

Energienachweis



Projekt 21-086

Gebäude Stadion Gesundbrunnen Heilbad Heiligenstadt
Leineberg 2
37308 Heilbad Heiligenstadt

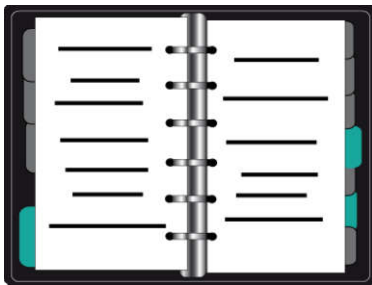
Aussteller Simone Backhaus
AI GmbH KVV
Straße der Einheit 85
37318 Uder

Auftraggeber Stadt Heilbad Heiligenstadt
Aegidienstraße 20
37308 Heilbad Heiligenstadt

Erstellungsdatum 31.01.2025

Inhaltsverzeichnis

Allgemein	3
Projektdaten	3
Nachweisergebnisse	4
Gebäudedaten	5
Abbildungen	6
Gebäudeergebnisse	13
Gebäude	13
Wesentliche Angaben für Anzeigen nach GEG §87	14
Erneuerbare Energien für Heizungsanlagen	15
Strom aus erneuerbaren Energien nach GEG § 23	15
Bautechnik	17
Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2	17
Sommerlicher Wärmeschutz	18
Übersicht der verwendeten Konstruktionen	21
Verwendete Konstruktionen	22
Bauteilliste	36
Zone 1 Vereinsräume	37
Zone 2 WC & Sanitärräume	38
Zone 3 Flure	39
Zone 4 Umkleide & sonstige Aufenthaltsräume	40
Zone 5 Lager	41
Zone 6 Küche	42
Zone 7 unbeheizte Zone	43
Nutzungsprofile	44
Anlagentechnik	51
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung	51
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser	56
Anlagentechnik: Kälteerzeugungseinheiten	57
Anlagentechnik: Raumluftechnische Anlagen	58
Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung	64
Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser	67
Anlagentechnik: Verteilsystem Kälte	68
Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft	69



Allgemein

Projektdaten

Projekt

Projektname	21-086
Erstellungsdatum	31.01.2025
Programmversion	ZUB Helena v7.147 Ultra

Aussteller

Name	Simone Backhaus
Firma	AI GmbH KVV
Berufsbezeichnung	Architektin & Energieberaterin
Straße, Hausnr.	Straße der Einheit 85
PLZ / Ort	37318 Uder
Telefon	036083 472 0
Fax	036083 472 18
E-Mail	info@ai-gmbh-kvu.de
Kundennummer für Energieeffizienz-Experten (GeDaTrans)	373030

Auftraggeber / Eigentümer

Auftraggeber / Eigentümer	Stadt Heilbad Heiligenstadt
Straße, Nr.	Aegidienstraße 20
PLZ, Ort	37308 Heilbad Heiligenstadt

Gebäude

Name/Bezeichnung	Stadion Gesundbrunnen Heilbad Heiligenstadt
Straße, Hausnr.	Leineberg 2
PLZ, Ort	37308 Heilbad Heiligenstadt
Gemarkung	Heiligenstadt
Flur	27
Flurstück	54
Baujahr	1960
Baujahr des Wärmeerzeugers	2009 Gas-Brennwertkessel
Baujahr der Klimaanlage	2025

Berechnungsverfahren

Gebäudeart	Nichtwohngebäude nach DIN V 18599
Randbedingungen	Nachweis nach GEG
Berechnung gemäß	GEG 2024
Art des GEG-Nachweises	Änderung eines Bestandsgebäudes (Gesamtbilanz nach GEG §50)
keine Verrechnung von Energieträger Nachtstrom bei GEG §23	nein
Art des Gebäudes	Bestandsgebäude
Vereinfachte Flächenerfassung nach DIN V 18599-1 Anhang D	nein

Randbedingungen der Berechnung

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

Nachweisergebnisse

Projekt: 21-086, Leineberg 2, 37308 Heilbad Heiligenstadt

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

Die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes 2024 sind erfüllt.

GEG-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	186,36	395,97	47,1 % (zulässig)

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	0,27	0,56	48,2 %
Transparente Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	1,1	2,66	41,4 %
Opake Außenbauteile (12-19 °C)	0,32	0,84	38,1 %
Transparente Außenbauteile (12-19 °C)	1,1	4,90	22,4 %

Die jährlichen Treibhausgasemissionen (äquivalente CO₂-Emissionen) nach GEG Anlage 9 betragen:
56,5 kg/(m²a).

Erneuerbare Energien für Heizungsanlagen

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

Wärmepumpe : Wärmepumpe (§71 c) (teilweise)

Brennwertkessel 1 Weishaupt WTC-GB 90: keine pauschale Erfüllung

Elektrowärmeerzeuger 2: Stromdirektheizung (§71d)

Elektrowärmeerzeuger 1: Stromdirektheizung (§71d)

Brennwertkessel 2: keine pauschale Erfüllung

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
R 0.16 Vereinsraum I EG	0,105 (zulässig)	0,119
R 1.17 Multifunktionsraum/Versammlungsraum OG	0,083 (zulässig)	0,118

Uder, 31.01.2025



Simone Backhaus

Gebäudedaten

Geometrie

Nettovolumen V	3.642,5 m ³
Nettogrundfläche A _{NGF}	1.265,7 m ²
Thermische Hüllfläche	2.138,4 m ²
Geschosshöhe [m]	3,20
charakteristische Breite	11,41 m
charakteristische Länge	138,14 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

Abbildungen



Bild 1 Südostansicht Bestand



Bild 2 Südansicht Bestand



Bild 3 Südostansicht Bestand



Bild 4 Nordwestansicht Neu

Ansicht Nord inkl. Multifunktionssporthalle (v. Parkplatz)

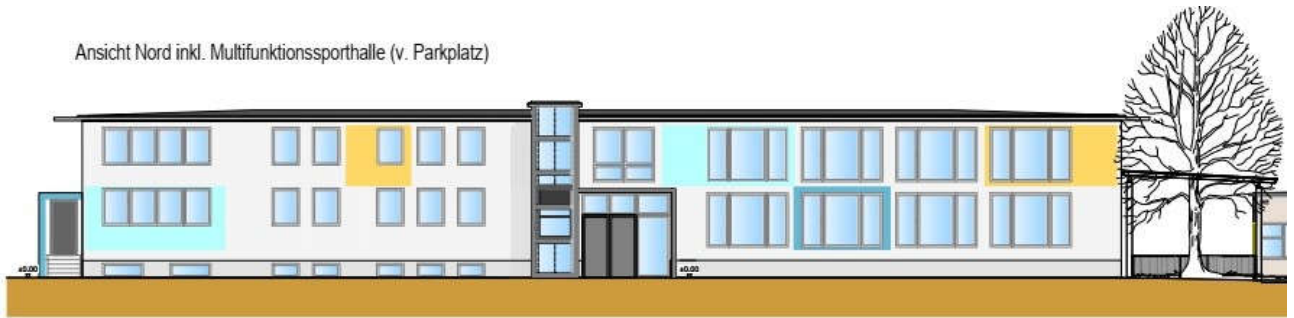


Bild 5 Nordostansicht Neu



Bild 6 Südostansicht Neu

Ansicht Ost



Bild 7 Nordostansicht Neu

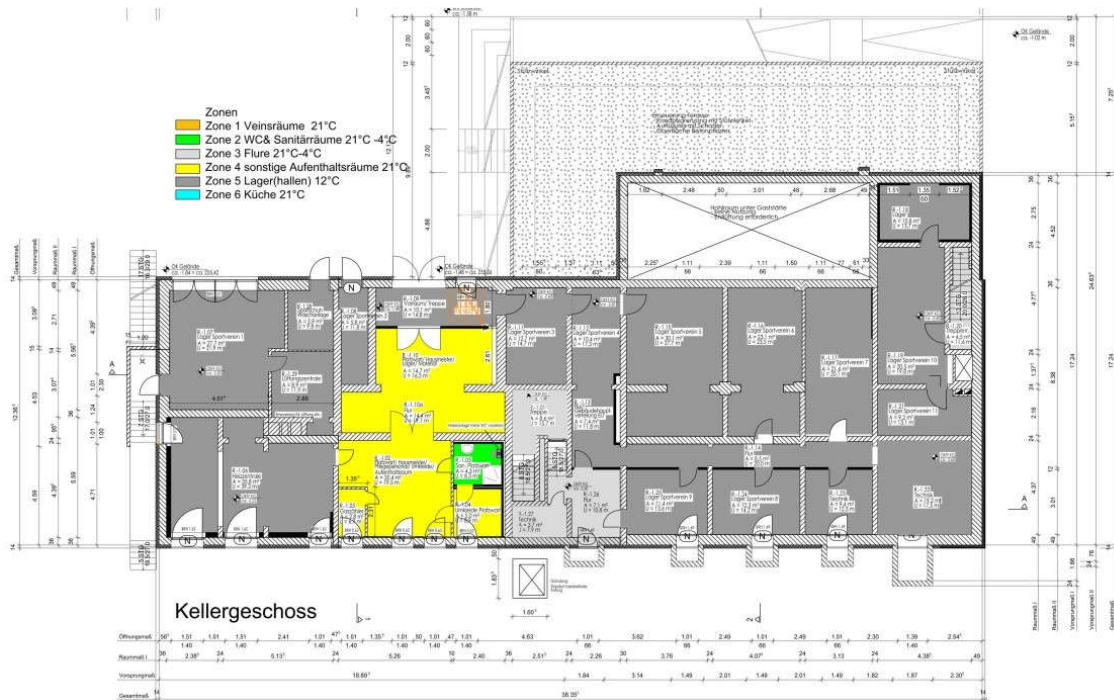
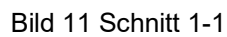
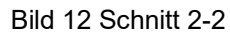


