

GEG-Nachweis

Projektnummer: 23202

Bauvorhaben: Neubau Schwimmbad Pfungstadt
Dr.-Horst-Schmidt-Straße 12
64319 Pfungstadt

Aussteller:

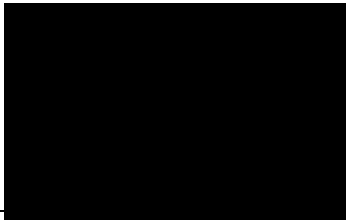
Bauherr: Stadt Pfungstadt
Kirchstraße 12-14
64319 Pfungstadt

Erstellungsdatum: 18.02.2025 / Kr



Raumakustik
Ton- und Medientechnik
Bauakustik/Schallschutz
Thermische Bauphysik
Schallimmissionsschutz
Messtechnik

VMPA Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis 2

Verwendete Planungsunterlagen 3

Allgemein 4

 Nachweisergebnisse 4

 Gebäudedaten 5

Gebäudeergebnisse 6

 Gebäude 6

 Erneuerbare Energien für Heizungsanlagen 8

 Strom aus erneuerbaren Energien nach GEG § 23 9

 Gebäudeergebnisse (grafisch) 12

Bautechnik 14

 Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2..... 14

 Verwendete Konstruktionen 16

 Bauteilliste 26

 Zone 01.1 - Büro, Mitarbeiterraum 29

 Zone 01.2 - Büro 32

 Zone 15.1 - Küche 36

 Zone 16.1 - WC und Sanitärräume..... 39

 Zone 17.1 - Schwimmhalle..... 42

 Zone 17.2 - Umkleideräume 46

 Zone 17.3 - Mehrzweckraum 49

 Zone 17.4 - Bademeister 52

 Zone 19.1 - Verkehrsfläche 55

 Zone 20.1 - Lagerräume 59

 Zone 20.2 - Technik UG..... 62

 Zone 20.3 - Lufträume 65

 Zone 34.1 - Sauna 68

Anlagentechnik 71

 Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung..... 71

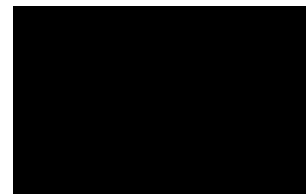
 Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser 75

 Anlagentechnik: Kälteerzeugungseinheiten 78

 Anlagentechnik: Raumluftechnische Anlagen 79

 Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung 82

 Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser..... 85



Anlagentechnik: Verteilsystem Kälte	87
Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft.....	88
Referenzgebäude.....	89
Gebäudeergebnisse	89
Ergebnisse Referenzgebäude (grafisch).....	90

Verwendete Planungsunterlagen

Der vorliegende Nachweis wurde auf Grundlage der folgenden Planunterlagen erstellt

Bautechnik

- Grundrisse vom 25.10.2024
- Schnitte vom 25.10.2024
- Ansichten vom 25.10.2024
- IFC-Datei vom 15.01.2025

Anlagentechnik

- TGA-Fragenkatalog, beantwortet am 26.08.2024
- Erläuterung vom 26.08.2024

Allgemein

Nachweisergebnisse

Projekt: Neubau Schwimmbad Pfungstadt, Dr.-Horst-Schmidt-Straße 12, 64319 Pfungstadt

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)]	56,65	83,16	68,1 % (zulässig)

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	0,15	0,28	53,6 %
Transparente Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	1,0	1,5	66,7 %
Vorhangfassaden ($\geq 19\text{ °C}$)	1,0	1,5	66,7 %

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

Erneuerbare Energien für Heizungsanlagen

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

dezentrale KWK 1: keine pauschale Erfüllung

Wärmepumpe (Luft-Wasser): Wärmepumpe (§71 c) (vollständig)

Heiz-Kessel: keine pauschale Erfüllung

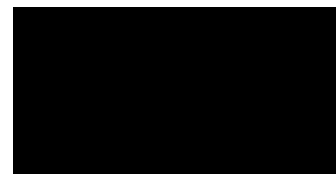
Wärmepumpe (Sole-Wasser): Wärmepumpe (§71 c) (vollständig)

BHKW: keine pauschale Erfüllung

Heiz-Kessel: keine pauschale Erfüllung

Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist erfüllt.

Die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108-2 werden NICHT eingehalten. Es wurden keine Räume untersucht.



Gebäudedaten

Geometrie

Nettovolumen V	23.636,9 m ³
Nettogrundfläche A _{NGF}	4.597,6 m ²
Thermische Hüllfläche	9.315,7 m ²
Geschosshöhe [m]	5,94
vereinfachte Ermittlung der charakteristischen Maße:	
Heizung (Gebäudegruppe 4)	
charakteristische Breite	29,67 m
charakteristische Länge	72,36 m
Trinkwarmwasser (Gebäudegruppe 4)	
charakteristische Breite	21,76 m
charakteristische Länge	98,90 m

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

Gebäudeergebnisse

Gebäude

Jährlicher Nutzenergiebedarf	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	49,41	227.146,61
Trinkwarmwasser	38,07	175.039,73
Beleuchtung	0,40	1.825,17
Belüftung	0,00	0,00
Kühlung	0,15	678,32
Gesamt	88,02	404.689,81

Jährlicher Endenergiebedarf (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	21,46	98.643,19
Trinkwarmwasser	18,05	82.991,20
Beleuchtung	0,00	0,00
Belüftung	4,93	22.674,49
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	44,44	204.308,89

Jährlicher Endenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	21,11	97.052,11
Trinkwarmwasser	16,28	74.838,91
Beleuchtung	0,00	0,00
Belüftung	4,93	22.674,49
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	42,32	194.565,52

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Erdgas	21,39	98.319,5
Strom-Mix	46,61	214.287,4
Erdgas für dezentrale KWK 1	6,39	29.357,3
Korrektur nach GEG §23	-29,94	-137.655,2
Gesamt	44,44	204.308,9

Endenergiebedarf nach Energieträgern (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Erdgas	19,27	88.576,1
Strom-Mix	46,61	214.287,4
Erdgas für dezentrale KWK 1	6,39	29.357,3
Korrektur nach GEG §23	-29,94	-137.655,2
Gesamt	42,32	194.565,5

