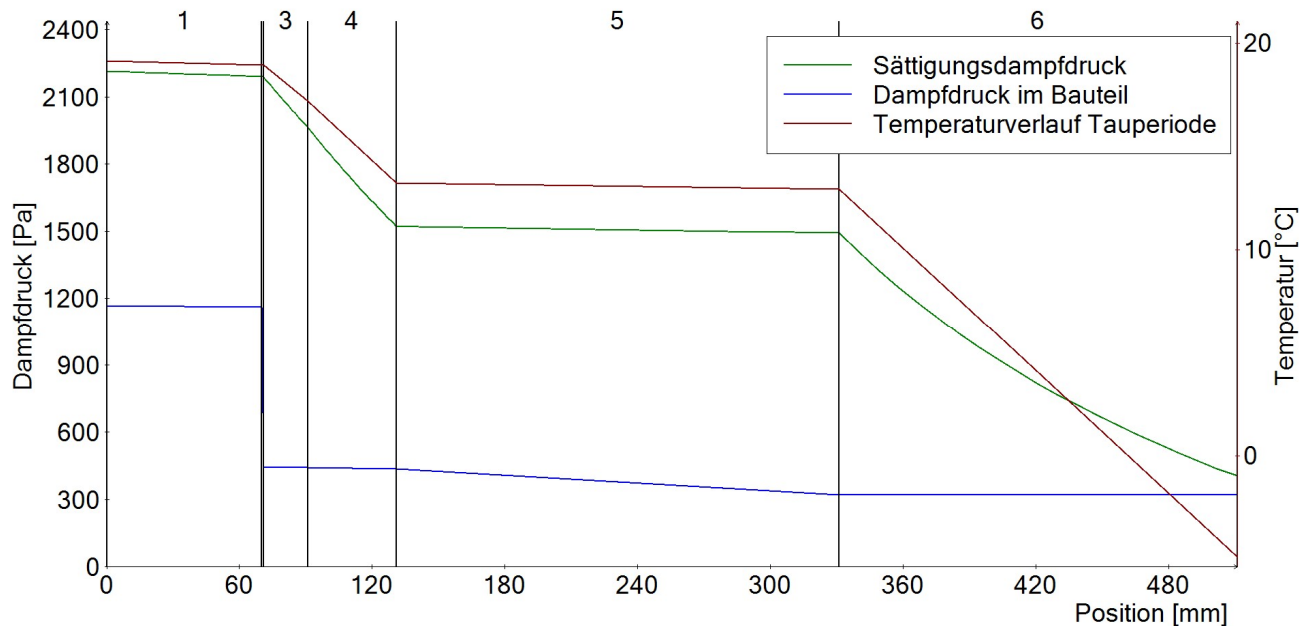
Flächenbezogene Masse: 602,2 kg/m²

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
DE-01_Decke gegen Außenluft, unten_(Stahlbeton) (Zone: Zone 2: Klassenräume) (97,5 m ²)	0,17	0,04	0,14
DE-01_Decke gegen Außenluft, unten_(Stahlbeton) (Zone: Zone 8: Offener Lernbereich) (7,7 m ²)			

Feuchteschutz

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



Auswertung

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz.

Hinweise zur Berechnung:

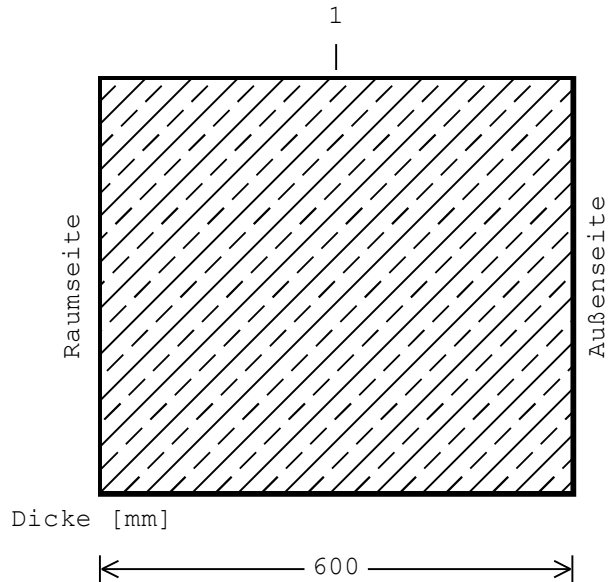
Die Auswertung fand mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ statt.

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

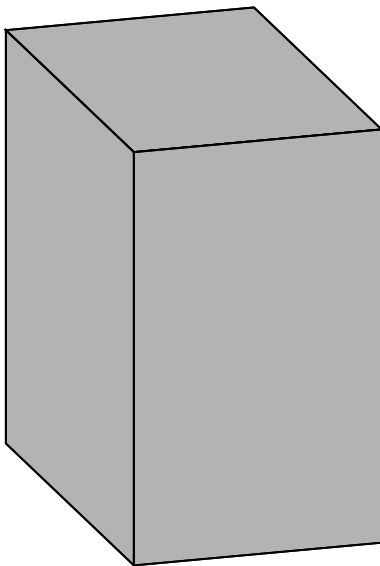
Die Berechnung erfolgte nach DIN 4108-3:2018-10.

LCA-01_Streifenfundamente

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



3D-Ansicht



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\text{min}}/\mu_{\text{max}}$	s_d -Wert [m]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 2% Stahl) 2400	600	2,500	80 / 130	78,000
	gesamt	600			

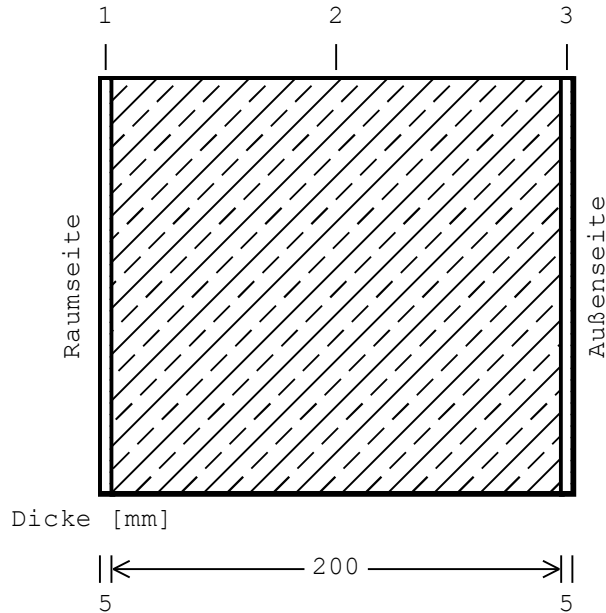
Flächenbezogene Masse: 1.440,0 kg/m²

Verwendung

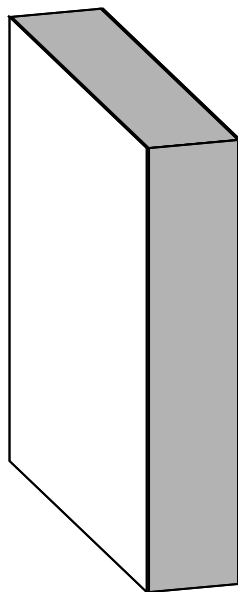
Bauteile	R _{si} [m ² K/W]	R _{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
?LCA-01_Fundamente (Zone: Zone 1: Büros + LCA_Bauteile) (161,3 m ²)	0,13	0,13	2,00

LCA-02_Innenwand_(Stahlbeton)

$U = 2,86 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{\text{si}} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{\text{se}} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$)



3D-Ansicht



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\text{min}}/\mu_{\text{max}}$	s_d -Wert [m]
1	DIN 4108 1.1.1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	5	1,000	15 / 35	0,075
2	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 2% Stahl) 2400	200	2,500	80 / 130	16,000

Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\min}/\mu_{\max}$	s_d -Wert [m]
3	DIN 4108 1.1.1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	5	1,000	15 / 35	0,175
	gesamt	210			

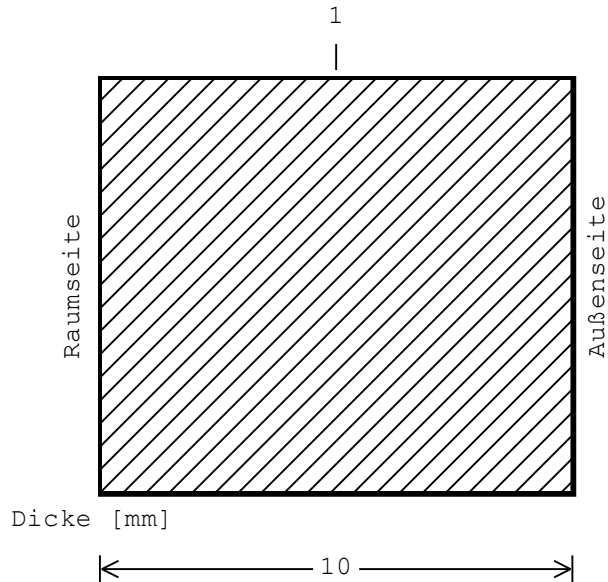
Flächenbezogene Masse: 498,0 kg/m²

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
?LCA-02_Innenwand_(Stahlbeton) (Zone: Zone 1: Büros + LCA_Bauteile) (1.754,1 m ²)	0,13	0,13	2,86

LCA-03_WC-Trennwände

$U = 2,91 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{\text{si}} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{\text{se}} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$)



3D-Ansicht



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\text{min}}/\mu_{\text{max}}$	s_d -Wert [m]
1	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 450	10	0,120	20 / 50	0,500
	gesamt	10			

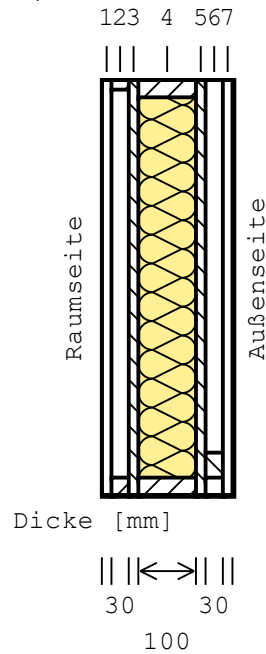
Flächenbezogene Masse: 4,5 kg/m²

Verwendung

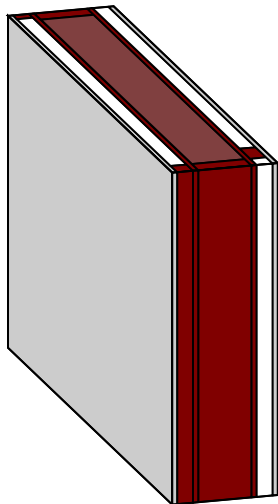
Bauteile	R _{si} [m ² K/W]	R _{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
?LCA-03_Innenwand_(WC-Trennwände) (Zone: Zone 1: Büros + LCA_Bauteile) (246,3 m ²)	0,13	0,13	2,91

LCA-04_Innenwand_(Holzrahmen)

$U = 0,32 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{\text{si}} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{\text{se}} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$)



3D-Ansicht



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\text{min}}/\mu_{\text{max}}$	s_d -Wert [m]	Breite [mm]
1	DIN EN ISO 10456 Gipskartonplatten 900	9,5	0,250	4 / 10	0,038	
2	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	30	0,130	20 / 50	0,600	40

Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\min}/\mu_{\max}$	s_d -Wert [m]	Breite [mm]
	DIN EN ISO 6946 Luftschicht 50mm (R=0,18 m²K/W Wärmestrom horizontal - nicht belüftet)	30	0,278	1 / 1	0,030	585
3	DIN EN ISO 10456 Holzwerkstoffe OSB-Platten	10	0,130	30 / 50	0,300	
4	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	100	0,130	20 / 50	2,000	50
	DIN 4108 5.10 Holzfaserdämmstoff nach DIN EN 13171 NW 0,033	100	0,035	3 / 5	0,300	575
5	DIN EN ISO 10456 Holzwerkstoffe OSB-Platten	10	0,130	30 / 50	0,300	
6	DIN EN ISO 6946 Luftschicht 50mm (R=0,18 m²K/W Wärmestrom horizontal - nicht belüftet)	30	0,278	1 / 1	0,030	585
	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	30	0,130	20 / 50	0,600	40
7	DIN EN ISO 10456 Gipskartonplatten 900	9,5	0,250	4 / 10	0,100	
	gesamt	199				

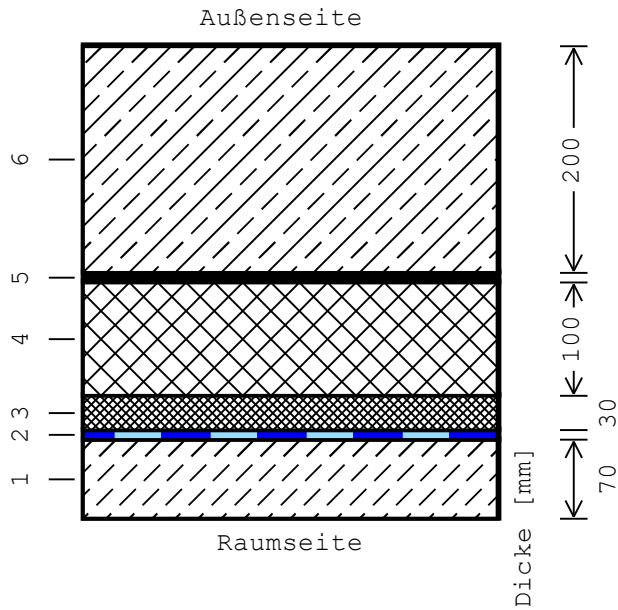
Flächenbezogene Masse: 49,9 kg/m²

Verwendung

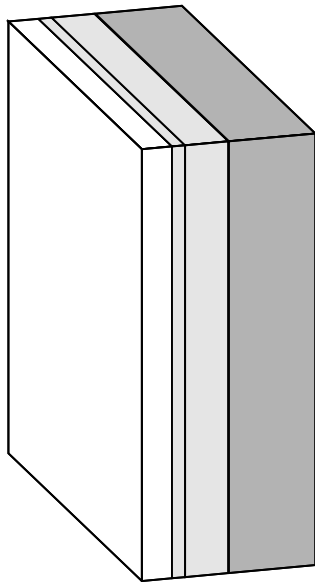
Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
?LCA-04_Innenwand_(Holzrahmen) (Zone: Zone 1: Büros + LCA_Bauteile) (1.605,9 m²)	0,13	0,13	0,32

LCA-05_Innendecke_(Stahlbeton)

$U = 0,25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$)



3D-Ansicht



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\min}/\mu_{\max}$	s_d -Wert [m]
1	DIN 4108 1.3.2 Zement-Estrich	70	1,400	15 / 35	1,050
2	Diffusionshemmende und luftdichte Schicht (z.B. PE-Folie $s_d=20\text{m}$)	0,01	0,200	2000000 / 2000000	20,000

Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\min}/\mu_{\max}$	s_d -Wert [m]
3	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,039	30	0,040	20 / 100	0,600
4	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,034	100	0,035	20 / 100	2,000
5	DIN EN ISO 10456 Bitumen als Stoff	2	0,170	50000 / 50000	100,000
6	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	200	2,300	80 / 130	26,000
	gesamt	402,01			

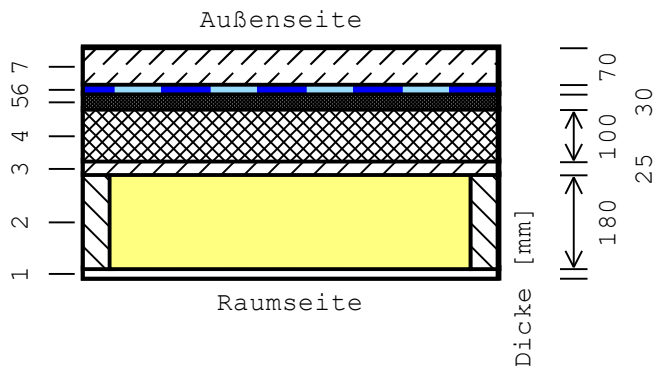
Flächenbezogene Masse: 604,7 kg/m²

Verwendung

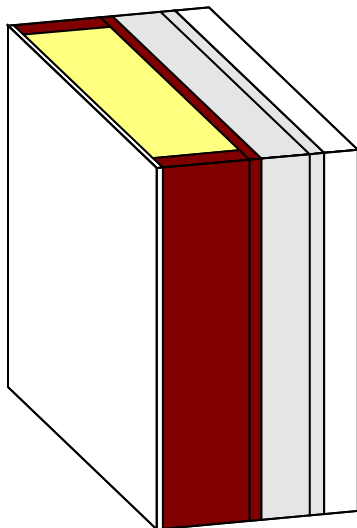
Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
?LCA-05_Innendecke_(Stahlbeton) (Zone: Zone 1: Büros + LCA_Bauteile) (1.404,2 m ²)	0,10	0,10	0,25

LCA-06_Innendecke_(Holzrahmen)

$U = 0,12 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$)



3D-Ansicht



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\min}/\mu_{\max}$	s_d -Wert [m]	Breite [mm]
1	DIN 4108 3.4 Gipsplatten nach DIN 18180, DIN EN 520	12,5	0,250	4 / 10	0,050	
2	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	180	0,130	20 / 50	3,600	100

Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\min}/\mu_{\max}$	s_d -Wert [m]	Breite [mm]
	DIN 4108 5.1 Mineralwolle GW 0,0338 Kategorie II	180	0,035	1 / 1	0,180	650
3	DIN EN ISO 10456 Holzwerkstoffe OSB-Platten	25	0,130	30 / 50	0,750	
4	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,034	100	0,035	20 / 100	2,000	
5	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,039	30	0,040	20 / 100	0,600	
6	Diffusionshemmende und luftdichte Schicht (z.B. PE-Folie $s_d=20m$)	0,02	0,200	1000000,02 235174 / 1000000,02 235174	20,000	
7	DIN 4108 1.3.2 Zement-Estrich	70	1,400	15 / 35	2,450	
	gesamt	417,52				

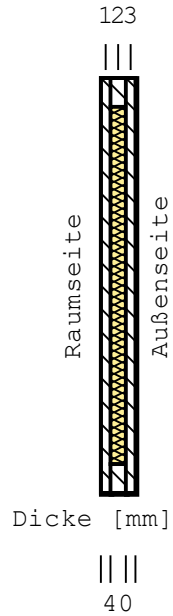
Flächenbezogene Masse: 184,8 kg/m²

Verwendung

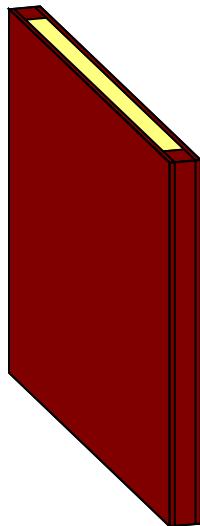
Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
?LCA-06_Innendecke_(Holzrahmen) (Zone: Zone 1: Büros + LCA_Bauteile) (1.540,4 m ²)	0,10	0,10	0,12

LCA-07_mobile Trennwand

U = 0,85 W/(m²K) (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$)



3D-Ansicht



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{min}/μ_{max}	s_d -Wert [m]	Breite [mm]
1	DIN EN ISO 10456 Holzwerkstoffe Holzfaserplatten einschl. MDF 800	10	0,180	20 / 30	0,200	
2	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 450	40	0,120	20 / 50	0,800	100

Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\min}/\mu_{\max}$	s_d -Wert [m]	Breite [mm]
	DIN 4108 5.1 Mineralwolle nach DIN EN 13162 NW 0,039	40	0,040	1 / 1	0,040	600
3	DIN EN ISO 10456 Holzwerkstoffe Holzfaserplatten einschl. MDF 800	10	0,180	20 / 30	0,300	
	gesamt	60				

Flächenbezogene Masse: 19,3 kg/m²

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
?LCA-07_mobile Trennwand (Zone: Zone 1: Büros + LCA_Bauteile) (42,8 m ²)	0,13	0,13	0,85

Fenstertypen

FE-01_U=0,9

U _w -Wert [W/(m²K)]	0,90
g-Wert [-]	0,50
g-Korrektur [-]	0,90
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,69
U-Verglasung [W/(m²K)]	0,80
Sonderverglasung	nein
Beschreibung	U_w für Standardmaße 1,23m x 1,48m Achtung: Defaultwert für g und τ_{D65} bitte anpassen ! Richtwerte für τ_{D65} nach Tabelle 5 DIN V 18599-2 2007-02 Richtwerte für den Gesamtenergiedurchlassgrad nach DIN V 4108-6: 2003-06: Einfachverglasung 0,87 ; Doppelverglasung 0,75 ; Wärmeschutzverglasung doppelverglast mit selektiver Beschichtung 0,50 - 0,70 ; Dreifachverglasung, normal 0,60 - 0,70; Dreifachverglasung, mit 2-fach selektiver Beschichtung 0,35 - 0,50; Sonnenschutzverglasung 0,20 - 0,50;

Verwendung

Bauteil	Fläche
EG_FE-01_2,26*2,00	22,6 m²
EG_FE-01_2,25*2,00	27,0 m²
EG_FE-01_1,51*0,64	1,0 m²
EG_FE-01_1,5*0,64	2,5 m²
OG.1_FE-01_2,25*2,00	9,0 m²
EG_FE-01_2,25*2,9	10,1 m²
OG1_FE-01_2,25*2,9	13,1 m²
OG2_FE-01_2,25*2,9	13,1 m²
EG_Fe-01_3,76*2,00	7,5 m²
EG_FE-01_1,50*0,64	1,0 m²
EG_FE-01_0,60*2,85	1,7 m²
OG1_FE-01_2,25*2,00	9,0 m²
OG2_FE-01_2,25*2,00	4,5 m²
EG_FE-01_0,80*1,95	1,6 m²
EG_FE-01_0,76*2,00	6,1 m²
OG1_FE-01_2,25*2,00	45,0 m²
OG1_FE-01_0,75*2,00	4,5 m²
OG1_FE-01_0,45*2,00	2,7 m²
OG1_FE-01_2,25*2,00	45,0 m²
OG1_FE-01_0,75*2,00	7,5 m²
OG1_FE-01_0,45*2,00	4,5 m²
EG_FE-01_2,26*2,00	4,5 m²
OG2_FE-01_0,75*2,00	3,0 m²

Bauteil	Fläche
OG1_FE-01_0,75*2,00	3,0 m²
OG1_FE-01_0,75*2,00	3,0 m²
OG2_FE-01_0,75*2,00	3,0 m²
OG1_Fe-01_3,76*2,00	7,5 m²
OG2_Fe-01_3,76*2,00	7,5 m²
EG_Fe-01_1,50*0,64	1,9 m²
EG_Fe-01_1,01*2,9	11,7 m²
EG_Fe-01_1,26*2,9	7,3 m²
EG_Fe-01_2,25*0,64	1,4 m²
EG_FE-01_10,55*2,9	30,6 m²
OG2_FE-01_2,25*2,00	45,0 m²
OG1_FE-01_0,75*2,00	4,5 m²
OG2_FE-01_0,45*2,00	2,7 m²
OG1_FE-01_2,25*2,00	45,0 m²
OG1_FE-01_0,75*2,00	7,5 m²
OG1_FE-01_0,45*2,00	4,5 m²
EG_FE-01_1,51*0,64	1,0 m²
EG_FE-01_1,51*0,64	1,0 m²
EG_PRF-01_4,6*2,9	13,3 m²

FE-02_mobiles Fenster_U=1,0

U _w -Wert [W/(m²K)]	1,0
g-Wert [-]	0,50
g-Korrektur [-]	0,90
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,69
U-Verglasung [W/(m²K)]	0,80
Sonderverglasung	nein
Beschreibung	U_w für Standardmaße 1,23m x 1,48m Achtung: Defaultwert für g und τ_{D65} bitte anpassen ! Richtwerte für τ_{D65} nach Tabelle 5 DIN V 18599-2 2007-02 Richtwerte für den Gesamtenergiedurchlassgrad nach DIN V 4108-6: 2003-06: Einfachverglasung 0,87 ; Doppelverglasung 0,75 ; Wärmeschutzverglasung doppelverglast mit selektiver Beschichtung 0,50 - 0,70 ; Dreifachverglasung, normal 0,60 - 0,70; Dreifachverglasung, mit 2-fach selektiver Beschichtung 0,35 - 0,50; Sonnenschutzverglasung 0,20 - 0,50;

Verwendung

Bauteil	Fläche
EG_Fe-01_0,76*2	1,5 m²
EG_Fe-01_1,51*2,00	6,0 m²
EG_Fe-01_2,26*2,00	9,0 m²

FE-03_Oberlicht_U=1,0

U _w -Wert [W/(m²K)]	1,0
g-Wert [-]	0,50
g-Korrektur [-]	0,90
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,69
U-Verglasung [W/(m²K)]	0,80
Sonderverglasung	nein
Beschreibung	U _w für Standardmaße 1,23m x 1,48m Achtung: Defaultwert für g und τ_{D65} bitte anpassen ! Richtwerte für τ_{D65} nach Tabelle 5 DIN V 18599-2 2007-02 Richtwerte für den Gesamtenergiedurchlassgrad nach DIN V 4108-6: 2003-06: Einfachverglasung 0,87 ; Doppelverglasung 0,75 ; Wärmeschutzverglasung doppelverglast mit selektiver Beschichtung 0,50 - 0,70 ; Dreifachverglasung, normal 0,60 - 0,70; Dreifachverglasung, mit 2-fach selektiver Beschichtung 0,35 - 0,50; Sonnenschutzverglasung 0,20 - 0,50;

Verwendung

Bauteil	Fläche
EG-FE-03_Dachoberlicht_d=3,65	10,4 m²
EG-FE-03_Dachoberlicht_d=2,75	5,9 m²
EG-FE-03_Dachoberlicht_d=2,40	8,5 m²
EG-FE-03_Dachoberlicht_d=1,90	2,6 m²
EG-FE-03_Dachoberlicht_d=1,2	0,9 m²
EG-FE-03_Dachoberlicht_d=1,2	16,1 m²

PRF-01_U=1,0

U _w -Wert [W/(m²K)]	1,0
g-Wert [-]	0,50
g-Korrektur [-]	0,90
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,69
U-Verglasung [W/(m²K)]	0,80
Sonderverglasung	nein

Beschreibung	Uw für Standardmaße 1,23m x 1,48m Achtung: Defaultwert für g und taud65 bitte anpassen ! Richtwerte für td65 nach Tabelle 5 DIN V 18599-2 2007-02 Richtwerte für den Gesamtenergiedurchlassgrad nach DIN V 4108-6: 2003-06: Einfachverglasung 0,87 ; Doppelverglasung 0,75 ; Wärmeschutzverglasung doppelverglast mit selektiver Beschichtung 0,50 - 0,70 ; Dreifachverglasung, normal 0,60 - 0,70; Dreifachverglasung, mit 2-fach selektiver Beschichtung 0,35 - 0,50; Sonnenschutzverglasung 0,20 - 0,50;
--------------	--

Verwendung

Bauteil	Fläche
EG_PRF-01_12,05*2,9	34,9 m²
EG_PRF-01_1,51*0,64	1,0 m²
EG_PRF-01_12,05*2,9	34,9 m²