Bild 8 Kellergeschoss Neu



Bild 9 Erdgeschoss Neu





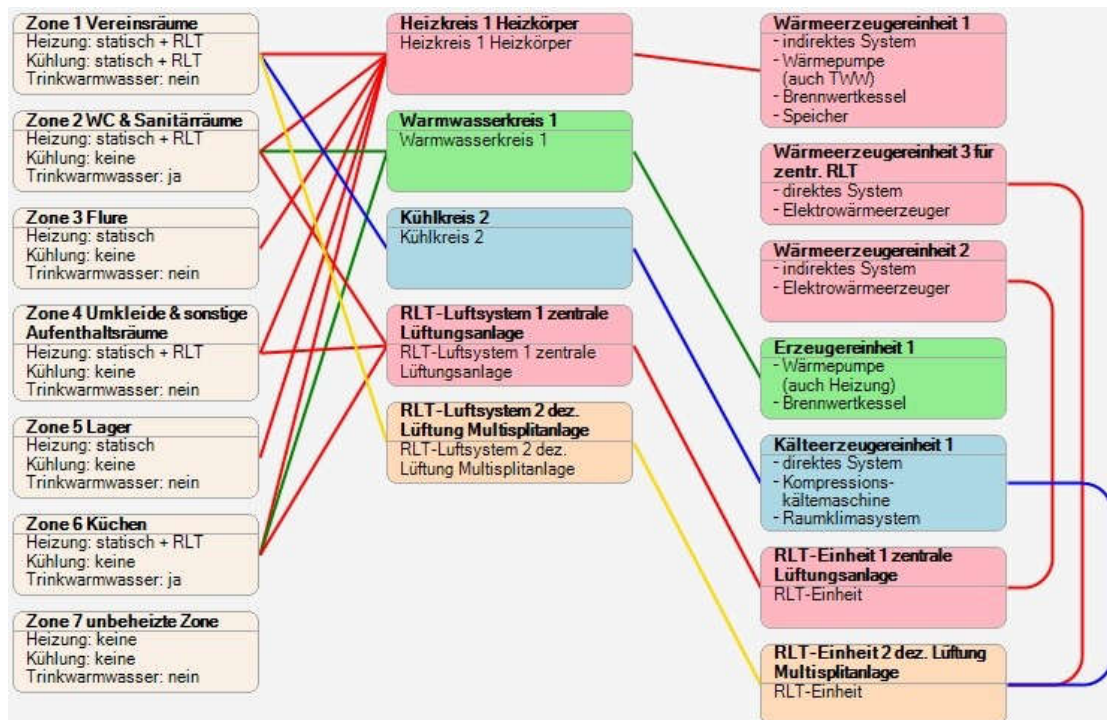


Bild 14 Anlagenschema



Gebäudeergebnisse

Gebäude

Jährlicher Nutzenergiebedarf	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	106,14	134.338,38
Trinkwarmwasser	53,33	67.500,00
Beleuchtung	2,59	3.273,15
Belüftung	0,00	0,00
Kühlung	12,22	15.471,40
Gesamt	174,28	220.582,94

Jährlicher Endenergiebedarf (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	53,21	67.342,65
Trinkwarmwasser	27,93	35.346,53
Beleuchtung	3,51	4.444,20
Belüftung	25,29	32.010,54
Kühlung	0,60	765,72
Gesamt	110,54	139.909,63

Jährlicher Endenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	53,04	67.133,33
Trinkwarmwasser	26,55	33.599,44
Beleuchtung	3,51	4.444,20
Belüftung	25,29	32.010,54
Kühlung	0,60	765,72
Gesamt	109,00	137.953,21

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Erdgas	15,60	19.742,0
Strom-Mix	102,27	129.441,0
Korrektur nach GEG §23	-7,33	-9.273,4
Gesamt	110,54	139.909,6

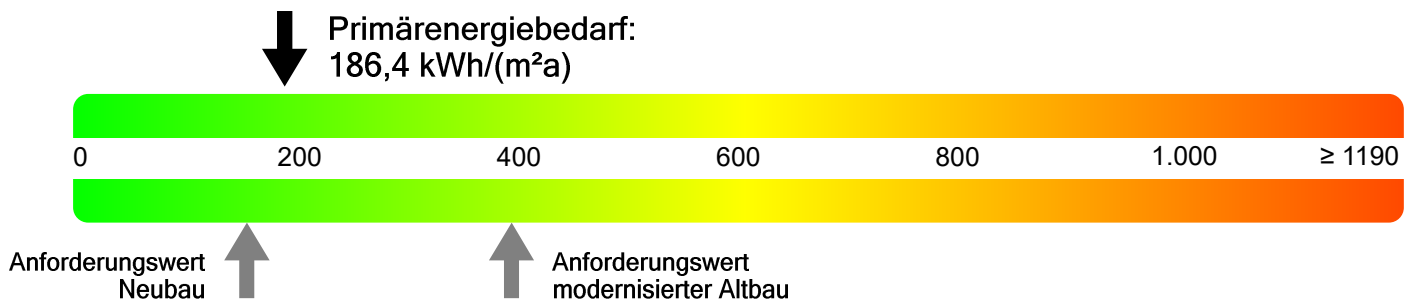
Endenergiebedarf nach Energieträgern (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Erdgas	14,05	17.785,6
Strom-Mix	102,27	129.441,0
Korrektur nach GEG §23	-7,33	-9.273,4
Gesamt	109,00	137.953,2

Jährlicher Primärenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	94,42	119.507,96
Trinkwarmwasser	39,63	50.156,43
Beleuchtung	12,34	15.621,56
Belüftung	45,52	57.618,96
Kühlung	7,63	9.652,99
Korrektur für erneuerbaren Strom nach GEG § 23	-13,19	-16.692,04
Gesamt	186,36	235.865,88

GEG-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	186,36	395,97	47,1 % (zulässig)

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	0,27	0,56	48,2 %
Transparente Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	1,1	2,66	41,4 %
Opake Außenbauteile (12-19 °C)	0,32	0,84	38,1 %
Transparente Außenbauteile (12-19 °C)	1,1	4,90	22,4 %

Die jährlichen Treibhausgasemissionen (äquivalente CO₂-Emissionen) nach GEG Anlage 9 betragen:
56,5 kg/(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)	83,5 kWh/(m²a)
2b. Endenergiebedarf Strom	25,5 kWh/(m²a)
3. Wesentliche Energieträger	Umweltenergie, Erdgas

Die angegebenen Werte beziehen sich auf die Variante "Vorabzug 31.01.2025".

Erneuerbare Energien für Heizungsanlagen

Erfüllung

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

Wärmepumpe : Wärmepumpe (§71 c) (teilweise)

Brennwertkessel 1 Weishaupt WTC-GB 90: keine pauschale Erfüllung

Elektrowärmeerzeuger 2: Stromdirektheizung (§71d)

Elektrowärmeerzeuger 1: Stromdirektheizung (§71d)

Brennwertkessel 2: keine pauschale Erfüllung

Vorliegende Nachweise

Bestehendes Gebäude verfügte über Heizungsanlage mit Wasser als Wärmeträger (§71d (2))

Strom aus erneuerbaren Energien nach GEG § 23

Verrechnungsart nach GEG §23

Stromdirektheizung vorhanden	ja
Energienutzung für Beheizung (Endenergie)	67.343 kWh/a
Stromnutzung für andere Bereiche	64.211 kWh/a
Verrechnungsart der Stromerzeugung	Über monatliche Verrechnung nach GEG §23 Abs. 2

Photovoltaik gemäß GEG und DIN V 18599-9:2018

PV-Anlage 1

Peakleistung P_{pk} [kW]	11,6 (Standardwert)
mittl. Peakleistung $P_{pk,m}$ [kW]	10,5 (Standardwert)
Art des Photovoltaikmoduls	Monokristallines Silizium
Oberfläche der Module A [m ²]	64,00
Baujahr der Module [-]	Ab 2017
Peakleistungskoeffizient K_{pk} [kW/m ²]	0,182
Art der Gebäudeintegration	Mäßig belüftete Module, < 0,5 m auf Dach aufgesetzt
Systemleistungsfaktor f_{perf} [-]	0,75
Ausrichtung	Südost
Winkel	30°

Monatliche Erträge der Photovoltaikanlagen

Monat	PV-Anlagen [kWh/Monat]
Januar	269,08
Februar	274,74
März	666,86

Monat	PV-Anlagen [kWh/Monat]
April	1.211,44
Mai	1.327,87
Juni	1.369,94
Juli	1.240,12
August	1.134,83
September	832,16
Oktober	596,66
November	215,12
Dezember	134,54
Gesamt [kWh/Jahr]	9.273,35

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	269,1	0,0	269,1	0,0	0,0	0,0
Februar	274,7	0,0	274,7	0,0	0,0	0,0
März	666,9	0,0	666,9	0,0	0,0	0,0
April	1.211,4	100,2	699,4	411,9	0,0	0,0
Mai	1.327,9	580,1	717,8	30,0	0,0	0,0
Juni	1.369,9	1.104,5	265,5	0,0	0,0	0,0
Juli	1.240,1	1.240,1	0,0	0,0	0,0	0,0
August	1.134,8	1.134,8	0,0	0,0	0,0	0,0
September	832,2	400,4	431,7	0,0	0,0	0,0
Oktober	596,7	36,9	559,8	0,0	0,0	0,0
November	215,1	0,0	215,1	0,0	0,0	0,0
Dezember	134,5	0,0	134,5	0,0	0,0	0,0
Gesamt	9.273,4	4.597,1	4.234,4	441,9	0,0	0,0

Verrechnung des Endenergiebedarfs

	Endenergie- bedarf [kWh/a]	gedeckt durch erneuerbare Energien [kWh/a]	Deckungsanteil
Heizung	67.342,6	0,0	0,0 %
Warmwasser	35.788,4	441,9	1,2 %
Kühlung	5.362,8	4.597,1	85,7 %
Beleuchtung	8.678,6	4.234,4	48,8 %
Lüftung	32.010,5	0,0	0,0 %
Gesamt	149.183,0	9.273,4	6,2 %



Bautechnik

Beschreibung der Bautechnik

Allgemeines

Seit der Erbauung in den 1960er Jahren ist das Gebäude nahezu unverändert geblieben.

Im Laufe der Nutzung wurden lediglich geringfügige Modernisierungen v.a. in den Sanitärbereichen durchgeführt und 2009 die Fenster ausgetauscht.

Die Aufbauten der Bauteile beruhen auf Annahmen, welche im Laufe des Umbaus noch bestätigt werden müssen. Diese U-Werte wurden mit den Werten des Bauteilkatalog der Dena (ähnliche der Werte aus "Bekanntmachung der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Nichtwohngebäudebestand") entsprechend der Baualtersklasse abgeglichen.

Die dargestellten Ergebnisse zeigen nur die wärmetechnischen Informationen.

Brandschutz-, Schallschutz- und Feuchtheitsuntersuchungen sind gesondert nachzuweisen und nicht Gegenstand dieser Nachweise.

Die Bauteile (Bodenplatte an Luftraum, Innenwand an Luft) unterhalb des Vereinsraumes R 0.16 und R 0.17 müssen noch innenseitig gedämmt werden, um den Mindestwärmeschutz gemäß DIN 4108 zu gewährleisten.

Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2

Bauteile

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
Erdreich	nicht geprüft	0,10	-	
Bodenplatte Bestand	nicht geprüft	0,49	-	gegen Erdreich
Bodenplatte Bestand auf Luftraum	ja	3,37	1,75	
Bodenplatte mit Aufbau neu	ja	3,43	0,90	gegen Erdreich
Decke Stb Bestand	ja	0,50	0,35	Trenndecke
Außenwand gedämmt NW	ja	4,70	1,20	
Außenwand Sockel gedämmt 36,5cm NW	ja	5,00	1,20	
Außenwand Sockel gedämmt 49cm NW	ja	5,22	0,55	
Außenwand gedämmt NO	ja	4,70	1,20	
Außenwand Sockel gedämmt 36,5cm NO	ja	5,03	0,55	

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
Außenwand Sockel gedämmt 49cm NO	ja	5,22	0,55	
Außenwand gedämmt SO	ja	4,70	1,20	
Außenwand Sockel gedämmt 36,5cm SO	ja	5,03	0,55	
Außenwand Sockel gedämmt 49cm SO	ja	5,22	0,55	
Außenwand gedämmt SW	ja	4,70	1,20	
Außenwand Sockel gedämmt 36,5cm SW	ja	5,03	0,55	
Außenwand Sockel gedämmt 49cm SW	ja	5,22	0,55	
Flachdach gedämmt	ja	7,80	1,20	
Innenwand Bestand MW 11,5cm	nicht geprüft	0,29	-	
Innenwand Trockenbau 15cm	nicht geprüft	2,66	-	
Innenwand Bestand MW 24cm	nicht geprüft	0,57	-	
Innenwand an Luftraum	nicht geprüft	3,41	-	
Außenwand erdberührt gedämmt	nicht geprüft	5,30	-	

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
R 0.16 Vereinsraum I EG	160,00	0,105 (zulässig)	0,119
R 1.17 Multifunktionsraum/Versammlungsraum OG	107,50	0,083 (zulässig)	0,118

Raum: R 0.16 Vereinsraum I EG

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A _G	160,0 m²
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C _{wirk} /A _G
Nachtlüftung	hohe Nachtlüftung mit n ≥ 5/h
Einsatz passiver Kühlung	nein

Ermittlung der Grundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	107,3+31,3+18,7+2,7		160,00

Fenster

Nr.	Name	Gesamt- fläche	Aus- richtung	ver- schattet	Sonnenschutz	F _c	g- Wert
1	Fenster 6 3,70*2,71 - Außenwand gedämmt SO	20,1 m ²	Südost	nein	weiß oder hoch reflektierende Oberflächen mit geringer Transparenz (innenliegend)	0,65	0,65
2	Fenster 7 4,00*2,16 - Außenwand gedämmt NO	8,6 m ²	Nordost	nein	weiß oder hoch reflektierende Oberflächen mit geringer Transparenz (innenliegend)	0,65	0,65
3	Fenstertür 1 2,05*2,71 - Außenwand gedämmt SO	5,6 m ²	Südost	nein	weiß oder hoch reflektierende Oberflächen mit geringer Transparenz (innenliegend)	0,65	0,65
4	Fenster 4 2,91*1,90 - Außenwand gedämmt NW	5,5 m ²	Nordwest	nein	weiß oder hoch reflektierende Oberflächen mit geringer Transparenz (innenliegend)	0,65	0,65

Sonneneintragskennwert: **0,105** Zulässig: **0,119**

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 >= 5/h, Bauart: leicht	0,082
S ₂	Nichtwohngebäude: a = 0,030, b = 0,115	a - b · f _{WG} = 0,001
S ₅	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen > 60° ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	0,10 · f _{nord} = 0,036
Summe		S_{zul} = Σ S_x = 0,119

Hierbei ist f_{WG} = A_W / A_G = 39,8 / 160,0 = 0,25 und f_{nord} = A_{W,nord} / A_{W,gesamt} = 14,2 / 39,8 = 0,36.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A _w [m ²]	g	F _c	A _w · g · F _c [m ²]
Fenster 6 3,70*2,71 - Außenwand gedämmt SO	20,1	0,65	0,65	8,47
Fenster 7 4,00*2,16 - Außenwand gedämmt NO	8,6	0,65	0,65	3,65
Fenstertür 1 2,05*2,71 - Außenwand gedämmt SO	5,6	0,65	0,65	2,35
Fenster 4 2,91*1,90 - Außenwand gedämmt NW	5,5	0,65	0,65	2,34
Summe				16,81

Aus S_{vorh} = Σ (A_{w,i} · g_{total,i}) / A_G und A_G = 160,0 m² ergibt sich: S_{vorh} = 16,81 / 160,0 = 0,105.

Raum: R 1.17 Multifunktionsraum/Versammlungsraum OG

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	107,5 m ²
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C_{wirk}/A_G
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	Fenster 4 2,91*1,90 - Außenwand gedämmt SO	16,6 m ²	Südost	nein	weiß oder hoch reflektierende Oberflächen mit geringer Transparenz (innenliegend)	0,65	0,76	0,65
Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599: Horizontwinkel: 30°								
2	Fenster 2 2,91*1,90 - Außenwand gedämmt NW	11,1 m ²	Nordwest	nein	weiß oder hoch reflektierende Oberflächen mit geringer Transparenz (innenliegend)	0,65	0,63	0,65
Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599: Horizontwinkel: 30°								
3	Fenster 5 1,01*1,90 - Außenwand gedämmt SW	1,9 m ²	Südwest	nein	weiß oder hoch reflektierende Oberflächen mit geringer Transparenz (innenliegend)	0,65	0,76	0,65
Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599: Horizontwinkel: 30°								

Sonneneintragskennwert: **0,083** Zulässig: **0,118**

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: leicht	0,082
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{\text{WG}} = -0,002$
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	$0,10 \cdot f_{\text{nord}} = 0,037$
Summe		$S_{\text{zul}} = \sum S_x = \mathbf{0,118}$

Hierbei ist $f_{\text{WG}} = A_W / A_G = 29,6 / 107,5 = 0,28$ und $f_{\text{nord}} = A_{\text{W,nord}} / A_{\text{W,gesamt}} = 11,1 / 29,6 = 0,37$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m²]	g	F_c	F_s	$A_w \cdot g \cdot F_c \cdot F_s$ [m²]
Fenster 4 2,91*1,90 - Außenwand gedämmt SO	16,6	0,65	0,65	0,76	5,33
Fenster 4 2,91*1,90 - Außenwand gedämmt NW	11,1	0,65	0,65	0,63	2,94
Fenster 5 1,01*1,90 - Außenwand gedämmt SW	1,9	0,65	0,65	0,76	0,62
Summe					8,89

Aus $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$ und $A_G = 107,5 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{\text{vorh}} = 8,89 / 107,5 = 0,083$.

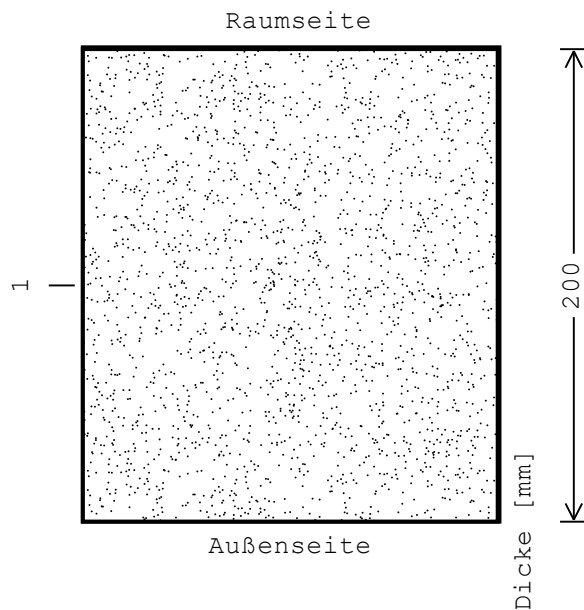
Übersicht der verwendeten Konstruktionen

Bezeichnung	U-Wert [W/(m²K)]	R_{si} / R_{se}	Dicke [cm]	Anzahl Bauteile	Fläche [m²]
Erdreich	3,704	0,17 / 0,00	20,0	1	61,5
Bodenplatte Bestand	1,518	0,17 / 0,00	24,5	3	333,9
Bodenplatte Bestand (an Luftraum angrenzend, hinterlüftet) + unterseitig Dämmung	0,279	0,17 / 0,04	40,5	1	63,1
Bodenplatte neu mit Aufbau (Abgrabung/Tieferlegung)	0,278	0,17 / 0,00	47,1	2	171,0
Außenwand 2 36,5cm + Dämmung neu	0,207	0,13 / 0,04	54,5	23	495,6
Außenwand Sockel 36,5cm + Dämmung neu	0,192	0,13 / 0,04	54,5	8	156,7
Außenwand Sockel 49cm + Dämmung neu	0,186	0,13 / 0,04	67,0	4	124,4
erdberührt Außenwand Sockel 36,5cm + Dämmung	0,183	0,13 / 0,00	54,5	1	46,7
Innenwand 24cm MW Bestand	1,208	0,13 / 0,13	27,0	12	534,1
Innenwand 11,5cm MW Bestand	1,818	0,13 / 0,13	14,5	9	156,7
Innenwand 15cm Trockenbau	0,342	0,13 / 0,13	15,0	13	277,3
Innenwand (an Luft angrenzend, hinterlüftet)	0,273	0,13 / 0,13	44,5	1	46,0
Decke Bestand 1	1,186	0,17 / 0,17	25,5	17	629,8
Flachdach mit Dämmung neu	0,126	0,10 / 0,04	49,1	5	473,1

Verwendete Konstruktionen

Erdreich

$U = 3,70 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	DIN EN ISO 10456 Erdreich Sand, Kies	200	2,000
	gesamt	200	

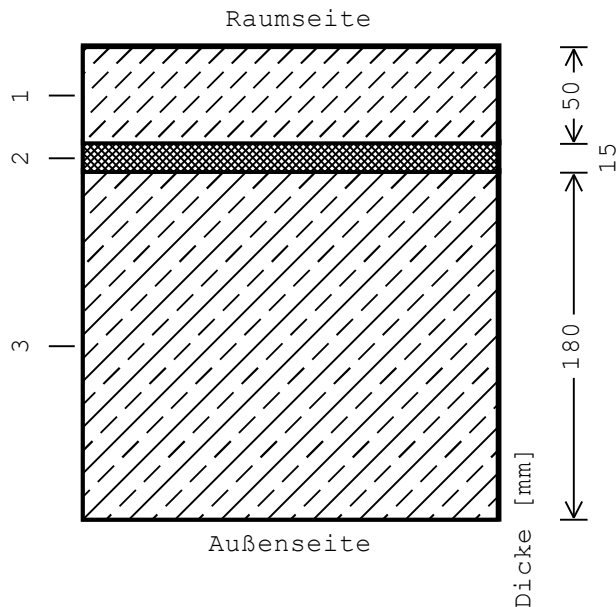
Flächenbezogene Masse: 400,0 kg/m²

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
Erdreich (61,5 m ²)	0,17	0,00	3,70

Bodenplatte Bestand

$U = 1,52 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	DIN 4108 1.3.2 Zement-Estrich	50	1,400
2	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum NW 0,039	15	0,040
3	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	180	2,300
	gesamt	245	

Flächenbezogene Masse: 514,3 kg/m²

Beschreibung:

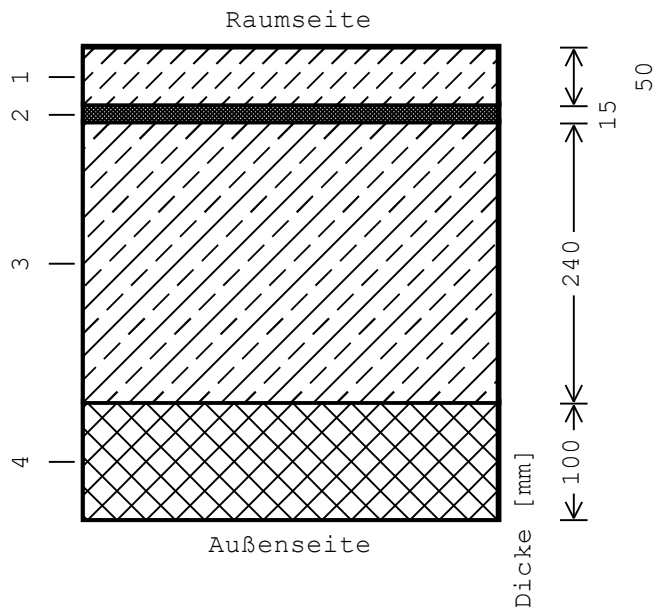
dena 1949-1968 EFH/MFH/GMH/HH Betondecke 1,5cm Trittschall