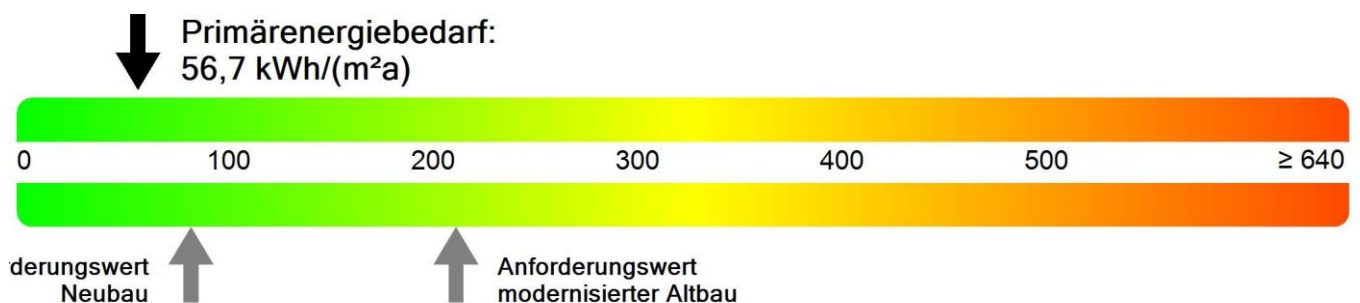


Jährlicher Primärenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	44,06	202.569,16
Trinkwarmwasser	33,57	154.360,86
Beleuchtung	5,82	26.752,43
Belüftung	27,00	124.142,82
Kühlung	0,09	427,95
Korrektur für erneuerbaren Strom nach GEG § 23	-53,89	-247.779,42
Gesamt	56,65	260.473,80

GEG-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	56,65	83,16	68,1 % (zulässig)

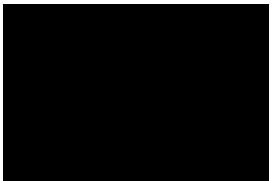
Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	0,15	0,28	53,6 %
Transparente Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	1,0	1,5	66,7 %
Vorhangfassaden ($\geq 19\text{ °C}$)	1,0	1,5	66,7 %

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



Hinweis:

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



Erneuerbare Energien für Heizungsanlagen

Erfüllung

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

dezentrale KWK 1: keine pauschale Erfüllung

Wärmepumpe (Luft-Wasser): Wärmepumpe (§71 c) (vollständig)

Heiz-Kessel: keine pauschale Erfüllung

Wärmepumpe (Sole-Wasser): Wärmepumpe (§71 c) (vollständig)

BHKW: keine pauschale Erfüllung

Heiz-Kessel: keine pauschale Erfüllung

Strom aus erneuerbaren Energien nach GEG § 23

Verrechnungsart nach GEG §23

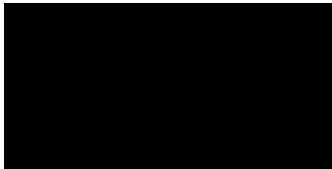
Stromdirektheizung vorhanden	nein
Energienutzung für Beheizung (Endenergie)	135.166 kWh/a
Stromnutzung für andere Bereiche	124.534 kWh/a
Verrechnungsart der Stromerzeugung	Über monatliche Verrechnung nach GEG §23 Abs. 2

Photovoltaik gemäß GEG und DIN V 18599-9:2018

Peakleistung P_{pk} [kW]	332,0 (Standardwert)
mittl. Peakleistung $P_{pk,m}$ [kW]	298,8 (Standardwert)
Art des Photovoltaikmoduls	Polykristallines Silizium
Oberfläche der Module A [m ²]	2.000,00
Baujahr der Module [-]	Ab 2017
Peakleistungskoeffizient K_{pk} [kW/m ²]	0,166
Art der Gebäudeintegration	Stark belüftete oder saugbelüftete Module, freistehende Module
Systemleistungsfaktor f_{perf} [-]	0,80
Ausrichtung	Süd
Winkel	30°

Monatliche Erträge der Photovoltaikanlage

Monat	PV-Anlage [kWh/Monat]
Januar	8.892,29
Februar	8.834,92
März	21.519,34
April	37.347,61
Mai	40.904,52
Juni	41.478,22
Juli	36.991,92
August	35.391,31
September	27.021,08
Oktober	19.563,03
November	7.056,46
Dezember	4.623,99
Gesamt [kWh/Jahr]	289.624,69



Monatliche Erträge der Photovoltaikanlage

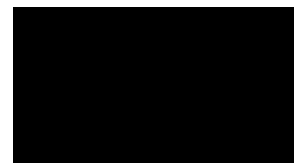
Monat	PV-Anlage [kWh/Monat]
Januar	0,00
Februar	0,00
März	0,00
April	0,00
Mai	0,00
Juni	0,00
Juli	0,00
August	0,00
September	0,00
Oktober	0,00
November	0,00
Dezember	0,00
Gesamt [kWh/Jahr]	0,00

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

Monat	regen. Strom (Endenergie)	Korrekturen der Endenergie [kWh/Monat]				
	[kWh/Monat]	Kühlung	Beleuchtung	Warmwasser	Heizung	Lüftung
Januar	8.892,3	17,9	1.311,3	3.956,0	3.607,2	0,0
Februar	8.834,9	16,2	1.149,7	3.555,6	4.113,4	0,0
März	21.519,3	17,9	1.244,2	3.705,7	9.437,7	5.857,6
April	37.347,6	17,3	1.185,5	3.289,1	4.848,4	5.668,6
Mai	40.904,5	20,9	1.212,2	3.140,9	1.967,7	5.857,6
Juni	41.478,2	23,6	1.170,0	2.928,3	999,9	5.668,6
Juli	36.991,9	26,5	1.215,4	2.932,9	477,8	5.857,6
August	35.391,3	25,7	1.228,2	2.949,4	597,1	5.857,6
September	27.021,1	18,6	1.210,2	3.031,5	2.357,5	5.668,6
Oktober	19.563,0	17,9	1.282,5	3.382,5	5.990,9	5.857,6
November	7.056,5	17,3	1.281,3	3.632,4	2.125,4	0,0
Dezember	4.624,0	17,9	1.372,0	3.234,1	0,0	0,0
Gesamt	289.624,7	237,7	14.862,5	39.738,3	36.522,9	46.293,7