Pfosten-Riegel-Fassade

U _w -Wert [W/(m²K)]	1,0
g-Wert [-]	0,30
g-Korrektur [-]	0,90
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,69
U-Verglasung [W/(m²K)]	0,60
Sonderverglasung	nein
Beschreibung	Uw für Standardmaße 1,23m x 1,48m Achtung: Defaultwert für g und taud65 bitte anpassen ! Richtwerte für td65 nach Tabelle 5 DIN V 18599-2 2007-02 Richtwerte für den Gesamtenergiedurchlassgrad nach DIN V 4108-6: 2003-06: Einfachverglasung 0,87 ; Doppelverglasung 0,75 ; Wärmeschutzverglasung doppelverglast mit selektiver Beschichtung 0,50 - 0,70 ; Dreifachverglasung, normal 0,60 - 0,70; Dreifachverglasung, mit 2-fach selektiver Beschichtung 0,35 - 0,50; Sonnenschutzverglasung 0,20 - 0,50;

Verwendung

Bauteil	Fläche
EG_PRF-01_21,05*2,9	61,0 m²
Pfosten-Riegel-Fassade	26,2 m²

PRF-01_U=1,0-Sonnenschutzglas

U _w -Wert [W/(m²K)]	1,0
g-Wert [-]	0,35
g-Korrektur [-]	0,90
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,69
U-Verglasung [W/(m²K)]	0,80
Sonderverglasung	nein
Beschreibung	U_w für Standardmaße 1,23m x 1,48m Achtung: Defaultwert für g und τ_{D65} bitte anpassen ! Richtwerte für τ_{D65} nach Tabelle 5 DIN V 18599-2 2007-02 Richtwerte für den Gesamtenergiedurchlassgrad nach DIN V 4108-6: 2003-06: Einfachverglasung 0,87 ; Doppelverglasung 0,75 ; Wärmeschutzverglasung doppelverglast mit selektiver Beschichtung 0,50 - 0,70 ; Dreifachverglasung, normal 0,60 - 0,70; Dreifachverglasung, mit 2-fach selektiver Beschichtung 0,35 - 0,50; Sonnenschutzverglasung 0,20 - 0,50;

Verwendung

Bauteil	Fläche
EG_PRF-01_7,55*2,45	21,6 m²
EG_PRF-01_10,55*2,45	25,8 m²

Türen

EG_T-01_2,01*2,9

U-Wert [W/(m²K)]	1,5
Gesamtfläche [m²]	11,2

Verwendung

Bauteil	Fläche
EG_T-01_2,95*2,9	5,4 m²
EG_T-01_2,01*2,9	5,8 m²

EG_T-01_3,00*2,9

U-Wert [W/(m²K)]	1,3
Gesamtfläche [m²]	19,7

Verwendung

Bauteil	Fläche
EG_T-01_3,00*2,9	8,7 m²
EG_T-01_1,26*2,9	3,7 m²
EG_T-01_1,26*2,9	7,3 m²

Tabellarische Übersicht der Zonen

Zone	Nutzung	Fläche	Konditionierung
Zone 1: Büros + LCA_Bauteile	1. Einzelbüro	303,85 m²	beheizt (statisch)
Zone 2: Klassenräume	8. Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	1.818,55 m²	beheizt (statisch), belüftet
Zone 3: Aula ("Forum")	9. Hörsaal, Auditorium	220,26 m²	beheizt (statisch), belüftet
Zone 4: Mensa	12. Kantine	153,22 m²	beheizt (statisch), belüftet
Zone 5: Küche	14. Küchen in Nichtwohngebäuden	73,08 m²	beheizt (statisch), belüftet
Zone 6: Küchenlager	15. Küche - Vorbereitung, Lager	36,33 m²	beheizt (statisch), belüftet
Zone 7: WCs	16. WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	235,93 m²	beheizt (statisch), belüftet
Zone 8: Offener Lernbereich	17. Sonstige Aufenthaltsräume	667,24 m²	beheizt (statisch)
Zone 9: Verkehrsflächen	19. Verkehrsfläche	936,72 m²	beheizt (statisch)
Zone 10: Lager, Technik	20. Lager, Technik, Archiv	492,35 m²	beheizt (statisch)
Zone 11: Hausmeisterwohnung	17. Sonstige Aufenthaltsräume	98,26 m²	beheizt (statisch), belüftet

Nutzungszeiten

Zone	Nutzungsstunden [h/d]	Nutzungstage [d/a]	Betriebsstunden RLT, Kühlung, Heizung [h/d]
Zone 1: Büros + LCA_Bauteile	11	250	13
Zone 2: Klassenräume	7	200	9
Zone 3: Aula ("Forum")	10	150	12

Zone	Nutzungsstunden [h/d]	Nutzungstage [d/a]	Betriebsstunden RLT, Kühlung, Heizung [h/d]
Zone 4: Mensa	7	250	9
Zone 5: Küche	13	300	15
Zone 6: Küchenlager	13	300	15
Zone 7: WCs	11	250	13
Zone 8: Offener Lernbereich	11	250	13
Zone 9: Verkehrsflächen	11	250	13
Zone 10: Lager, Technik	11	250	13
Zone 11: Hausmeisterwohnung	11	250	13

Zone 1: Büros + LCA_Bauteile

Nutzungsprofil

1: Einzelbüro (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	876,71 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	303,85

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	257,8*2,9	EG	747,62
2	30,70*2,77	OG1	85,04
3	15,35*2,87	OG2	44,05

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	20+19,23+24,81+15,87+16,56+90,45+22,85+25,65+13,98+8,4	EG	257,80
2	15,35+15,35	OG1	30,70
3	15,35	OG2	15,35

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]	0,050
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist vorhanden	
keine adaptive Temperatursabsenkung und Anheizfunktion mit Informationsverbund zur Vorlauftemperaturregelung	

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,68
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m³/(m²h)]	3,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	12,61
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Trinkwarmwasserbedarf 1:

Richtwert	Bürogebäude
flächenbezogener Nutzenergiebedarf Wh/(m²·d)	30,0
Fläche [m²]	303,85 (Zonenfläche)
täglicher Nutzenergiebedarf [kWh/d]	9,1
Bedarfsdeckung in anderer Zone	Zone 7: WCs

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m ²]	303,85 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599 -1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A _{TL} [m ²]	191,39
Fläche ohne Tageslicht A _{kTL} [m ²]	112,46
lichte Raumhöhe [m]	3,20 (Standardwert)
Deckendicke [m]	0,20
Tageslichtversorgungsfaktor C _{TL,Vers} [-]	0,771
Höhe der Nutzebene h _{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t _{Tag} [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t _{Nacht} [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E _m [lx]	500,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k _A [-]	0,84 (Standardwert)
relative Abwesenheit C _A [-]	0,3 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k _{AL} [-]	0,9 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k _{RL} [-]	0,9 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F _t [-]	0,7 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k _{VB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

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

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Automatisch
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	tageslichtabhängig Ein/Aus
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

EG_FE-01_2,26*2,00 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord (5mal)
EG_FE-01_1,50*0,64 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord
EG_PRF-01_7,55*2,45 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost
EG_FE-01_0,60*2,85 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd
EG_FE-01_0,80*1,95 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd
OG1_FE-01_2,25*2,00 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd (2mal)
OG2_FE-01_2,25*2,00 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd
EG_PRF-01_10,55*2,45 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord
EG_FE-01_2,26*2,00 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
BE-01_Boden gegen Erdreich	316,52	316,52	horizontal	0,16	--
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_Nord	134,51	85,10	Nord	0,16	(1,00)
EG_FE-01_2,26*2,00		22,60		0,90	--
EG_FE-01_1,50*0,64		0,96		0,90	--
EG_PRF-01_10,55*2,45		25,85		1,0	--
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_Ost	40,28	18,69	Ost	0,16	(1,00)
EG_PRF-01_7,55*2,45		21,58		1,0	--
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_Süd	60,59	39,30	Süd	0,16	(1,00)
EG_FE-01_0,60*2,85		1,71		0,90	--
EG_FE-01_0,80*1,95		1,56		0,90	--
EG_FE-01_2,26*2,00		4,52		0,90	--
OG1_FE-01_2,25*2,00		9,00		0,90	--
OG2_FE-01_2,25*2,00		4,50		0,90	--
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_West	122,08	122,08	West	0,16	(1,00)
DA- 01_Flachdach_Gründach_Erdgeschoss	185,70	185,70	horizontal	0,12	(1,00)
DA- 02_Flachdach_Gründach_Stahlbeton_Da- chgeschoss	21,80	21,80	horizontal	0,18	(1,00)
Thermische Hüllfläche		881,47			

Bauteile detailliert

1: BE-01_Boden gegen Erdreich

Konstruktion	BE-01_Boden gegen Erdreich
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	19,37 (Standardwert)
U-Wert [W/(m²K)]	0,159
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	6,12 / 6,29
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	316,52
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m²]	316,52 (komplette Bauteilnettofläche)

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	208,16+19,65+25,55+33,79+18+11,37		316,52

2: AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord

Konstruktion	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton/Mauerwerk)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,158 (ohne Zuschlag: 0,138, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	7,10 / 7,27
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	134,51
Nettofläche [m^2]	85,10
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(27,54+2,35)*4,5$	EG	134,51
2		Fensterfläche	-49,41

Fenster: EG FE-01_2,26*2,00

Bezeichnung	EG_FE-01_2,26*2,00
Anzahl	5
Typ	FE-01_U=0,9
U_W -Wert [$W/(m^2K)$]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	4,52
Fensterbreite [m]	2,26
Fensterhöhe [m]	2,00
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,90 / 2,90
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Fenster: EG_FE-01_1,50*0,64

Bezeichnung	EG_FE-01_1,50*0,64
Typ	FE-01_U=0,9
U _W -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	0,96
Fensterbreite [m]	1,50
Fensterhöhe [m]	0,64
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	2,26 / 2,90
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Fenster: EG_PRF-01_10,55*2,45

Bezeichnung	EG_PRF-01_10,55*2,45
Typ	PRF-01_U=1,0-Sonnenschutzglas
U _W -Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	25,85
Fensterbreite [m]	10,55
Fensterhöhe [m]	2,45
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,45
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,350
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

3: AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost

Konstruktion	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton/Mauerwerk)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R _{si} / R _{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,158 (ohne Zuschlag: 0,138, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R _T -Wert [m²K/W]	7,10 / 7,27
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/(m²K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	40,28
Nettofläche [m²]	18,69
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	8,95*4,5	EG	40,28
2		Fensterfläche	-21,58

Fenster: EG_PRF-01_7,55*2,45

Bezeichnung	EG_PRF-01_7,55*2,45
Typ	PRF-01_U=1,0-Sonnenschutzglas
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	21,58
Fensterbreite [m]	8,81
Fensterhöhe [m]	2,45
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,45
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,350
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

4: AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd

Konstruktion	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton/Mauerwerk)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R _{si} / R _{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,158 (ohne Zuschlag: 0,138, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R _T -Wert [m²K/W]	7,10 / 7,27
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/(m²K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	60,59
Nettofläche [m²]	39,30
Orientierung	Süd
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	9,44+1,9+4,12*4,55	EG	30,09
2	3,505+3*4	1.OG	15,51
3	3,505*4,28	2.OG	15,00
4		Fensterfläche	-21,29

Fenster: EG_FE-01_0,60*2,85

Bezeichnung	EG_FE-01_0,60*2,85
Typ	FE-01_U=0,9
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	1,71
Fensterbreite [m]	0,60
Fensterhöhe [m]	2,85
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,85
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Fenster: EG_FE-01_0,80*1,95

Bezeichnung	EG_FE-01_0,80*1,95
Typ	FE-01_U=0,9
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	1,56
Fensterbreite [m]	0,80
Fensterhöhe [m]	1,95
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,90 / 2,85
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Fenster: EG_FE-01_2,26*2,00

Bezeichnung	EG_FE-01_2,26*2,00
Typ	FE-01_U=0,9
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	4,52
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,00
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	2,26*2,00		4,52

Fenster: OG1_FE-01_2,25*2,00

Bezeichnung	OG1_FE-01_2,25*2,00
Anzahl	2
Typ	FE-01_U=0,9
U _W -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	4,50
Fensterbreite [m]	2,25
Fensterhöhe [m]	2,00
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,60 / 2,60
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Fenster: OG2_FE-01_2,25*2,00

Bezeichnung	OG2_FE-01_2,25*2,00
Typ	FE-01_U=0,9
U _W -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	4,50
Fensterbreite [m]	2,25
Fensterhöhe [m]	2,00
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,60 / 2,60
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

5: AW-01_Außenwand gegen Außenluft (Stahlbeton)_West

Konstruktion	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton/Mauerwerk)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R _{si} / R _{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,158 (ohne Zuschlag: 0,138, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R _T -Wert [m²K/W]	7,10 / 7,27
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/(m²K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	122,08
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(8,36+4,615+0,24+1,6329)*4,55$	EG	67,56
2	$6,585*4,0$	1.OG	26,34
3	$6,585*4,28$	2.OG	28,18

6: DA-01_Flachdach_Gründach_Erdgeschoss

Konstruktion	DA-01_Flachdach - Gründach - Erdgeschoss - Stahlbeton		
Gewerk	Flachdach		
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)		
Umkehrdach	nein		
$R_{si} / R_{se} [m^2K/W]$	0,10 / 0,04		
U-Wert $[W/(m^2K)]$	0,120		
R-Wert / R_T -Wert $[m^2K/W]$	8,20 / 8,34		
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB} [W/(m^2K)]$	0,050 (von Zone übernommen)		
Bruttofläche $[m^2]$	185,70		
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°		
Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha [-]$	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))		
Verschattung	typisch		

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	185,7	EG	185,70

7: DA-02_Flachdach_Gründach_Stahlbeton_Dachgeschoss

Konstruktion	DA-02_Flachdach - Gründach - Dachgeschoss		
Gewerk	Flachdach		
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)		
Umkehrdach	nein		
$R_{si} / R_{se} [m^2K/W]$	0,10 / 0,04		
U-Wert $[W/(m^2K)]$	0,183		
R-Wert / R_T -Wert $[m^2K/W]$	5,31 / 5,45		
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB} [W/(m^2K)]$	0,050 (von Zone übernommen)		
Bruttofläche $[m^2]$	21,80		
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°		
Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha [-]$	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))		
Verschattung	typisch		

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	21,8	OG2	21,80

8: ?LCA-01_Fundamente

Konstruktion	LCA-01_Streifenfundamente
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Trennwand (innerhalb einer Temperaturzone)
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,13
U-Wert [$W/(m^2K)$]	2,000
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	0,24 / 0,50
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	161,28

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	322,55*0,5		161,28

9: ?LCA-02_Innenwand_(Stahlbeton)

Konstruktion	LCA-02_Innenwand_(Stahlbeton)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Trennwand (innerhalb einer Temperaturzone)
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,13
U-Wert [$W/(m^2K)$]	2,857
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	0,09 / 0,35
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	1.754,10

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	77,76*4+368,10*3	EG	1.415,34
2	56,46*3	OG1	169,38
3	56,46*3	OG2	169,38

10: ?LCA-03_Innenwand_(WC-Trennwände)

Konstruktion	LCA-03_WC-Trennwände
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Trennwand (innerhalb einer Temperaturzone)
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,13
U-Wert [$W/(m^2K)$]	2,913
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	0,08 / 0,34
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	246,31

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	42,84*3+8,11*4	EG	160,96
2	14,22*3	OG1	42,66

3	14,23*3	OG2	42,69
---	---------	-----	-------

11: ?LCA-04_Innenwand_(Holzrahmen)

Konstruktion	LCA-04_Innenwand_(Holzrahmen)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Trennwand (innerhalb einer Temperaturzone)
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,13
U-Wert [W/(m ² K)]	0,317
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	2,89 / 3,15
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	1.605,90

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	267,65*3	OG1	802,95
2	267,65*3	OG2	802,95

12: ?LCA-05_Innendecke_(Stahlbeton)

Konstruktion	LCA-05_Innendecke_(Stahlbeton)
Gewerk	Decke (Außenbauteil)
Anwendung	Trenndecke (innerhalb einer Temperaturzone)
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,10 / 0,10
U-Wert [W/(m ² K)]	0,253
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	3,76 / 3,96
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	1.404,18

13: ?LCA-06_Innendecke_(Holzrahmen)

Konstruktion	LCA-06_Innendecke_(Holzrahmen)
Gewerk	Decke (Außenbauteil)
Anwendung	Trenndecke (innerhalb einer Temperaturzone)
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,10 / 0,10
U-Wert [W/(m ² K)]	0,122
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	7,97 / 8,17
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	1.540,42

14: ?LCA-07_mobile Trennwand

Konstruktion	LCA-07_mobile Trennwand
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Trennwand (innerhalb einer Temperaturzone)
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,13
U-Wert [W/(m ² K)]	0,849
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	0,92 / 1,18
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	42,84

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	10,71*4		42,84

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	BE-01_Boden gegen Erdreich	0	1.699
2	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_ _Nord	12	1.194
3	EG_FE-01_2,26*2,00	2.106	1.784
4	EG_FE-01_1,50*0,64	89	76
5	EG_PRF-01_10,55*2,45	1.686	2.267
6	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost	27	262
7	EG_PRF-01_7,55*2,45	2.727	1.893
8	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd	77	552
9	EG_FE-01_0,60*2,85	365	135
10	EG_FE-01_0,80*1,95	333	123
11	EG_FE-01_2,26*2,00	966	357
12	OG1_FE-01_2,25*2,00	1.923	711
13	OG2_FE-01_2,25*2,00	961	355
14	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_ _West	140	1.714
15	DA-01_Flachdach_Gründach_Erdgeschoss	222	1.955
16	DA-02_Flachdach_Gründach_Stahlbeton_Dachgeschoss	39	344
	Wärmebrücken		2.478

Zonenergebnisse: Zone 1: Büros + LCA_Bauteile

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	19.213,7	63,23
Beleuchtung	219,4	0,72
Gesamt	19.433,1	63,96

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	10.119,1	33,30
Gesamt	10.119,1	33,30

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	6.981,1	22,98
Beleuchtung	3.138,0	10,33
Gesamt	10.119,1	33,30

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	12.565,9	41,36
Beleuchtung	5.648,5	18,59
Gesamt	18.214,4	59,95

Weitere Ergebnisse**Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen**

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	19.213,66
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	10,29
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	10,29

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	219,44
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone 2: Klassenräume

Nutzungsprofil

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

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	4.399,3 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	1.818,55

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	239,19*2,9	EG	693,65
2	657,03*2,77	OG1	1.819,97
3	657,03*2,87	OG2	1.885,68

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	56,69+76,31+76,31+76,31+65,49+25,05+65,49	EG	441,65
2	65,67+25,78+65,67+65,67+20,43+65,63+65,60+25,78+65,60+32,80+32,84+65,60+25,78+65,60	OG1	688,45
3	65,67+25,78+65,67+65,67+20,43+65,63+65,60+25,78+65,60+32,80+32,84+65,60+25,78+65,60	OG2	688,45

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]	0,050
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist vorhanden	
keine adaptive Temperatursabsenkung und Anheizfunktion mit Informationsverbund zur Vorlauftemperaturregelung	

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,12
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m³/(m²h)]	2,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 16798-3	IDA-C3 - Zeitabhängige Steuerung (zonenweise)
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [m³/(h·m²)]	2,5
Relative Abwesenheit $RLT_{c_{RLT}}$ [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit $RLT_{F_{RLT}}$ [-]	0,9

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	18.185,5	18.185,5

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	77,93
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Trinkwarmwasserbedarf 1:

Richtwert	Schule ohne Duschen
flächenbezogener Nutzenergiebedarf Wh/(m²·d)	130,0
Fläche [m²]	1.818,55 (Zonenfläche)
täglicher Nutzenergiebedarf [kWh/d]	236,4
Bedarfsdeckung in anderer Zone	Zone 7: WCs

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m ²]	1.818,55 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599 -1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A _{TL} [m ²]	483,82
Fläche ohne Tageslicht A _{kTL} [m ²]	1.334,73
lichte Raumhöhe [m]	3,20 (Standardwert)
Deckendicke [m]	0,20
Tageslichtversorgungsfaktor C _{TL,Vers} [-]	0,887
Höhe der Nutzebene h _{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t _{Tag} [h]	1400,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t _{Nacht} [h]	0,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E _m [lx]	300,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k _A [-]	0,97 (Standardwert)
relative Abwesenheit C _A [-]	0,25 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k _{AL} [-]	2,0 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k _{RL} [-]	2,0 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F _t [-]	0,9 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k _{VB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

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

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Automatisch
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	tageslichtabhängig Ein/Aus
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

EG_FE-01_2,25*2,00 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord (6mal)
EG_FE-01_0,76*2,00 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord (4mal)
OG1_FE-01_2,25*2,00 – AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Nord (10mal)
OG1_FE-01_0,75*2,00 – AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Nord (3mal)
OG1_FE-01_0,45*2,00 – AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Nord (3mal)
OG2_FE-01_2,25*2,00 – AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Nord (10mal)
OG1_FE-01_0,75*2,00 – AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Nord (3mal)
OG2_FE-01_0,45*2,00 – AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Nord (3mal)
OG1_FE-01_2,25*2,00 – AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Süd (10mal)
OG1_FE-01_0,75*2,00 – AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Süd (5mal)
OG1_FE-01_0,45*2,00 – AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Süd (5mal)
OG1_FE-01_2,25*2,00 – AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Süd (10mal)
OG1_FE-01_0,75*2,00 – AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Süd (5mal)
OG1_FE-01_0,45*2,00 – AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Süd (5mal)

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
BE-01_Boden gegen Erdreich	271,49	271,49	horizontal	0,16	--
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_Nord	150,10	117,02	Nord	0,16	(1,00)
EG_FE-01_2,25*2,00		27,00		0,90	--
EG_FE-01_0,76*2,00		6,08		0,90	--
AW-02_Außenwand gegen Außenluft_ (Holzrahmen)_Nord	358,07	253,67	Nord	0,14	(1,00)
OG1_FE-01_2,25*2,00		45,00		0,90	--
OG1_FE-01_0,75*2,00		4,50		0,90	--
OG1_FE-01_0,45*2,00		2,70		0,90	--
OG2_FE-01_2,25*2,00		45,00		0,90	--
OG1_FE-01_0,75*2,00		4,50		0,90	--
OG2_FE-01_0,45*2,00		2,70		0,90	--
AW-02_Außenwand gegen Außenluft_ (Holzrahmen)_Süd	359,76	245,76	Süd	0,14	(1,00)
OG1_FE-01_2,25*2,00		45,00		0,90	--
OG1_FE-01_0,75*2,00		7,50		0,90	--
OG1_FE-01_0,45*2,00		4,50		0,90	--
OG1_FE-01_2,25*2,00		45,00		0,90	--
OG1_FE-01_0,75*2,00		7,50		0,90	--
OG1_FE-01_0,45*2,00		4,50		0,90	--
DA-03_Flachdach_Gründach_Vollholz_Dach geschoss	742,04	742,04	horizontal	0,12	(1,00)
DE-01_Decke gegen Außenluft, unten_ (Stahlbeton)	97,49	97,49	horizontal	0,14	(1,00)
Thermische Hüllfläche		1.978,95			

Bauteile detailliert

1: BE-01_Boden gegen Erdreich

Konstruktion	BE-01_Boden gegen Erdreich
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	34,44 (Standardwert)
U-Wert [W/(m²K)]	0,159
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	6,12 / 6,29
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	271,49
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m²]	271,49 (komplette Bauteilnettofläche)

2: AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord

Konstruktion	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton/Mauerwerk)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,158 (ohne Zuschlag: 0,138, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	7,10 / 7,27
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	150,10
Nettofläche [m^2]	117,02
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	32,99*4,55	EG	150,10
2		Fensterfläche	-33,08

Fenster: EG FE-01_2,25*2,00

Bezeichnung	EG_FE-01_2,25*2,00
Anzahl	6
Typ	FE-01_U=0,9
U_W -Wert [$W/(m^2K)$]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	4,50
Fensterbreite [m]	2,25
Fensterhöhe [m]	2,00
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,90 / 2,90
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Fenster: EG_FE-01_0,76*2,00

Bezeichnung	EG_FE-01_0,76*2,00
Anzahl	4
Typ	FE-01_U=0,9
U _W -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	1,52
Fensterbreite [m]	0,76
Fensterhöhe [m]	2,00
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,90 / 2,90
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

3: AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Nord

Konstruktion	AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R _{si} / R _{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,141
R-Wert / R _T -Wert [m²K/W]	6,92 / 7,09
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/(m²K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	358,07
Nettofläche [m²]	253,67
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	(13,54+18+13,5)*3,95	1.OG	177,91
2	(13,54+18+13,5)*4	2.OG	180,16
3		Fensterfläche	-104,40

Fenster: OG1_FE-01_2,25*2,00

Bezeichnung	OG1_FE-01_2,25*2,00
Anzahl	10
Typ	FE-01_U=0,9
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	4,50
Fensterbreite [m]	2,25
Fensterhöhe [m]	2,00
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,60 / 2,60
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Fenster: OG1_FE-01_0,75*2,00

Bezeichnung	OG1_FE-01_0,75*2,00
Anzahl	3
Typ	FE-01_U=0,9
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	1,50
Fensterbreite [m]	0,75
Fensterhöhe [m]	2,00
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,60 / 2,60
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Fenster: OG1_FE-01_0,45*2,00

Bezeichnung	OG1_FE-01_0,45*2,00
Anzahl	3
Typ	FE-01_U=0,9
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	0,90
Fensterbreite [m]	0,45
Fensterhöhe [m]	2,00
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,60 / 2,60
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Fenster: OG2_FE-01_2,25*2,00

Bezeichnung	OG2_FE-01_2,25*2,00
Anzahl	10
Typ	FE-01_U=0,9
U _W -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	4,50
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,10
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	2,25*2,00		4,50

Fenster: OG1_FE-01_0,75*2,00

Bezeichnung	OG1_FE-01_0,75*2,00
Anzahl	3
Typ	FE-01_U=0,9
U _W -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	1,50
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 1,20
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	0,75*2		1,50

Fenster: OG2_FE-01_0,45*2,00

Bezeichnung	OG2_FE-01_0,45*2,00
Anzahl	3
Typ	FE-01_U=0,9
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	0,90
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 0,90
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	0,45*2		0,90

4: AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Süd

Konstruktion	AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R _{si} / R _{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,141
R-Wert / R _T -Wert [m²K/W]	6,92 / 7,09
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/(m²K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	359,76
Nettofläche [m²]	245,76
Orientierung	Süd
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	(8,96+27,03+8,98)*3,95	1.OG	177,63
2	(8,96+27,03+8,98)*4,05	2.OG	182,13
3		Fensterfläche	-114,00

Fenster: OG1_FE-01_2,25*2,00

Bezeichnung	OG1_FE-01_2,25*2,00
Anzahl	10
Typ	FE-01_U=0,9
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	4,50
Fensterbreite [m]	2,25
Fensterhöhe [m]	2,00
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,60 / 2,60
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Fenster: OG1_FE-01_0,75*2,00

Bezeichnung	OG1_FE-01_0,75*2,00
Anzahl	5
Typ	FE-01_U=0,9
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	1,50
Fensterbreite [m]	0,75
Fensterhöhe [m]	2,00
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,60 / 2,60
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Fenster: OG1_FE-01_0,45*2,00

Bezeichnung	OG1_FE-01_0,45*2,00
Anzahl	5
Typ	FE-01_U=0,9
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	0,90
Fensterbreite [m]	0,45
Fensterhöhe [m]	2,00
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,60 / 2,60
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Fenster: OG1_FE-01_2,25*2,00