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
Bodenplatte Bestand (333,9 m ²)	0,17	0,00	1,52

Bodenplatte Bestand (an Luftraum angrenzend, hinterlüftet) + unterseitig Dämmung

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



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	DIN 4108 1.3.2 Zement-Estrich	50	1,400
2	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum NW 0,039	15	0,040
3	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	240	2,300
4	Dämmung	100	0,035
	gesamt	405	

Flächenbezogene Masse: 656,3 kg/m²

Beschreibung:

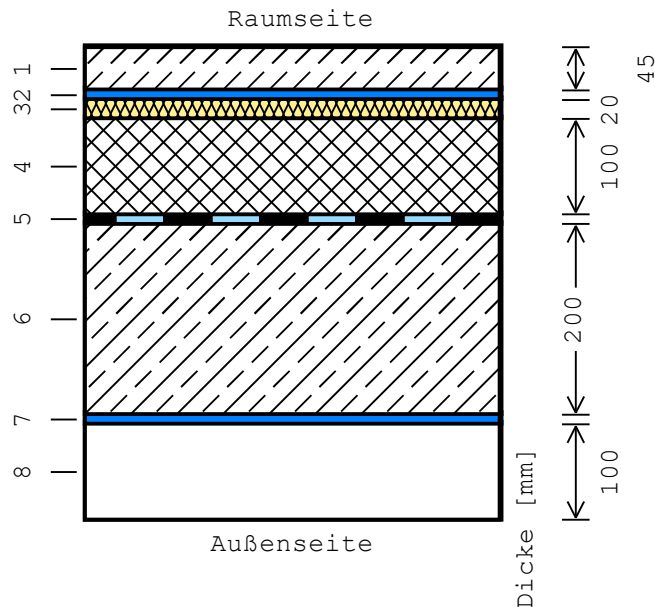
dena 1949-1968 EFH/MFH/GMH/HH Betondecke 1,5cm Trittschall

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
Bodenplatte Bestand auf Luftraum (63,1 m ²)	0,17	0,04	0,28

Bodenplatte neu mit Aufbau (Abgrabung/Tieferlegung)

$U = 0,28 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	DIN 4108 1.3.2 Zement-Estrich	45	1,400
2	PE-Folie (sd = 50 m)	1	2,300
3	Trittschall-Dämmplatte	20	0,035
4	Dämmung trittfest	100	0,037
5	Bitumenabdichtung V60 S4	4	0,170
6	DIN EN ISO 10456 Beton hohe Rohdichte 2500	200	2,000
7	PE-Folie (sd = 50 m)	1	2,300
8	DIN 4108 8.1.3 Lose Schüttung, abgedeckt: Sand, Kies	100	0,700
	gesamt	471	

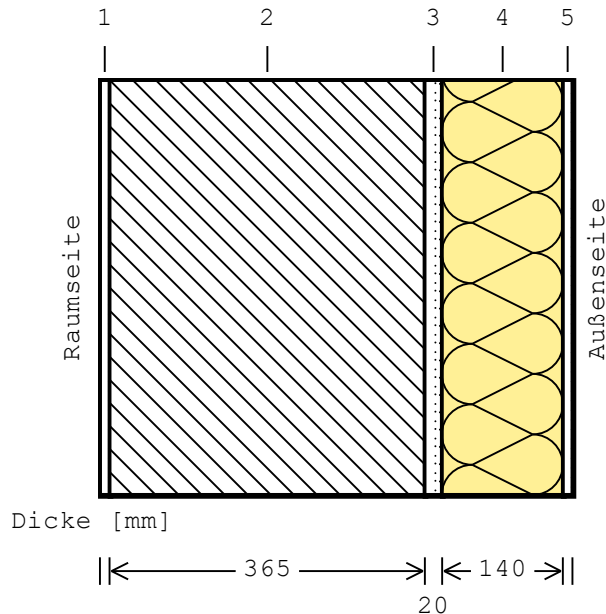
Flächenbezogene Masse: 780,6 kg/m²

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
Bodenplatte mit Aufbau neu (171,0 m ²)	0,17	0,00	0,28

Außenwand 2 36,5cm + Dämmung neu

U = 0,21 W/(m²K) (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	DIN 4108 1.1.2 Gipsputzmörtel	10	0,700
2	Ziegelmauerwerk	365	0,650
3	DIN 4108 1.1.1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	20	1,000
4	Außenwanddämmung neu	140	0,035
5	Außenputz neu	10	0,180
	gesamt	545	

Flächenbezogene Masse: 577,1 kg/m²

Beschreibung:

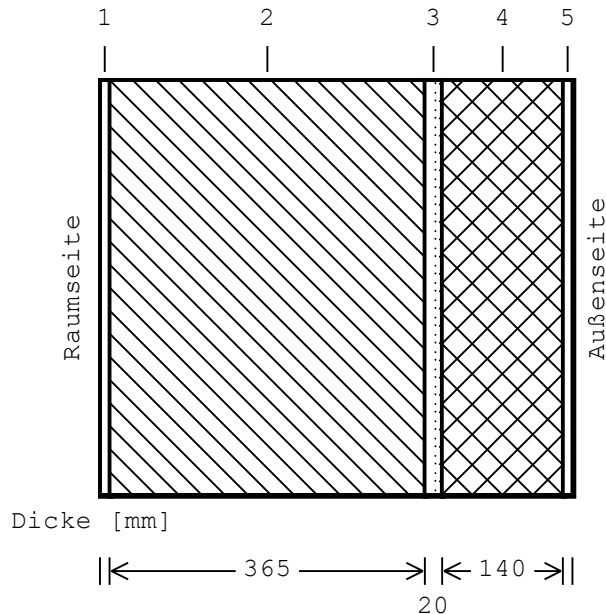
Bauteildatenbank: dena 1949-1968 EFH/MFH leichtes Mauerwerk Hohlblock...

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
Außenwand gedämmt NW (190,0 m²)	0,13	0,04	0,21
Außenwand gedämmt NO (78,8 m²)			
Außenwand gedämmt SO (162,4 m²)			
Außenwand gedämmt SW (64,5 m²)			

Außenwand Sockel 36,5cm + Dämmung neu

U = 0,19 W/(m²K) (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	DIN 4108 1.1.2 Gipsputzmörtel	10	0,700
2	Ziegelmauerwerk	365	0,650
3	DIN 4108 1.1.1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	20	1,000
4	Sockel-, Perimeterdämmung neu	140	0,032
5	Außenputz neu	10	0,180
	gesamt	545	

Flächenbezogene Masse: 581,6 kg/m²

Beschreibung:

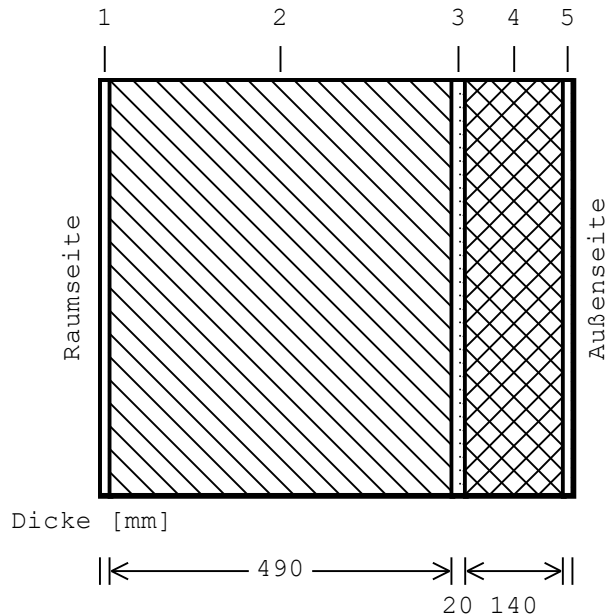
Bauteildatenbank: dena 1949-1968 EFH/MFH leichtes Mauerwerk Hohlblock...

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
Außenwand Sockel gedämmt 36,5cm NW (55,8 m²)	0,13	0,04	0,19
Außenwand Sockel gedämmt 36,5cm NO (23,6 m²)			
Außenwand Sockel gedämmt 36,5cm SO (47,1 m²)			
Außenwand Sockel gedämmt 36,5cm SW (30,1 m²)			

Außenwand Sockel 49cm + Dämmung neu

U = 0,19 W/(m²K) (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	DIN 4108 1.1.2 Gipsputzmörtel	10	0,700
2	Ziegelmauerwerk	490	0,650
3	DIN 4108 1.1.1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	20	1,000
4	Sockel-, Perimeterdämmung neu	140	0,032
5	Außenputz	10	0,180
	gesamt	670	

Flächenbezogene Masse: 756,6 kg/m²

Beschreibung:

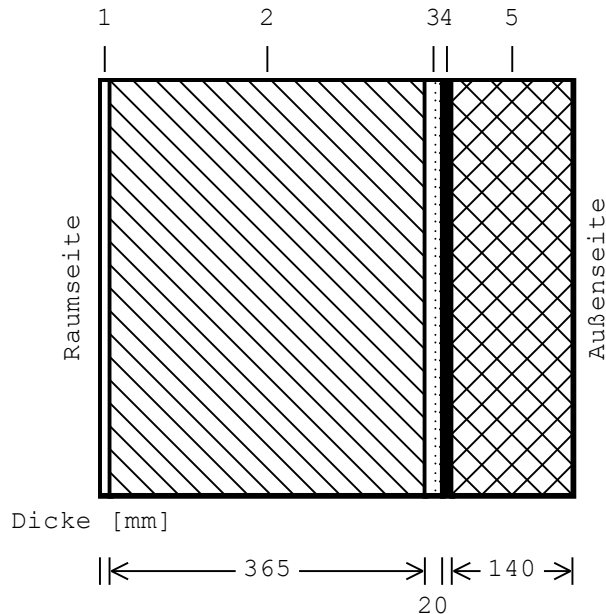
Bauteildatenbank: dena 1949-1968 EFH/MFH leichtes Mauerwerk Hohlblock...