Verrechnung des Endenergiebedarfs

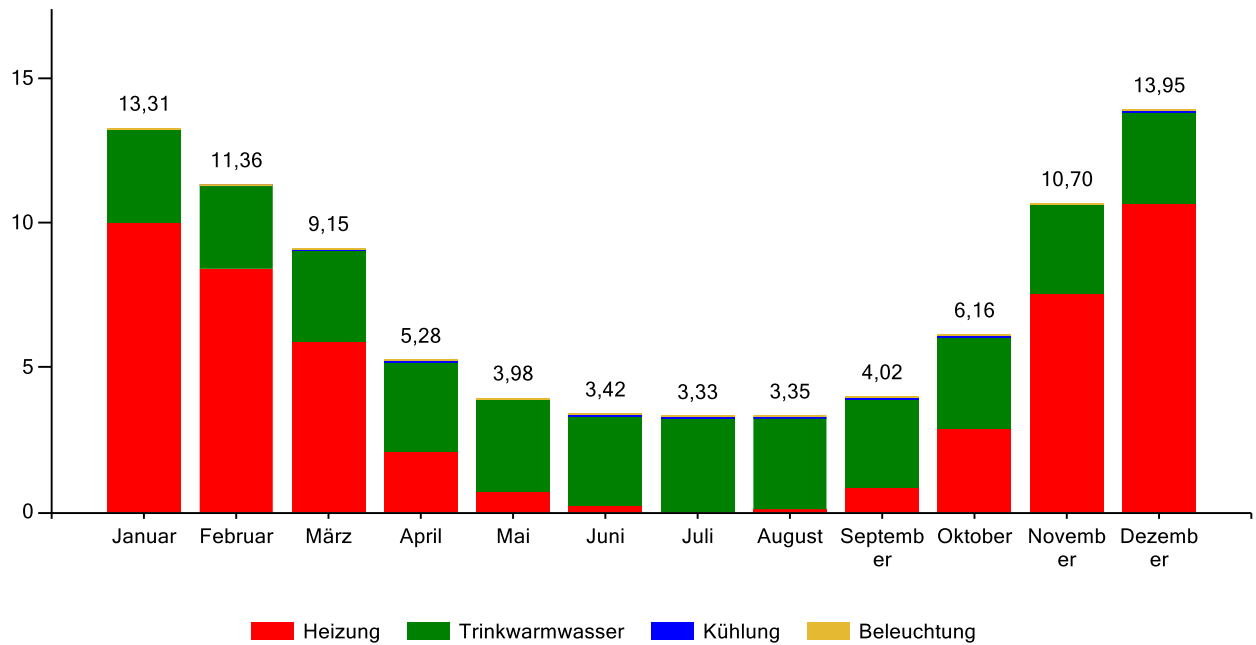
	Endenergie- bedarf [kWh/a]	gedeckt durch erneuerbare Energien [kWh/a]	Deckungsanteil
Heizung	135.166,1	36.522,9	27,0 %
Warmwasser	122.729,5	39.738,3	32,4 %
Kühlung	237,7	237,7	100,0 %



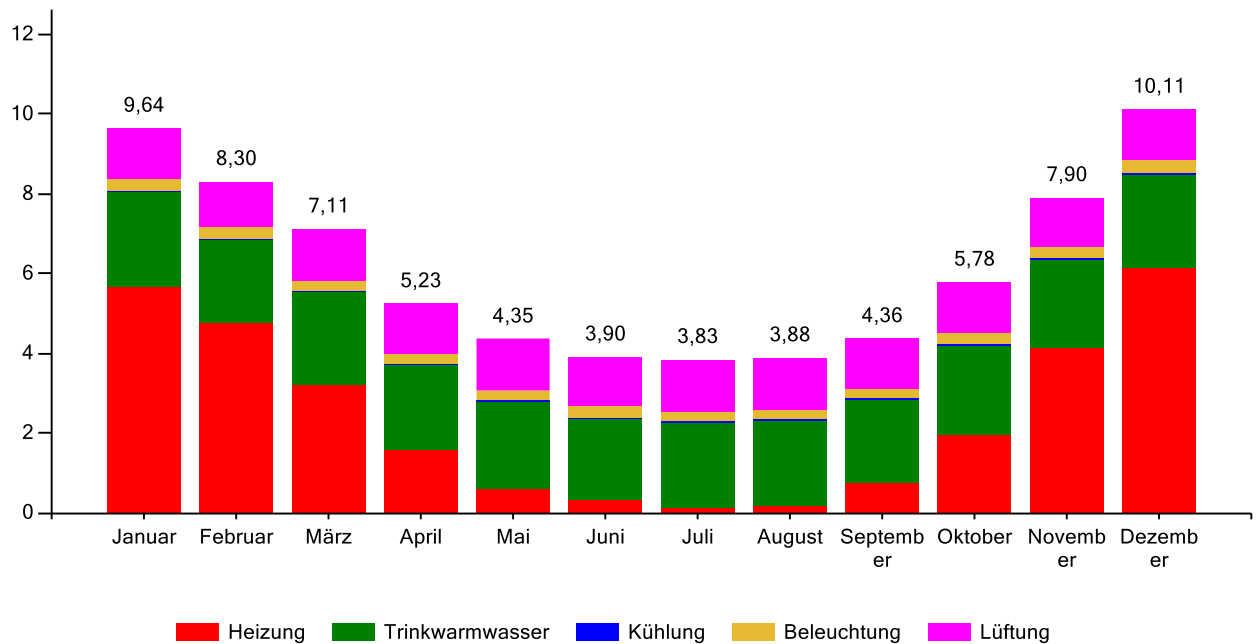
	Endenergie- bedarf [kWh/a]	gedeckt durch erneuerbare Energien [kWh/a]	Deckungsanteil
Beleuchtung	14.862,5	14.862,5	100,0 %
Lüftung	68.968,2	46.293,7	67,1 %
Gesamt	341.964,1	137.655,2	40,3 %

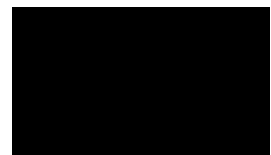
Gebäudeergebnisse (grafisch)

Spezifischer Nutzenergiebedarf des Gebäudes [kWh/(m²a)]