Bezeichnung	OG1_FE-01_2,25*2,00
Anzahl	10
Typ	FE-01_U=0,9
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	4,50
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,10
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	2,25*2		4,50

Fenster: OG1_FE-01_0,75*2,00

Bezeichnung	OG1_FE-01_0,75*2,00
Anzahl	5
Typ	FE-01_U=0,9
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	1,50
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 1,20
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	0,75*2		1,50

Fenster: OG1_FE-01_0,45*2,00

Bezeichnung	OG1_FE-01_0,45*2,00
Anzahl	5
Typ	FE-01_U=0,9
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	0,90
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 0,90
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	0,45*2		0,90

5: DA-03_Flachdach_Gründach_Vollholz_Dachgeschoss

Konstruktion	DA-03_Flachdach_Gründach - Dachgeschoss - Vollholz
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R _{si} / R _{se} [m²K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,120
R-Wert / R _T -Wert [m²K/W]	8,22 / 8,36
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/(m²K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	742,04
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	742,04	OG2	742,04

6: DE-01_Decke gegen Außenluft, unten_(Stahlbeton)

Konstruktion	DE-01_Decke gegen Außenluft, unten
Gewerk	Decke (Außenbauteil)
Anwendung	Decke nach unten zur Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,17 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,140
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	6,93 / 7,14
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	97,49
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	BE-01_Boden gegen Erdreich	0	2.993
2	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton) _Nord	17	1.627
3	EG_FE-01_2,25*2,00	2.516	2.111
4	EG_FE-01_0,76*2,00	567	475
5	AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen) _Nord	31	3.085
6	OG1_FE-01_2,25*2,00	4.194	3.519
7	OG1_FE-01_0,75*2,00	419	352
8	OG1_FE-01_0,45*2,00	252	211
9	OG2_FE-01_2,25*2,00	4.194	3.519
10	OG1_FE-01_0,75*2,00	419	352
11	OG2_FE-01_0,45*2,00	252	211
12	AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen) _Süd	420	2.989
13	OG1_FE-01_2,25*2,00	9.614	3.519
14	OG1_FE-01_0,75*2,00	1.602	586
15	OG1_FE-01_0,45*2,00	961	352
16	OG1_FE-01_2,25*2,00	9.614	3.519
17	OG1_FE-01_0,75*2,00	1.602	586
18	OG1_FE-01_0,45*2,00	961	352
19	DA-03_Flachdach_Gründach_Vollholz_Dachgeschoss	885	7.736
20	DE-01_Decke gegen Außenluft, unten_(Stahlbeton)	0	1.186
	Wärmebrücken		7.417

Zonenergebnisse: Zone 2: Klassenräume

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	23.376,5	12,85
Beleuchtung	448,5	0,25
Gesamt	23.825,0	13,10

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	30.064,1	16,53
Gesamt	30.064,1	16,53

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	9.585,5	5,27
Beleuchtung	6.839,5	3,76
Lüftung	13.639,1	7,50
Gesamt	30.064,1	16,53

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	17.254,0	9,49
Beleuchtung	12.311,0	6,77
Lüftung	24.550,4	13,50
Gesamt	54.115,4	29,76

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	23.376,50
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	70,82
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	70,82

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	13.639,13
--	-----------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	448,49
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone 3: Aula ("Forum")

Nutzungsprofil

9: Hörsaal, Auditorium (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	638,75 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	220,26

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	220,26*2,9	EG	638,75

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	151,29+68,97	EG	220,26

Geschosshöhe [m]	4,40
------------------	------

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,050
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist vorhanden	
keine adaptive Temperatursabsenkung und Anheizfunktion mit Informationsverbund zur Vorlauftemperaturregelung	

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,12
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m³/(m²h)]	2,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 16798-3	IDA-C3 - Zeitabhängige Steuerung (zonenweise)
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [m³/(hm²)]	2,5
Relative Abwesenheit RLT c_{RLT} [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit RLT F_{RLT} [-]	0,6

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	6.607,8	6.607,8

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	32,55
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m ²]	220,26 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599 -1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A _{TL} [m ²]	220,26
Fläche ohne Tageslicht A _{kTL} [m ²]	0,00
lichte Raumhöhe [m]	4,20 (Standardwert)
Deckendicke [m]	0,20
Tageslichtversorgungsfaktor C _{TL,Vers} [-]	0,305
Höhe der Nutzebene h _{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t _{Tag} [h]	1408,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t _{Nacht} [h]	92,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E _m [lx]	500,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k _A [-]	0,92 (Standardwert)
relative Abwesenheit C _A [-]	0,25 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k _{AL} [-]	2,5 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k _{RL} [-]	2,5 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F _t [-]	0,7 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k _{VB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

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

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Automatisch
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	tageslichtabhängig Ein/Aus
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

EG_PRF-01_12,05*2,9 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_West
EG-FE-03_Dachoberlicht_d=3,65 – DA-02_Flachdach_Kiesdach_(Stahlbeton)
EG-FE-03_Dachoberlicht_d=2,75 – DA-02_Flachdach_Kiesdach_(Stahlbeton)
EG-FE-03_Dachoberlicht_d=2,40 – DA-02_Flachdach_Kiesdach_(Stahlbeton)
EG-FE-03_Dachoberlicht_d=1,90 – DA-02_Flachdach_Kiesdach_(Stahlbeton)
EG-FE-03_Dachoberlicht_d=1,2 – DA-02_Flachdach_Kiesdach_(Stahlbeton)
Pfosten-Riegel-Fassade – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m ² K)]	Fx-Wert [-]
BE-01_Boden gegen Erdreich	236,74	236,74	horizontal	0,16	--
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost	51,05	24,81	Ost	0,16	(1,00)
Pfosten-Riegel-Fassade		26,25		1,0	--

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_West	54,83	19,88	West	0,16	(1,00)
EG_PRF-01_12,05*2,9		34,95		1,0	--
DA-02_Flachdach_Kiesdach_ (Stahlbeton)	236,74	208,35	horizontal	0,18	(1,00)
EG-FE-03_Dachoberlicht_d=3,65		10,40		1,0	--
EG-FE-03_Dachoberlicht_d=2,75		5,89		1,0	--
EG-FE-03_Dachoberlicht_d=2,40		8,55		1,0	--
EG-FE-03_Dachoberlicht_d=1,90		2,60		1,0	--
EG-FE-03_Dachoberlicht_d=1,2		0,95		1,0	--
Thermische Hüllfläche		579,36			

Bauteile detailliert

1: BE-01_Boden gegen Erdreich

Konstruktion	BE-01_Boden gegen Erdreich
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	24,91 (Standardwert)
U-Wert [W/(m²K)]	0,159
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	6,12 / 6,29
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	236,74
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m²]	236,74 (komplette Bauteilnettofläche)

2: AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost

Konstruktion	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton/Mauerwerk)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,158 (ohne Zuschlag: 0,138, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	7,10 / 7,27
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	51,05
Nettofläche [m^2]	24,81
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	benutzerdefiniert
linearer Verbauungshöhenwinkel $\gamma_{V,IV}$ [°]	0,0
horizontale Auskragung $\gamma_{V,hA}$ [°]	50,0
vertikale Auskragung, links $\gamma_{V,vA,l}$ [°]	0,0
vertikale Auskragung, rechts $\gamma_{V,vA,r}$ [°]	0,0
großflächiges Bauteil	nein

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	11,22*4,55	EG	51,05
2		Fensterfläche	-26,25

Fenster: Pfosten-Riegel-Fassade

Bezeichnung	Pfosten-Riegel-Fassade
Typ	Pfosten-Riegel-Fassade
U_W -Wert [$W/(m^2K)$]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	26,25
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,90
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,300
Verschattung	benutzerdefiniert (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	9,05*2,9		26,25

3: AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_West

Konstruktion	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton/Mauerwerk)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,158 (ohne Zuschlag: 0,138, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	7,10 / 7,27
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	54,83
Nettofläche [m^2]	19,88
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	12,05*4,55	EG	54,83
2		Fensterfläche	-34,95

Fenster: EG PRF-01_12,05*2,9

Bezeichnung	EG_PRF-01_12,05*2,9
Typ	PRF-01_U=1,0
U_w -Wert [$W/(m^2K)$]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	34,95
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,90
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	12,05*2,9		34,95

4: DA-02_Flachdach_Kiesdach_(Stahlbeton)

Konstruktion	DA-02_Flachdach - Gründach - Dachgeschoss
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,183
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,31 / 5,45
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	236,74
Nettofläche [m^2]	208,35
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	236,74	EG	236,74
2		Fensterfläche	-28,39

Fenster: EG-FE-03_Dachoberlicht_d=3,65

Bezeichnung	EG-FE-03_Dachoberlicht_d=3,65
Typ	FE-03_Oberlicht_U=1,0
U_W -Wert [$W/(m^2K)$]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Fläche [m^2]	10,40
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,82*1,82*3,14		10,40

Fenster: EG-FE-03_Dachoberlicht_d=2,75

Bezeichnung	EG-FE-03_Dachoberlicht_d=2,75
Typ	FE-03_Oberlicht_U=1,0
U_W -Wert [$W/(m^2K)$]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Fläche [m^2]	5,89
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,37*1,37*3,14		5,89

Fenster: EG-FE-03_Dachoberlicht_d=2,40

Bezeichnung	EG-FE-03_Dachoberlicht_d=2,40
Typ	FE-03_Oberlicht_U=1,0
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Fläche [m²]	8,55
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,65*1,65*3,14		8,55

Fenster: EG-FE-03_Dachoberlicht_d=1,90

Bezeichnung	EG-FE-03_Dachoberlicht_d=1,90
Typ	FE-03_Oberlicht_U=1,0
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Fläche [m²]	2,60
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	0,91*0,91*3,14		2,60

Fenster: EG-FE-03_Dachoberlicht_d=1,2

Bezeichnung	EG-FE-03_Dachoberlicht_d=1,2
Typ	FE-03_Oberlicht_U=1,0
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Fläche [m²]	0,95
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	0,55*0,55*3,14		0,95

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	BE-01_Boden gegen Erdreich	0	2.120
2	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost	36	338
3	Pfosten-Riegel-Fassade	2.673	2.233
4	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_West	23	271
5	EG_PRF-01_12,05*2,9	5.589	2.973
6	DA-02_Flachdach_Kiesdach_(Stahlbeton)	373	3.191
7	EG-FE-03_Dachoberlicht_d=3,65	2.843	885
8	EG-FE-03_Dachoberlicht_d=2,75	1.611	501
9	EG-FE-03_Dachoberlicht_d=2,40	2.336	727
10	EG-FE-03_Dachoberlicht_d=1,90	711	221
11	EG-FE-03_Dachoberlicht_d=1,2	260	81
	Wärmebrücken		1.458

Zonenergebnisse: Zone 3: Aula ("Forum")

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	7.967,8	36,17
Beleuchtung	71,2	0,32
Gesamt	8.039,0	36,50

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	11.267,2	51,15
Gesamt	11.267,2	51,15

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.968,5	13,48
Beleuchtung	1.085,2	4,93
Lüftung	7.213,5	32,75
Gesamt	11.267,2	51,15

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	5.343,4	24,26
Beleuchtung	1.953,4	8,87
Lüftung	12.984,3	58,95
Gesamt	20.281,0	92,08

Weitere Ergebnisse**Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen**

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	7.967,85
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	24,41
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	24,41

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	7.213,52
--	----------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	71,16
--	-------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone 4: Mensa

Nutzungsprofil

12: Kantine (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	472,76 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	153,22

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	163,02*2,9	EG	472,76

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	153,22	EG	153,22

Geschosshöhe [m]	4,40
------------------	------

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,050
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist vorhanden	
keine adaptive Temperatursabsenkung und Anheizfunktion mit Informationsverbund zur Vorlauftemperaturregelung	

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

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

Mechanische Lüftungsanlage

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

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m^3/h] (Standardwerte)	2.757,96	2.757,96

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	30,30
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m²]	153,22 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599 -1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m²]	128,62
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m²]	24,60
lichte Raumhöhe [m]	4,20 (Standardwert)
Deckendicke [m]	0,20
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,881
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	1750,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	0,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m [lx]	200,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_A [-]	0,97 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_A [-]	0,0 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	2,5 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	2,5 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_t [-]	1,0 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

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

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Automatisch
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	tageslichtabhängig Ein/Aus
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

EG_PRF-01_12,05*2,9 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost
EG_FE-01_10,55*2,9 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
BE-01_Boden gegen Erdreich	153,22	153,22	horizontal	0,16	--
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost	55,83	20,88	Ost	0,16	(1,00)
EG_PRF-01_12,05*2,9		34,95		1,0	--
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd	78,44	47,85	Süd	0,16	(1,00)
EG_FE-01_10,55*2,9		30,60		0,90	--
DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)	153,22	153,22	horizontal	0,12	(1,00)

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
Thermische Hüllfläche		440,71			

Bauteile detailliert

1: BE-01_Boden gegen Erdreich

Konstruktion	BE-01_Boden gegen Erdreich
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	17,81 (Standardwert)
U-Wert [W/(m²K)]	0,159
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	6,12 / 6,29
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	153,22
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m²]	153,22 (komplette Bauteilnettofläche)

2: AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost

Konstruktion	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton/Mauerwerk)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,158 (ohne Zuschlag: 0,138, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	7,10 / 7,27
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	55,83
Nettofläche [m²]	20,88
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	12,27*4,55	EG	55,83
2		Fensterfläche	-34,95

Fenster: EG_PRF-01_12,05*2,9

Bezeichnung	EG_PRF-01_12,05*2,9
Typ	PRF-01_U=1,0
U _W -Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	34,95
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,90
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	12,05*2,9		34,95

3: AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd

Konstruktion	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton/Mauerwerk)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R _{si} / R _{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,158 (ohne Zuschlag: 0,138, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R _T -Wert [m²K/W]	7,10 / 7,27
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/(m²K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	78,44
Nettofläche [m²]	47,85
Orientierung	Süd
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	17,24*4,55	EG	78,44
2		Fensterfläche	-30,60

Fenster: EG_FE-01_10,55*2,9

Bezeichnung	EG_FE-01_10,55*2,9
Typ	FE-01_U=0,9
U _W -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	30,60
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 5,50
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	10,55*2,9		30,60

4: DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)

Konstruktion	DA-01_Flachdach - Gründach - Erdgeschoss - Stahlbeton
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R _{si} / R _{se} [m²K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,120
R-Wert / R _T -Wert [m²K/W]	8,20 / 8,34
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/(m²K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	153,22
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	153,22	EG	153,22

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	BE-01_Boden gegen Erdreich	0	1.516
2	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost	30	284
3	EG_PRF-01_12,05*2,9	6.307	2.975
4	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd	93	652
5	EG_FE-01_10,55*2,9	6.537	2.344
6	DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)	183	1.565

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
	Wärmebrücken		 1.224

Zonenergebnisse: Zone 4: Mensa

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	4.775,1	31,16
Beleuchtung	22,6	0,15
Gesamt	4.797,7	31,31

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	6.011,5	39,23
Gesamt	6.011,5	39,23

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.795,5	11,72
Beleuchtung	452,5	2,95
Lüftung	3.763,5	24,56
Gesamt	6.011,5	39,23

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	3.231,9	21,09
Beleuchtung	814,6	5,32
Lüftung	6.774,2	44,21
Gesamt	10.820,7	70,62

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	4.775,06
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	12,09
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	12,09

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	3.763,47
--	----------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	22,63
--	-------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone 5: Küche

Nutzungsprofil

14: Küchen in Nichtwohngebäuden (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	211,93 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	73,08

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	(24,03+41,87+7,18)*2,9	EG	211,93

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	41,87+24,03+7,18	EG	73,08

Geschosshöhe [m]	4,40
------------------	------

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C _{wirk} /A _{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/m ² K]	0,050
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist vorhanden	
keine adaptive Temperatursabsenkung und Anheizfunktion mit Informationsverbund zur Vorlauftemperaturregelung	

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

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

Mechanische Lüftungsanlage

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

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m^3/h] (Standardwerte)	6.577,2	6.577,2

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

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

Trinkwarmwasserbedarf 1:

Richtwert	Gewerbeküchen, Kantine
nutzungsspezifischer Bedarf kWh/Menü	0,4
Anzahl Menüs	80
täglicher Nutzenergiebedarf [kWh/d]	32,0

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m ²]	73,08 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599 -1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A _{TL} [m ²]	0,00
Fläche ohne Tageslicht A _{kTL} [m ²]	73,08
lichte Raumhöhe [m]	4,20 (Standardwert)
Deckendicke [m]	0,20
Tageslichtversorgungsfaktor C _{TL,Vers} [-]	0,000
Höhe der Nutzebene h _{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t _{Tag} [h]	2411,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t _{Nacht} [h]	1489,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E _m [lx]	500,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k _A [-]	0,96 (Standardwert)
relative Abwesenheit C _A [-]	0,0 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k _{AL} [-]	1,5 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k _{RL} [-]	1,5 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F _t [-]	1,0 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k _{VB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

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

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Automatisch
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	tageslichtabhängig Ein/Aus
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

EG_FE-01_1,51*0,64 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord
EG_FE-01_1,51*0,64 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m ² K)]	Fx-Wert [-]
BE-01_Boden gegen Erdreich	85,38	85,38	horizontal	0,16	--
DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)	85,38	85,38	horizontal	0,12	(1,00)
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord	22,75	21,78	Nord	0,16	(1,00)
EG_FE-01_1,51*0,64		0,97		0,90	--
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd	13,92	12,96	Nord	0,16	(1,00)
EG_FE-01_1,51*0,64		0,97		0,90	--

Bezeichnung	Fläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m ² K)]	Fx-Wert [-]
Thermische Hüllfläche		207,43			

Bauteile detailliert

1: BE-01_Boden gegen Erdreich

Konstruktion	BE-01_Boden gegen Erdreich
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]	13,57 (Standardwert)
U-Wert [W/(m ² K)]	0,159
R-Wert / R_T -Wert [m ² K/W]	6,12 / 6,29
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	85,38
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m ²]	85,38 (komplette Bauteilnettofläche)

2: DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)

Konstruktion	DA-01_Flachdach - Gründach - Erdgeschoss - Stahlbeton
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)]	0,120
R-Wert / R_T -Wert [m ² K/W]	8,20 / 8,34
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	85,38
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	85,38	EG	85,38

3: AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord

Konstruktion	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton/Mauerwerk)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,158 (ohne Zuschlag: 0,138, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	7,10 / 7,27
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	22,75
Nettofläche [m^2]	21,78
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	5*4,55		22,75
2		Fensterfläche	-0,97

Fenster: EG FE-01_1,51*0,64

Bezeichnung	EG_FE-01_1,51*0,64
Typ	FE-01_U=0,9
U_w -Wert [$W/(m^2K)$]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	0,97
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 0,64
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,51*0,64		0,97

4: AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd

Konstruktion	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton/Mauerwerk)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,158 (ohne Zuschlag: 0,138, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	7,10 / 7,27
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	13,92
Nettofläche [m^2]	12,96
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	3,06*4,55		13,92
2		Fensterfläche	-0,97

Fenster: EG FE-01_1,51*0,64

Bezeichnung	EG_FE-01_1,51*0,64
Typ	FE-01_U=0,9
U_w -Wert [$W/(m^2K)$]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	0,97
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 0,64
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,51*0,64		0,97

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	BE-01_Boden gegen Erreich	0	1.210
2	DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)	102	913
3	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton) _Nord	3	311

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
4	EG_FE-01_1,51*0,64	90 	 78
5	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd	2	 185
6	EG_FE-01_1,51*0,64	90 	 78
	Wärmebrücken		 544

Zonenergebnisse: Zone 5: Küche

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.182,9	29,87
Warmwasser	9.600,0	131,36
Beleuchtung	160,5	2,20
Gesamt	11.943,4	163,43

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	25.705,4	351,74
Gesamt	25.705,4	351,74

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	825,4	11,29
Warmwasser	3.720,1	50,90
Beleuchtung	3.209,6	43,92
Lüftung	17.950,3	245,62
Gesamt	25.705,3	351,74

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.485,7	20,33
Warmwasser	6.696,1	91,63
Beleuchtung	5.777,3	79,05
Lüftung	32.310,5	442,13
Gesamt	46.269,6	633,14

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	2.182,89
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	19,22
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	19,22

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	17.950,27
--	-----------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	160,48
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone 6: Küchenlager

Nutzungsprofil

15: Küche - Vorbereitung, Lager (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	105,36 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	36,33

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	36,33*2,9	EG	105,36

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	6,66*2+9,84+13,17	EG	36,33

Geschosshöhe [m]	4,40
------------------	------

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,050
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist vorhanden	
keine adaptive Temperatursabsenkung und Anheizfunktion mit Informationsverbund zur Vorlauftemperaturregelung	

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,12
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m³/(m²h)]	2,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

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

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	544,95	544,95

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	17,50
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m ²]	36,33 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599 -1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A _{TL} [m ²]	0,00
Fläche ohne Tageslicht A _{kTL} [m ²]	36,33
lichte Raumhöhe [m]	4,20 (Standardwert)
Deckendicke [m]	0,20
Tageslichtversorgungsfaktor C _{TL,Vers} [-]	0,000
Höhe der Nutzebene h _{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t _{Tag} [h]	2411,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t _{Nacht} [h]	1489,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E _m [lx]	300,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k _A [-]	1,00 (Standardwert)
relative Abwesenheit C _A [-]	0,5 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k _{AL} [-]	1,5 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k _{RL} [-]	1,5 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F _t [-]	1,0 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k _{VB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

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

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Automatisch
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	tageslichtabhängig Ein/Aus
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

EG_PRF-01_1,51*0,64 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd
--

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m ² K)]	Fx-Wert [-]
BE-01_Boden gegen Erdreich	48,40	48,40	horizontal	0,16	--
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd	30,58	29,61	Nord	0,16	(1,00)
EG_PRF-01_1,51*0,64		0,97		1,0	--
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_West	15,33	9,50	West	0,16	(1,00)
EG_T-01_2,01*2,9		5,83		1,5	--
DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)	48,40	48,40	horizontal	0,12	(1,00)
Thermische Hüllfläche		142,71			

Bauteile detailliert

1: BE-01_Boden gegen Erdreich

Konstruktion	BE-01_Boden gegen Erdreich
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]	6,41 (Standardwert)
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,159
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	6,12 / 6,29
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	48,40
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m^2]	48,40 (komplette Bauteilnettofläche)

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	31,96+16,44		48,40

2: AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd

Konstruktion	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton/Mauerwerk)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,158 (ohne Zuschlag: 0,138, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	7,10 / 7,27
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	30,58
Nettofläche [m^2]	29,61
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	6,72*4,55	EG	30,58
2		Fensterfläche	-0,97

Fenster: EG_PRF-01_1,51*0,64

Bezeichnung	EG_PRF-01_1,51*0,64
Typ	PRF-01_U=1,0
U _W -Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	0,97
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 0,64
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,51*0,64		0,97

3: AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_West

Konstruktion	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton/Mauerwerk)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R _{si} / R _{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,158 (ohne Zuschlag: 0,138, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R _T -Wert [m²K/W]	7,10 / 7,27
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/(m²K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	15,33
Nettofläche [m²]	9,50
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	3,37*4,55	EG	15,33
2		Fensterfläche	-5,83

Türen

Bezeichnung	EG_T-01_2,01*2,9
U-Wert [W/(m²K)]	1,50
Fläche [m²]	5,83

Ermittlung der Türfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	2,01*2,9		5,83

4: DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)

Konstruktion	DA-01_Flachdach - Gründach - Erdgeschoss - Stahlbeton
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,120
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	8,20 / 8,34
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	48,40
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	16,44+31,96	EG	48,40

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	BE-01_Boden gegen Erdreich	0	570
2	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd	4	422
3	EG_PRF-01_1,51*0,64	90	86
4	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_West	11	135
5	EG_T-01_2,01*2,9	63	778
6	DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)	58	517
	Wärmebrücken		420

Zonenergebnisse: Zone 6: Küchenlager

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.020,0	55,60
Beleuchtung	49,9	1,37
Gesamt	2.069,9	56,97

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	2.749,7	75,69
Gesamt	2.749,7	75,69

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	738,9	20,34
Beleuchtung	523,6	14,41
Lüftung	1.487,3	40,94
Gesamt	2.749,7	75,69

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.330,0	36,61
Beleuchtung	942,4	25,94
Lüftung	2.677,1	73,69
Gesamt	4.949,5	136,24

Weitere Ergebnisse**Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen**

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	2.020,00
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	2,70
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	2,70

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	1.487,26
--	----------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	49,86
--	-------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone 7: WCs

Nutzungsprofil

16: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	671,18 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	235,93

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	111,97*2,9	EG	324,71
2	61,98*2,77	OG1	171,68
3	61,98*2,82	OG2	174,78

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	7,48+18,7+17,57+4,51+4,51+11,01+11,01+17,29+17,38+2,51	EG	111,97
2	14,28+2,48+14,23+14,23+2,48+14,28	OG1	61,98
3	14,28+2,48+14,23+14,23+2,48+14,28	OG2	61,98

Geschosshöhe [m]	3,90
------------------	------

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,050
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist vorhanden	
keine adaptive Temperatursabsenkung und Anheizfunktion mit Informationsverbund zur Vorlauftemperaturregelung	

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

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

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 16798-3	IDA-C3 - Zeitabhängige Steuerung (zonenweise)
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] (Standardwerte)	3.538,95	3.538,95

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	22,85
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m ²]	235,93 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599 -1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A _{TL} [m ²]	28,46
Fläche ohne Tageslicht A _{kTL} [m ²]	207,47
lichte Raumhöhe [m]	3,70 (Standardwert)
Deckendicke [m]	0,20
Tageslichtversorgungsfaktor C _{TL,Vers} [-]	0,774
Höhe der Nutzebene h _{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t _{Tag} [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t _{Nacht} [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E _m [lx]	200,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k _A [-]	1,00 (Standardwert)
relative Abwesenheit C _A [-]	0,9 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k _{AL} [-]	0,8 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k _{RL} [-]	0,8 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F _t [-]	1,0 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k _{VB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

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

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Automatisch
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	tageslichtabhängig Ein/Aus
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

EG_FE-01_1,51*0,64 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord
EG_FE-01_1,5*0,64 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd (2mal)
OG1_FE-01_0,75*2,00 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd (2mal)
OG2_FE-01_0,75*2,00 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd (2mal)
OG1_FE-01_0,75*2,00 – AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Süd (2mal)
OG2_FE-01_0,75*2,00 – AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Süd (2mal)

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m ² K)]	Fx-Wert [-]
BE-01_Boden gegen Erdreich	235,83	235,83	horizontal	0,16	--
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord	19,61	18,64	Nord	0,16	(1,00)
EG_FE-01_1,51*0,64		0,97		0,90	--

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_Süd	75,30	66,78	Süd	0,16	(1,00)
EG_FE-01_1,5*0,64		2,52		0,90	--
OG1_FE-01_0,75*2,00		3,00		0,90	--
OG2_FE-01_0,75*2,00		3,00		0,90	--
AW-02_Außenwand gegen Außenluft_ (Holzrahmen)_Süd	77,73	71,73	Süd	0,14	(1,00)
OG1_FE-01_0,75*2,00		3,00		0,90	--
OG2_FE-01_0,75*2,00		3,00		0,90	--
DA-01_Flachdach_Gründach_ (Stahlbeton)	87,71	87,71	horizontal	0,12	(1,00)
DA-03_Flachdach_Gründach_ (Holzrahmen)	39,79	39,79	horizontal	0,12	(1,00)
Thermische Hüllfläche		535,97			