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
Außenwand Sockel gedämmt 49cm NW (41,4 m²)	0,13	0,04	0,19
Außenwand Sockel gedämmt 49cm NO (23,8 m²)			
Außenwand Sockel gedämmt 49cm SO (25,1 m²)			
Außenwand Sockel gedämmt 49cm SW (34,0 m²)			

erdberührt Außenwand Sockel 36,5cm + Dämmung

U = 0,18 W/(m²K) (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	DIN 4108 1.1.2 Gipsputzmörtel	10	0,700
2	Ziegelmauerwerk	365	0,650
3	DIN 4108 1.1.1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	20	1,000
4	DIN EN ISO 10456 Bitumen als Stoff	10	0,170
5	Sockel-, Perimeterdämmung neu	140	0,030
	gesamt	545	

Flächenbezogene Masse: 576,1 kg/m²

Beschreibung:

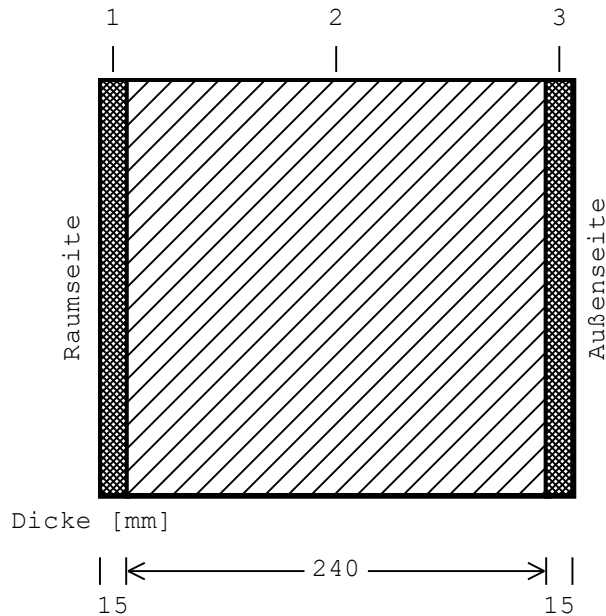
Bauteildatenbank: dena 1949-1968 EFH/MFH leichtes Mauerwerk Hohlblock...

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
Außenwand erdberührt gedämmt (46,7 m²)	0,13	0,00	0,18

Innenwand 24cm MW Bestand

$U = 1,21 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	Putz	15	0,870
2	DIN 4108 4.1.3 Hochlochziegel HLzA und HLzB 1000 NM/DM	240	0,450
3	Putz	15	0,870
	gesamt	270	

Flächenbezogene Masse: 284,3 kg/m²

Beschreibung:

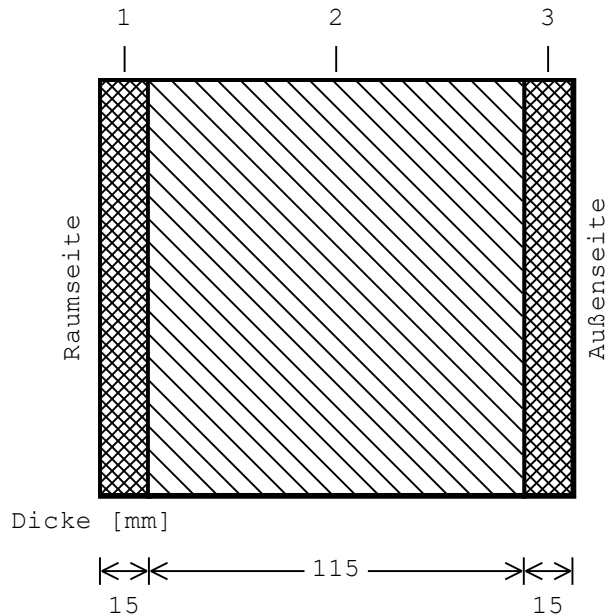
dena 1969-1978 EFH/MFH leichtes Mauerwerk Porenziegel

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
Innenwand Bestand MW 24cm (534,1 m ²)	0,13	0,13	1,21

Innenwand 11,5cm MW Bestand

$U = 1,82 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	Putz	15	0,870
2	DIN 4108 4.1.3 Hochlochziegel HLzA und HLzB 1000 NM/DM	115	0,450
3	Putz	15	0,870
	gesamt	145	

Flächenbezogene Masse: 159,3 kg/m²

Beschreibung:

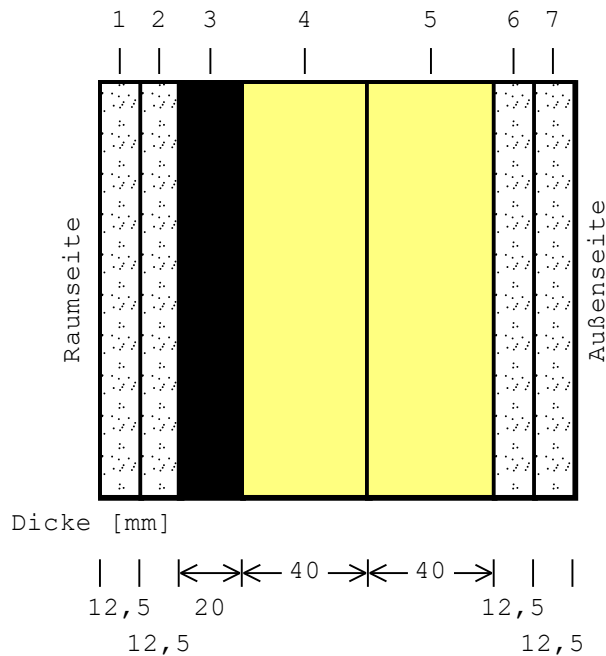
dena 1969-1978 EFH/MFH leichtes Mauerwerk Porenziegel

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
Innenwand Bestand MW 11,5cm (156,7 m ²)	0,13	0,13	1,82

Innenwand 15cm Trockenbau

U = 0,34 W/(m²K) (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	DIN EN ISO 10456 Gipskartonplatten 900	12,5	0,250
2	DIN EN ISO 10456 Gipskartonplatten 900	12,5	0,250
3	Luftschicht - nicht belüftet	20	$R=0,180 \text{ m}^2\text{K/W}$
4	DIN 4108 5.1 Mineralwolle GW 0,0338 Kategorie II	40	0,035
5	DIN 4108 5.1 Mineralwolle GW 0,0338 Kategorie II	40	0,035
6	DIN EN ISO 10456 Gipskartonplatten 900	12,5	0,250
7	DIN EN ISO 10456 Gipskartonplatten 900	12,5	0,250
	gesamt	150	

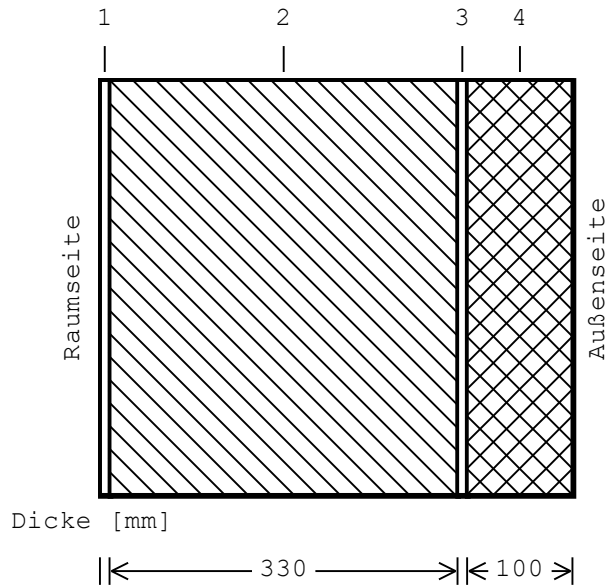
Flächenbezogene Masse: 47,0 kg/m²

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
Innenwand Trockenbau 15cm (277,3 m²)	0,13	0,13	0,34

Innenwand (an Luft angrenzend, hinterlüftet)

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



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	DIN 4108 1.1.2 Gipsputzmörtel	10	0,700
2	Ziegelmauerwerk	330	0,650
3	Außenputz	5	0,180
4	Dämmung	100	0,035
	gesamt	445	

Flächenbezogene Masse: 488,0 kg/m²

Beschreibung:

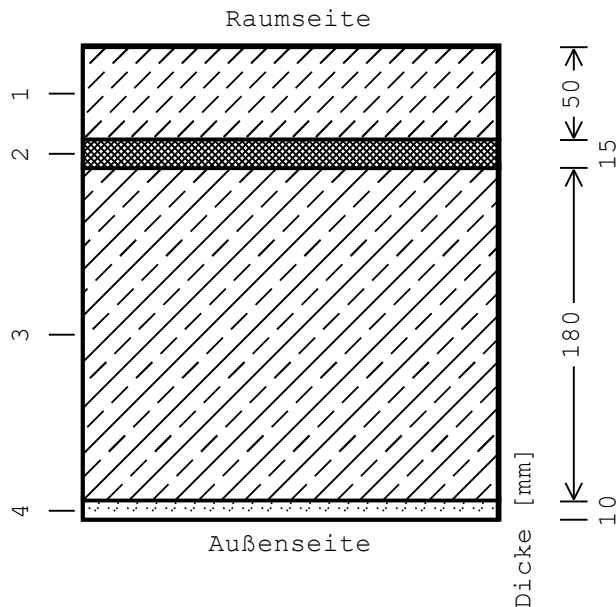
Bauteildatenbank: dena 1969-1978 EFH/MFH leichtes Mauerwerk.

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
Innenwand an Luftraum (46,0 m ²)	0,13	0,13	0,27

Decke Bestand 1

$U = 1,19 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	DIN 4108 1.3.2 Zement-Estrich	50	1,400
2	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum NW 0,039	15	0,040
3	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	180	2,300
4	DIN 4108 1.1.2 Gipsputzmörtel	10	0,700
	gesamt	255	

Flächenbezogene Masse: 528,3 kg/m²

Beschreibung:

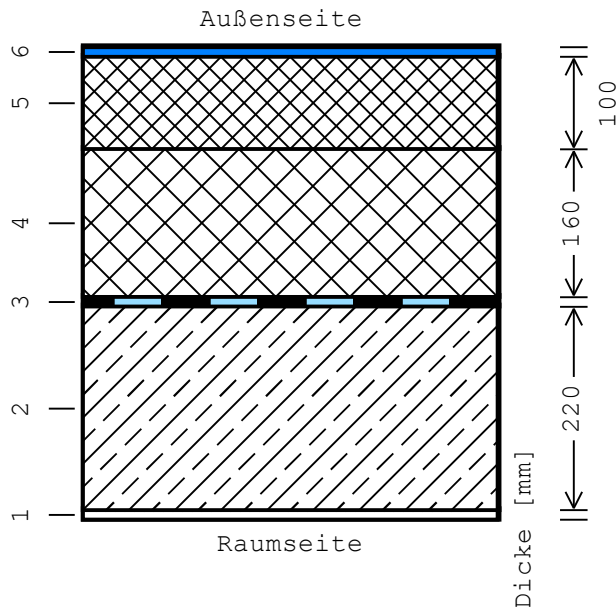
dena 1949-1968 EFH/MFH/GMH/HH Betondecke 1,5cm Trittschall

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
Decke Stb Bestand (629,8 m ²)	0,17	0,17	1,19

Flachdach mit Dämmung neu

$U = 0,13 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	DIN 4108 1.1.2 Gipsputzmörtel	10	0,700
2	DIN 4108 2.2 Leichtbeton und Stahlleichtbeton (1200), DIN EN 206 und DIN 1045-2	220	0,620
3	Dampfsperre	0,2	0,170
4	Druckfeste Dämmung	160	0,035
5	Druckfeste Gefälledämmung 2°	100	0,035
6	Abdichtung	1	0,500
	gesamt	491,2	

Flächenbezogene Masse: 285,6 kg/m²

Beschreibung:

Hier wurde die Gefälledämmung nach DIN EN ISO 6946 berechnet.