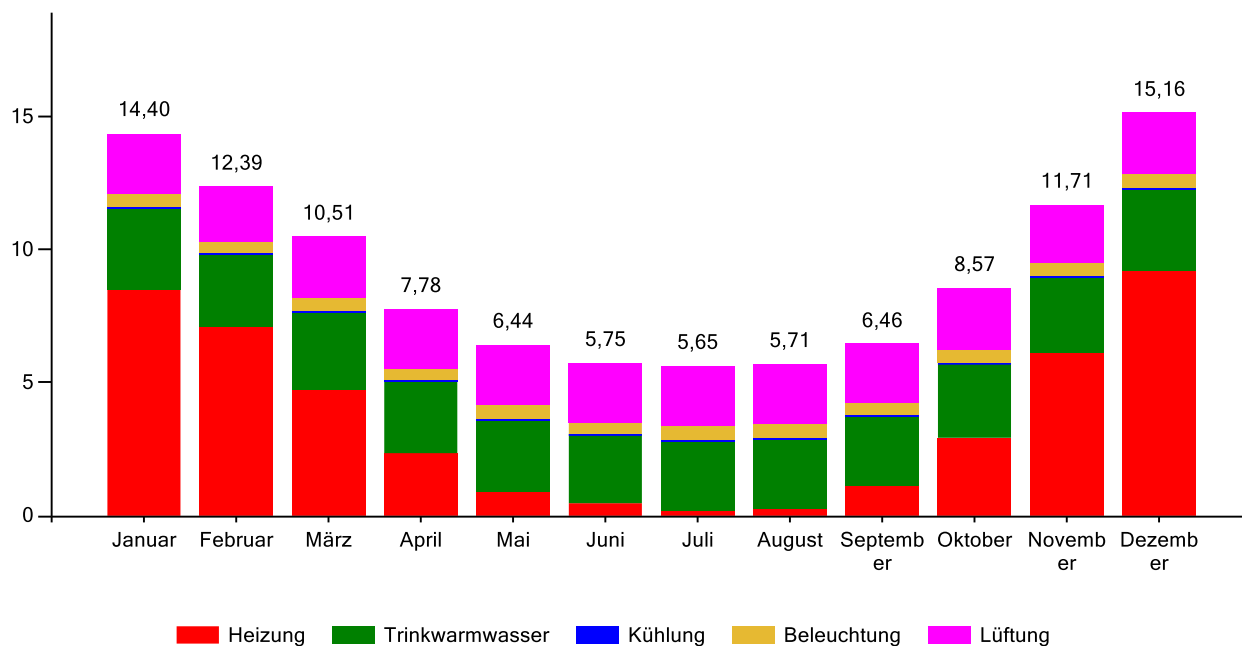


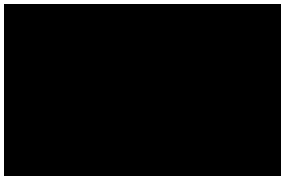
Spezifischer Endenergiebedarf des Gebäudes [kWh/(m²a)]





Spezifischer Primärenergiebedarf des Gebäudes [kWh/(m²a)]





Bautechnik

Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2

Bauteile

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
DA1 - Flachdach	ja	6,00	1,20	
Decke adiabatisch	nicht geprüft	0,80	-	
BP1 - Bodenplatte Lager, Technik	ja	3,62	0,90	gegen Erdreich
BP1 - Bodenplatte Lager, Technik	ja	3,62	0,90	gegen Erdreich
BP2 - Bodenplatte (Aufenthaltsräume z.B. Büros)	ja	3,42	0,90	gegen Erdreich
AW3 - Außenwand, Klinkerfassade NNE	ja	4,80	1,20	
AW1 - Außenwand EG (Holzrahmenbau) NNE	ja	7,00	1,20	
AW2 - Außenwand Dachrand (Holzbau) NNE	ja	4,70	1,20	
AW5 - Außenwand gegen Außenluft NNE	ja	4,80	1,20	
AW5 - Außenwand gegen Außenluft NWW	ja	4,80	1,20	
AW3 - Außenwand, Klinkerfassade NWW	ja	4,80	1,20	
AW2 - Außenwand Dachrand (Holzbau) NWW	ja	4,70	1,20	
AW1 - Außenwand EG (Holzrahmenbau) NWW	ja	7,00	1,20	
AE1 - Außenwand gegen Erdreich NWW [Außen]	ja	3,40	1,20	
AW4 - Außenwand, Dachrand (Holzrahmenbau) SEE	ja	5,90	1,20	
AW5 - Außenwand gegen Außenluft SEE	ja	4,80	1,20	
AW2 - Außenwand Dachrand (Holzbau) SEE	ja	4,70	1,20	
AW3 - Außenwand, Klinkerfassade SEE	ja	4,80	1,20	
AW1 - Außenwand EG (Holzrahmenbau) SEE	ja	7,00	1,20	
AW4 - Außenwand, Dachrand (Holzrahmenbau) SSW	ja	5,90	1,20	
AW3 - Außenwand, Klinkerfassade SSW	ja	4,80	1,20	



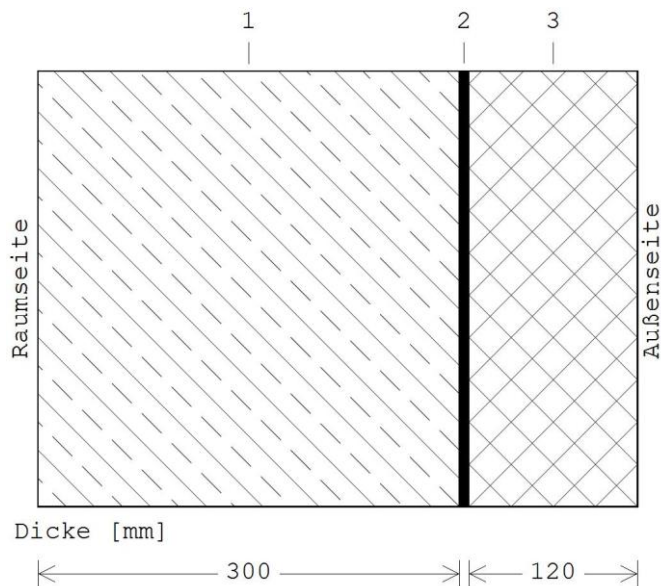
Bezeichnung	Anforderung	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
	erfüllt	Ist-Wert	Mindestwert	
AW1 - Außenwand EG (Holzrahmenbau) SSW	ja	7,00	1,20	
AW2 - Außenwand Dachrand (Holzbau) SSW	ja	4,70	1,20	
AW5 - Außenwand gegen Außenluft SSW	ja	4,80	1,20	
AE1 - Außenwand gegen Erdreich	ja	3,40	1,20	
AW1 - Außenwand EG (Holzrahmenbau) SSW	ja	7,00	1,20	
Innenwand adiabat	nicht geprüft	0,74	-	



Verwendete Konstruktionen

AE1 - Außenwand gegen Erdreich

U-Werte, siehe bei Verwendung

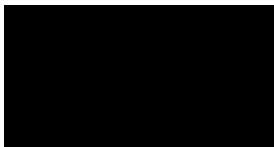


✓ Passt S+K in Zeichnungen an, 12cm EPS

Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	c [kJ/(kg K)]	ρ [kg/m³]	R [m²K/W]	$\mu_{\min}/\mu_{\max}$	s _d -Wert [m]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 2% Stahl) 2400	300	2,500	1,0	2.400	0,120	80 / 130	24,000
2	Abdichtung	5	0,230	0,0	1.100	0,022	50000 / 50000	250,000
3	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,036	120	0,037	1,0	20	3,243	20 / 100	12,000
	gesamt	425						

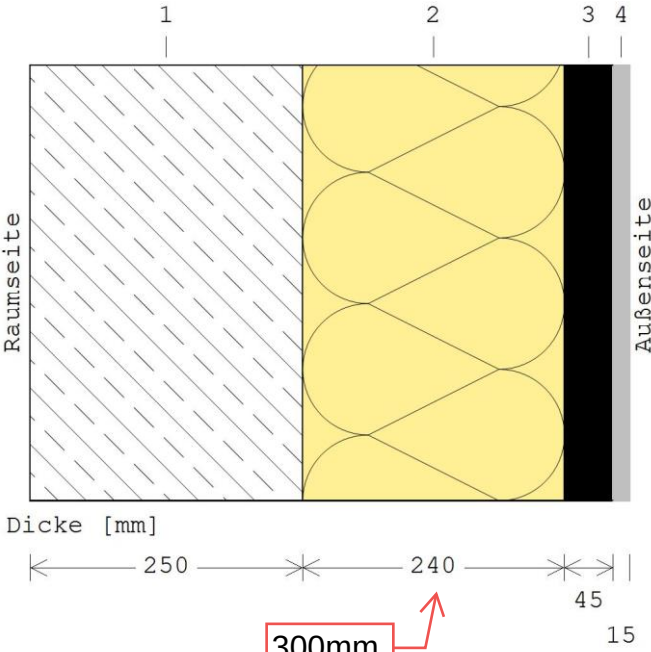
Verwendung

Bauteile	R _{si} [m²K/W]	R _{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
AE1 - Außenwand gegen Erdreich NWW [Außen] (8,5 m²)	0,13	0,04	0,28
AE1 - Außenwand gegen Erdreich (433,2 m²)	0,13	0,00	0,28