Bauteile detailliert

1: BE-01_Boden gegen Erdreich

Konstruktion	BE-01_Boden gegen Erdreich
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	22,14 (Standardwert)
U-Wert [W/(m²K)]	0,159
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	6,12 / 6,29
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	235,83
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m²]	235,83 (komplette Bauteilnettofläche)

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	11,01+2,51+17,38+17,29+11,01+4,51+4,51 +7,48+17,57+18,7	EG	111,97
2	14,23+14,23+2,48+14,23+14,28+2,48	1.OG	61,93
3	14,23+14,23+2,48+14,23+14,28+2,48	2.OG	61,93

2: AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord

Konstruktion	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton/Mauerwerk)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,158 (ohne Zuschlag: 0,138, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	7,10 / 7,27
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	19,61
Nettofläche [m^2]	18,64
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	4,31*4,55	EG	19,61
2		Fensterfläche	-0,97

Fenster: EG FE-01_1,51*0,64

Bezeichnung	EG_FE-01_1,51*0,64
Typ	FE-01_U=0,9
U_w -Wert [$W/(m^2K)$]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	0,97
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,60 / 1,24
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,51*0,64		0,97

3: AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd

Konstruktion	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton/Mauerwerk)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,158 (ohne Zuschlag: 0,138, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	7,10 / 7,27
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	75,30
Nettofläche [m^2]	66,78
Orientierung	Süd
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	6*4	1.OG	24,00
2	6*4	2.OG	24,00
3	6*4,55	EG	27,30
4		Fensterfläche	-8,52

Fenster: EG_FE-01_1,5*0,64

Bezeichnung	EG_FE-01_1,5*0,64
Anzahl	2
Typ	FE-01_U=0,9
U_W -Wert [$W/(m^2K)$]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	1,26
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	1,80 / 2,40
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	2,1*0,6		1,26

Fenster: OG1_FE-01_0,75*2,00

Bezeichnung	OG1_FE-01_0,75*2,00
Anzahl	2
Typ	FE-01_U=0,9
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	1,50
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 1,20
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	0,75*2		1,50

Fenster: OG2_FE-01_0,75*2,00

Bezeichnung	OG2_FE-01_0,75*2,00
Anzahl	2
Typ	FE-01_U=0,9
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	1,50
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 1,20
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	0,75*2		1,50

4: AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Süd

Konstruktion	AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,141
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	6,92 / 7,09
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	77,73
Nettofläche [m^2]	71,73
Orientierung	Süd
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$5,97 \cdot 3,4 + 5,99 \cdot 2,4$	OG1	34,67
2	$(5,97 + 5,99) \cdot 3,6$	OG2	43,06
3		Fensterfläche	-6,00

Fenster: OG1_FE-01_0,75*2,00

Bezeichnung	OG1_FE-01_0,75*2,00
Anzahl	2
Typ	FE-01_U=0,9
U_w -Wert [$W/(m^2K)$]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	1,50
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 1,20
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$0,75 \cdot 2$		1,50

Fenster: OG2_FE-01_0,75*2,00

Bezeichnung	OG2_FE-01_0,75*2,00
Anzahl	2
Typ	FE-01_U=0,9
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	1,50
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 1,20
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	0,75*2		1,50

5: DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)

Konstruktion	DA-01_Flachdach - Gründach - Erdgeschoss - Stahlbeton
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R _{si} / R _{se} [m²K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,120
R-Wert / R _T -Wert [m²K/W]	8,20 / 8,34
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/(m²K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	87,71
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	12,51+20,84+54,36	EG	87,71

6: DA-03_Flachdach_Gründach_(Holzrahmen)

Konstruktion	DA-03_Flachdach_Gründach - Dachgeschoss - Vollholz
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)]	0,120
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	8,22 / 8,36
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	39,79
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	39,79	OG2	39,79

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	BE-01_Boden gegen Erdreich	0	1.942
2	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton) _Nord	3	262
3	EG_FE-01_1,51*0,64	90	76
4	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd	130	937
5	EG_FE-01_1,5*0,64	538	199
6	OG1_FE-01_0,75*2,00	641	237
7	OG2_FE-01_0,75*2,00	641	237
8	AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen) _Süd	123	881
9	OG1_FE-01_0,75*2,00	641	237
10	OG2_FE-01_0,75*2,00	641	237
11	DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)	105	923
12	DA-03_Flachdach_Gründach_(Holzrahmen)	47	419
	Wärmebrücken		1.316

Zonenergebnisse: Zone 7: WCs

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m ² a)]
Heizung	9.739,8	41,28
Warmwasser	49.561,2	210,07
Beleuchtung	160,5	0,68
Gesamt	59.461,5	252,03

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	61.374,1	260,14
Gesamt	61.374,1	260,14

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	3.601,4	15,26
Warmwasser	50.331,8	213,33
Beleuchtung	465,5	1,97
Lüftung	6.975,5	29,57
Gesamt	61.374,1	260,14

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	6.482,5	27,48
Warmwasser	90.597,2	384,00
Beleuchtung	837,8	3,55
Lüftung	12.555,9	53,22
Gesamt	110.473,5	468,25

Weitere Ergebnisse**Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen**

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	9.739,84
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	13,43
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	13,43

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	6.975,50
--	----------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	160,51
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone 8: Offener Lernbereich

Nutzungsprofil

17: Sonstige Aufenthaltsräume (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	1.881,62 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	667,24

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	333,62*2,77	OG1	924,13
2	333,62*2,87	OG2	957,49

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	333,62	OG1	333,62
2	333,62	OG2	333,62

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]	0,050
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist vorhanden	
keine adaptive Temperatursabsenkung und Anheizfunktion mit Informationsverbund zur Vorlauftemperaturregelung	

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	1,68
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [$m^3/(m^2h)$]	3,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m^2]	667,24 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599 -1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m^2]	588,55
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m^2]	78,69
lichte Raumhöhe [m]	3,20 (Standardwert)
Deckendicke [m]	0,20
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,031
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m [lx]	300,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_A [-]	0,93 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_A [-]	0,5 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	1,25 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	1,25 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_t [-]	1,0 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

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

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Automatisch
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	tageslichtabhängig Ein/Aus
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

OG.1_FE-01_2,25*2,00 – AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Nord (2mal)
EG-FE-03_Dachoberlicht_d=1,2 – DA-03_Flachdach_Gründach_(Holzrahmen) (17mal)

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
AW-02_Außenwand gegen Außenluft_ (Holzrahmen)_Nord	50,87	41,87	Nord	0,14	(1,00)
OG.1_FE-01_2,25*2,00		9,00		0,90	--
AW-02_Außenwand gegen Außenluft_ (Holzrahmen)_Süd	50,82	50,82	Ost	0,14	(1,00)
DA-03_Flachdach_Gründach_ (Holzrahmen)	487,75	471,60	horizontal	0,12	(1,00)
EG-FE-03_Dachoberlicht_d=1,2		16,15		1,0	--
DE-01_Decke gegen Außenluft, unten_ (Stahlbeton)	7,67	7,67	horizontal	0,14	(1,00)
Thermische Hüllfläche		597,11			

Bauteile detailliert

1: AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Nord

Konstruktion	AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,141
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	6,92 / 7,09
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	50,87
Nettofläche [m²]	41,87
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	9,02*2,77	OG1	24,99
2	9,02*2,87	OG2	25,89
3		Fensterfläche	-9,00

Fenster: OG.1_FE-01_2,25*2,00

Bezeichnung	OG.1_FE-01_2,25*2,00
Anzahl	2
Typ	FE-01_U=0,9
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	4,50
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,60 / 2,85
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	2,25*2		4,50

2: AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)_Süd

Konstruktion	AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R _{si} / R _{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,141
R-Wert / R _T -Wert [m²K/W]	6,92 / 7,09
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/(m²K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	50,82
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	9,01*2,77	OG1	24,96
2	9,01*2,87	OG2	25,86

3: DA-03_Flachdach_Gründach_(Holzrahmen)

Konstruktion	DA-03_Flachdach_Gründach - Dachgeschoss - Vollholz
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,120
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	8,22 / 8,36
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	487,75
Nettofläche [m^2]	471,60
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: EG-FE-03_Dachoberlicht_d=1,2

Bezeichnung	EG-FE-03_Dachoberlicht_d=1,2
Anzahl	17
Typ	FE-03_Oberlicht_U=1,0
U_w -Wert [$W/(m^2K)$]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Fläche [m^2]	0,95
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	0,55*0,55*3,14		0,95

4: DE-01_Decke gegen Außenluft, unten_(Stahlbeton)

Konstruktion	DE-01_Decke gegen Außenluft, unten
Gewerk	Decke (Außenbauteil)
Anwendung	Decke nach unten zur Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,17 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,140
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	6,93 / 7,14
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	7,67
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	5,33+2,34		7,67

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen) _Nord	5	523
2	OG.1_FE-01_2,25*2,00	839	722
3	AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen) _Süd	65	634
4	DA-03_Flachdach_Gründach_(Holzrahmen)	563	5.047
5	EG-FE-03_Dachoberlicht_d=1,2	4.413	1.440
6	DE-01_Decke gegen Außenluft, unten_(Stahlbeton)	0	96
	Wärmebrücken		2.662

Zonenergebnisse: Zone 8: Offener Lernbereich

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	36.183,0	54,23
Beleuchtung	481,7	0,72
Gesamt	36.664,6	54,95

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	18.304,7	27,43
Gesamt	18.304,7	27,43

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	13.247,0	19,85
Beleuchtung	5.057,6	7,58
Gesamt	18.304,7	27,43

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	23.844,7	35,74
Beleuchtung	9.103,8	13,64
Gesamt	32.948,4	49,38

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	36.182,96
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	15,35
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	15,35

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	481,68
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone 9: Verkehrsflächen

Nutzungsprofil

19: Verkehrsfläche (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	2.685,29 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	936,72

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	555,06*2,9	EG	1.609,67
2	197,5*2,77	OG1	547,08
3	184,16*2,87	OG2	528,54

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	239,14+7,59+78,1+42,55+3,71+41,42+18,76+41,93+42,55+31,71+7,6	EG	555,06
2	42,55+3,71+47,22+2,04+42,55+44,05+2,04+13,34	OG1	197,50
3	42,55+3,71+47,22+2,04+42,55+44,05+2,04	OG2	184,16

Geschosshöhe [m]	3,90
------------------	------

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C _{wirk} /A _{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/m ² K]	0,050
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist vorhanden	
keine adaptive Temperatursabsenkung und Anheizfunktion mit Informationsverbund zur Vorlauftemperaturregelung	

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,68
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m³/(m²h)]	3,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	60,30
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Unterer Abschluss: Keller

Umfang Bodenplatte [m]	11,47
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
Tiefe des Kellers unter Erdreichoberkante [m]	0,00

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m ²]	673,32 (71,9 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599 -1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A _{TL} [m ²]	327,72
Fläche ohne Tageslicht A _{kTL} [m ²]	345,60
lichte Raumhöhe [m]	3,70 (Standardwert)
Deckendicke [m]	0,20
Tageslichtversorgungsfaktor C _{TL,Vers} [-]	0,726
Höhe der Nutzebene h _{Ne} [m]	0,20 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t _{Tag} [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t _{Nacht} [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E _m [lx]	100,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k _A [-]	1,00 (Standardwert)
relative Abwesenheit C _A [-]	0,8 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k _{AL} [-]	0,8 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k _{RL} [-]	0,8 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F _t [-]	1,0 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k _{VB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

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

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Automatisch
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	tageslichtabhängig Ein/Aus
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

EG_FE-01_2,25*2,9 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord (2mal)
OG1_FE-01_2,25*2,9 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord (2mal)
OG2_FE-01_2,25*2,9 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord (2mal)
EG_PRF-01_21,05*2,9 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd
EG_Fe-01_3,76*2,00 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_West
OG1_Fe-01_3,76*2,00 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_West
OG2_Fe-01_3,76*2,00 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_West
EG_PRF-01_4,6*2,9 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
BE-01_Boden gegen Erdreich	561,58	561,58	horizontal	0,16	--
BE-02_Boden gegen Erdreich_ (Aufzugsunterfahrt)	8,11	8,11	horizontal	0,25	--
WE-01_Wand gegen Erdreich_ (Aufzugsunterfahrt)	22,37	22,37		0,27	--
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_Nord	205,63	169,45	Nord	0,16	(1,00)
EG_FE-01_2,25*2,9		10,08		0,90	--
OG1_FE-01_2,25*2,9		13,05		0,90	--
OG2_FE-01_2,25*2,9		13,05		0,90	--
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_Süd	81,87	2,08	Süd	0,16	(1,00)
EG_PRF-01_21,05*2,9		61,05		1,0	--
EG_PRF-01_4,6*2,9		13,34		0,90	--
EG_T-01_2,95*2,9		5,40		1,5	--
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_West	167,69	145,13	West	0,16	(1,00)
EG_Fe-01_3,76*2,00		7,52		0,90	--
OG1_Fe-01_3,76*2,00		7,52		0,90	--
OG2_Fe-01_3,76*2,00		7,52		0,90	--
DA-01_Flachdach_Gründach_ (Stahlbeton)	168,87	168,87	horizontal	0,12	(1,00)
Thermische Hüllfläche		1.216,11			

Bauteile detailliert

1: BE-01_Boden gegen Erdreich

Konstruktion	BE-01_Boden gegen Erdreich
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	54,73 (Standardwert)
U-Wert [W/(m²K)]	0,159
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	6,12 / 6,29
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	561,58
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m²]	561,58 (komplette Bauteilnettofläche)

2: BE-02_Boden gegen Erdreich_(Aufzugsunterfahrt)

Konstruktion	BE-02_Boden gegen Erdreich_(Aufzugsunterfahrt)
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]	0,79 (Standardwert)
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,248
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	3,86 / 4,03
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	8,11
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m^2]	8,11 (komplette Bauteilnettofläche)

3: WE-01_Wand gegen Erdreich_(Aufzugsunterfahrt)

Konstruktion	WE-01_Wand gegen Erdreich_(Aufzugsunterfahrt)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand zum Erdreich
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	3,38 (Standardwert)
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,272
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	3,55 / 3,68
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	22,37

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischenergebnis
1	11,47*1,95		22,37

4: AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord

Konstruktion	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton/Mauerwerk)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,158 (ohne Zuschlag: 0,138, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	7,10 / 7,27
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	205,63
Nettofläche [m^2]	169,45
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(8,98+8,96)*4,55$	EG	81,63
2	$(9,5+6)*4$	OG1	62,00
3	$(9,5+6)*4$	OG2	62,00
4		Fensterfläche	-36,18

Fenster: EG_FE-01_2,25*2,9

Bezeichnung	EG_FE-01_2,25*2,9
Anzahl	2
Typ	FE-01_U=0,9
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	5,04
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,60 / 3,00
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	2,1*2,4		5,04

Fenster: OG1_FE-01_2,25*2,9

Bezeichnung	OG1_FE-01_2,25*2,9
Anzahl	2
Typ	FE-01_U=0,9
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	6,53
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,60 / 3,50
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	2,25*2,9		6,53

Fenster: OG2_FE-01_2,25*2,9

Bezeichnung	OG2_FE-01_2,25*2,9
Anzahl	2
Typ	FE-01_U=0,9
U _W -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	6,53
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,60 / 3,50
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	2,25*2,9		6,53

5: AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd

Konstruktion	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton/Mauerwerk)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R _{si} / R _{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,158 (ohne Zuschlag: 0,138, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R _T -Wert [m²K/W]	7,10 / 7,27
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/(m²K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	81,87
Nettofläche [m²]	2,08
Orientierung	Süd
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	benutzerdefiniert
linearer Verbauungshöhenwinkel γ _{V,IV} [°]	0,0
horizontale Auskragung γ _{V,hA} [°]	50,0
vertikale Auskragung, links γ _{V,vA,l} [°]	50,0
vertikale Auskragung, rechts γ _{V,vA,r} [°]	50,0
großflächiges Bauteil	nein

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	(21,04+4,48+2,71)*2,9	EG	81,87
2		Fensterfläche	-79,79

Fenster: EG_PRF-01_21,05*2,9

Bezeichnung	EG_PRF-01_21,05*2,9
Typ	Pfosten-Riegel-Fassade
U _W -Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	61,05
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,90
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,300
Verschattung	benutzerdefiniert (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	21,05*2,9		61,05

Fenster: EG_PRF-01_4,6*2,9

Bezeichnung	EG_PRF-01_4,6*2,9
Typ	FE-01_U=0,9
U _W -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	13,34
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,90
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	benutzerdefiniert (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	4,6*2,9		13,34

Türen

Bezeichnung	EG_T-01_2,95*2,9
U-Wert [W/(m²K)]	1,50
Fläche [m²]	5,40

Ermittlung der Türfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	2,5*2,16		5,40

6: AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_West

Konstruktion	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton/Mauerwerk)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,158 (ohne Zuschlag: 0,138, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	7,10 / 7,27
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	167,69
Nettofläche [m^2]	145,13
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	12,24*4,55	EG	55,69
2	14*4	OG1	56,00
3	14*4	OG2	56,00
4		Fensterfläche	-22,56

Fenster: EG_Fe-01_3,76*2,00

Bezeichnung	EG_Fe-01_3,76*2,00
Typ	FE-01_U=0,9
U_w -Wert [$W/(m^2K)$]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	7,52
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,20
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	3,76*2,00		7,52

Fenster: OG1_Fe-01_3,76*2,00

Bezeichnung	OG1_Fe-01_3,76*2,00
Typ	FE-01_U=0,9
U _W -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	7,52
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,00
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	3,76*2		7,52

Fenster: OG2_Fe-01_3,76*2,00

Bezeichnung	OG2_Fe-01_3,76*2,00
Typ	FE-01_U=0,9
U _W -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	7,52
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,00
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	3,76*2		7,52

7: DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)

Konstruktion	DA-01_Flachdach - Gründach - Erdgeschoss - Stahlbeton
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)]	0,120
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	8,20 / 8,34
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	168,87
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	48,72	EG	48,72
2	120,15	OG2	120,15

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	BE-01_Boden gegen Erdreich	0	4.912
2	BE-02_Boden gegen Erdreich_(Aufzugsunterfahrt)	0	171
3	WE-01_Wand gegen Erdreich_(Aufzugsunterfahrt)	0	303
4	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton) _Nord	24	2.433
5	EG_FE-01_2,25*2,9	939	814
6	OG1_FE-01_2,25*2,9	1.216	1.054
7	OG2_FE-01_2,25*2,9	1.216	1.054
8	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd	4	130
9	EG_PRF-01_21,05*2,9	6.059	5.479
10	EG_PRF-01_4,6*2,9	2.207	1.077
11	EG_T-01_2,95*2,9	99	727
12	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton) _West	166	2.084
13	EG_Fe-01_3,76*2,00	1.203	607
14	OG1_Fe-01_3,76*2,00	1.203	607
15	OG2_Fe-01_3,76*2,00	1.203	607
16	DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)	201	1.819
	Wärmebrücken		2.800

Zonenergebnisse: Zone 9: Verkehrsflächen

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	33.332,3	35,58
Beleuchtung	196,7	0,21
Gesamt	33.529,0	35,79

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	13.372,3	14,28
Gesamt	13.372,3	14,28

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	12.428,3	13,27
Beleuchtung	944,1	1,01
Gesamt	13.372,3	14,28

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	22.370,8	23,88
Beleuchtung	1.699,3	1,81
Gesamt	24.070,2	25,70

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	33.332,28
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	13,57
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	13,57

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	196,68
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone 10: Lager, Technik

Nutzungsprofil

20: Lager, Technik, Archiv (Standardprofil)

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

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	1.405,13 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	492,35

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	282,23*2,9	EG	818,47
2	163,85*2,77	OG1	453,86
3	46,27*2,87	OG2	132,79

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	30+7,58+27,05+89,72+10,14+12,04+12,94+5,54+13,04+7,37+8,43+9,59+7,26+12,08+29,45	EG	282,23
2	13,04+8,43+9,59+54,15+14,89+20,94+42,81	OG1	163,85
3	13,04+8,43+9,59+15,21	OG2	46,27

Geschosshöhe [m]	3,90
------------------	------

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,050
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist vorhanden	
keine adaptive Temperatursabsenkung und Anheizfunktion mit Informationsverbund zur Vorlauftemperaturregelung	

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	1,68
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [$m^3/(m^2h)$]	3,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	39,40
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m^2]	300,13 (61,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599 -1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m^2]	17,32
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m^2]	282,81
lichte Raumhöhe [m]	3,70 (Standardwert)
Deckendicke [m]	0,20
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,894
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m [lx]	100,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_A [-]	1,00 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_A [-]	0,98 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	1,5 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	1,5 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_t [-]	1,0 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB} [-]	2,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

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

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Automatisch
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	tageslichtabhängig Ein/Aus
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

EG_Fe-01_2,25*0,64 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost
EG_Fe-01_1,50*0,64 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd (2mal)
EG_Fe-01_1,01*2,9 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd (4mal)
EG_Fe-01_1,26*2,9 – AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd (2mal)

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
BE-01_Boden gegen Erdreich	282,28	282,28	horizontal	0,16	--
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_Ost	172,85	171,41	Ost	0,16	(1,00)
EG_Fe-01_2,25*0,64		1,44		0,90	--
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_Süd	151,92	122,28	Süd	0,16	(1,00)
EG_T-01_3,00*2,9		8,70		1,3	--
EG_Fe-01_1,50*0,64		1,92		0,90	--
EG_Fe-01_1,01*2,9		11,72		0,90	--
EG_Fe-01_1,26*2,9		7,31		0,90	--
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_West	23,89	23,89	West	0,16	(1,00)
DA-01_Flachdach_Gründach_ (Stahlbeton)	85,17	85,17	horizontal	0,12	(1,00)
Thermische Hüllfläche		716,11			

Bauteile detailliert

1: BE-01_Boden gegen Erdreich

Konstruktion	BE-01_Boden gegen Erdreich
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]	29,82 (Standardwert)
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,159
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	6,12 / 6,29
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	282,28
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m^2]	282,28 (komplette Bauteilnettofläche)

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	282,28	EG	282,28

2: AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost

Konstruktion	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton/Mauerwerk)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,158 (ohne Zuschlag: 0,138, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	7,10 / 7,27
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	172,85
Nettofläche [m^2]	171,41
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(8,24+6,03)*4,55$	EG	64,93
2	$20,47*4$	OG1	81,88
3	$6,51*4$	OG2	26,04
4		Fensterfläche	-1,44

Fenster: EG_Fe-01_2,25*0,64

Bezeichnung	EG_Fe-01_2,25*0,64
Typ	FE-01_U=0,9
U _W -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	1,44
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,25
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	2,25*0,64		1,44

3: AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd

Konstruktion	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton/Mauerwerk)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R _{si} / R _{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,158 (ohne Zuschlag: 0,138, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R _T -Wert [m²K/W]	7,10 / 7,27
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/(m²K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	151,92
Nettofläche [m²]	122,28
Orientierung	Süd
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	(8,62+13,57+11,2)*4,55	EG	151,92
2		Fensterfläche	-29,64

Fenster: EG_Fe-01_1,50*0,64

Bezeichnung	EG_Fe-01_1,50*0,64
Anzahl	2
Typ	FE-01_U=0,9
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	0,96
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 1,50
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,5*0,64		0,96

Fenster: EG_Fe-01_1,01*2,9

Bezeichnung	EG_Fe-01_1,01*2,9
Anzahl	4
Typ	FE-01_U=0,9
U _w -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	2,93
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 1,01
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,01*2,9		2,93

Fenster: EG_Fe-01_1,26*2,9

Bezeichnung	EG_Fe-01_1,26*2,9
Anzahl	2
Typ	FE-01_U=0,9
U _W -Wert [W/(m²K)]	0,90
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	3,65
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 1,26
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,26*2,9		3,65

Türen

Bezeichnung	EG_T-01_3,00*2,9
U-Wert [W/(m²K)]	1,30
Fläche [m²]	8,70

Ermittlung der Türfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	3*2,9		8,70

4: AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_West

Konstruktion	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton/Mauerwerk)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R _{si} / R _{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,158 (ohne Zuschlag: 0,138, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R _T -Wert [m²K/W]	7,10 / 7,27
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/(m²K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	23,89
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	5,25*4,55	EG	23,89

5: DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)

Konstruktion	DA-01_Flachdach - Gründach - Erdgeschoss - Stahlbeton
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,120
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	8,20 / 8,34
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	85,17
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	27,05+43,14	EG	70,19
2	14,98	OG2	14,98

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	BE-01_Boden gegen Erdreich	0	1.714
2	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost	249	1.576
3	EG_Fe-01_2,25*0,64	260	74
4	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd	239	1.124
5	EG_T-01_3,00*2,9	138	650
6	EG_Fe-01_1,50*0,64	410	99
7	EG_Fe-01_1,01*2,9	2.503	606
8	EG_Fe-01_1,26*2,9	1.561	378
9	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_West	27	220
10	DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)	102	587
	Wärmebrücken		1.247

Zonenergebnisse: Zone 10: Lager, Technik

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	11.389,8	23,13
Beleuchtung	141,4	0,29
Gesamt	11.531,2	23,42

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	4.563,2	9,27
Gesamt	4.563,2	9,27

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	4.368,0	8,87
Beleuchtung	195,2	0,40
Gesamt	4.563,2	9,27

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	7.862,4	15,97
Beleuchtung	351,3	0,71
Gesamt	8.213,7	16,68

Weitere Ergebnisse**Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen**

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	11.389,75
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	6,10
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	6,10

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	141,41
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone 11: Hausmeisterwohnung

Beschreibung

Wird in Anlehnung an Wohnnutzung mit bilanziert.