Sie besteht aus 2 Schichten:

1 x 16cm WLG 035 homogen durchgehend

1 x 18cm WLG 035 keilförmig

Hier wurde der errechnete Wert $U = 0,124 \text{ W/m}^2\text{K}$ im Bauteil als Wert dargestellt.

Die Berechnung ist von Hersteller noch einmal zu bestätigen.

Verwendung

Bauteile	R _{si} [m²K/W]	R _{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
Flachdach gedämmt (473,1 m²)	0,10	0,04	0,13

Bauteilliste

Bauteile

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m²K)]
Bodenplatte Bestand	333,85	333,85	horizontal	1,520
Bodenplatte Bestand auf Luftraum	63,06	63,06	horizontal	0,280
Bodenplatte mit Aufbau neu	170,98	170,98	horizontal	0,280
Decke Stb Bestand	629,76	629,76	horizontal	1,190
Außenwand gedämmt NW	266,10	189,99	Nordwest	0,210
Außenwand Sockel gedämmt 36,5cm NW	67,73	55,77	Nordwest	0,190
Außenwand Sockel gedämmt 49cm NW	45,36	41,41	Nordwest	0,190
Außenwand gedämmt NO	93,25	78,80	Nordost	0,210
Außenwand Sockel gedämmt 36,5cm NO	23,63	23,63	Nordost	0,190
Außenwand Sockel gedämmt 49cm NO	23,81	23,81	Nordost	0,190
Außenwand gedämmt SO	250,93	162,36	Südost	0,210
Außenwand Sockel gedämmt 36,5cm SO	55,00	47,13	Südost	0,190
Außenwand Sockel gedämmt 49cm SO	31,13	25,15	Südost	0,190
Außenwand gedämmt SW	68,73	64,49	Südwest	0,210
Außenwand Sockel gedämmt 36,5cm SW	30,13	30,13	Südwest	0,190
Außenwand Sockel gedämmt 49cm SW	34,02	34,02	Südwest	0,190
Flachdach gedämmt	473,09	473,09	Nord	0,130
Innenwand Trockenbau 15cm	323,70	277,31		0,340
Innenwand Bestand MW 24cm	570,51	534,10		1,210
Innenwand an Luftraum	46,04	46,04		0,270

Fenster

Bezeichnung	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]
Fenster 1 3,91*1,285	20,10	1,1
Fenster 2 0,91*1,28	27,96	1,1
Fenster 3 1,41*1,90	5,36	1,1
Fenster 4 2,91*1,90	60,82	1,1
Fenster 5 1,01*1,90	1,92	1,1
Fenster 6 3,70*2,71	20,05	1,1
Fenster 7 4,00*2,16	8,64	1,1
Fenster 8 1,95*2,71	5,28	1,1
Fenster 9 1,41*1,28	1,80	1,1
Fenster 10 1,51*1,40	4,23	1,1

Bezeichnung	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]
Fenster 11 1,01*1,40	7,07	1,1
Fenster 12 4,01*1,00	4,01	1,1
Fenster 13 1,01*1,95	3,94	1,1
Fenster 14 1,01*0,66	2,67	1,1
Fenster 15 1,01*1,00	1,01	1,1
Fenster 16 1,39*1,40	1,95	1,1
Fenstertür 1 2,05*2,71	5,56	1,1
Fenstertür 2 1,01*2,71	2,74	1,1
Fenster 17 3,00*1,90	5,70	1,1

Türen

Bezeichnung	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]
Innentür 2 0,885/2,135	66,13	1,50
Innentür 3 1,01/2,135	23,72	1,50
Eingangstür Alu neu (2,135*2,25)	4,80	1,50
Eingangstür Alu neu (1,76*2,25)	3,96	1,50
Eingangstür Alu neu (1,01*2,30)	4,65	1,50
Tor (2,51*1,95)	4,89	1,80

Zone 1 Vereinsräume

Zonenergebnisse: Zone 1 Vereinsräume

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	61.123,0	208,47
Kühlung	15.471,4	52,77
Beleuchtung	2.707,5	9,23
Gesamt	79.301,9	270,47

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	668,2	2,28
Strom-Mix	60.948,0	207,87
Gesamt	61.616,3	210,15

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	31.927,3	108,89
Kühlung	5.362,8	18,29
Beleuchtung	4.061,2	13,85
Lüftung	20.265,0	69,12
Gesamt	61.616,3	210,15

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	56.928,5	194,16
Kühlung	9.653,0	32,92
Beleuchtung	7.310,2	24,93
Lüftung	36.476,9	124,41
Gesamt	110.368,7	376,43

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	47.284,77
jährlicher Kühlbedarf [kWh/a]	0,00
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	19,23
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	19,23
maximale Kühlleistung in der Gebäudezone [kW]	16,35
maximale Kühlleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	0,00

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Energiebedarf für die Lufterwärmung [kWh/a]	12.580,21
Energiebedarf für die Luftkühlung [kWh/a]	15.471,40
maximale Heizleistung [kW]	0,00
maximale Kühlleistung [kW]	0,00
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	20.264,97

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	2.707,50
--	----------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone 2 WC & Sanitärräume

Zonenergebnisse: Zone 2 WC & Sanitärräume

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	23.948,6	131,37
Warmwasser	13.500,0	74,05
Beleuchtung	94,9	0,52
Gesamt	37.543,5	205,94

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	4.536,1	24,88
Strom-Mix	17.304,2	94,92
Gesamt	21.840,3	119,80

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	10.600,8	58,15
Warmwasser	8.223,9	45,11
Beleuchtung	275,2	1,51
Lüftung	2.740,4	15,03
Gesamt	21.840,3	119,80

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	18.688,5	102,52
Warmwasser	11.526,2	63,23
Beleuchtung	495,4	2,72
Lüftung	4.932,7	27,06
Gesamt	35.642,7	195,52

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	22.619,93
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	10,83
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	10,83

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Energiebedarf für die Lufterwärmung [kWh/a]	1.207,90
maximale Heizleistung [kW]	0,00
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	2.740,39

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	94,89
--	-------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone 3 Flure

Zonenergebnisse: Zone 3 Flure

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	13.828,8	66,21
Beleuchtung	70,6	0,34
Gesamt	13.899,5	66,54

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	276,1	1,32
Strom-Mix	6.041,1	28,92
Gesamt	6.317,2	30,24

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	5.978,2	28,62
Beleuchtung	338,9	1,62
Gesamt	6.317,2	30,24

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	10.537,5	50,45
Beleuchtung	610,1	2,92
Gesamt	11.147,5	53,37

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	13.828,84
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	6,15
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	6,15

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	70,61
--	-------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone 4 Umkleide & sonstige Aufenthaltsräume

Zonenergebnisse: Zone 4 Umkleide & sonstige Aufenthaltsräume

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	26.725,0	113,19
Beleuchtung	139,7	0,59
Gesamt	26.864,7	113,79

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	443,2	1,88
Strom-Mix	17.629,9	74,67
Gesamt	18.073,2	76,55

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	12.250,5	51,89
Beleuchtung	1.466,6	6,21
Lüftung	4.356,1	18,45
Gesamt	18.073,2	76,55

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	21.692,3	91,88
Beleuchtung	2.639,8	11,18
Lüftung	7.841,0	33,21
Gesamt	32.173,1	136,27

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	24.612,90
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	10,85
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	10,85

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Energiebedarf für die Lufterwärmung [kWh/a]	1.920,08
maximale Heizleistung [kW]	0,00
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	4.356,12

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	139,67
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone 5 Lager

Zonenergebnisse: Zone 5 Lager

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	4.905,9	14,83
Beleuchtung	234,5	0,71
Gesamt	5.140,3	15,54

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	209,9	0,63
Strom-Mix	5.307,7	16,05
Gesamt	5.517,6	16,68

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	3.501,3	10,59
Beleuchtung	2.016,3	6,10
Gesamt	5.517,6	16,68

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	6.132,5	18,54
Beleuchtung	3.629,4	10,97
Gesamt	9.761,9	29,52

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	4.905,89
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	10,55
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	10,55

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	234,46
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone 6 Küche

Zonenergebnisse: Zone 6 Küche

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	3.807,1	262,56
Warmwasser	54.000,0	3.724,14
Beleuchtung	26,0	1,79
Gesamt	57.833,1	3.988,49

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	13.608,5	938,51
Strom-Mix	22.210,1	1.531,73
Gesamt	35.818,5	2.470,24

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	3.084,6	212,73
Warmwasser	27.564,5	1.901,00
Beleuchtung	520,4	35,89
Lüftung	4.649,1	320,63
Gesamt	35.818,5	2.470,24

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	5.528,7	381,29
Warmwasser	38.630,2	2.664,15
Beleuchtung	936,7	64,60
Lüftung	8.368,3	577,13
Gesamt	53.464,0	3.687,17

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	1.552,93
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	1,43
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	1,43

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Energiebedarf für die Lufterwärmung [kWh/a]	2.049,20
maximale Heizleistung [kW]	0,00
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	4.649,06

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	26,02
--	-------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone 7 unbeheizte Zone

Zonenergebnisse: Zone 7 unbeheizte Zone

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Beleuchtung	37,7	0,74
Gesamt	37,7	0,74

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	323,8	6,38
Gesamt	323,8	6,38

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Beleuchtung	323,8	6,38
Gesamt	323,8	6,38

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Beleuchtung	582,8	11,48
Gesamt	582,8	11,48

Weitere Ergebnisse

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	37,65
--	-------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Temperatur der unkonditionierten Zone (für Heizung)

Monat	Temperatur [°C]
Januar	11,1
Februar	11,5
März	12,8
April	15,0
Mai	17,3
Juni	18,5
Juli	19,6
August	19,4
September	17,4
Oktober	15,1
November	12,5
Dezember	11,0

Nutzungsprofile

Nr. 4: Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar			
Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m ³ /(hm ²)	15	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	500	
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	m ² je Person	3
Interne Wärmequellen		
Personen $q_{l,p}$	Wh/(m ² d)	96
Arbeitshilfen $q_{l,fac}$	Wh/(m ² d)	8
Wärmezufuhr je Tag ($q_{l,p} + q_{l,fac}$)	Wh/(m ² d)	104

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 $q_{i,p}$	Wh/(m ² d)	56	
Arbeitshilfen $q_{i,fac}$	Wh/(m ² d)	1800	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{i,p} + q_{i,fac}$)	Wh/(m ² d)	1856	

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 $q_{i,p}$	Wh/(m ² d)	–	
Arbeitshilfen $q_{i,fac}$	Wh/(m ² d)	–	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{i,p} + q_{i,fac}$)	Wh/(m ² d)	–	

Nr. 17: Sonstige Aufenthaltsräume

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

Nr. 41: Lagerhallen, Logistikhallen

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	0:00	24:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	365	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	4407	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	4353	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	0:00	24:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	365	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	0:00	0:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	12	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	26	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	12	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	28	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	0	
Feuchteanforderung	–	keine	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m ³ /(hm ²)	1	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	150	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0	
Minderungsfaktor k_A	–	1	
relative Abwesenheit C_A	–	0,6	
Raumindex k	–	2,4	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	0,4	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1,8	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m ² je Person	–	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{i,p}$	Wh/(m ² d)	–	
Arbeitshilfen $q_{i,fac}$	Wh/(m ² d)	–	
Wärmezufuhr je Tag $(q_{i,p} + q_{i,fac})$	Wh/(m ² d)	–	



Anlagentechnik

Beschreibung der Anlagentechnik

Allgemein

Die Wärmeerzeugung ist zentral im Untergeschoss des Gebäudes vorgesehen.