AW1 - Außenwand EG (Holzrahmenbau)

U = 0,14 W/(m²K) (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)



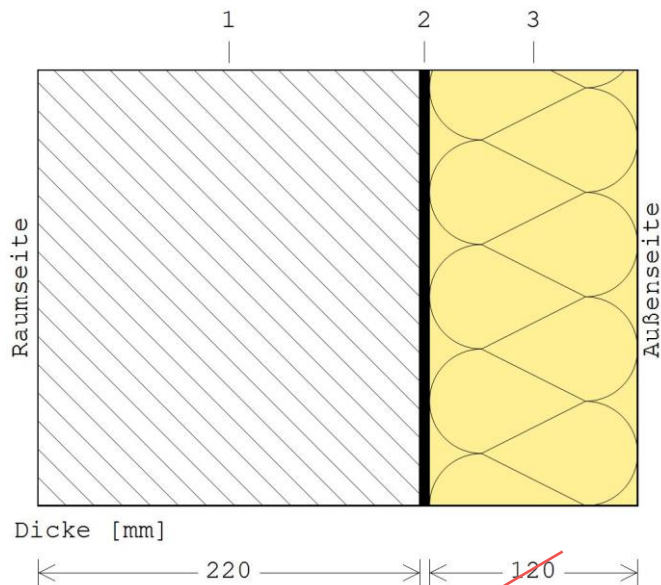
Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	c [kJ/(kg K)]	ρ [kg/m³]	R [m²K/W]	μ_{min}/μ_{max}	Sd-Wert [m]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 2% Stahl) 2400	250	2,500	1,0	2.400	0,100	80 / 130	20,000
2	DIN 4108 5.1 Mineralwolle nach DIN EN 13162 NW 0,034	240	0,035	0,8	20	6,857	1 / 1	0,240
3	Luftschicht - stark belüftet	45				0,000	1 / 1	0,010
4	Faserzementplatte	15	0,350	1,0	1.000	0,043	4 / 10	0,150
	gesamt	550						

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
AW1 - Außenwand EG (Holzrahmenbau) NNE (16,7 m²) AW1 - Außenwand EG (Holzrahmenbau) NWW (18,3 m²) AW1 - Außenwand EG (Holzrahmenbau) SEE (51,2 m²) AW1 - Außenwand EG (Holzrahmenbau) SSW (17,1 m²) AW1 - Außenwand EG (Holzrahmenbau) SSW (5,2 m²)	0,13	0,04	0,14

AW2 - Außenwand Dachrand (Holzbau)

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



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	c [kJ/(kg K)]	ρ [kg/m ³]	R [m ² K/W]	μ_{min}/μ_{max}	S _d -Wert [m]
1	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 700	220	0,180	1,6	700	1,222	50 / 200	11,000
2	Dampfsperre	2	0,170	1,5	0	0,012	50000 / 50000	100,000
3	DIN 4108 5.1 Mineralwolle nach DIN EN 13162 NW 0,034	120	0,035	0,8	20	3,429	1 / 1	0,120
	gesamt	342						

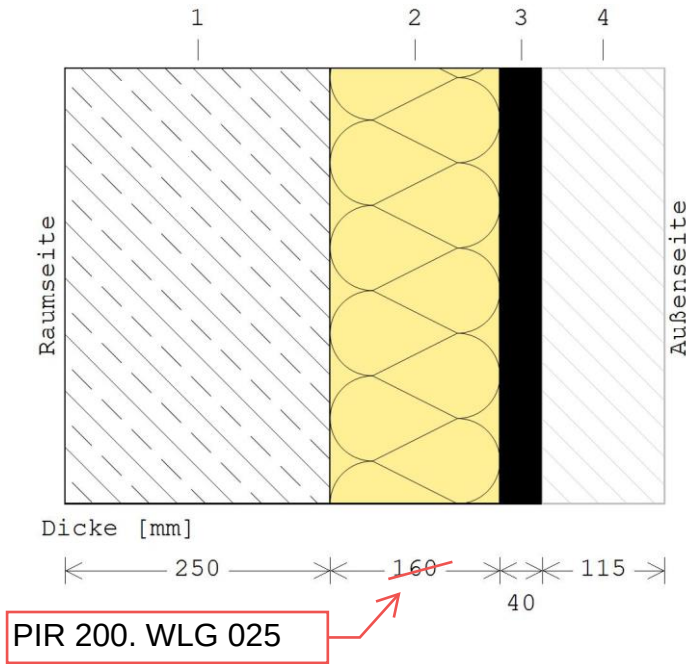
Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
AW2 - Außenwand Dachrand (Holzbau) NNE (179,4 m ²)	0,13	0,04	0,21
AW2 - Außenwand Dachrand (Holzbau) NWW (127,4 m ²)			
AW2 - Außenwand Dachrand (Holzbau) SEE (22,3 m ²)			
AW2 - Außenwand Dachrand (Holzbau) SSW (147,8 m ²)			



AW3 - Außenwand, Klinkerfassade

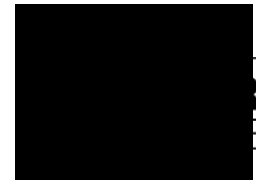
U = 0,20 W/(m²K) (mit R_{si} = 0,13 m²K/W und R_{se} = 0,04 m²K/W)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	c [kJ/(kg K)]	ρ [kg/m³]	R [m²K/W]	$\mu_{\min}/\mu_{\max}$	S _d -Wert [m]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 2% Stahl) 2400	250	2,500	1,0	2.400	0,100	80 / 130	20,000
2	DIN 4108 5.1 Mineralwolle nach DIN EN 13162 NW 0,034	160	0,035	0,8	20	4,571	1 / 1	0,160
3	Luftschicht - stark belüftet	40				0,000	1 / 1	0,010
4	DIN 4108 4.1.1 Voll-, Hochloch-, Keramikklinker 2000	115	0,960	1,0	2.000	0,120	50 / 100	11,500
	gesamt	565						