Nutzungsprofil

17: Sonstige Aufenthaltsräume (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	284,95 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	98,26

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	98,26*2,9		284,95

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	28,48+12,15+6,27+10,03+12,15+4,54+15,56+2,89+6,19	EG	98,26

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]	0,050
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist vorhanden	
keine adaptive Temperatursabsenkung und Anheizfunktion mit Informationsverbund zur Vorlauftemperaturregelung	

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,12
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m³/(m²h)]	2,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 16798-3	IDA-C5 - Personenzähler (integriert in der Anlagenautomation)
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [m³/(hm²)]	2,5
Relative Abwesenheit RLT c_{RLT} [-]	0,5
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit RLT F_{RLT} [-]	0,8

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	422,52	422,52

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	23,14
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Trinkwarmwasserbedarf 1:

Richtwert	Schule mit Duschen
nutzungsspezifischer Bedarf kWh/(Person·d)	1,5
Anzahl Personen	5
täglicher Nutzenergiebedarf [kWh/d]	7,5

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
BE-01_Boden gegen Erdreich	126,32	126,32	horizontal	0,16	--
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_Nord	41,68	36,50	Nord	0,16	(1,00)
EG_Fe-01_0,76*2		1,52		1,0	--
EG_T-01_1,26*2,9		3,65		1,3	--
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_Ost	65,70	43,31	Nord	0,16	(1,00)
EG_Fe-01_1,51*2,00		6,04		1,0	--
EG_Fe-01_2,26*2,00		9,04		1,0	--
EG_T-01_1,26*2,9		7,31		1,3	--
DA-01_Flachdach_Gründach_ (Stahlbeton)	126,32	126,32	horizontal	0,12	(1,00)
Thermische Hüllfläche		360,02			

Bauteile detailliert

1: BE-01_Boden gegen Erdreich

Konstruktion	BE-01_Boden gegen Erdreich
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	14,38 (Standardwert)
U-Wert [W/(m²K)]	0,159
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	6,12 / 6,29
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	126,32
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m²]	126,32 (komplette Bauteilnettofläche)

2: AW-01_Außenwand gegen Außenluft (Stahlbeton)_Nord

Konstruktion	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton/Mauerwerk)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,158 (ohne Zuschlag: 0,138, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	7,10 / 7,27
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	41,68
Nettofläche [m²]	36,50
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	9,16*4,55		41,68
2		Fensterfläche	-5,17

Fenster: EG_Fe-01_0,76*2

Bezeichnung	EG_Fe-01_0,76*2
Typ	FE-02 mobiles Fenster_U=1,0
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	1,52
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,00
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	0,76*2		1,52

Türen

Bezeichnung	EG_T-01_1,26*2,9
U-Wert [W/(m²K)]	1,30
Fläche [m²]	3,65

Ermittlung der Türfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,26*2,9		3,65

3: AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost

Konstruktion	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton/Mauerwerk)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,158 (ohne Zuschlag: 0,138, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	7,10 / 7,27
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	65,70
Nettofläche [m^2]	43,31
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	14,44*4,55		65,70
2		Fensterfläche	-22,39

Fenster: EG_Fe-01_1,51*2,00

Bezeichnung	EG_Fe-01_1,51*2,00
Anzahl	2
Typ	FE-02_mobiles Fenster_U=1,0
U_W -Wert [$W/(m^2K)$]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	3,02
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,00
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,51*2,00		3,02

Fenster: EG_Fe-01_2,26*2,00

Bezeichnung	EG_Fe-01_2,26*2,00
Anzahl	2
Typ	FE-02 mobiles Fenster_U=1,0
U _W -Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	4,52
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,00
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	2,26*2,00		4,52

Türen

Bezeichnung	EG_T-01_1,26*2,9
Anzahl	2
U-Wert [W/(m²K)]	1,30
Fläche [m²]	3,65

Ermittlung der Türfläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,26*2,9		3,65

4: DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)

Konstruktion	DA-01_Flachdach - Gründach - Erdgeschoss - Stahlbeton
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach stark belüftet)
Umkehrdach	nein
R _{si} / R _{se} [m²K/W]	0,10 / 0,10
U-Wert [W/(m²K)]	0,119
R-Wert / R _T -Wert [m²K/W]	8,20 / 8,40
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/(m²K)]	0,050 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	126,32
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	BE-01_Boden gegen Erdreich	0	1.255
2	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton) _Nord	5	510
3	EG_Fe-01_0,76*2	142	133
4	EG_T-01_1,26*2,9	4	415
5	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost	6	605
6	EG_Fe-01_1,51*2,00	563	527
7	EG_Fe-01_2,26*2,00	843	789
8	EG_T-01_1,26*2,9	8	829
9	DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)	377	1.323
	Wärmebrücken		1.020

Zonenergebnisse: Zone 11: Hausmeisterwohnung

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	6.267,9	63,79
Warmwasser	1.875,0	19,08
Gesamt	8.142,9	82,87

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	4.555,9	46,37
Gesamt	4.555,9	46,37

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.279,3	23,20
Warmwasser	1.443,8	14,69
Lüftung	832,8	8,48
Gesamt	4.555,9	46,37

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	4.102,7	41,75
Warmwasser	2.598,8	26,45
Lüftung	1.499,1	15,26
Gesamt	8.200,6	83,46

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	6.267,89
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	4,33
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	4,33

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	832,81
--	--------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	0,00
--	------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Nutzungsprofile

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

Nr. 8: Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)			
Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	8:00	15:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	200	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	1400	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	0	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	6:00	15:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	200	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	6:00	15:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,\text{NA}}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m³/(hm²)	10	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	300	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_{A}	–	0,97	
relative Abwesenheit C_{A}	–	0,25	
Raumindex k	–	2	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_{t}	–	0,9	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	3	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{\text{l,p}}$	Wh/(m²d)	100	
Arbeitshilfen $q_{\text{l,fac}}$	Wh/(m²d)	20	
Wärmezufuhr je Tag $(q_{\text{l,p}} + q_{\text{l,fac}})$	Wh/(m²d)	120	

Nr. 9: Hörsaal, Auditorium			
Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	8:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	150	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	1408	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	92	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	6:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	150	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	6:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{\text{i,h,soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{\text{i,c,soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{\text{i,h,min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{\text{i,c,max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{\text{i,NA}}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m³/(hm²)	30	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	500	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_{A}	–	0,92	
relative Abwesenheit C_{A}	–	0,25	
Raumindex k	–	2,5	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_{t}	–	0,7	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	1	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{\text{l,p}}$	Wh/(m²d)	420	
Arbeitshilfen $q_{\text{l,fac}}$	Wh/(m²d)	24	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{\text{l,p}} + q_{\text{l,fac}}$)	Wh/(m²d)	444	

Nr. 12: Kantine			
Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	8:00	15:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	1750	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	0	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	6:00	15:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	6:00	15:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{\text{i,h,soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{\text{i,c,soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{\text{i,h,min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{\text{i,c,max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{\text{i,NA}}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m³/(hm²)	18	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	200	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_{A}	–	0,97	
relative Abwesenheit C_{A}	–	0	
Raumindex k	–	2,5	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_{t}	–	1	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	1,2	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{\text{l,p}}$	Wh/(m²d)	177	
Arbeitshilfen $q_{\text{l,fac}}$	Wh/(m²d)	10	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{\text{l,p}} + q_{\text{l,fac}}$)	Wh/(m²d)	187	

Nr. 14: Küchen in Nichtwohngebäuden

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

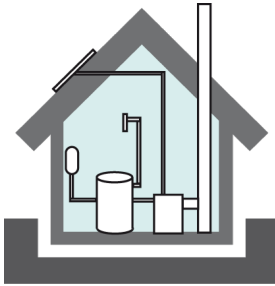
Nr. 15: Küche - Vorbereitung, Lager			
Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	10:00	23:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	300	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2411	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	1489	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	8:00	23:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	300	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	8:00	23:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,\text{NA}}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m³/(hm²)	15	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	300	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_{A}	–	1	
relative Abwesenheit C_{A}	–	0,5	
Raumindex k	–	1,5	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_{t}	–	1	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	10	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{\text{l,p}}$	Wh/(m²d)	56	
Arbeitshilfen $q_{\text{l,fac}}$	Wh/(m²d)	180	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{\text{l,p}} + q_{\text{l,fac}}$)	Wh/(m²d)	236	

Nr. 16: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden			
Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	keine	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m ³ /(hm ²)	15	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	200	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	1	
relative Abwesenheit C_A	–	0,9	
Raumindex k	–	0,8	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	1	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m ² je Person	–	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{l,p}$	Wh/(m ² d)	–	
Arbeitshilfen $q_{l,fac}$	Wh/(m ² d)	–	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{l,p} + q_{l,fac}$)	Wh/(m ² d)	–	

Nr. 17: Sonstige Aufenthaltsräume			
Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{\text{i,h,soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{\text{i,c,soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{\text{i,h,min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{\text{i,c,max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{\text{i,NA}}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m³/(hm²)	7	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	300	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_{A}	–	0,93	
relative Abwesenheit C_{A}	–	0,5	
Raumindex k	–	1,25	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_{t}	–	1	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	3	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{\text{l,p}}$	Wh/(m²d)	92	
Arbeitshilfen $q_{\text{l,fac}}$	Wh/(m²d)	8	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{\text{l,p}} + q_{\text{l,fac}}$)	Wh/(m²d)	100	

Nr. 19: Verkehrsfläche			
Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	keine	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m ³ /(hm ²)	0	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	100	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,2	
Minderungsfaktor k_A	–	1	
relative Abwesenheit C_A	–	0,8	
Raumindex k	–	0,8	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	1	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m ² je Person	–	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{l,p}$	Wh/(m ² d)	–	
Arbeitshilfen $q_{l,fac}$	Wh/(m ² d)	–	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{l,p} + q_{l,fac}$)	Wh/(m ² d)	–	

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



Anlagentechnik

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung

Wärmeerzeugereinheit 1

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

1. Wärmepumpe 1

Erzeuger	Wärmepumpe
Baujahr	2024
Energieträger	Strom-Mix

Details

Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	50,0/30,0
Nennleistung [kW]	209,79 (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]	0,17 (Standardwert)
Druckabfall der Sekundärseite [kPa]	10,0
Volumenstrom auf der Sekundärseite [m³/h]	18,2 (Standardwert)
Temperaturdifferenz bei der Prüfstandsmessung [K]	5,0 (Standardwert)
Spreizung unter mittleren Betriebsbedingungen	5 K (Standardwert)
Regelbarkeit	Stetig geregelt
bivalente Betriebsweise	Heizung
bivalente Betriebsweise Heizung	Parallelbetrieb
integrierter Zusatzheizer	keiner
Bivalenztemperatur [°C]	-7,0 (Standardwert)
Heizgrenztemperatur [°C]	10 (berechnet)
maximale Vorlauftemperatur der Wärmepumpe [°C]	48
Art des Wärmeverteilsystems	Flächenheizung
Wärmequelle Außenluft	

Standardwerte für Wärmepumpenparameter	ja
--	----

2. Speicher 1

Baujahr	2024
Aufstellung des Speichers	stehend
Umgebung	innerhalb Zone
Zone	Zone 10: Lager, Technik
separate Umwälzpumpe	ja
Speicher-Nenninhalt [l]	2.009,6 (Standardwert)
Bereitschafts-Wärmeverlust [kWh/d]	9,38 (Standardwert)
Nennleistungsaufnahme der Pumpe [W]	191,1 (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>	156.448,70	0,00	–	–
+ <i>Verluste durch Speicherung</i>	1.198,59	0,00	187,04	0,00
+ <i>Verluste durch Verteilung</i>	9.159,57	0,00	1.012,01	0,00
+ <i>Verluste durch Übergabe</i>	19.567,78	0,00	5,26	0,00
= <i>erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	185.913,03	0,00	–	–
– <i>regenerativer Anteil</i>	128.976,12	0,00	–	–
+ <i>Verluste durch Erzeugung</i>	0,00	0,00	604,07	0,00
= <i>Endenergiebedarf</i>	56.936,91	0,00	1.808,38	0,00

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Wärmepumpe 1	99,89

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe (inkl. internem Heizstab): $SPF_{\text{gen,t,a}} = 3,24$

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 3,24$

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser

Erzeugereinheit dezentral elektrisch (WCs)

Anzahl Erzeuger	1
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Elektrowärmeerzeuger 1

Erzeuger	elektrisch beheizter Wärmeerzeuger
Baujahr	2024
Art des Erzeugers	dezentral
Umgebung	innerhalb Zone
Zone	Zone 7: WCs
Energieträger	Strom-Mix

Details

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

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	49.561,18	–
<i>+ Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00
<i>+ Verluste durch Verteilung</i>	272,25	0,00
<i>= erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	49.833,43	–
<i>– regenerativer Anteil</i>	0,00	–
<i>+ Verluste durch Erzeugung</i>	498,33	0,00
<i>= Endenergiebedarf</i>	50.331,77	0,00

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Elektrowärmeerzeuger 1	100,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 0,99$

Erzeugereinheit Frischwasserstation Küche

Anzahl Erzeuger	1
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Wohnungsstation 1

Erzeuger	Wohnungsstation zur Trinkwassererwärmung
Baujahr	2024
Umgebung	innerhalb Zone
Zone	Zone 5: Küche

Details

Verteilkreis Heizung	Heizkreis Schulgebäude
Temperaturdifferenz $\Delta\theta$ [K]	5 (Standardwert)
Rücklauftemperaturregelung	a) Direkt angeschlossener Heizkreis mit Regelung der primärseitigen Rücklauftemperatur im Stillstandsfall
elektrische Nachheizung vorhanden	ja
Deckungsanteil κ [-]	0,714

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	9.600,00	–
<i>+ Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00
<i>+ Verluste durch Verteilung</i>	261,99	0,00
<i>= erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	9.861,99	–
<i>– regenerativer Anteil</i>	12.679,70	–
<i>+ Verluste durch Erzeugung</i>	2.817,71	0,00
<i>= Endenergiebedarf</i>	0,00	0,00

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Wohnungsstation 1	100,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Erzeugereinheit Frischwasserstation Wohnung

Anzahl Erzeuger	1
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Wohnungsstation 1

Erzeuger	Wohnungsstation zur Trinkwassererwärmung
Baujahr	2024
Umgebung	innerhalb Zone
Zone	Zone 11: Hausmeisterwohnung

Details

Verteilkreis Heizung	Heizkreis Schulgebäude
Temperaturdifferenz $\Delta\theta$ [K]	5 (Standardwert)
Rücklauftemperaturregelung	a) Direkt angeschlossener Heizkreis mit Regelung der primärseitigen Rücklauftemperatur im Stillstandsfall
elektrische Nachheizung vorhanden	ja
Deckungsanteil κ [-]	0,714

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	1.875,00	–
<i>+ Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00
<i>+ Verluste durch Verteilung</i>	20,04	0,00
<i>= erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	1.895,04	–
<i>– regenerativer Anteil</i>	2.436,47	–
<i>+ Verluste durch Erzeugung</i>	541,44	0,00
<i>= Endenergiebedarf</i>	0,00	0,00

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Wohnungsstation 1	100,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Raumlüftungstechnische Anlagen

RLT-01-Lüftungssystem Küche/Forum

Betriebsweise	Einfaches Lüftungssystem
Art der Anlage	Zu-/Abluftanlage

Wärmerückgewinnung

Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Systemlösung Wärmerückgewinnung	Rotationswärmeübertrager ohne Sorptionsmaterialien ab 2017
Temperaturänderungsgrad η_t [-]	0,73

Konfiguration

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

Luftförderung		
	Zuluft	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	760	550
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [-]	0,60	0,60
spez. Leistungsaufnahme der Ventilatoren P_{SFP} [kW/(m ³ ·s ⁻¹)]	1,267	0,917 (Standardwerte)
konstanter Druckverlust des Kanalnetzes [Pa]	0	0
anlagentechnischer Mindestvolumenstrom [m ³ /h]	0,0	

Auslegungswerte	
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	20
Zulufttemperatur im Winter [°C]	26
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja

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

Lüftungssystem dezentral

Betriebsweise	Einfaches Lüftungssystem
Art der Anlage	Zu-/Abluftanlage

Wärmerückgewinnung

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

Konfiguration

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

Luftförderung		
	Zuluft	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	500	400
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [-]	0,60	0,60
spez. Leistungsaufnahme der Ventilatoren P_{SFP} [kW/(m ³ ·s ⁻¹)]	0,833	0,667 (Standardwerte)
konstanter Druckverlust des Kanalnetzes [Pa]	0	0
anlagentechnischer Mindestvolumenstrom [m ³ /h]	0,0	

Auslegungswerte	
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	20
Zulufttemperatur im Winter [°C]	26
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja

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

RLT-02-Einheit WC/Lagerräume West

Betriebsweise	Heizfunktion
Vor-/Rücklauftemperatur Heizkreis [°C]	55,0/45,0
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

Wärmerückgewinnung

Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Systemlösung Wärmerückgewinnung	Rotationswärmeübertrager ohne Sorptionsmaterialien ab 2017
Temperaturänderungsgrad η_t [-]	0,73

Konfiguration

Zulufttemperatur-Sollwert [°C]	18
Konstantvolumenanlage	nein

Luftförderung		
	Zuluft	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	760	550
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [-]	0,60	0,60
spez. Leistungsaufnahme der Ventilatoren P_{SFP} [kW/(m ³ ·s ⁻¹)]	1,267	0,917 (Standardwerte)
konstanter Druckverlust des Kanalnetzes [Pa]	0	0
anlagentechnischer Mindestvolumenstrom [m ³ /h]	0,0	

Auslegungswerte	
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	20
Zulufttemperatur im Winter [°C]	26
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja

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

Wärmeerzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Wärmeerzeugereinheit 1	1,00

Anbindung Wärme

Verteilung

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

Pumpe

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

Ergebnisse Heizregister

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

Anbindung Wärme

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

RLT-03 WC/Lagerräume Ost

Betriebsweise	Heizfunktion
Vor-/Rücklauftemperatur Heizkreis [°C]	55,0/45,0
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

Wärmerückgewinnung

Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Systemlösung Wärmerückgewinnung	Rotationswärmeübertrager ohne Sorptionsmaterialien ab 2017
Temperaturänderungsgrad η_t [-]	0,73

Konfiguration

Zulufttemperatur-Sollwert [°C]	18
Konstantvolumenanlage	nein

Luftförderung		
	Zuluft	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	760	550
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [-]	0,60	0,60
spez. Leistungsaufnahme der Ventilatoren P_{SFP} [kW/(m ³ ·s ⁻¹)]	1,267	0,917 (Standardwerte)
konstanter Druckverlust des Kanalnetzes [Pa]	0	0
anlagentechnischer Mindestvolumenstrom [m ³ /h]	0,0	

Auslegungswerte	
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	20
Zulufttemperatur im Winter [°C]	26
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja

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

Wärmeerzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Wärmeerzeugereinheit 1	1,00

Anbindung Wärme

Verteilung

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

Pumpe

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

Ergebnisse Heizregister

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

Anbindung Wärme

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

RLT-04 PV Raum

Betriebsweise	Heizfunktion
Vor-/Rücklauftemperatur Heizkreis [°C]	55,0/45,0
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

Wärmerückgewinnung

Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Systemlösung Wärmerückgewinnung	Rotationswärmeübertrager ohne Sorptionsmaterialien ab 2017
Temperaturänderungsgrad η_t [-]	0,73

Konfiguration

Zulufttemperatur-Sollwert [°C]	18
Konstantvolumenanlage	nein

Luftförderung		
	Zuluft	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	760	550
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [-]	0,60	0,60
spez. Leistungsaufnahme der Ventilatoren P_{SFP} [kW/(m ³ ·s ⁻¹)]	1,267	0,917 (Standardwerte)
konstanter Druckverlust des Kanalnetzes [Pa]	0	0
anlagentechnischer Mindestvolumenstrom [m ³ /h]	0,0	

Auslegungswerte	
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	20
Zulufttemperatur im Winter [°C]	26
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja

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

Wärmeerzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Wärmeerzeugereinheit 1	1,00

Anbindung Wärme**Verteilung**

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

Pumpe

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

Ergebnisse Heizregister

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

Anbindung Wärme

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

RLT-05-Haumeisterwohnung

Betriebsweise	Heizfunktion
Vor-/Rücklauftemperatur Heizkreis [°C]	70,0/55,0 (Standardwert)
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

Wärmerückgewinnung

Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Systemlösung Wärmerückgewinnung	Rotationswärmeübertrager ohne Sorptionsmaterialien ab 2017
Temperaturänderungsgrad η_t [-]	0,73

Konfiguration

Zulufttemperatur-Sollwert [°C]	monatliche Werte, siehe unten
Konstantvolumenanlage	nein

Luftförderung		
	Zuluft	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	760	550
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [-]	0,60	0,60
spez. Leistungsaufnahme der Ventilatoren P_{SFP} [kW/(m ³ ·s ⁻¹)]	1,267	0,917 (Standardwerte)
konstanter Druckverlust des Kanalnetzes [Pa]	0	0
anlagentechnischer Mindestvolumenstrom [m ³ /h]	0,0	

Auslegungswerte	
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	20
Zulufttemperatur im Winter [°C]	26
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja

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

Monatliche Werte des Zulufttemperatur-Sollwerts

Monat	Sollwert der Zulufttemperatur [°C]
Januar	18
Februar	18
März	18
April	18
Mai	18
Juni	18
Juli	18
August	18
September	18
Oktober	18
November	18
Dezember	18

Wärmeerzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Wärmeerzeugereinheit 1	1,00

Anbindung Wärme

Verteilung

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

Pumpe

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

Ergebnisse Heizregister

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

Anbindung Wärme

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

Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung

Heizkreis Schulgebäude

Art des Systems	indirekt
abgesenkte Vor-/Rücklauftemperatur	ja
Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	40,0/30,0

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Wärmeerzeugereinheit 1	1,00

Verteilung 1: Verteilung 2

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
Hydraulischer Abgleich	mehr als 8 Heizkörper pro Durchflussregler oder nur statischer Abgleich ohne Gruppenabgleich
mehr als 10 Heizkörper	nein
Vorlauftemperaturadaption Abgleich	begrenzte Vorlauftemperaturadaption
Rücklauftemperaturbegrenzung	nein
Überströmventil vorhanden	nein
Gebäudegruppe	Gruppe 2: Schulen, Veranstaltungshallen, Flughafenhallen, OP-Gebäude, Laborgebäude, Rechenzentrum, Bibliothek, Museum, Theater, Hörsaal
Netztyp	Typ IIb: Etagenverteiltertyp Fußbodenheizung
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m²]	4.937,53

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	256,45 (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]	122,20 (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]	531,51 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	variable Druckdifferenz
maximale Rohrleitungslänge [m]	203,54 (Standardwert)
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Wärmemengenzähler vorhanden	nein (Standardwert)
Strangarmaturen vorhanden	nein (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,6 (Standardwert)

Übergabe 1: Übergabe 1

Art der Wärmeübergabe	Flächenheizung (bauteilintegriert)
Wärmeträgermedium	Wärmeträgermedium Wasser
System Flächenheizung	Fußbodenheizung Nasssystem
Art Dämmung	Flächenheizung ohne Mindestdämmung nach DIN EN 1264
Art der Regelung	PI-Regler
Temperaturschwankung bei Einzelraumsystemen	eigenständig
intermittierende Betriebsweise	ja
Übergabe ist zertifiziertes Produkt	nein
Anzahl Antriebe elektronische Regelung	6
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
Zone 1: Büros + LCA_Bauteile	1,00
Zone 2: Klassenräume	1,00
Zone 3: Aula ("Forum")	1,00
Zone 4: Mensa	1,00
Zone 5: Küche	1,00
Zone 6: Küchenlager	1,00
Zone 7: WCs	1,00
Zone 8: Offener Lernbereich	1,00
Zone 9: Verkehrsflächen	1,00
Zone 10: Lager, Technik	1,00

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	9.009,85	901,10
Verluste durch Übergabe	18.245,16	5,26

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Heizkreis Hausmesiterwohnung

Art des Systems	indirekt
abgesenkte Vor-/Rücklauftemperatur	ja
Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	40,0/30,0

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Wärmeerzeugereinheit 1	1,00

Verteilung 1: Verteilung 1

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
Hydraulischer Abgleich	mehr als 8 Heizkörper pro Durchflussregler oder nur statischer Abgleich ohne Gruppenabgleich
mehr als 10 Heizkörper	nein
Vorlauftemperaturadaption Abgleich	begrenzte Vorlauftemperaturadaption
Rücklauftemperaturbegrenzung	nein
Überströmventil vorhanden	nein
Gebäudegruppe	Gruppe 1: Wohnen, Büro, Praxen, Hotels, Seminar, Bettenzimmer, Wohnheime, Kindergarten, Pflegeheime
Netztyp	Typ IIb: Etagenverteiltertyp Fußbodenheizung
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m²]	98,26

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	36,63 (Standardwert)
Umgebung	innerhalb Zone
Zonen	Zone 11: Hausmeisterwohnung

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]	1,36 (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]	40,88 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	konstante Druckdifferenz
maximale Rohrleitungslänge [m]	203,54 (Standardwert)
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Wärmemengenzähler vorhanden	nein (Standardwert)
Strangarmaturen vorhanden	nein (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,6 (Standardwert)

Übergabe 1: Übergabe 1

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

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Zone 11: Hausmeisterwohnung	1,00

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	149,72	110,91
Verluste durch Übergabe	1.322,61	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser

Warmwasserkreis dezentrale Versorgung

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Erzeugereinheit dezentral elektrisch (WCs)	1,00

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Zone 7: WCs	1,00

Verteilung 1: Verteilung 1

Art der Trinkwarmwasser-Verteilung	dezentral
System Trinkwassererwärmer	Durchflusssystem
Regelung der Zapftemperatur	selbsttätige Regelung der Zapftemperatur
Gebäudegruppe	Gruppe 7: Schule, Seminar, Theater, Bibliothek, Flughafen, Hörsaal, Museum, Veranstaltungshalle
Netztyp	Typ III: Dezentrale Versorgung
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m ²]	2.122,40

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	27 (Standardwert)
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	27,00 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	272,25	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Warmwasserkreis Wohnung

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Erzeugereinheit Frischwasserstation Wohnung	1,00

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Zone 11: Hausmeisterwohnung	1,00

Verteilung 1: Verteilung 1

Art der Trinkwarmwasser-Verteilung	dezentral
System Trinkwassererwärmer	Durchflusssystem
Regelung der Zapftemperatur	selbsttätige Regelung der Zapftemperatur
Gebäudegruppe	Gruppe 5: Wohnen, Bettzimmer, Hotels, Kindergarten, OP-Gebäude, Pflegeheime, Wohnheime
Netztyp	Typ III: Dezentrale Versorgung
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m ²]	98,26

Rohrabschnitt 1: Stichleitung

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

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	20,04	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Warmwasserkreis Küche

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Erzeugereinheit Frischwasserstation Küche	1,00

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Zone 5: Küche	1,00

Verteilung 1: Verteilung 1

Art der Trinkwarmwasser-Verteilung	zentral
Art der Zirkulation	ohne Zirkulation
System Trinkwassererwärmer	Durchflusssystem
Regelung der Zapftemperatur	selbsttätige Regelung der Zapftemperatur
Gebäudegruppe	Gruppe 2: Büro, Praxen, Seminargebäude, Labor, Verkaufseinrichtungen, Restaurants und Küchen, Kantinen, Werkstätten, auch Fleischerei, Bäckerei, Frisöre
Netztyp	Typ II: Ebenentyp
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m ²]	73,08

Rohrabschnitt 1: Stichleitung

Rohrtyp	Stichleitung - SL
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	10,96 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	261,99	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft

RLT-Luftsystem 1-Küche/Forum

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

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
RLT-01-Lüftungssystem Küche/Forum	1,00

Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
Zone 3: Aula ("Forum")	1,00		
Zone 4: Mensa	1,00		
Zone 5: Küche	1,00		

Ergebnisse

Energie [kWh/a]

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

RLT-Luftsystem dezentral

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

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Lüftungssystem dezentral	1,00

Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
Zone 2: Klassenräume	1,00		

Ergebnisse

Energie [kWh/a]

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

RLT-Luftsystem WC's/Lagerräume West

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

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
RLT-02-Einheit WC/Lagerräume West	1,00

Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
Zone 7: WCs	0,50		

Ergebnisse

Energie [kWh/a]

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

RLT-03-Luftsystem WC's/Lagerräume Ost

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

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
RLT-03 WC/Lagerräume Ost	1,00

Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
Zone 7: WCs	0,50		

Ergebnisse

Energie [kWh/a]

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

RLT-Luftsystem 4

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

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
RLT-04 PV Raum	1,00

Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
Zone 6: Küchenlager	1,00		

Ergebnisse

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

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

RLT-Luftsystem 5-Hausmeisterwohnung

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

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
RLT-05-Haumeisterwohnung	1,00