Von dort aus wird die Sporthalle (nicht Bestandteil des Nachweises) im Nahwärmeverbund über eine gebäudeinterne Verbindungsleitung mitversorgt.

Die Anlagentechnik an sich besteht aus einer Kombination von neuen Wärmepumpen und einem Gaskessel (Bestand) als Spitzenlastträger.

Für den Strombedarf der Wärmepumpen wird auf dem Dach eine Photovoltaik-Anlage vorgesehen.

Bei den Wärmepumpen handelt es sich um Luft-/Wasser-Wärmepumpen (möglichste 3 Wärmepumpen kaskadiert). Die bestehende Solarthermieanlage kann zusätzlich montiert werden, findet aber keinen rechnerischen Ansatz, da sie nicht ausreichend groß ist.

Die Umkleide- sowie Sanitärbereiche und andere Aufenthaltsräume im EG /1.OG werden zusätzlich mit einer zentralen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung versorgt.

Die Vereinsräume werden zusätzlich mit einer Multisplitanlage ausgestattet.

Es handelt sich hier um einen Vorabzug zum registrierten Energienachweis. Detaillierte Angaben speziell zur Lüftungstechnik/Lüftungsauslegung müssen noch eingearbeitet werden.

Einzelheiten des Entwurfskonzeptes (Firma Hartung + Ludwig, casparius architekten und Ingenieure, Stand 15.03.2024), die nicht abgebildet werden konnten, wie zum Beispiel die Enthärtungsanlage, Hebeanlage oder Thermostatausbildung "Behördenmodell" müssen bei der Umsetzung des Vorhabens ebenfalls beachtet und umgesetzt werden.

Grundsätzlich erfolgt die Auslegung der Anlage nicht mit den Daten des Energienachweise sondern nach einer erfolgten Heizlastberechnung.

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung

Wärmeerzeugereinheit 1

Anzahl Erzeuger	2
Art des Systems	indirekt
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Wärmepumpe

Erzeuger	Wärmepumpe
Baujahr	2025
Energieträger	Strom-Mix
kombinierter Wärmeerzeuger für Heizung und Trinkwarmwasser:	
zugehörige Trinkwarmwassereinheit	Erzeugereinheit 1

Details

Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	55,0/35,0
Nennleistung [kW]	64,39 (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]	0,03 (Standardwert)
Druckabfall der Sekundärseite [kPa]	10,0
Volumenstrom auf der Sekundärseite [m³/h]	2,8 (Standardwert)
Temperaturdifferenz bei der Prüfstandsmessung [K]	5,0 (Standardwert)
Spreizung unter mittleren Betriebsbedingungen	5 K (Standardwert)
obere Temperaturgrenze für den Betrieb (Trinkwarmwasser) [°C]	45,0
Regelbarkeit	Stetig geregelt
bivalente Betriebsweise	Heizung und Trinkwarmwasser
bivalente Betriebsweise Heizung	Teilparallelbetrieb
integrierter Zusatzheizter	keiner
Einsatzgrenze (Abschalttemperatur) der Wärmepumpe [°C]	-10,0
Bivalenztemperatur [°C]	-7,0 (Standardwert)
Heizgrenztemperatur [°C]	15 (Standardwert)
Gebäudetyp zur Bestimmung der Heizgrenztemperatur	anderes Gebäude
maximale Vorlauftemperatur der Wärmepumpe [°C]	55
Art des Wärmeverteilsystems	Konvektoren/Radiatoren ohne Pufferspeicher
Äquivalenter Wasserinhalt [l/kW]	7,5
Art des kombinierten Betriebs	alternativ
Wärmequelle Außenluft	
Standardwerte für Wärmepumpenparameter	ja

2. Brennwertkessel 1 Weishaupt WTC-GB 90

Erzeuger	Brennwertkessel
Baujahr	2009
Art des Erzeugers	Brennwertkessel verbessert
Umgebung	innerhalb Zone
Zone	Zone 5 Lager
Energieträger	Erdgas H

Details

Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	55,0/30,0
Nennleistung-Kesselwirkungsgrad aus Abgasverlust	nein
Pumpenmanagement	Pumpenmanagement aufgrund externer Temperatur
elektrische Kesselregelung vorhanden	nein
Art des Brenners	Gebälsebrenner
Kessel-Nennleistung [kW]	100,00
Betriebsbereitschaftsverlust bei 70 °C [-]	0,006 (Standardwert)
Kesselwirkungsgrad bei Nennleistung [-]	0,960 (Standardwert)
elektrische Leistungsaufnahme Nennlast [kW]	0,410 (Standardwert)
Leistungsaufnahme Schlummerbetrieb [kW]	0,000 (Standardwert)
Kesselwirkungsgrad bei Teillast [-]	1,050 (Standardwert)
Lastbereich Teillast [-]	0,300 (Standardwert)
elektrische Leistungsaufnahme Teillast [kW]	0,137 (Standardwert)

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	114.805,30	0,00	–	–
<i>+ Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>+ Verluste durch Verteilung</i>	17.678,07	0,00	334,72	0,00
<i>+ Verluste durch Übergabe</i>	10.596,38	0,00	0,00	0,00
<i>= erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	143.079,71	0,00	–	–
<i>– regenerativer Anteil</i>	96.974,98	0,00	–	–
<i>+ Verluste durch Erzeugung</i>	706,15	0,00	151,38	0,00
<i>= Endenergiebedarf</i>	46.810,88	0,00	486,10	0,00

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Wärmepumpe	99,02
Brennwertkessel 1 Weishaupt WTC-GB 90	0,98

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe (inkl. internem Heizstab): $SPF_{gen,t,a} = 3,16$

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 3,05$

Wärmeerzeugereinheit 3 für zentr. RLT

Anzahl Erzeuger	1
Art des Systems	direkt
Geometrie	
Anzahl der Geschosse	2
Geschosshöhe [m]	3,20
charakteristische Breite [m]	17,52
charakteristische Länge [m]	38,63

1. Elektrowärmeerzeuger 1

Erzeuger	elektrisch beheizter Wärmeerzeuger
Baujahr	2025
Art des Erzeugers	dezentral
Umgebung	innerhalb Zone
Zone	Zone 5 Lager
Energieträger	Strom-Mix

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	0,00	13.838,23	–	–
<i>+ Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>+ Verluste durch Verteilung</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>+ Verluste durch Übergabe</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>= erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	0,00	13.838,23	–	–
<i>– regenerativer Anteil</i>	0,00	0,00	–	–
<i>+ Verluste durch Erzeugung</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>= Endenergiebedarf</i>	0,00	13.838,23	0,00	0,00

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Elektrowärmeerzeuger 1	100,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 1,00$

Wärmeerzeugereinheit 2 für Multisplitgerät

Anzahl Erzeuger	1
Art des Systems	indirekt
Geometrie	
Anzahl der Geschosse	2
Geschosshöhe [m]	3,00
charakteristische Breite [m]	16,00
charakteristische Länge [m]	12,00

1. Elektrowärmeerzeuger 2

Erzeuger	elektrisch beheizter Wärmeerzeuger
Baujahr	2025
Art des Erzeugers	zentral - Speicherung mit integrierter Erzeugung
Umgebung	innerhalb Zone
Zone	Zone 1 Vereinsräume
Energieträger	Strom-Mix

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	0,00	5.694,90	–	–
+ <i>Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
+ <i>Verluste durch Verteilung</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
+ <i>Verluste durch Übergabe</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
= <i>erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	0,00	5.694,90	–	–
– <i>regenerativer Anteil</i>	0,00	0,00	–	–
+ <i>Verluste durch Erzeugung</i>	0,00	512,54	0,00	0,00
= <i>Endenergiebedarf</i>	0,00	6.207,44	0,00	0,00

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Elektrowärmeerzeuger 2	100,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 0,92$

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser

Erzeugereinheit 1

Anzahl Erzeuger	2
Anzahl Speicher	1
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Wärmepumpe

Erzeuger	Wärmepumpe
Baujahr	2025
Energieträger	Strom-Mix
kombinierter Wärmeerzeuger für Heizung und Trinkwarmwasser:	
zugehörige Heizungserzeugereinheit (mit Erzeugerdetails)	Wärmeerzeugereinheit 1

2. Brennwertkessel 2

Erzeuger	Brennwertkessel
Baujahr	2025
Art des Erzeugers	Brennwertkessel verbessert
Umgebung	innerhalb Zone
Zone	Zone 5 Lager
Energieträger	Erdgas H

Details

Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	70,0/55,0
Nennleistung-Kesselwirkungsgrad aus Abgasverlust	nein
Pumpenmanagement	kein integriertes Pumpenmanagement
elektrische Kesselregelung vorhanden	nein
Art des Brenners	Gebläsebrenner
Kessel-Nennleistung [kW]	100,00
Betriebsbereitschaftsverlust bei 70 °C [-]	0,006 (Standardwert)
Kesselwirkungsgrad bei Nennleistung [-]	0,960 (Standardwert)
elektrische Leistungsaufnahme Nennlast [kW]	0,410 (Standardwert)
Leistungsaufnahme Schlummerbetrieb [kW]	0,000 (Standardwert)
Kesselwirkungsgrad bei Teillast [-]	1,050 (Standardwert)
Lastbereich Teillast [-]	0,300 (Standardwert)
elektrische Leistungsaufnahme Teillast [kW]	0,137 (Standardwert)

3. Speicher 1

Baujahr	2025
Art des Trinkwarmwasserspeichers	bivalenter Solarspeicher
Aufstellung des Speichers	stehend
Umgebung	innerhalb Zone
Zone	Zone 5 Lager
Solarspeicher: Gesamt-Volumen (untenliegender) Solarteil [l]	120,0
Solarspeicher: Gesamt-Volumen (obenliegender) Bereitschaftsteil [l]	187,1 (Standardwert)
Bereitschafts-Wärmeverlustrate Solarspeicher [W/K]	1,34 (Standardwert)
Nennleistungsaufnahme der Pumpe [W]	52,9 (Standardwert)

Speicher und Wärmeerzeuger befinden sich im selben Raum

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	67.499,99	–
+ <i>Verluste durch Speicherung</i>	440,21	41,20
+ <i>Verluste durch Verteilung</i>	2.901,24	0,00
= <i>erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	70.841,44	–
– <i>regenerativer Anteil</i>	37.046,12	–
+ <i>Verluste durch Erzeugung</i>	1.887,26	64,61
= <i>Endenergiebedarf</i>	35.682,58	105,81

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Wärmepumpe	77,78
Brennwertkessel 2	22,22

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe (inkl. internem Heizstab): $SPF_{gen,t,a} = 3,05$

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 1,98$

Anlagentechnik: Kälteerzeugungseinheiten

Kälteerzeugereinheit 1

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

1. Kälteerzeuger 1

Baujahr	2025
Art der Kälteerzeugung	Kompressionskältemaschine
Art der Kühlung	Raumklimasystem
Art des Raumklimasystems	Multi-Split-Systeme
Freie Kühlung	Alternativbetrieb