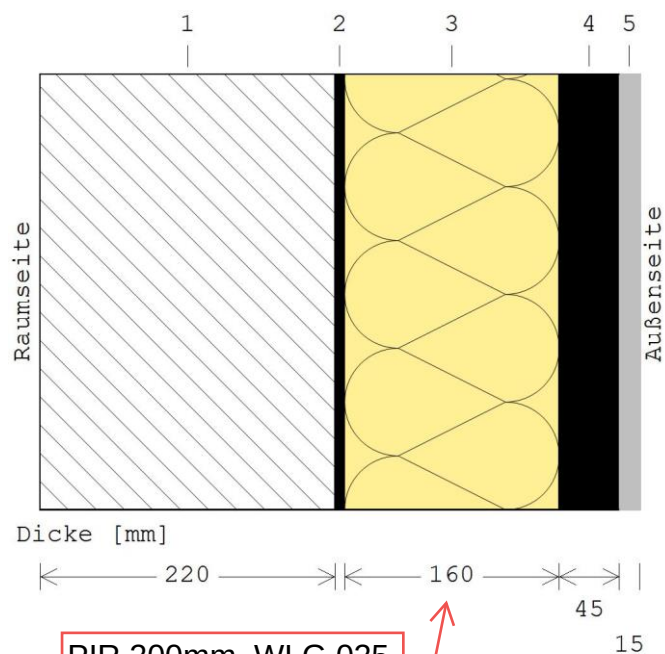
Verwendung

Bauteile	R _{si} [m²K/W]	R _{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
AW3 - Außenwand, Klinkerfassade NNE (87,7 m²) AW3 - Außenwand, Klinkerfassade NWW (75,8 m²) AW3 - Außenwand, Klinkerfassade SEE (100,8 m²) AW3 - Außenwand, Klinkerfassade SSW (65,9 m²)	0,13	0,04	0,20



AW4 - Außenwand, Dachrand (Holzrahmenbau)

$U = 0,17 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)



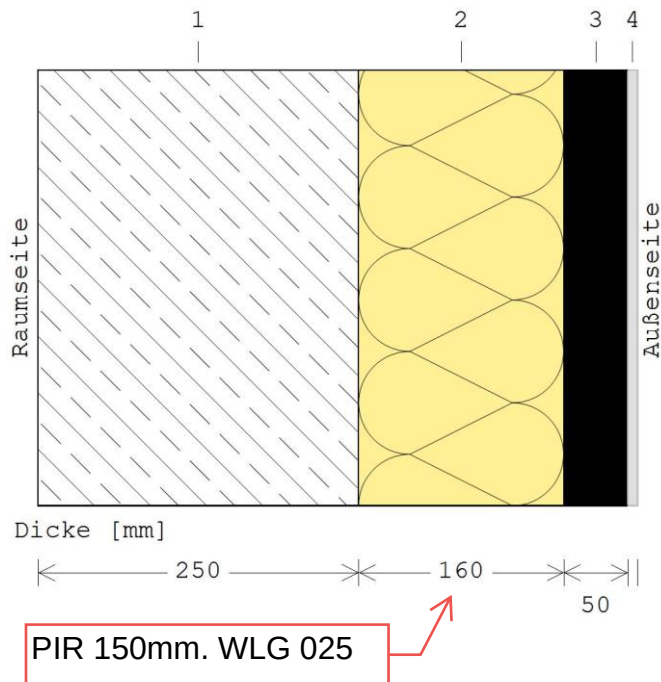
Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	c [kJ/(kg K)]	ρ [kg/m ³]	R [m ² K/W]	μ_{min}/μ_{max}	S _d -Wert [m]
1	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 700	220	0,180	1,6	700	1,222	50 / 200	11,000
2	Dampfsperre	0,2	0,170	1,5	0	0,001	500000 / 500000	100,000
3	DIN 4108 5.1 Mineralwolle nach DIN EN 13162 NW 0,034	160	0,035	0,8	20	4,571	1 / 1	0,160
4	Luftschicht - stark belüftet	45				0,000	1 / 1	0,010
5	Faserzementplatte	15	0,350	1,0	1.000	0,043	4 / 10	0,150
	gesamt	440,2						

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
AW4 - Außenwand, Dachrand (Holzrahmenbau) SEE (56,3 m ²)	0,13	0,04	0,17
AW4 - Außenwand, Dachrand (Holzrahmenbau) SSW (42,5 m ²)			

AW5 - Außenwand gegen Außenluft

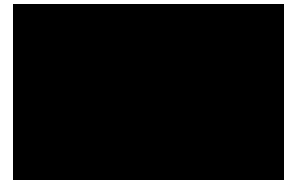
$U = 0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	c [kJ/(kg K)]	ρ [kg/m³]	R [m²K/W]	μ_{min}/μ_{max}	Sd-Wert [m]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 2% Stahl) 2400	250	2,500	1,0	2.400	0,100	80 / 130	20,000
2	DIN 4108 5.1 Mineralwolle nach DIN EN 13162 NW 0,034	160	0,035	0,8	20	4,571	1 / 1	0,160
3	Luftschicht - stark belüftet	50				0,000	1 / 1	0,010
4	DIN EN ISO 10456 Metalle Stahl	1	50,000	0,4	7.800	0,000	999999 / 999999	999,999
	gesamt	461						

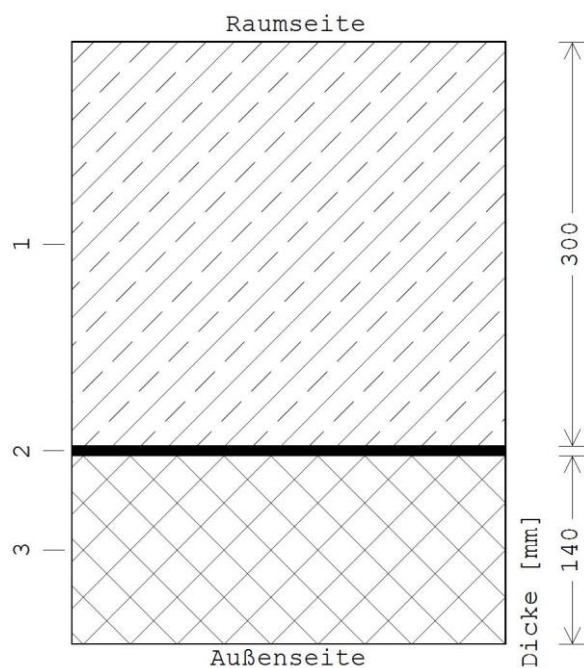
Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
AW5 - Außenwand gegen Außenluft NNE (103,3 m²) AW5 - Außenwand gegen Außenluft NWW (33,4 m²) AW5 - Außenwand gegen Außenluft SEE (33,5 m²) AW5 - Außenwand gegen Außenluft SSW (103,3 m²)	0,13	0,04	0,20



BP1 - Bodenplatte Technik, Lager

$U = 0,26 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$)