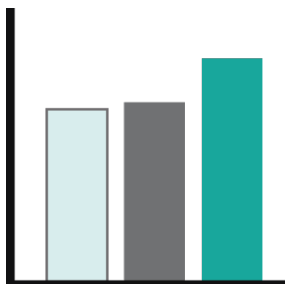
Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
Zone 11: Hausmeisterwohnung	1,00		

Ergebnisse

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

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)



Lebenszyklusanalyse

Kennwerte zum Gebäude

Gebäude	Neubau
Grundlage der Berechnung	Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (QNG)
Stand des Verfahrens	01.03.2023
Stand der Rechenwerte-Tabelle	27.03.2024
Nettoraumfläche NRF	4.840,7 m²
Peakleistungskoeffizient der PV-Anlagen:	
PV-Anlage West	0,215 kW/m²
PV-Anlage Ost	0,182 kW/m²
PV-Anlage Süd	0,182 kW/m²
Klimaregion gemäß DIN V 18599-10	Referenzklima Deutschland
Nutzungsdauer	50 Jahre

Eingangswerte aus Gebäudebilanz

Bezeichnung	Absolut [kWh/a]	Bezogen auf NRF [kWh/(m²a)]
Endenergiebedarf nach Energieträgern (Strom ohne PV-Erzeugung nach GEG §23)		
Strom	188.087	38,86
Strombedarf und -erzeugung		
Eigener Strombedarf (Nutzerbedarf)	54.597	11,28
Strombedarf für Aufzüge und zentrale Dienste	527	0,11
Erzeugter PV-Strom	139.455	28,81
davon eigengenutzt (87,7%)	122.324	25,27

Nutzungszonen

Bezeichnung	Nutzungsprofil	Fläche [m²]	Stromkennwert [kWh/a]
Zone 1: Büros + LCA_Bauteile	1. Einzelbüro	303,9	3.190
Zone 2: Klassenräume	8. Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	1.818,6	7.274
Zone 3: Aula ("Forum")	9. Hörsaal, Auditorium	220,3	793
Zone 4: Mensa	12. Kantine	153,2	383
Zone 5: Küche	14. Küchen in Nichtwohngebäuden	73,1	39.463

Bezeichnung	Nutzungsprofil	Fläche [m²]	Stromkennwert [kWh/a]
Zone 6: Küchenlager	15. Küche - Vorbereitung, Lager	36,3	1.962
Zone 7: WCs	16. WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	235,9	0
Zone 8: Offener Lernbereich	17. Sonstige Aufenthaltsräume	667,2	1.334
Zone 9: Verkehrsflächen	19. Verkehrsfläche	936,7	0
Zone 10: Lager, Technik	20. Lager, Technik, Archiv	492,4	0
Zone 11: Hausmeisterwohnung	17. Sonstige Aufenthaltsräume	98,3	197

Aufzüge

Bezeichnung	Nutzungs-kategorie	Effizienz-klasse	Nennlast	Geschwindigkeit	Anzahl
Aufzug 1	1	A	630 kg	1,0 m/s	1

Gebäude- und Nutzungsarten

Gebäude-/Nutzungsart	Netto-Raumfläche [m²]	LCA-Klasse
4100 Allgemeinbildende Schulen	4.841	K1

F-Gase

Anlagentyp	Kältemittel	Füllmenge [kg]
Wärmepumpen	R 290	10,0

Gebäudeergebnisse nach QNG

(Teil-)Bilanzgröße	Aufwand an Primärenergie, ne in kWh _{PEn} /(m²a)	Treibhausemissionen GWP ₁₀₀ in kg CO ₂ Äqui./(m²a)
Summe der Module A1 - A3, B4, C3, C4 inkl. Sockel KG 400 sowie Teilwerte für:	35,5	11,7
Module A1 - A3	21,7	5,1
Modul B4	8,4	2,0
Module C3, C4	1,3	3,3
Bauwerksteile der KG 300 – Altbestand		
Bauwerksteile der KG 300 – Neubau	23,0	8,1
Bauwerksteile der KG 400 – Sockel (PLUS)	4,1	1,2
<i>Bauwerksteile der KG 400 – Sockel (PREMIUM)</i>	5,7	1,7
Bauwerksteile der KG 400 – Großgeräte	8,4	2,4
davon Anlagen zur Erzeugung / Nutzung erneuerbarer / nicht erneuerbarer Energie (anteilig)	7,7	2,2
berechneter Wert für das Modul B1 (Kältemittel)		0,0
berechnete Werte für den Teil Betrieb und Nutzung (Summe der Module B6.1, B6.2, B6.3 abzgl. eigengenutzter Anteil erneuerbarer Energie)	46,5	13,3
sowie Teilwerte für:		
B6.1	72,3	20,7
B6.2	0,2	0,1
B6.3	21,0	6,0
eigengenutzter Anteil erneuerbarer Energie	-47,0	-13,4
berechnete Werte für den baulichen Teil und Betrieb & Nutzung (gesamt) (PLUS)	82,0	25,0
<i>berechnete Werte für den baulichen Teil und Betrieb & Nutzung (gesamt) (PREMIUM)</i>	83,6	25,5
<i>nur informativ (nicht für Anforderungswerte relevant)</i>		
<i>Modul D</i>	-6,8	-1,7
Anforderungswert 1 (PLUS) für den baulichen Teil und Betrieb & Nutzung (gesamt)	92,1	26,1
Anforderungswert 2 (PREMIUM) für den baulichen Teil und Betrieb & Nutzung (gesamt)	86,8	23,5
Erfüllung der Anforderung	PREMIUM	PLUS

KfW-Förderprogramm Klimafreundlicher Neubau

Die Anforderungen sind in der Stufe KFNWG-Q (PLUS) erfüllt.

Bilanzierte Gebäudeelemente

Bauteile

BE-01_Boden gegen Erdreich

Schichtaufbau

Schicht	Material	Dicke [mm]	Zugeordneter LCA-Rechenwert	Nutzungsdauer [a]
1	DIN 4108 1.3.2 Zement-Estrich	70	Zementestrich	50
2	Diffusionshemmende und luftdichte Schicht (z.B. PE-Folie sd=20m)	0,01	Dampfbremse PE (Dicke 0,2 mm)	50*
3	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,039	30	EPS-Hartschaum für Decken/Böden und als Perimeterdämmung B/PWLG 040	50*
4	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,034	60	EPS-Hartschaum für Decken/Böden und als Perimeterdämmung B/P WLK 035	50*
5	DIN EN ISO 10456 Bitumen als Stoff	2	Bitumenbahnen G 200 S4 (Dicke 4 mm)	50*
6	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	200	keine Berücksichtigung	
7	DIN 4108 5.3 Extrudierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13164 NW 0,039	140	XPS-Dämmstoff	50*
	gesamt	502,01		

Fläche: 2.191,4 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischenergebnis
1	316,52	BE-01_Boden gegen Erdreich	316,52
2	271,49	BE-01_Boden gegen Erdreich	271,49
3	236,74	BE-01_Boden gegen Erdreich	236,74
4	85,38	BE-01_Boden gegen Erdreich	85,38
5	153,22	BE-01_Boden gegen Erdreich	153,22
6	48,4	BE-01_Boden gegen Erdreich	48,40
7	235,83	BE-01_Boden gegen Erdreich	235,83
8	561,58	BE-01_Boden gegen Erdreich	561,58
9	282,28	BE-01_Boden gegen Erdreich	282,28

* angepasste Lebensdauer

BE-02_Boden gegen Erdreich_(Aufzugsunterfahrt)

Schichtaufbau

Schicht	Material	Dicke [mm]	Zugeordneter LCA-Rechenwert	Nutzungsdauer [a]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	200	keine Berücksichtigung	
2	DIN 4108 5.3 Extrudierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13164 NW 0,039	150	XPS-Dämmstoff	40
	gesamt	350		

Fläche: 8,1 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischenergebnis
1	8,11	BE-02_Boden gegen Erdreich_(Aufzugsunterfahrt)	8,11

WE-01_Wand gegen Erdreich_(Aufzugsunterfahrt)

Schichtaufbau

Schicht	Material	Dicke [mm]	Zugeordneter LCA-Rechenwert	Nutzungsdauer [a]
1	DIN EN ISO 10456 Bitumen als Stoff	2	Bitumenbahnen G 200 S4 (Dicke 4 mm)	50*
2	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	200	keine Berücksichtigung	
3	DIN 4108 5.3 Extrudierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13164 NW 0,034	120	XPS-Dämmstoff	50*
	gesamt	322		

Fläche: 22,4 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischenergebnis
1	22,3665	WE-01_Wand gegen Erdreich_(Aufzugsunterfahrt)	22,37

* angepasste Lebensdauer

AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord

Schichtaufbau

Schicht	Material	Dicke [mm]	Zugeordneter LCA-Rechenwert	Nutzungsdauer [a]
1	DIN 4108 1.1.1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	10	Kalkzement Putzmörtel	50
2	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 2% Stahl) 2400	240	keine Berücksichtigung	
3	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,031	220	EPS-Hartschaum für Wände und Dächer W/D WLG 035	40
	gesamt	470		

Fläche: 34,7 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischenergebnis
1	21,7836	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord	21,78
2	12,9566	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Süd	12,96

AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord

Schichtaufbau

Schicht	Material	Dicke [mm]	Zugeordneter LCA-Rechenwert	Nutzungsdauer [a]
1	DIN 4108 1.1.1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	10	Kalkzement Putzmörtel	50
2	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 2% Stahl) 2400	240	keine Berücksichtigung	
3	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,031	220	EPS-Hartschaum für Wände und Dächer W/D WLG 035	40
	gesamt	470		

Fläche: 1.293,7 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischenergebnis
1	85,0975	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord	85,10
2	117,0245	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Nord	117,02
3	24,806	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_Ost	24,81
4	19,8825	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_(Stahlbeton)_West	19,88

5	29,5835	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_Ost	29,58
6	78,442	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_Süd	78,44
7	29,6096	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_Süd	29,61
8	9,5045	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_West	9,50
9	18,6441	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_Nord	18,64
10	66,78	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_Süd	66,78
11	169,447	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_Nord	169,45
12	2,08199999999999	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_Süd	2,08
13	145,132	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_West	145,13
14	171,4085	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_Ost	171,41
15	122,2805	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_Süd	122,28
16	23,8875	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_West	23,89
17	18,6905	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_Ost	18,69
18	39,3024	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_Süd	39,30
19	122,081745	AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_West	122,08

DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)

Schichtaufbau

Schicht	Material	Dicke [mm]	Zugeordneter LCA-Rechenwert	Nutzungsdauer [a]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	300	keine Berücksichtigung	
2	Dampfsperre sd >1500m z.B. Bitumen mit Aluminiumeinlage	4	Bitumenbahnen G 200 S4 (Dicke 4 mm)	50*
3	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,034	180	EPS-Hartschaum für Decken/Böden und als Perimeterdämmung B/P WLG 035	50*
4	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,034	100	EPS-Hartschaum für Decken/Böden und als Perimeterdämmung B/P WLG 035	50*
5	Bitumenschweißbahn gemäß Flachdachrichtlinien	4	PE/PP Vlies	50
6	Bitumenschweißbahn gemäß Flachdachrichtlinien	4	PE/PP Vlies	50
	gesamt	592		

Fläche: 814,5 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	185,7	DA-01_Flachdach_Gründach_Erdgeschoss	185,70
2	153,22	DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)	153,22
3	85,38	DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)	85,38
4	48,4	DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)	48,40
5	87,71	DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)	87,71
6	168,87	DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)	168,87
7	85,17	DA-01_Flachdach_Gründach_(Stahlbeton)	85,17

* angepasste Lebensdauer

DA-02_Flachdach_Kiesdach_(Stahlbeton)

Schichtaufbau

Schicht	Material	Dicke [mm]	Zugeordneter LCA- Rechenwert	Nutzungs- dauer [a]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 2% Stahl) 2400	250	keine Berücksichtigung	
2	Dampfsperre sd >1500m z.B. Bitumen mit Aluminiemeinlage	4	Bitumenbahnen G 200 S4 (Dicke 4 mm)	50*
3	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,034	180	EPS-Hartschaum für Decken/Böden und als Perimeterdämmung B/P WLK 035	50*
4	Bitumenschweißbahn gemäß Flachdachrichtlinien	4	PE/PP Vlies	50
5	Bitumenschweißbahn gemäß Flachdachrichtlinien	4	PE/PP Vlies	50
	gesamt	442		

Fläche: 230,1 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	208,346864	DA-02_Flachdach_Kiesdach_(Stahlbeton)	208,35
2	21,8	DA- 02_Flachdach_Gründach_Stahlbeton_Dachgesc hoss	21,80

* angepasste Lebensdauer

DA-03_Flachdach_Gründach_(Holzrahmen)

Schichtaufbau

Schicht	Material	Dicke [mm]	Zugeordneter LCA-Rechenwert	Nutzungsdauer [a]
1	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	280	Konstruktionsvollholz (Durchschnitt DE)	50
2	DIN 4108 5.12 Polyurethan- und Polyisocyanurat-Spritzschäum nach DIN EN 14315-1 NW 0,027	180	PU-Dämmplatten aus Blockschaumstoff	40
3	DIN 4108 7.3.1 Bitumendachbahnen nach DIN EN 13707	4	Bitumenbahnen PYE PV 200 S5 (ungeschiefert) (Dicke 4 mm)	30
4	DIN 4108 7.3.1 Bitumendachbahnen nach DIN EN 13707	4	Bitumenbahnen PYE PV 200 S5 (ungeschiefert) (Dicke 4 mm)	30
	gesamt	468		

Fläche: 1.253,4 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischenergebnis
1	742,04	DA-03_Flachdach_Gründach_Vollholz_Dachgeschoss	742,04
2	39,79	DA-03_Flachdach_Gründach_(Holzrahmen)	39,79
3	471,60255	DA-03_Flachdach_Gründach_(Holzrahmen)	471,60

AW-02_Außenwand gegen Außenluft_(Holzrahmen)

Schichtaufbau

Schicht	Material	Dicke [mm]	Zugeordneter LCA-Rechenwert	Nutzungsdauer [a]
1	DIN 4108 3.4 Gipsplatten nach DIN 18180, DIN EN 520	12,5	Gipskartonplatte (imprägniert) (Dicke 1,25 cm)	50
2.1	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	40	Konstruktionsvollholz (Durchschnitt DE)	50
2.2	DIN 4108 5.10 Holzfaserdämmstoff nach DIN EN 13171 NW 0,033	40	Holzfaserdämmstoff Trockenverfahren (Durchschnitt DE)	50
3	DIN EN ISO 10456 Holzwerkstoffe Spanplatte 900	22	Spanplatte - melaminbeschichtet (Durchschnitt DE)	50
4.1	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	220	Konstruktionsvollholz (Durchschnitt DE)	50
4.2	DIN 4108 5.10 Holzfaserdämmstoff nach DIN EN 13171 NW 0,033	220	Holzfaserdämmstoff Trockenverfahren (Durchschnitt DE)	50
5	DIN 4108 5.7.1 Holzwolle Platten (WW) nach DIN EN 13168 NW 0,062	60	Holzfaserdämmplatten	40
	gesamt	354,5		

Fläche: 663,8 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	71,73	AW-02_Außenwand gegen Außenluft_ (Holzrahmen)_Süd	71,73
2	41,8728	AW-02_Außenwand gegen Außenluft_ (Holzrahmen)_Nord	41,87
3	50,8164	AW-02_Außenwand gegen Außenluft_ (Holzrahmen)_Süd	50,82
4	253,668	AW-02_Außenwand gegen Außenluft_ (Holzrahmen)_Nord	253,67
5	245,76	AW-02_Außenwand gegen Außenluft_ (Holzrahmen)_Süd	245,76

DE-01_Decke gegen Außenluft, unten_(Stahlbeton)

Schichtaufbau

Schicht	Material	Dicke [mm]	Zugeordneter LCA- Rechenwert	Nutzungs- dauer [a]
1	DIN 4108 1.3.2 Zement-Estrich	70	Zementestrich	50
2	PE-Folie als Trennlage sd=100m	1	Folie PE-HD mit PP-Vlies zur Abdichtung	30
3	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,039	20	EPS-Hartschaum für Decken/Böden und als Perimeterdämmung B/PWLG 040	50*
4	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,034	40	EPS-Hartschaum für Decken/Böden und als Perimeterdämmung B/P WLK 035	50*
5	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	200	keine Berücksichtigung	
6	DIN 4108 5.17 Wärmedämmung aus Mineralwolle nach DIN EN 14064-1 NW 0,034	180	Mineralwolle (Boden- Dämmung)	50
	gesamt	511		

Fläche: 105,2 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	97,49	DE-01_Decke gegen Außenluft, unten_ (Stahlbeton)	97,49
2	7,67	DE-01_Decke gegen Außenluft, unten_ (Stahlbeton)	7,67

* angepasste Lebensdauer

LCA-01_Fundamente

Schichtaufbau

Schicht	Material	Dicke [mm]	Zugeordneter LCA-Rechenwert	Nutzungsdauer [a]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 2% Stahl) 2400	600	keine Berücksichtigung	
	gesamt	600		

Fläche: 161,3 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischenergebnis
1	161,275	?LCA-01_Fundamente	161,28

LCA-02_Innenwand_(Stahlbeton)

Schichtaufbau

Schicht	Material	Dicke [mm]	Zugeordneter LCA-Rechenwert	Nutzungsdauer [a]
1	DIN 4108 1.1.1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	5	Kalkzement Putzmörtel	50
2	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 2% Stahl) 2400	290	keine Berücksichtigung	
3	DIN 4108 1.1.1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	5	Kalkzement Putzmörtel	50
	gesamt	300		

Fläche: 863,5 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischenergebnis
1	$(77,83+7,97)*4,3$	EG	368,94
2	$(4,6+4,6+7,73+6,35+3,74+0,4+0,4+3,52+0,86+3,26+7,97+5,22+6,59+3,26+7,97)*3,72$	OG.1	247,27
3	$(4,6+4,6+7,73+6,35+3,74+0,4+0,4+3,52+0,86+3,26+7,97+5,22+6,59+3,26+7,97)*3,72$	OG.2	247,27

LCA-03_Innenwand_(WC-Trennwände)

Schichtaufbau

Schicht	Material	Dicke [mm]	Zugeordneter LCA-Rechenwert	Nutzungsdauer [a]
1	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 450	10	Konstruktionsvollholz (Durchschnitt DE)	50
	gesamt	10		

Fläche: 200,9 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	2,79* (0,13+4,78+0,76+0,1+0,13+0,3+0,32+0,3+ 0,13+1,6*6+0,13+0,3+0,3+0,3+0,13+1,51* 6+0,12+0,28+0,28+0,3+0,12+0,12+0,28+0, 28+0,28+0,12)	EG	80,77
2	(1,51*12+0,13*4+0,3*8+0,12*4)*2,79	OG.1	60,04
3	(1,51*12+0,13*4+0,3*8+0,12*4)*2,79	OG.2	60,04

LCA-04_Innenwand_(Holzrahmen)

Schichtaufbau

Schicht	Material	Dicke [mm]	Zugeordneter LCA- Rechenwert	Nutzungs- dauer [a]
1	DIN EN ISO 10456 Gipskartonplatten 900	9,5	Gipskartonplatte (imprägniert) (Dicke 1,25 cm)	50
2.1	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	30	Konstruktionsvollholz (Durchschnitt DE)	50
2.2	DIN EN ISO 6946 Luftschicht 50mm (R=0,18 m²K/W Wärmestrom horizontal - nicht belüftet)	30	keine Berücksichtigung	
3	DIN EN ISO 10456 Holzwerkstoffe OSB-Platten	10	Oriented Strand Board-OSB (Durchschnitt DE)	50
4.1	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	100	Konstruktionsvollholz (Durchschnitt DE)	50
4.2	DIN 4108 5.10 Holzfaserdämmstoff nach DIN EN 13171 NW 0,033	100	Holzfaserdämmstoff Trockenverfahren (Durchschnitt DE)	50
5	DIN EN ISO 10456 Holzwerkstoffe OSB-Platten	10	Oriented Strand Board-OSB (Durchschnitt DE)	50
6.1	DIN EN ISO 6946 Luftschicht 50mm (R=0,18 m²K/W Wärmestrom horizontal - nicht belüftet)	30	keine Berücksichtigung	
6.2	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	30	Konstruktionsvollholz (Durchschnitt DE)	50
7	DIN EN ISO 10456 Gipskartonplatten 900	9,5	Gipskartonplatte (imprägniert) (Dicke 1,25 cm)	50
	gesamt	199		

Fläche: 1.077,8 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	168,93*3,19	OG.1	538,89
2	168,93*3,19	OG.2	538,89

LCA-05_Innendecke_(Stahlbeton)

Schichtaufbau

Schicht	Material	Dicke [mm]	Zugeordneter LCA-Rechenwert	Nutzungsdauer [a]
1	DIN 4108 1.3.2 Zement-Estrich	70	Zementestrich	50
2	Diffusionshemmende und luftdichte Schicht (z.B. PE-Folie sd=20m)	0,01	Dampfbremse PE (Dicke 0,2 mm)	50*
3	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,039	30	EPS-Hartschaum für Decken/Böden und als Perimeterdämmung B/PWLG 040	50*
4	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,034	100	EPS-Hartschaum für Decken/Böden und als Perimeterdämmung B/P WLK 035	50*
5	DIN EN ISO 10456 Bitumen als Stoff	2	Bitumenbahnen G 200 S4 (Dicke 4 mm)	50*
6	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	200	keine Berücksichtigung	
	gesamt	402,01		

Fläche: 1.404,2 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischenergebnis
1	1404,18	?LCA-05_Innendecke_(Stahlbeton)	1.404,18

* angepasste Lebensdauer

LCA-06_Innendecke_(Holzrahmen)

Schichtaufbau

Schicht	Material	Dicke [mm]	Zugeordneter LCA-Rechenwert	Nutzungsdauer [a]
1	DIN 4108 3.4 Gipsplatten nach DIN 18180, DIN EN 520	12,5	Gipskartonplatte (imprägniert) (Dicke 1,25 cm)	50
2.1	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	180	Konstruktionsvollholz (Durchschnitt DE)	50
2.2	DIN 4108 5.1 Mineralwolle GW 0,0338 Kategorie II	180	Mineralwolle (Boden-Dämmung)	50
3	DIN EN ISO 10456 Holzwerkstoffe OSB-Platten	25	Oriented Strand Board-OSB (Durchschnitt DE)	50
4	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,034	100	EPS-Hartschaum für Decken/Böden und als Perimeterdämmung B/P WLK 035	50*
5	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,039	30	EPS-Hartschaum für Decken/Böden und als Perimeterdämmung B/PWLG 040	50*

Schicht	Material	Dicke [mm]	Zugeordneter LCA-Rechenwert	Nutzungsdauer [a]
6	Diffusionshemmende und luftdichte Schicht (z.B. PE-Folie sd=20m)	0,02	Dampfbremse PE (Dicke 0,2 mm)	50*
7	DIN 4108 1.3.2 Zement-Estrich	70	Zementestrich	50
	gesamt	417,52		

Fläche: 1.103,8 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischenergebnis
1	54*20,44		1.103,76
Bemerkungen			
nochmal kontrollieren, nicht sicher ob es richtig ist			

* angepasste Lebensdauer

LCA-07_mobile Trennwand

Schichtaufbau

Schicht	Material	Dicke [mm]	Zugeordneter LCA-Rechenwert	Nutzungsdauer [a]
1	DIN EN ISO 10456 Holzwerkstoffe Holzfaserplatten einschl. MDF 800	10	Mitteldichte Faserplatte (Durchschnitt DE)	50
2.1	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 450	40	Konstruktionsvollholz (Durchschnitt DE)	50
2.2	DIN 4108 5.1 Mineralwolle nach DIN EN 13162 NW 0,039	40	Edelstahlblech (1%), Mineralwolle (Innenausbau-Dämmung) (99%)	50*
3	DIN EN ISO 10456 Holzwerkstoffe Holzfaserplatten einschl. MDF 800	10	Mitteldichte Faserplatte (Durchschnitt DE)	50
	gesamt	60		

Fläche: 48,0 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischenergebnis
1	47,97	?LCA-07_mobile Trennwand	47,97

* angepasste Lebensdauer

LCA-08_Innenwand_MW 20

Schichtaufbau

Schicht	Material	Dicke [mm]	Zugeordneter LCA-Rechenwert	Nutzungs-dauer [a]
1	DIN 4108 1.1.1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	10	Kalkzement Putzmörtel	50
2	DIN 4108 4.2 Mauerwerk aus Kalksandsteinen 2000	200	Kalksandstein t	50
3	DIN 4108 1.1.1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	10	Kalkzement Putzmörtel	50
	gesamt	220		

Fläche: 264,1 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen-ergebnis
1	$(3,26+3,26+3,05+3,03+1,34+0,91+14,75+3,01*3+7,49*2+2,56)*2,9$	EG	162,89
2	$(1,36+0,7*2+2,7+4,2+1,15*2+4,2+1,15*2)*2,74$	OG.1	50,58
3	$(1,36+0,7*2+2,7+4,2+1,15*2+4,2+1,15*2)*2,74$	OG.2	50,58

LCA-08_Innenwand_MW 24

Schichtaufbau

Schicht	Material	Dicke [mm]	Zugeordneter LCA-Rechenwert	Nutzungs-dauer [a]
1	DIN 4108 1.1.1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	10	Kalkzement Putzmörtel	50
2	DIN 4108 4.2 Mauerwerk aus Kalksandsteinen 2400	240	Kalksandstein t	50
3	DIN 4108 1.1.1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	10	Kalkzement Putzmörtel	50
	gesamt	260		

Fläche: 735,2 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen-ergebnis
1	$(4*5,5+2,89+0,18+3,55+1,37+3,13+0,36+0,82+0,82+2,88+1,89+3,74+12,06+0,63+0,4+3,78+7,49+10,81+9,62+7,49+7,49+8,24+0,99+1,06+2,47+7,49+3,71+0,12+3,71+1,04+7,49+11,7+4,08+2,2+2,2+4+1,85+4,74+1,85+5,91+5,69+1,22+1,6+4,08+0,69+0,75+0,54+8,01+6,27)*2,9$	EG	600,59
2	$(8,66+0,93+7,49*2)*2,74$	OG.1	67,32
3	$(8,66+0,93+7,49*2)*2,74$	OG.2	67,32

LCA-09_WC-Vorsatzschale_Schmal

Schichtaufbau

Schicht	Material	Dicke [mm]	Zugeordneter LCA-Rechenwert	Nutzungsdauer [a]
1	DIN EN ISO 10456 Gipskartonplatten 700	12,5	Gipsfaserplatte (Dicke 1,0 cm)	50
2	DIN 4108 5.17 Wärmedämmung aus Mineralwolle nach DIN EN 14064-1 NW 0,039	295	Mineralwolle (Flachdach- Dämmung)	50
3	DIN EN ISO 10456 Gipskartonplatten 700	12,5	Gipsfaserplatte (Dicke 1,0 cm)	50
	gesamt	320		