Pumpe des Primärkreises: Primärkreispumpe

vereinfachte Ermittlung der Pumpenleistung gemäß	Fall 1
--	--------

Ergebnisse

	Energie für Kühlung [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	0,00	15.471,40	–	–
<i>+ Verluste durch Verteilung</i>	0,00	1.547,14	0,00	0,00
<i>+ Verluste durch Übergabe</i>	0,00	2.475,42	0,00	0,00
<i>= erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	0,00	19.493,96	–	–
<i>– regenerativer Anteil</i>	0,00	14.389,77	–	–
<i>+ Verluste durch Erzeugung</i>	–	–	0,00	258,57
<i>= Endenergiebedarf</i>	0,00	5.104,20	0,00	258,57

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Raumluftechnische Anlagen

RLT-Einheit 1 zentrale Lüftungsanlage

Betriebsweise	Heizfunktion
Vor-/Rücklauftemperatur Heizkreis [°C]	70,0/55,0 (Standardwert)
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

Wärmerückgewinnung

Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Systemlösung Wärmerückgewinnung	Kreislaufverbund-Wärmeübertrager ab 2018
Temperaturänderungsgrad η_t [-]	0,68
Pumpenregelung	drehzahl geregelt

Konfiguration

Zulufttemperatur-Sollwert [°C]	monatliche Werte, siehe unten
Konstantvolumenanlage	ja

Luftförderung		
	Zuluft	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	960	750
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [-]	0,60	0,60
spez. Leistungsaufnahme der Ventilatoren P_{SFP} [kW/(m ³ ·s ⁻¹)]	1,6	1,25 (Standardwerte)
konstanter Druckverlust des Kanalnetzes [Pa]	0	0
anlagentechnischer Mindestvolumenstrom [m ³ /h]	5,0	

Auslegungswerte	
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	32
Zulufttemperatur im Winter [°C]	1
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja

Referenzgebäude	
Zuschläge nach DIN EN 16798-3 für das Referenzgebäude	zusätzliche mechanische Filterstufe, Wärmerückführungsstufe H2 oder H1

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 2 für Multisplitgerät	1,00

Anbindung Wärme

Verteilung

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

Rohrabschnitt 1: Abschnitt 1

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	88,00
Umgebung	innerhalb Zone
Zonen	Zone 1 Vereinsräume
	Zone 2 WC & Sanitärräume
	Zone 3 Flure
	Zone 4 Umkleide & sonstige Aufenthaltsräume
	Zone 5 Lager
	Zone 6 Küche

Rohrabschnitt 2: Abschnitt 2

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]	48,00
Umgebung	innerhalb Zone
Zonen	Zone 1 Vereinsräume
	Zone 2 WC & Sanitärräume
	Zone 3 Flure
	Zone 4 Umkleide & sonstige Aufenthaltsräume
	Zone 5 Lager
	Zone 6 Küche

Rohrabschnitt 3: Abschnitt 3

Rohrtyp	Anbindeleitungen - A
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	10,00
Umgebung	innerhalb Zone
Zonen	Zone 1 Vereinsräume
	Zone 2 WC & Sanitärräume
	Zone 3 Flure
	Zone 4 Umkleide & sonstige Aufenthaltsräume
	Zone 5 Lager
	Zone 6 Küche

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]	50,00
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	0,00 (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,0 (Standardwert)

Ergebnisse Heizregister

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzwärme	5.177,18	–
Verluste durch Verteilung	0,00	–
Verluste durch Übergabe	517,72	–

Anbindung Wärme

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

RLT-Einheit 2 dez. Lüftung Multisplitanlage

Betriebsweise	Heiz- und Kühlfunktion
Vor-/Rücklauftemperatur Heizkreis [°C]	0,0/0,0
Vor-/Rücklauftemperatur Kühlkreis [°C]	6,0/12,0
Geometrie	
Anzahl der Geschosse	2
Geschosshöhe [m]	3,20
charakteristische Breite [m]	12,64
charakteristische Länge [m]	38,63

Wärmerückgewinnung

Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Systemlösung Wärmerückgewinnung	Kreislaufverbund-Wärmeübertrager ab 2018
Temperaturänderungsgrad η_t [-]	0,68
Pumpenregelung	drehzahl geregelt

Konfiguration

Zulufttemperatur-Sollwert [°C]	monatliche Werte, siehe unten
Konstantvolumenanlage	ja

Luftförderung		
	Zuluft	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	960	750
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [-]	0,60	0,60
spez. Leistungsaufnahme der Ventilatoren P_{SFP} [kW/(m ³ ·s ⁻¹)]	1,6	1,25 (Standardwerte)
konstanter Druckverlust des Kanalnetzes [Pa]	0	0
anlagentechnischer Mindestvolumenstrom [m ³ /h]	5,0	

Auslegungswerte	
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	32
Zulufttemperatur im Winter [°C]	1
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja

Referenzgebäude	
Zuschläge nach DIN EN 16798-3 für das Referenzgebäude	zusätzliche mechanische Filterstufe, Wärmerückführungsstufe H2 oder H1

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 3 für zentr. RLT	1,00

Kälteerzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Kälteerzeugereinheit 1	1,00

Anbindung Wärme

Verteilung

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

Rohrabschnitt 1: Abschnitt 1

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	3,00
Umgebung	innerhalb Zone
Zonen	Zone 1 Vereinsräume
	Zone 2 WC & Sanitärräume
	Zone 3 Flure
	Zone 4 Umkleide & sonstige Aufenthaltsräume
	Zone 5 Lager
	Zone 6 Küche

Rohrabschnitt 2: Abschnitt 2

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]	2,00
Umgebung	Standardrandbedingungen beheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	20,0

Rohrabschnitt 3: Abschnitt 3

Rohrtyp	Anbindeleitungen - A
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	1,00
Umgebung	innerhalb Zone
Zonen	Zone 1 Vereinsräume

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]	5,00
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	0,00 (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,0 (Standardwert)

Anbindung Kälte

Pumpe

vereinfachte Ermittlung der Pumpenleistung gemäß	Fall 2
--	--------

Ergebnisse Heizregister

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzwärme	12.580,21	—
Verluste durch Verteilung	0,00	—
Verluste durch Übergabe	1.258,02	—

Anbindung Wärme

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

Ergebnisse Kühlregister

	Energie für Kühlung [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzkälte	15.471,40	—
Verluste durch Verteilung	0,00	—
Verluste durch Übergabe	0,00	—

Anbindung Kälte

	Energie für Kühlung [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	1.547,14	0,00
Verluste durch Übergabe	2.475,42	0,00

Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung

Heizkreis 1 Heizkörper

Art des Systems	indirekt
abgesenkte Vor-/Rücklauftemperatur	nein

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Wärmeerzeugereinheit 1	1,00

Verteilung 1: Verteilung 1

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
Hydraulischer Abgleich	Abgleich statisch je Heizkörper, Gruppenabgleich statisch (z. B. Strangregulierungsventil), max. 8 Heizkörper pro Regler.
mehr als 10 Heizkörper	nein
Vorlauftemperaturadaption Abgleich	keine Vorlauftemperaturadaption
Rücklauftemperaturbegrenzung	nein
Überströmventil vorhanden	ja
Gebäudegruppe	Gruppe 4: Schwimmhalle, Turnhalle, Umkleiden, auch Umkleidegebäude von Produktionsstätten
Netztyp	Typ IIa: Etagenverteiltertyp Heizkörper
Geometrie	
Anzahl der Geschosse	3
Geschosshöhe [m]	3,00
charakteristische Breite [m]	11,41
charakteristische Länge [m]	138,14
Nettogrundfläche [m ²]	1.265,68

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	218,04 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

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]	44,54 (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]	686,64 (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]	120,81 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	konstante Druckdifferenz
maximale Rohrleitungslänge [m]	325,69 (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 Heizkörper

Art der Wärmeübergabe	Heizkörper (freie Heizflächen)
Heizkreisanordnung	Außenwand
Art der Regelung	P-Regler
nicht saniert (nur Einrohrheizungen)	nein
Temperaturschwankung bei Einzelraumsystemen	eigenständig
Belüftung	keine
intermittierende Betriebsweise	ja
Anzahl Antriebe elektronische Regelung	0
Anzahl Ventilatoren/Gebläse (bei Gebläsen zur Luftförderung)	0
Anzahl zusätzlicher Pumpen	4
elektrische Leistungsaufnahme zusätzlicher Pumpen [W]	0,0 (Standardwert)
elektrische Nennleistungsaufnahme Lufterhitzer [kW]	0,0

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Zone 2 WC & Sanitärräume	1,00
Zone 3 Flure	1,00
Zone 4 Umkleide & sonstige Aufenthaltsräume	1,00
Zone 5 Lager	1,00
Zone 6 Küche	1,00
Zone 1 Vereinsräume	1,00

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	17.678,07	334,72
Verluste durch Übergabe	10.596,38	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser

Warmwasserkreis 1

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Erzeugereinheit 1	1,00

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Zone 2 WC & Sanitärräume	1,00
Zone 6 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 4: Schwimmhalle, Turnhalle, Umkleiden, auch Umkleidegebäude von Produktionsstätten
Netztyp	Typ I: Steigestrangtyp
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m ²]	196,80

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	47,38 (Standardwert)
Umgebung	innerhalb Zone
Zonen	Zone 1 Vereinsräume
	Zone 2 WC & Sanitärräume
	Zone 3 Flure
	Zone 4 Umkleide & sonstige Aufenthaltsräume
	Zone 6 Küche
	Zone 7 unbeheizte Zone

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]	9,45 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Rohrabschnitt 3: Stichleitung

Rohrtyp	Stichleitung - SL
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	52,05 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	2.901,24	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Kälte

Kühlkreis 2

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

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Kälteerzeugereinheit 1	1,00

Übergabe 1: Übergabe 1

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

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Zone 1 Vereinsräume	1,00

Ergebnisse

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

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft

RLT-Luftsystem 1 zentrale Lüftungsanlage

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

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
RLT-Einheit 1 zentrale Lüftungsanlage	1,00

Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
Zone 4 Umkleide & sonstige Aufenthaltsräume	1,00	0,90 (Standardwert)	
Zone 2 WC & Sanitärräume	1,00	0,90 (Standardwert)	
Zone 6 Küche	1,00	0,90 (Standardwert)	

Ergebnisse

	Energie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung (Wärme)	0,00
Verluste durch Übergabe (Wärme)	517,72

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

RLT-Luftsystem 2 dez. Lüftung Multisplitanlage

Betriebsweise	Heiz- und Kühlfunktion
Luftkanaloberfläche außerhalb der thermischen Hülle $A_{K,A}$ [m ²]	10,00

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
RLT-Einheit 2 dez. Lüftung Multisplitanlage	1,00

Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
Zone 1 Vereinsräume	1,00	0,90 (Standardwert)	1,00 (Standardwert)

Ergebnisse

	Energie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung (Wärme)	0,00
Verluste durch Übergabe (Wärme)	1.258,02
Verluste durch Verteilung (Kälte)	0,00
Verluste durch Übergabe (Kälte)	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)