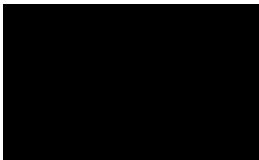


XPS 12cm. WLG 035 - Druckfest

Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	c [kJ/(kg K)]	ρ [kg/m ³]	R [m ² K/W]	μ_{min}/μ_{max}	S _d -Wert [m]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 2% Stahl) 2400	300	2,500	1,0	2.400	0,120	80 / 130	24,000
2	PE-Folie	0,2	0,170	1,0	0	0,001	1000 / 1000	0,200
3	DIN 4108 5.3 Extrudierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13164 NW 0,039	140	0,040	1,0	20	3,500	80 / 250	35,000
	gesamt	440,2						

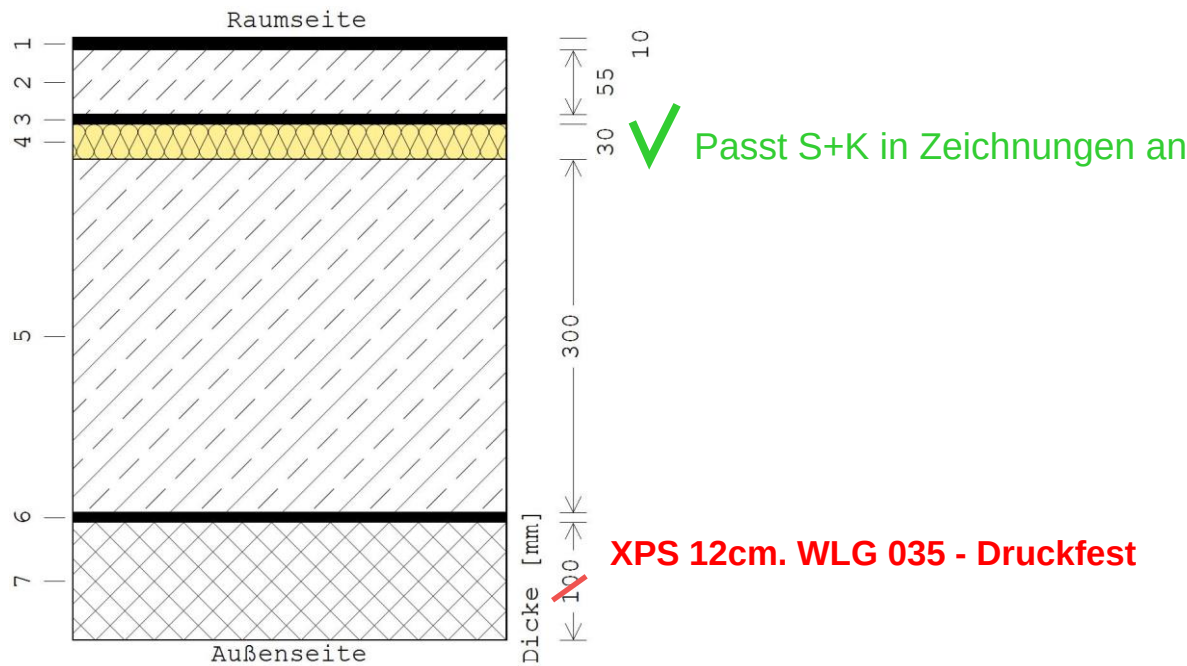
Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
BP1 - Bodenplatte Lager, Technik (1.246,0 m ²)	0,17	0,00	0,26
BP1 - Bodenplatte Lager, Technik (2.002,4 m ²)			



BP2 - Bodenplatte (Aufenthaltsräume z.B. Büros)

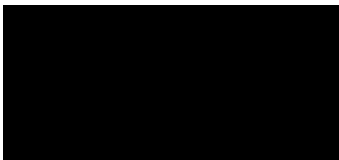
U = 0,28 W/(m²K) (mit $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	c [kJ/(kg K)]	ρ [kg/m³]	R [m²K/W]	μ_{min}/μ_{max}	Sd-Wert [m]
1	Bodenbelag gem. Planung	10	2,800	0,0	2.600	0,004	10000 / 10000	100,000
2	DIN 4108 1.3.2 Zement-Estrich	55	1,400	1,0	2.000	0,039	15 / 35	0,825
3	PE-Folie	0,2	0,170	1,0	0	0,001	1000 / 1000	0,200
4	DIN 4108 5.1 Mineralwolle nach DIN EN 13162 NW 0,039	30	0,040	0,8	20	0,750	1 / 1	0,030
5	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 2% Stahl) 2400	300	2,500	1,0	2.400	0,120	80 / 130	24,000
6	PE-Folie	0,2	0,170	1,0	0	0,001	1000 / 1000	0,200
7	DIN 4108 5.3 Extrudierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13164 NW 0,039	100	0,040	1,0	20	2,500	80 / 250	25,000
	gesamt	495,4						

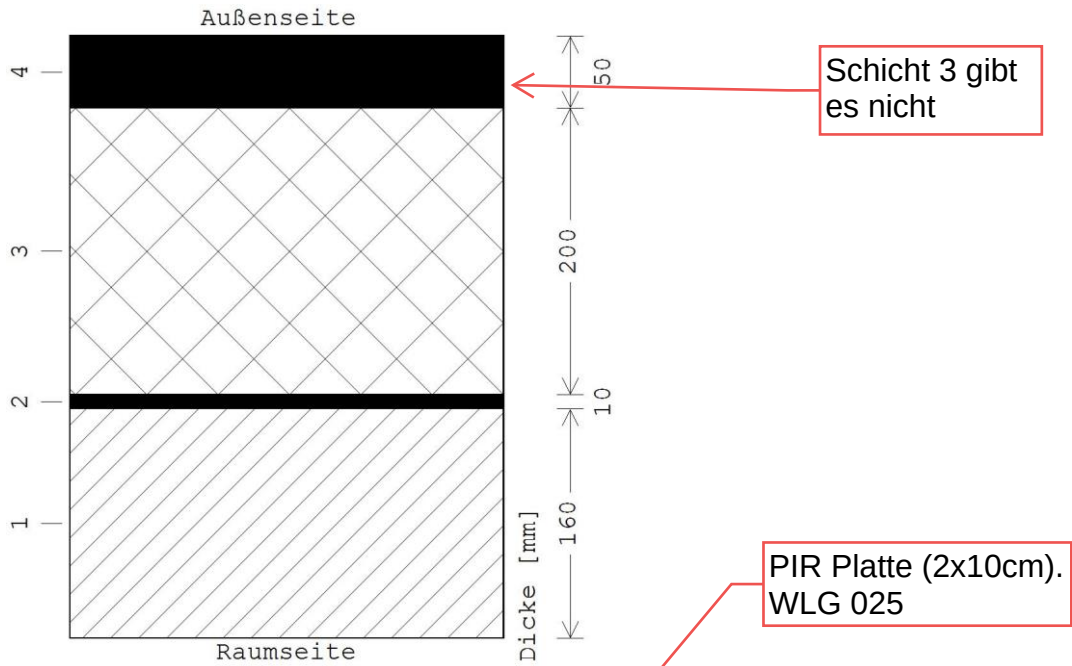
Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
BP2 - Bodenplatte (Aufenthaltsräume z.B. Büros) (108,0 m²)	0,17	0,00	0,28