Fläche: 68,7 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischenergebnis
1	$(1,81 \cdot 2) \cdot 2,79$	OG.1	10,10
2	$(1,81 \cdot 2) \cdot 2,74$	OG.2	9,92
3	$(0,99 \cdot 2 + 2,4 + 0,99 \cdot 2 + 1,72 + 3,27 + 3,58 + 1,85) \cdot 2,9$	EG	48,66

LCA-10_WC-Vorsatzschale_Breit

Schichtaufbau

Schicht	Material	Dicke [mm]	Zugeordneter LCA-Rechenwert	Nutzungsdauer [a]
1	DIN EN ISO 10456 Gipskartonplatten 700	12,5	Gipsfaserplatte (Dicke 1,0 cm)	50
2	DIN 4108 5.17 Wärmedämmung aus Mineralwolle nach DIN EN 14064-1 NW 0,039	295	Mineralwolle (Flachdach- Dämmung)	50
3	DIN EN ISO 10456 Gipskartonplatten 700	12,5	Gipsfaserplatte (Dicke 1,0 cm)	50
	gesamt	320		

Fläche: 52,7 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischenergebnis
1	$3,75 \cdot 5 \cdot 2,81$		52,69
Bemerkungen			
2,81 durchschnittliche Höhe von EG, OG.1, OG.2			

LCA-11_WC-Trockenbauwand

Schichtaufbau

Schicht	Material	Dicke [mm]	Zugeordneter LCA-Rechenwert	Nutzungsdauer [a]
1	DIN EN ISO 10456 Gipskartonplatten 900	9,5	Gipskartonplatte (imprägniert) (Dicke 1,25 cm)	50
2	DIN EN ISO 10456 Gipskartonplatten 900	9,5	Gipskartonplatte (imprägniert) (Dicke 1,25 cm)	50
3	DIN 4108 5.1 Mineralwolle nach DIN EN 13162 NW 0,030	40	Mineralwolle (Innenausbau- Dämmung)	50
4	DIN EN ISO 10456 Gipskartonplatten 900	9,5	Gipskartonplatte (imprägniert) (Dicke 1,25 cm)	50
5	DIN EN ISO 10456 Gipskartonplatten 900	9,5	Gipskartonplatte (imprägniert) (Dicke 1,25 cm)	50
	gesamt	78		

Fläche: 141,0 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischenergebnis
1	(3,81+2,71+0,67+0,13+2,01+2,6+3,32) *2,90	EG	44,23
2	(1,28+1,41+1,81+1,81+6,09+1,81+1,2+1,4 4+0,13+0,13+0,39)*2,74	OG.1	47,95
3	(1,28+1,41+1,81+1,81+6,09+1,81+1,2+1,4 4+0,13+0,13+0,39)*2,79	OG.2	48,83

LCA-12_Innenwände_Wohnung

Schichtaufbau

Schicht	Material	Dicke [mm]	Zugeordneter LCA-Rechenwert	Nutzungsdauer [a]
1	DIN EN ISO 10456 Gipskartonplatten 900	12,5	Gipskartonplatte (imprägniert) (Dicke 1,25 cm)	50
2	DIN EN ISO 10456 Gipskartonplatten 900	12,5	Gipskartonplatte (imprägniert) (Dicke 1,25 cm)	50
3	DIN 4108 5.1 Mineralwolle nach DIN EN 13162 NW 0,039	150	Mineralwolle (Innenausbau- Dämmung)	50
4	DIN EN ISO 10456 Gipskartonplatten 900	12,5	Gipskartonplatte (imprägniert) (Dicke 1,25 cm)	50
5	DIN EN ISO 10456 Gipskartonplatten 900	12,5	Gipskartonplatte (imprägniert) (Dicke 1,25 cm)	50
	gesamt	200		

Fläche: 59,9 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischenergebnis
1	20,5*2,92		59,86

LCA-Treppen

Rechenwert	Betonfertigteile Treppe (1,1 m Breite, 9 Stufen a 16 cm)
Nutzungsdauer	50 Jahre (Austauschzyklen: 0)

Anzahl: 12,0 Stück

Ermittlung der Anzahl			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	12	Anzahl halbe Treppen	12,00

LCA-Veg.Substrat

Rechenwert	Vegetationssubstrat
Nutzungsdauer	30 Jahre (Austauschzyklen: 1)

Masse: 179.097,0 kg

Ermittlung der Masse			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$(549,37 + 956,27 + 93,44) \cdot 0,08 \cdot 1400$	Außeren Dächer als Gründach	179.096,96

LCA-Schotter Dach

Rechenwert	Schotter 16/32
Nutzungsdauer	50 Jahre (Austauschzyklen: 0)

Masse: 92.367,5 kg

Ermittlung der Masse			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$((154,22 - 93,44) + (1339,71 - 956,27) + (789,29 - 549,37) + 140,57) \cdot 0,08 \cdot 1400$		92.367,52

LCA-Schotter Boden

Rechenwert	Schotter 16/32
Nutzungsdauer	50 Jahre (Austauschzyklen: 0)

Masse: 523.332,6 kg

Ermittlung der Masse			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$2492,06 \cdot 0,15 \cdot 1400$		523.332,60

LCA-Linolium (nicht berücksichtigt)

Rechenwert	Linoleum (Dicke 2,5mm)
Nutzungsdauer	20 Jahre (Austauschzyklen: 2)

Fläche: 3.136,1 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	601,84+392,11	EG	993,95
2	1082,52	1. OG	1.082,52
3	1059,67	2. OG	1.059,67

LCA-Fliesen

Rechenwert	Keramische Fliesen und Platten
Nutzungsdauer	50 Jahre (Austauschzyklen: 0)

Fläche: 787,1 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	14,38+4,78+4,77+7,37+8,43+9,59+29,33+12,08+7,26+17,57+7,48+18,7+89,72+10,14+12,04+12,94+5,74+26,91+7,58+6,61+21,85+40,69+6,95+6,95+9,19+14,28+16,12+13,17+11,01	EG	453,63
2	60,36+14,38+8,43+9,59+50,98+17,45+21,35+42,97	1. OG	225,51
3	60,36+14,38+8,43+9,59+15,21	2. OG	107,97

LCA- Betonwerkstein (nicht berücksichtigt)

Rechenwert	Steinzeugfliesen glasiert (Dicke 1,0 cm)
Nutzungsdauer	50 Jahre (Austauschzyklen: 0)

Fläche: 736,5 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	470,18	EG	470,18
2	134,75	1. OG	134,75
3	131,6	2. OG	131,60

LCA- Abhangdecke (Dresen)

Rechenwert	Holzwohle-Leichtbauplatte
Nutzungsdauer	50 Jahre (Austauschzyklen: 0)

Volumen: 189,0 m³

Ermittlung des Volumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	5400*0,035	Gesamte Nettogrundfläche mit 35mm Platte	189,00

Weitere LCA-Elemente

LCA-Rechenwert: Mineralwolle (Innenausbau-Dämmung)			
Nutzungsdauer		50 Jahre	
Volumen		324,0 m³	
Ermittlung des Volumens:			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	5400*0,06		324,00

LCA- Wandfarbe

Rechenwert	Innenfarbe Dispersionsfarbe scheuerfest
Nutzungsdauer	15 Jahre (Austauschzyklen: 3)

Masse: 2.837,2 kg

Ermittlung der Masse			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	3141,38*2*2*(1*1,2/7)	Innenwände Fläche+beidseitig+2-Schichten+1L=1,2kg pro 7qm	2.154,09
2	1992,28*2*(1*1,2/7)	Außenwände Fläche+2-Schichten+1L=1,2kg pro 7qm	683,07

LCA- Raffstore

Rechenwert	Sonnenschutzlamellen Metall
Nutzungsdauer	15 Jahre (Austauschzyklen: 3)

Fläche: 626,3 m²

LCA- Glaswand (Innentüren)

Rechenwert	Fensterglas einfach
Nutzungsdauer	50 Jahre (Austauschzyklen: 0)

Fläche: 163,5 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	21,98*2,88+20,57*0,59	EG	75,44
2	13,28*2,74+14,17*0,5	OG1	43,47

3	13,28*2,79+14,17*0,53	OG2	44,56
---	-----------------------	-----	-------

LCA- Holz-Stützen (OG1, OG2)

Rechenwert	Konstruktionsvollholz (Durchschnitt DE)
Nutzungsdauer	50 Jahre (Austauschzyklen: 0)

Volumen: 48,9 m³

Ermittlung des Volumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	3,52*0,24*0,4*72	OG1	24,33
2	3,55*0,24*0,4*72	OG2	24,54

LCA- Beton (Kaan) (nicht berücksichtigt)

Rechenwert	Transportbeton C30/37
Nutzungsdauer	50 Jahre (Austauschzyklen: 0)

Volumen: 3.223,6 m³

Ermittlung des Volumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1321,998+1901,604		3.223,60

LCA- Stahlmasse (Kaan) (nicht berücksichtigt)

Rechenwert	Bewehrungsstahl
Nutzungsdauer	50 Jahre (Austauschzyklen: 0)

Masse: 338.699,9 kg

Ermittlung der Masse			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	175832,11+162867,74		338.699,85

LCA- Stahlmasse

Rechenwert	Bewehrungsstahl
Nutzungsdauer	50 Jahre (Austauschzyklen: 0)

Masse: 191.332,9 kg

Ermittlung der Masse			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	(64,5+4,476)*195	Balken	13.450,32
2	(586,974+130,79+89,99)*95	Decken	76.736,63

3	3,818*245	Quader	935,41
4	(7,380 +62,83+0,808+1,296) *245	Stützen	17.716,93
5	(172,95+98,22+88,20+2,572+10,494)*90	Wände	33.519,24
6	(7,138*110)	Treppenpodeste	785,18
7	23,118*75	Einzelfundamente	1.733,85
8	409,060*80	Plattenfundament	32.724,80
9	144,505*95	Streifenfundament	13.727,98
10	2,572	Sonstiges	2,57

LCA- Betonmasse

Rechenwert	Transportbeton C30/37
Nutzungsdauer	50 Jahre (Austauschzyklen: 0)

Volumen: 2.501,0 m³

Ermittlung des Volumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	(64,5+4,476)	Balken	68,98
2	(586,974+130,79+89,99)	Decken	807,75
3	3,818	Quader	3,82
4	(7,380 +62,83+0,808+1,296)	Stützen	72,31
5	(172,95+98,22+88,20+2,572+10,494)	Wände	372,44
6	7,138	Treppenpodeste	7,14
7	23,118	Einzelfundamente	23,12
8	409,060	Plattenfundament	409,06
9	144,505	Streifenfundament	144,51
10	591,9	Differenzansatz zur Prüfung	591,90

Fenster

EG_FE-01_2,1*2,4

Flächenanteil Verglasung	70%
Rechenwert Verglasung	Dreifachverglasung (Dicke: 3,6 cm)
Rechenwert Blendrahmen	Aluminium-Rahmenprofil, thermisch getrennt, pulverbeschichtet
Umfang des Blendrahmens	1.419,7 m (Standardwert)
Rechenwert Flügelrahmen	Aluminium-Flügelrahmenprofil, thermisch getrennt, pulverbeschichtet
Umfang des Flügelrahmens	1.419,7 m (Standardwert)
Nutzungsdauer	30 Jahre (Austauschzyklen: 1)

Fläche: 476,8 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	22,6	EG_FE-01_2,26*2,00	22,60

2	27	EG_FE-01_2,25*2,00	27,00
3	0,9664	EG_FE-01_1,51*0,64	0,97
4	2,52	EG_FE-01_1,5*0,64	2,52
5	9	OG.1_FE-01_2,25*2,00	9,00
6	10,08	EG_FE-01_2,25*2,9	10,08
7	13,05	OG1_FE-01_2,25*2,9	13,05
8	13,05	OG2_FE-01_2,25*2,9	13,05
9	61,045	EG_PRF-01_21,05*2,9	61,05
10	7,52	EG_Fe-01_3,76*2,00	7,52
11	0,96	EG_FE-01_1,50*0,64	0,96
12	1,71	EG_FE-01_0,60*2,85	1,71
13	9	OG1_FE-01_2,25*2,00	9,00
14	4,5	OG2_FE-01_2,25*2,00	4,50
15	1,56	EG_FE-01_0,80*1,95	1,56
16	6,08	EG_FE-01_0,76*2,00	6,08
17	45	OG1_FE-01_2,25*2,00	45,00
18	4,5	OG1_FE-01_0,75*2,00	4,50
19	2,7	OG1_FE-01_0,45*2,00	2,70
20	45	OG1_FE-01_2,25*2,00	45,00
21	7,5	OG1_FE-01_0,75*2,00	7,50
22	4,5	OG1_FE-01_0,45*2,00	4,50
23	4,52	EG_FE-01_2,26*2,00	4,52
24	3	OG2_FE-01_0,75*2,00	3,00
25	3	OG1_FE-01_0,75*2,00	3,00
26	3	OG1_FE-01_0,75*2,00	3,00
27	3	OG2_FE-01_0,75*2,00	3,00
28	7,52	OG1_Fe-01_3,76*2,00	7,52
29	7,52	OG2_Fe-01_3,76*2,00	7,52
30	1,92	EG_Fe-01_1,50*0,64	1,92
31	11,716	EG_Fe-01_1,01*2,9	11,72
32	7,308	EG_Fe-01_1,26*2,9	7,31
33	0	EG_FE-01_10,55*2,9	0,00
34	45	OG2_FE-01_2,25*2,00	45,00
35	4,5	OG1_FE-01_0,75*2,00	4,50
36	2,7	OG2_FE-01_0,45*2,00	2,70
37	45	OG1_FE-01_2,25*2,00	45,00
38	7,5	OG1_FE-01_0,75*2,00	7,50
39	4,5	OG1_FE-01_0,45*2,00	4,50
40	0,9664	EG_FE-01_1,51*0,64	0,97
41	0,9664	EG_FE-01_1,51*0,64	0,97
42	13,34	EG_PRF-01_4,6*2,9	13,34

EG_FE-02_8,75*3_(Zugang Außenbühne)

Flächenanteil Verglasung	70%
Rechenwert Verglasung	Dreifachverglasung (Dicke: 3,6 cm)
Rechenwert Blendrahmen	Aluminium-Rahmenprofil, thermisch getrennt, pulverbeschichtet

Umfang des Blendrahmens	421,8 m (Standardwert)
Rechenwert Flügelrahmen	Aluminium-Flügelrahmenprofil, thermisch getrennt, pulverbeschichtet
Umfang des Flügelrahmens	421,8 m (Standardwert)
Nutzungsdauer	30 Jahre (Austauschzyklen: 1)

Fläche: 141,7 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	26,245	EG_PRF-01_9,05*2,9	26,25
2	34,945	EG_PRF-01_12,05*2,9	34,95
3	21,5845	EG_PRF-01_7,55*2,45	21,58
4	25,8475	EG_PRF-01_10,55*2,45	25,85
5	0,9664	EG_PRF-01_1,51*0,64	0,97
6	26,245	EG_T-01_9,05*2,9	26,25
7	5,829	EG_T-01_2,01*2,9	5,83

EG-FE-03_Dachoberlicht_d=3,65

Flächenanteil Verglasung	70%
Rechenwert Verglasung	Dreifachverglasung (Dicke: 3,6 cm)
Rechenwert Blendrahmen	Blendrahmen PVC-U
Umfang des Blendrahmens	132,6 m (Standardwert)
Rechenwert Flügelrahmen	Flügelrahmen PVC-U
Umfang des Flügelrahmens	132,6 m (Standardwert)
Nutzungsdauer	30 Jahre (Austauschzyklen: 1)

Fläche: 44,5 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	10,400936	EG-FE-03_Dachoberlicht_d=3,65	10,40
2	5,893466	EG-FE-03_Dachoberlicht_d=2,75	5,89
3	8,54865	EG-FE-03_Dachoberlicht_d=2,40	8,55
4	2,600234	EG-FE-03_Dachoberlicht_d=1,90	2,60
5	0,94985	EG-FE-03_Dachoberlicht_d=1,2	0,95
6	16,14745	EG-FE-03_Dachoberlicht_d=1,2	16,15

EG_Fe-01_2,25*0,64

Flächenanteil Verglasung	70%
Rechenwert Verglasung	Dreifachverglasung (Dicke: 3,6 cm)
Rechenwert Blendrahmen	Holz-Blendrahmen
Umfang des Blendrahmens	4,3 m (Standardwert)
Rechenwert Flügelrahmen	Holz-Flügelrahmen
Umfang des Flügelrahmens	4,3 m (Standardwert)
Nutzungsdauer	30 Jahre (Austauschzyklen: 1)

Fläche: 1,4 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,44	EG_Fe-01_2,25*0,64	1,44

Türen

EG_T-01_2,25*2,16

Rechenwert	Türplatte mit Kartonwabe beschichtet
Nutzungsdauer	50 Jahre (Austauschzyklen: 0)

Fläche: 14,1 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	5,4	EG_T-01_2,95*2,9	5,40
2	8,7	EG_T-01_3,00*2,9	8,70

EG-T-01

Rechenwert	Türplatte mit Kartonwabe beschichtet
Nutzungsdauer	50 Jahre (Austauschzyklen: 0)

Fläche: 176,5 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	(1+1+1+1+6+1+5+5)*0,91*2,33	0,91*2,33	44,53
2	12*0,88*2,33	0,88*2,33	24,60
3	9*1,04*2,33	1,04*2,33	21,81
4	2*0,79*2,33	0,79*2,33	3,68
5	16*0,61*2,33	0,61*2,33	22,74
6	3*1,13*2,33	1,13*2,33	7,90
7	2*1,2*2,33	1,2*2,33	5,59
8	2*1,41*2,33	1,41*2,33	6,57
9	2*1,92*2,33	1,92*2,33	8,95
10	4*2,16*2,33	2,16*2,33	20,13
11	2*2,33	2*2,33	4,66
12	2,31*2,33	2,31*2,33	5,38

OG1-T-01

Rechenwert	Türplatte mit Kartonwabe beschichtet
Nutzungsdauer	50 Jahre (Austauschzyklen: 0)

Fläche: 108,2 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	14*0,88*2,26	0,88*2,26	27,84
2	13*0,91*2,26	0,91*2,26	26,74
3	4*1,91*2,33	1,91*2,33	17,80
4	1,04*2,33	1,04*2,33	2,42
5	2*1,42*2,33	1,42*2,33	6,62
6	16*0,61*2,74	0,61*2,74	26,74

OG2-T-01

Rechenwert	Türplatte mit Kartonwabe beschichtet
Nutzungsdauer	50 Jahre (Austauschzyklen: 0)

Fläche: 103,1 m²

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	15*0,88*2,26	0,88*2,26	29,83
2	14*0,91*2,26	0,91*2,26	28,79
3	2*1,42*2,26	1,42*2,26	6,42
4	2,06*2,26	2,06*2,26	4,66
5	1,03*2,26	1,03*2,26	2,33
6	1,92*2,26	1,92*2,26	4,34
7	16*0,61*2,74		26,74

Anlagentechnik

PV Anlage-950m²

Rechenwert	Photovoltaiksystem 1200 kWh/m ² *a (ohne Stromgutschrift)
Nutzungsdauer	25 Jahre (Austauschzyklen: 1)

Fläche: 950,0 m²

WP Luft-Wasser

Rechenwert	Stromwärmepumpe (Luft-Wasser) 14kW
Nutzungsdauer	18 Jahre (Austauschzyklen: 2)
Gewicht je Stück	187 kg

Anzahl: 6,0 Stück

Dezentrale Lüftungsanlage

Rechenwert	Lüfter dezentral mit WRG (Wand & Decke) 60 m³/h
Nutzungsdauer	20 Jahre (Austauschzyklen: 2)
Gewicht je Stück	3 kg

Anzahl: 22,0 Stück

Zentrale Lüftungsanlage

Rechenwert	Lüfter zentral mit WRG 10000 m³/h
Nutzungsdauer	20 Jahre (Austauschzyklen: 2)
Gewicht je Stück	704 kg

Anzahl: 1,0 Stück

Zentrale Lüftungsanlage

Rechenwert	Lüfter zentral mit WRG 10000 m³/h
Nutzungsdauer	20 Jahre (Austauschzyklen: 2)
Gewicht je Stück	704 kg

Anzahl: 1,0 Stück

Zentrale Lüftungsanlage

Rechenwert	Lüfter zentral mit WRG 10000 m³/h
Nutzungsdauer	20 Jahre (Austauschzyklen: 2)
Gewicht je Stück	704 kg

Anzahl: 1,0 Stück

Aufzug stockwerksunabhängig

Rechenwert	Fahrstuhl - Grundkomponenten (stockwerkunabhängig)
Nutzungsdauer	30 Jahre (Austauschzyklen: 1)
Gewicht je Stück	1.603 kg

Anzahl: 1,0 Stück

Aufzug stockwerksabhängig

Rechenwert	Fahrstuhl - Komponenten (stockwerkabhängig)
Nutzungsdauer	30 Jahre (Austauschzyklen: 1)
Gewicht je Stück	333 kg

Anzahl: 4,0 Stück

WP Speicher

Rechenwert	Pufferspeicher (Edelstahl)
Nutzungsdauer	25 Jahre (Austauschzyklen: 1) *

Masse: 400,0 kg

* angepasste Lebensdauer

Ergebnisse

Ermittlung der betriebsbedingten Kennwerte – Modul B6.1

Endenergiebedarfe [kWh/a]

Energieträger	Heizung	Warmwasser	Beleuchtung	Kühlung	Lüftung	Gesamt
Strom	58.819	55.496	21.911	0	51.862	188.087
Summe						188.087

Ermittlung der Teilergebnisse für Anforderungswerte

Die Verweise beziehen sich auf das QNG-Dokument Anhang 3.2.1.2 zur Anlage 3 (Anforderungswerte für Nichtwohngebäude)

Gebäudeart: Neubau

1. Kennwerte für Bauteile (Module A-B4-C) - QNG Nr. 2.1.1

		Fläche	Fläche	PE _{ne} [kWh/(m²a)]		GWP ₁₀₀ [kg/(m²a)]	
Nutzungsart	LCA-Klasse	[m²]	[%]	Anford.	anteilig	Anford.	anteilig
Anforderungswert PLUS							
4100 Allgemeinbildende Schulen	K1	4.841	100,0	35,6	35,6	12,0	12,0
Summe		4.841	100,0		35,6		12,0
Anforderungswert PREMIUM							
4100 Allgemeinbildende Schulen	K1	4.841	100,0	30,5	30,5	9,5	9,5
Summe		4.841	100,0		30,5		9,5

2. Zuschläge für PV-Anlage - QNG Nr. 2.1.2

	PLUS	PREMIUM
Dachaufsichtsfläche	2.468,9 m²	
kW _{Peak} (nach DIN V 18599)	224,7 kW	
Eigennutzungsanteil	40,0 %	40,0 %
kW _{Peak} für Eigennutzung	89,8 kW	89,8 kW
PE_{ne} [kWh/(m²a)] (mit 292,0 kWh/kW_{Peak})	5,4	5,4
GWP₁₀₀ [kg/(m²a)] (mit 81,4 kg/kW_{Peak})	1,5	1,5

3. Betriebsbedingte Teilwerte nach Zonen (Modul B6.1) – QNG Nr. 2.2.1

Anrechenbarkeit der Zonenbedarfe (nach QNG Tabelle 12)					
	Heizung	Warmwasser	Beleuchtung	Kühlung	Lüftung
Zone 1: Büros + LCA_Bauteile	X	X	X		50%
Zone 2: Klassenräume	X	X	X		50%
Zone 3: Aula ("Forum")	X	X	X	X	X
Zone 4: Mensa	X	X	X		X
Zone 5: Küche	X	X	X		X

Anrechenbarkeit der Zonenbedarfe (nach QNG Tabelle 12)					
	Heizung	Warmwasser	Beleuchtung	Kühlung	Lüftung
Zone 6: Küchenlager	X	X	X		X
Zone 7: WCs	X	X	X		X
Zone 8: Offener Lernbereich	X	X	X		
Zone 9: Verkehrsflächen	X	X	X		
Zone 10: Lager, Technik	X	X	X		
Zone 11: Hausmeisterwohnung	X	X	X		

Endenergiebedarfe (kWh/a), Energieträger: Erdgas H						
Zone	Heizung	Warmwasser	Beleuchtung	Kühlung	Lüftung	Anrechenbar Gesamt
Zone 1: Büros + LCA_Bauteile	25.897	0	0	0	0	25.897
Zone 2: Klassenräume	58.380	0	0	0	0	58.380
Zone 3: Aula ("Forum")	16.396	0	0	0	0	16.396
Zone 4: Mensa	12.567	0	0	0	0	12.567
Zone 5: Küche	13.541	4.491	0	0	0	18.032
Zone 6: Küchenlager	4.788	0	0	0	0	4.788
Zone 7: WCs	21.007	0	0	0	0	21.007
Zone 8: Offener Lernbereich	45.547	0	0	0	0	45.547
Zone 9: Verkehrsflächen	46.606	0	0	0	0	46.606
Zone 10: Lager, Technik	24.264	0	0	0	0	24.264
Zone 11: Hausmeisterwohnung	11.713	0	0	0	0	11.713
Summe						285.198

Endenergiebedarfe (kWh/a), Energieträger: Strom						
Zone	Heizung	Warmwasser	Beleuchtung	Kühlung	Lüftung	Anrechenbar Gesamt
Zone 1: Büros + LCA_Bauteile	144	0	5.995	0	0	6.139
Zone 2: Klassenräume	572	0	13.849	0	21.027	24.935
Zone 3: Aula ("Forum")	96	0	2.460	0	5.231	7.787
Zone 4: Mensa	70	0	682	0	4.309	5.062
Zone 5: Küche	55	185	5.240	0	20.554	26.034
Zone 6: Küchenlager	38	0	1.068	0	1.703	2.809
Zone 7: WCs	116	51.177	949	0	7.987	60.229
Zone 8: Offener Lernbereich	290	0	10.318	0	0	10.608
Zone 9: Verkehrsflächen	348	0	1.914	0	0	2.262

Endenergiebedarfe (kWh/a), Energieträger: Strom						
Zone	Heizung	Warmwasser	Beleuchtung	Kühlung	Lüftung	Anrechenbar Gesamt
Zone 10: Lager, Technik	180	0	398	0	0	578
Zone 11: Hausmeisterwohnung	67	2.360	0	0	954	2.427
Summe						148.869

Ermittlung der Teilkennwerte für Betrieb						
	Endenergie [kWh/a]	Endenergie [kWh/(m²a)]	PE _{ne} Rechenwert [kWh/kWh]	PE _{ne} [kWh/(m²a)]	GWP ₁₀₀ Rechenwert [kg/kWh]	GWP ₁₀₀ [kg/(m²a)]
Erdgas H	285.198	58,9	1,090	64,2	0,235	13,8
Strom	148.869	30,8	1,862	57,3	0,532	16,4
Gesamt	434.066	89,7		121,5		30,2
Teilwert PLUS (Abminderungsfaktor = 0,45)				54,7		13,6
Teilwert PREMIUM (Abminderungsfaktor = 0,45)				54,7		13,6

4. Aufzüge und zentrale Dienste (Modul B6.2) – QNG Nr. 2.2.2

Aufzüge			
Name	Anzahl	PLUS	PREMIUM
Aufzug 1 [kWh/a]	1	1.008,0	527,0
Gesamt [kWh/a]		1.008,0	527,0
PE _{ne} [kWh/(m²a)]		0,4	0,2
GWP ₁₀₀ [kg/(m²a)]		0,1	0,1

Zentrale Dienste		
Name	PLUS	PREMIUM
Gesamt [kWh/a]	0,0	0,0
PE _{ne} [kWh/(m²a)]	0,0	0,0
GWP ₁₀₀ [kg/(m²a)]	0,0	0,0

5. Nutzerstrom (Modul B6.3) – QNG Nr. 2.2.3

	Stromkennwert [kWh/(m²a)]	Anteilig [kWh/(m²a)]
Zone 1: Büros + LCA_Bauteile	10,5	0,7
Zone 2: Klassenräume	4,0	1,5
Zone 3: Aula ("Forum")	3,6	0,2
Zone 4: Mensa	2,5	0,1
Zone 5: Küche	540,0	8,2
Zone 6: Küchenlager	54,0	0,4
Zone 7: WCs	0,0	0,0
Zone 8: Offener Lernbereich	2,0	0,3
Zone 9: Verkehrsflächen	0,0	0,0
Zone 10: Lager, Technik	0,0	0,0

	Stromkennwert [kWh/(m²a)]	Anteilig [kWh/(m²a)]
Zone 11: Hausmeisterwohnung	2,0	0,0
Summe		11,3
PE_{ne} [kWh/(m²a)]		21,0
GWP₁₀₀ [kg/(m²a)]		6,0

6. Korrektur für eigengenutzte PV-Stromerzeugung

	PLUS	PREMIUM
Peakleistung [kW _{Peak} [kW]	224,7	
PV-Stromerzeugung [kWh/a]	162.448	
Strombedarf des Gebäudes [kWh/a]	122.596	122.115
Eigennutzungsanteil (nach Techn. FAQ der KfW Nr. 20.11)	40,0 %	40,0 %
Stromerzeugung eigengenutzt [kWh/(m²a)]	13,42	13,42
PE_{ne} [kWh/(m²a)]	-25,0	-25,0
GWP₁₀₀ [kg/(m²a)]	-7,1	-7,1

Ermittlung der Anforderungswerte

Teilgröße	Anforderungswert PLUS für den Aufwand an Primärenergie, ne in kWh _{PEne} /(m²a)	Anforderungswert PLUS für Treibhausemissionen GWP ₁₀₀ in kg CO ₂ Äqui./.(m²a)
gebäudebezogener Anteil (A1 - A3, B4, C3 - C4) Bauweise, KG 300 und 400, ohne PV	35,6	12,0
Zuschlag für PV-Anlage	5,4	1,5
betriebs- und nutzungsbedingter Anteil (B6)	51,1	12,6
B6.1 Betrieb des Gebäudes (ohne PV)	54,7	13,6
B6.2 Betrieb der Aufzüge	0,4	0,1
B6.2 Betrieb zentraler Dienste	0,0	0,0
B6.3 Nutzerstrom	21,0	6,0
Eigennutzungsanteil PV-Strom (40,0%)	-25,0	-7,1
Gebäudebezogener sowie betriebs- und nutzungsbedingter Anforderungswert	92,1	26,1

Teilgröße	Anforderungswert PREMIUM für den Aufwand an Primärenergie, ne in kWh _{PEne} /(m²a)	Anforderungswert PREMIUM für Treibhausemissionen GWP ₁₀₀ in kg CO ₂ Äqui./.(m²a)
gebäudebezogener Anteil (A1 - A3, B4, C3 - C4) Bauweise, KG 300 und 400, ohne PV	30,5	9,5
Zuschlag für PV-Anlage	5,4	1,5
betriebs- und nutzungsbedingter Anteil (B6)	50,9	12,5
B6.1 Betrieb des Gebäudes (ohne PV)	54,7	13,6
B6.2 Betrieb der Aufzüge	0,2	0,1

Teilgröße	Anforderungswert PREMIUM für den Aufwand an Primärenergie, ne in kWh _{PEne} /(m²a)	Anforderungswert PREMIUM für Treibhausemissionen GWP ₁₀₀ in kg CO ₂ Äquiv./ (m²a)
B6.2 Betrieb zentraler Dienste	0,0	0,0
B6.3 Nutzerstrom	21,0	6,0
Eigennutzungsanteil PV-Strom (40,0%)	-25,0	-7,1
Gebäudebezogener sowie betriebs- und nutzungsbedingter Anforderungswert	86,8	23,5

Ergebnisse nach Rechenwerten

Name	Volumen [m³]	Gewicht		PE _{ne} – Module A-C		GWP – Module A-C	
		Gewicht [kg]	Anteil [%]	kWh/a	Anteil* [%]	kg CO ₂ - Äquiv./a	Anteil* [%]
Transportbeton C30/37	2.501,0	5.902.405	67,1%	16.710	4,2%	14.953	12,4%
Photovoltaiksystem 1200 kWh/m²*a (ohne Stromgutschrift)		10.000	0,1%	36.902	9,3%	10.294	8,5%
Zementestrich	336,3	807.163	9,2%	6.403	1,6%	3.205	2,7%
Bewehrungsstahl	24,3	191.333	2,2%	9.353	2,4%	2.615	2,2%
EPS-Hartschaum für Decken/Böden und als Perimeterdämmung B/P WLG 035	656,0	16.989	0,2%	8.167	2,1%	2.116	1,7%
PU-Dämmplatten aus Blockschaumstoff	225,6	7.445	0,08%	6.875	1,7%	1.778	1,5%
EPS-Hartschaum für Wände und Dächer W/D WLG 035	292,3	6.634	0,08%	5.909	1,5%	1.575	1,3%
XPS-Dämmstoff	310,7	9.942	0,1%	4.950	1,2%	1.338	1,1%
Sonnenschutzlamellen Metall		1.497	0,02%	4.436	1,1%	1.184	1,0%
Kalksandstein t	229,3	412.680	4,7%	2.404	0,6%	1.144	0,9%
Dreifachverglasung (Dicke: 3,6 cm)	5,6	13.954	0,2%	3.732	0,9%	1.140	0,9%
Holzwohle-Leichtbauplatte	189,0	68.040	0,8%	2.215	0,6%	1.089	0,9%
Konstruktionsvollholz (Durchschnitt DE)	464,0	228.695	2,6%	3.082	0,8%	816	0,7%
Aluminium-Flügelrahmenprofil, thermisch getrennt, pulverbeschichtet		2.781	0,03%	2.466	0,6%	650	0,5%
Aluminium-Rahmenprofil, thermisch getrennt, pulverbeschichtet		2.633	0,03%	2.298	0,6%	606	0,5%
Innenfarbe Dispersionsfarbe scheuerfest	1,8	2.837	0,03%	3.673	0,9%	598	0,5%
Mineralwolle (Boden-Dämmung)	191,1	16.245	0,2%	1.932	0,5%	526	0,4%
Lüfter zentral mit WRG 10000 m³/h		2.112	0,02%	1.562	0,4%	508	0,4%
Bitumenbahnen PYE PV 200 S5 (ungeschiefert) (Dicke 4 mm)	10,0	10.479	0,1%	5.930	1,5%	464	0,4%
PE/PP Vlies	8,4	3.309	0,04%	1.640	0,4%	416	0,3%
Holzfaserdämmstoff Trockenverfahren (Durchschnitt DE)	249,2	37.563	0,4%	2.389	0,6%	408	0,3%
Oriented Strand Board-OSB (Durchschnitt DE)	49,1	29.490	0,3%	2.191	0,6%	351	0,3%

Name	Volumen [m³]	Gewicht		PE _{ne} – Module A-C		GWP – Module A-C	
		Gewicht [kg]	Anteil [%]	kWh/a	Anteil* [%]	kg CO ₂ - Äquiv./a	Anteil* [%]
EPS-Hartschaum für Decken/Böden und als Perimeterdämmung B/PWLG 040	143,1	2.647	0,03%	1.270	0,3%	329	0,3%
Kalkzement Putzmörtel	41,9	75.429	0,9%	594	0,1%	322	0,3%
Mineralwolle (Innenausbau-Dämmung)	340,2	8.931	0,1%	970	0,2%	282	0,2%
Schotter 16/32	439,8	615.700	7,0%	1.028	0,3%	264	0,2%
Stromwärmepumpe (Luft-Wasser) 14kW		1.126	0,01%	822	0,2%	249	0,2%
Keramische Fliesen und Platten	5,9	14.680	0,2%	981	0,2%	208	0,2%
Fahrstuhl - Grundkomponenten (stockwerkunabhängig)		1.406	0,02%	573	0,1%	184	0,2%
Holzfaserdämmplatten	39,8	6.891	0,08%	921	0,2%	171	0,1%
Fahrstuhl - Komponenten (stockwerkabhängig)		1.332	0,02%	425	0,1%	155	0,1%
Mineralwolle (Flachdach-Dämmung)	35,8	5.192	0,06%	443	0,1%	154	0,1%
Gipskartonplatte (imprägniert) (Dicke 1,25 cm)	50,9	40.739	0,5%	838	0,2%	144	0,1%
Bitumenbahnen G 200 S4 (Dicke 4 mm)	11,4	11.928	0,1%	2.611	0,7%	137	0,1%
Türplatte mit Kartonwabe beschichtet	19,6	4.984	0,06%	401	0,1%	101	0,08%
Betonfertigteile Treppe (1,1 m Breite, 9 Stufen a 16 cm)		23.580	0,3%	124	0,03%	78	0,06%
Pufferspeicher (Edelstahl)		400	<0,01%	274	0,07%	76	0,06%
Flügelrahmen PVC-U		411	<0,01%	249	0,06%	75	0,06%
Blendrahmen PVC-U	0,7	371	<0,01%	213	0,05%	65	0,05%
Spanplatte - melaminbeschichtet (Durchschnitt DE)	14,6	9.249	0,1%	277	0,07%	63	0,05%
Fensterglas einfach	0,7	1.635	0,02%	155	0,04%	44	0,04%
Lüfter dezentral mit WRG (Wand & Decke) 60 m³/h		81	<0,01%	151	0,04%	39	0,03%
Gipsfaserplatte (Dicke 1,0 cm)	3,0	3.034	0,03%	86	0,02%	20	0,02%
Folie PE-HD mit PP-Vlies zur Abdichtung	0,1	42	<0,01%	41	0,01%	10	<0,01%
Edelstahlblech	0,0	130	<0,01%	32	<0,01%	9	<0,01%
Mitteldichte Faserplatte (Durchschnitt DE)	1,0	708	<0,01%	28	<0,01%	7	<0,01%
Dampfbremse PE (Dicke 0,2 mm)	0,1	54	<0,01%	20	<0,01%	5	<0,01%
Holz-Flügelrahmen		9,0	<0,01%	3	<0,01%	1	<0,01%
Holz-Blendrahmen	0,0	9,0	<0,01%	3	<0,01%	1	<0,01%
Vegetationssubstrat	127,9	179.097	2,0%	3.226	0,8%	-283	<0,01%
Gesamt	7.020,2	8.794,0 t	100%	151.978	38,3%	50.685	41,9%

* Der prozentuale Anteil bezieht sich gemäß Abschneidekriterien auf das Gesamtergebnis des Gebäudes inkl. Betrieb.

Ergebnisse nach Elementen

Name	Volumen [m³]	Gewicht		PE _{ne} – Module A-C		GWP – Module A-C	
		Gewicht [kg]	Anteil [%]	kWh/a	Anteil* [%]	kg CO ₂ - Äquiv./a	Anteil* [%]
Bauteile:							
LCA- Betonmasse	2.501,0	5.902.405	67,1%	16.710	4,2%	14.953	12,4%
BE-01_Boden gegen Erdreich	661,8	387.202	4,4%	11.020	2,8%	3.408	2,8%
DA-03_Flachdach_Gründach_ (Holzrahmen)	586,6	190.920	2,2%	15.137	3,8%	2.860	2,4%
LCA- Stahlmasse	24,3	191.333	2,2%	9.353	2,4%	2.615	2,2%
LCA-06_Innendecke_(Holzrahmen)	460,8	244.211	2,8%	6.521	1,6%	1.927	1,6%
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_Nord	297,5	29.747	0,3%	5.938	1,5%	1.633	1,3%
LCA-05_Innendecke_(Stahlbeton)	283,7	243.266	2,8%	4.641	1,2%	1.521	1,3%
LCA- Abhangdecke (Dresen)	513,0	76.545	0,9%	3.139	0,8%	1.357	1,1%
LCA- Raffstore		1.497	0,02%	4.436	1,1%	1.184	1,0%
DA-01_Flachdach_Gründach_ (Stahlbeton)	237,8	11.891	0,1%	4.863	1,2%	1.099	0,9%
LCA-08_Innenwand_MW 24	191,2	344.089	3,9%	2.059	0,5%	994	0,8%
LCA- Wandfarbe	1,8	2.837	0,03%	3.673	0,9%	598	0,5%
AW-02_Außenwand gegen Außenluft_ (Holzrahmen)	235,3	56.531	0,6%	2.923	0,7%	543	0,4%
LCA-04_Innenwand_(Holzrahmen)	153,9	50.554	0,6%	2.334	0,6%	397	0,3%
LCA-08_Innenwand_MW 20	58,1	104.565	1,2%	629	0,2%	304	0,3%
DA-02_Flachdach_Kiesdach_ (Stahlbeton)	44,2	2.764	0,03%	1.088	0,3%	236	0,2%
LCA-Schotter Boden	373,8	523.333	6,0%	874	0,2%	224	0,2%
LCA-Fliesen	5,9	14.680	0,2%	981	0,2%	208	0,2%
DE-01_Decke gegen Außenluft, unten_ (Stahlbeton)	32,7	19.465	0,2%	443	0,1%	151	0,1%
LCA-09_WC-Vorsatzschale_Schmal	22,0	4.655	0,05%	299	0,08%	99	0,08%
LCA- Holz-Stützen (OG1, OG2)	48,9	24.088	0,3%	325	0,08%	86	0,07%
LCA-Treppen		23.580	0,3%	124	0,03%	78	0,06%
LCA-10_WC-Vorsatzschale_Breit	16,9	3.571	0,04%	230	0,06%	76	0,06%
LCA-02_Innenwand_(Stahlbeton)	8,6	15.543	0,2%	122	0,03%	66	0,05%
LCA- Glaswand (Innentüren)	0,7	1.635	0,02%	155	0,04%	44	0,04%
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton)_Nord	8,0	799	<0,01%	159	0,04%	44	0,04%
LCA-Schotter Dach	66,0	92.368	1,1%	154	0,04%	40	0,03%
LCA-11_WC-Trockenbauwand	11,0	4.434	0,05%	104	0,03%	20	0,02%
LCA-07_mobile Trennwand	2,9	1.015	0,01%	66	0,02%	17	0,01%
LCA-12_Innenwände_Wohnung	12,0	2.630	0,03%	75	0,02%	16	0,01%
WE-01_Wand gegen Erdreich_ (Aufzugsunterfahrt)	2,7	133	<0,01%	53	0,01%	12	<0,01%
BE-02_Boden gegen Erdreich_ (Aufzugsunterfahrt)	1,2	39	<0,01%	39	<0,01%	10	<0,01%
LCA-03 Innenwand (WC-Trennwände)	2,0	990	0,01%	13	<0,01%	4	<0,01%

Name	Volumen [m³]	Gewicht		PE _{ne} – Module A-C		GWP – Module A-C	
		Gewicht [kg]	Anteil [%]	kWh/a	Anteil* [%]	kg CO ₂ - Äquiv./a	Anteil* [%]
LCA-01_Fundamente		0,0	<0,01%	0	<0,01%	0	<0,01%
LCA-Linolium		0,0	<0,01%	0	<0,01%	0	<0,01%
LCA- Betonwerkstein		0,0	<0,01%	0	<0,01%	0	<0,01%
LCA- Beton (Kaan)		0,0	<0,01%	0	<0,01%	0	<0,01%
LCA- Stahlmasse (Kaan)		0,0	<0,01%	0	<0,01%	0	<0,01%
LCA-Veg.Substrat	127,9	179.097	2,0%	3.226	0,8%	-283	<0,01%
Fenster:							
EG_FE-01_2,1*2,4	4,0	14.187	0,2%	6.351	1,6%	1.787	1,5%
EG_FE-02_8,75*3_(Zugang Außenbühne)	1,2	4.215	0,05%	1.887	0,5%	531	0,4%
EG-FE-03_Dachoberlicht_d=3,65	1,0	1.718	0,02%	713	0,2%	216	0,2%
EG_Fe-01_2,25*0,64	0,0	48	<0,01%	13	<0,01%	4	<0,01%
Türen:							
EG-T-01	8,6	2.189	0,02%	176	0,04%	44	0,04%
OG1-T-01	5,3	1.341	0,02%	108	0,03%	27	0,02%
OG2-T-01	5,0	1.279	0,01%	103	0,03%	26	0,02%
EG_T-01_2,25*2,16	0,7	175	<0,01%	14	<0,01%	4	<0,01%
Anlagentechnik:							
PV Anlage-950m²		10.000	0,1%	36.902	9,3%	10.294	8,5%
WP Luft-Wasser		1.126	0,01%	822	0,2%	249	0,2%
Aufzug stockwerksunabhängig		1.406	0,02%	573	0,1%	184	0,2%
Zentrale Lüftungsanlage		704	<0,01%	521	0,1%	169	0,1%
Zentrale Lüftungsanlage		704	<0,01%	521	0,1%	169	0,1%
Zentrale Lüftungsanlage		704	<0,01%	521	0,1%	169	0,1%
Aufzug stockwerksabhängig		1.332	0,02%	425	0,1%	155	0,1%
WP Speicher		400	<0,01%	274	0,07%	76	0,06%
Dezentrale Lüftungsanlage		81	<0,01%	151	0,04%	39	0,03%

* Der prozentuale Anteil bezieht sich gemäß Abschneidekriterien auf das Gesamtergebnis des Gebäudes inkl. Betrieb.

Ergebnisse nach Konstruktionen

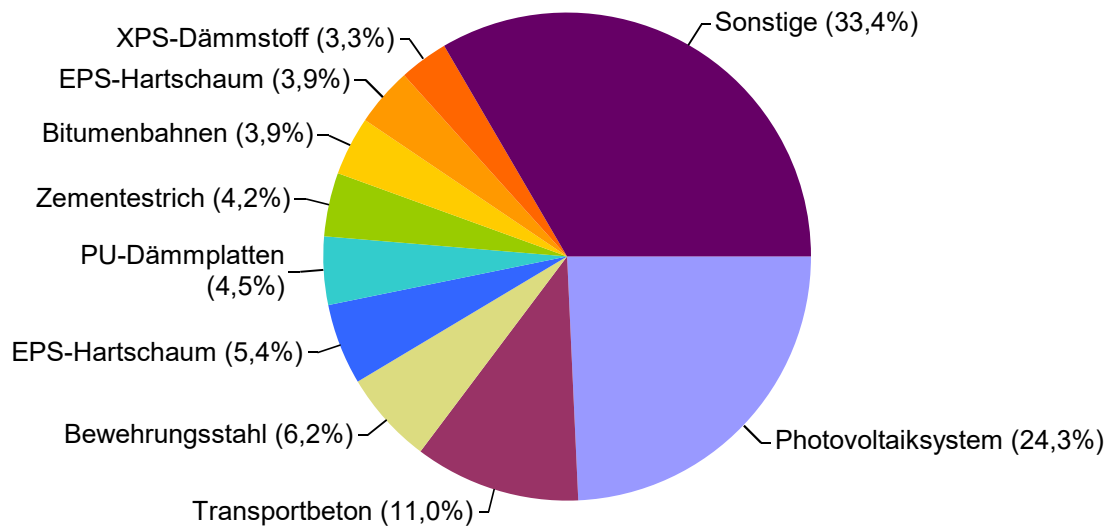
Name	Volumen [m³]	Gewicht		PE _{ne} – Module A-C		GWP – Module A-C	
		Gewicht [kg]	Anteil [%]	kWh/a	Anteil* [%]	kg CO ₂ - Äquiv./a	Anteil* [%]
BE-01_Boden gegen Erdreich	661,8	387.202	4,4%	11.020	2,8%	3.408	2,8%
DA-03_Flachdach_Gründach - Dachgeschoss - Vollholz	586,6	190.920	2,2%	15.137	3,8%	2.860	2,4%
LCA-06_Innendecke_(Holzrahmen)	460,8	244.211	2,8%	6.521	1,6%	1.927	1,6%
AW-01_Außenwand gegen Außenluft_ (Stahlbeton/Mauerwerk)	305,5	30.546	0,3%	6.097	1,5%	1.677	1,4%
LCA-05_Innendecke_(Stahlbeton)	283,7	243.266	2,8%	4.641	1,2%	1.521	1,3%

Name	Volumen [m³]	Gewicht		PE _{ne} – Module A-C		GWP – Module A-C	
		Gewicht [kg]	Anteil [%]	kWh/a	Anteil ⁺ [%]	kg CO ₂ - Äquiv./a	Anteil ⁺ [%]
DA-01_Flachdach - Gründach - Erdgeschoss - Stahlbeton	237,8	11.891	0,1%	4.863	1,2%	1.099	0,9%
Neue Konstruktion	191,2	344.089	3,9%	2.059	0,5%	994	0,8%
AW-02_Außenwand gegen Außenluft_ (Holzrahmen)	235,3	56.531	0,6%	2.923	0,7%	543	0,4%
LCA-04_Innenwand_ (Holzrahmen)	153,9	50.554	0,6%	2.334	0,6%	397	0,3%
Neue Konstruktion	58,1	104.565	1,2%	629	0,2%	304	0,3%
DA-02_Flachdach - Gründach - Dachgeschoss	44,2	2.764	0,03%	1.088	0,3%	236	0,2%
Neue Konstruktion	38,8	8.226	0,09%	529	0,1%	175	0,1%
DE-01_Decke gegen Außenluft, unten	32,7	19.465	0,2%	443	0,1%	151	0,1%
LCA-02_Innenwand_ (Stahlbeton)	8,6	15.543	0,2%	122	0,03%	66	0,05%
Neue Konstruktion	11,0	4.434	0,05%	104	0,03%	20	0,02%
LCA-07_mobile Trennwand	2,9	1.015	0,01%	66	0,02%	17	0,01%
IW- Trockenbauwände innerhalb der Wohnung	12,0	2.630	0,03%	75	0,02%	16	0,01%
WE-01_Wand gegen Erdreich_ (Aufzugsunterfahrt)	2,7	133	<0,01%	53	0,01%	12	<0,01%
BE-02_Boden gegen Erdreich_ (Aufzugsunterfahrt)	1,2	39	<0,01%	39	<0,01%	10	<0,01%
LCA-03_WC-Trennwände	2,0	990	0,01%	13	<0,01%	4	<0,01%
LCA-01_Streifenfundamente		0,0	<0,01%	0	<0,01%	0	<0,01%

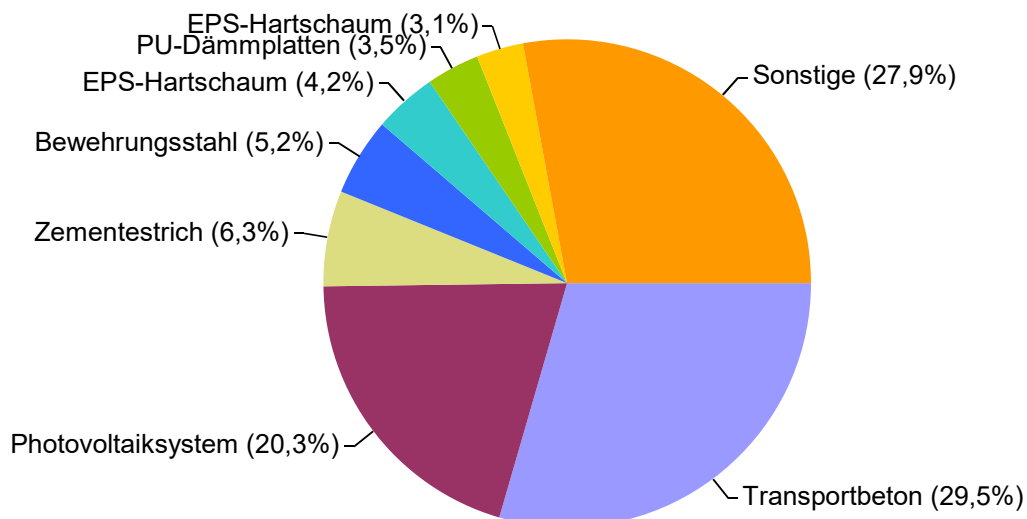
Monatliche PV-Erträge und Eigennutzungsanteil in kWh

Monat	Erzeugung	Bedarf für Nutzer- anwendungen	Bedarf für Anlagentechnik	Eigennutzung	Einspeisung
Januar	3.173	0	0	0	3.173
Februar	3.946	0	0	0	3.946
März	9.648	0	0	0	9.648
April	17.823	0	0	0	17.823
Mai	20.957	0	0	0	20.957
Juni	21.917	0	0	0	21.917
Juli	19.699	0	0	0	19.699
August	17.325	0	0	0	17.325
September	12.197	0	0	0	12.197
Oktober	7.945	0	0	0	7.945
November	3.029	0	0	0	3.029
Dezember	1.795	0	0	0	1.795
Gesamt	139.455	0	0	0	139.455

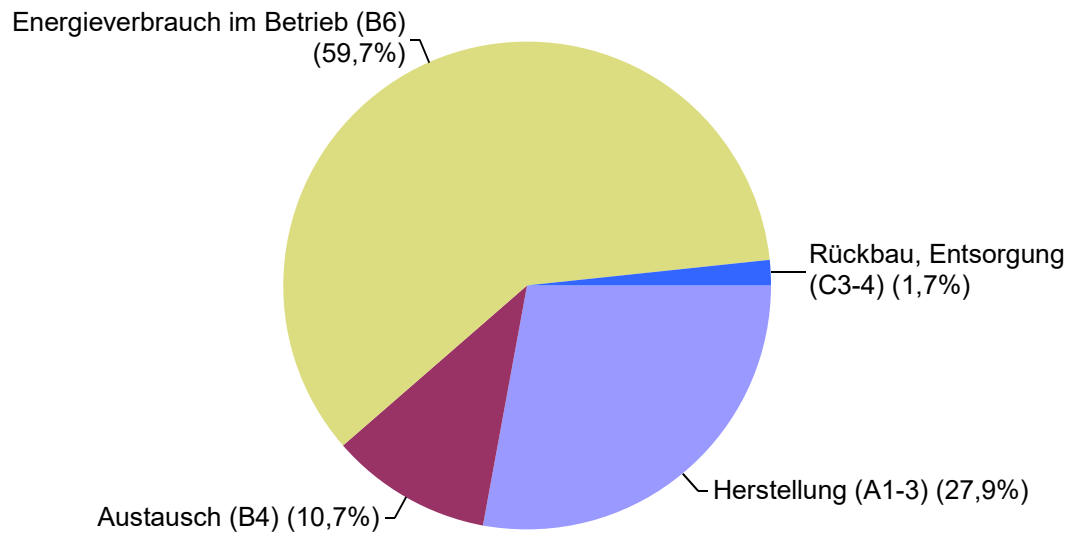
Rechenwerte: Anteiliger Primärenergiebedarf



Rechenwerte: Anteilige Treibhausgas-Emissionen (GWP)



Lebenszyklusphasen: Anteiliger Primärenergiebedarf



Lebenszyklusphasen: Anteilige Treibhausgas-Emissionen (GWP)