DA1 - Flachdach

$U = 0,16 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)



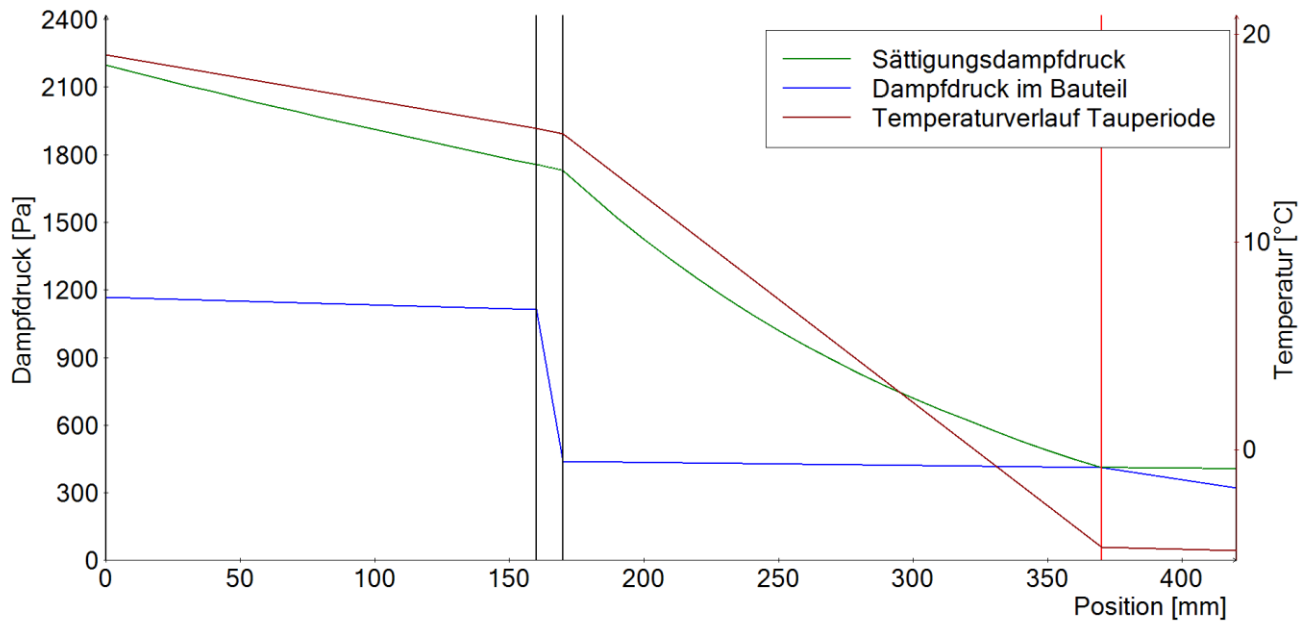
Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	c [kJ/(kg K)]	ρ [kg/m ³]	R [m ² K/W]	μ_{min}/μ_{max}	S _d -Wert [m]
1	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 700	160	0,180	1,6	700	0,889	50 / 200	8,000
2	Dampfsperre	10	0,170	1,5	0	0,059	10000 / 10000	100,000
3	DIN 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13163 NW 0,039	200	0,040	1,0	20	5,000	20 / 100	4,000
4	Belag gem. Planung	50	1,300	0,0	0	0,038	1000 / 1000	50,000
	gesamt	420						

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
DA1 - Flachdach (3.356,5 m ²)	0,10	0,04	0,16

Feuchteschutz

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



Auswertung

Tauwasserausfall zwischen Schicht 3 und Schicht 4 ($x = 370$ mm)

Tauwassermasse = 8 g/m^2

Verdunstungsmasse = 22 g/m^2

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz. Die insgesamt zulässige flächenbezogene Tauwassermasse beträgt 500 g/m^2 , die berechnete Tauwassermasse beträgt 8 g/m^2 und ist somit zulässig.

Hinweise zur Berechnung:

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

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

Bei Holz ist eine Erhöhung des massebezogenen Feuchtegehaltes um mehr als 5%, bei Holzwerkstoffen um mehr als 3% nicht zulässig. Ausgenommen sind hierbei Holzwolke-Leichtbauplatten und Mehrschicht-Leichtbauplatten nach DIN 1101. (Siehe DIN 4108-3:2018-10, Abschnitt 5.2.2d.)

Diese Bedingung wurde hier nicht überprüft.

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

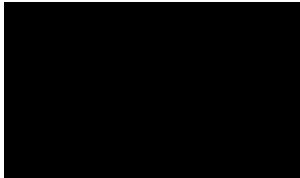
Bauteilliste

Bauteile

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m²K)]
DA1 - Flachdach	3.356,48	3.356,48	horizontal	0,160
BP1 - Bodenplatte Lager, Technik	1.246,02	1.246,02	horizontal	0,260
BP1 - Bodenplatte Lager, Technik	2.002,39	2.002,39	horizontal	0,260
BP2 - Bodenplatte (Aufenthaltsräume z.B. Büros)	108,04	108,04	horizontal	0,280
AW3 - Außenwand, Klinkerfassade NNE	108,98	87,73	Nord	0,200
AW1 - Außenwand EG (Holzrahmenbau) NNE	253,55	16,73	Nord	0,140
AW2 - Außenwand Dachrand (Holzbau) NNE	179,40	179,40	Nord	0,210
AW5 - Außenwand gegen Außenluft NNE	103,32	103,32	Nord	0,200
AW5 - Außenwand gegen Außenluft NWW	33,42	33,42	West	0,200
AW3 - Außenwand, Klinkerfassade NWW	79,05	75,81	West	0,200
AW2 - Außenwand Dachrand (Holzbau) NWW	127,40	127,40	West	0,210
AW1 - Außenwand EG (Holzrahmenbau) NWW	179,41	18,27	West	0,140
AE1 - Außenwand gegen Erdreich NWW [Außen]	14,79	8,51		0,280
AW4 - Außenwand, Dachrand (Holzrahmenbau) SEE	56,31	56,31	Ost	0,170
AW5 - Außenwand gegen Außenluft SEE	33,49	33,49	Ost	0,200
AW2 - Außenwand Dachrand (Holzbau) SEE	22,30	22,30	Ost	0,210
AW3 - Außenwand, Klinkerfassade SEE	115,65	100,78	Ost	0,200
AW1 - Außenwand EG (Holzrahmenbau) SEE	178,19	51,16	Ost	0,140
AW4 - Außenwand, Dachrand (Holzrahmenbau) SSW	42,46	42,46	Süd	0,170
AW3 - Außenwand, Klinkerfassade SSW	65,85	65,85	Süd	0,200
AW1 - Außenwand EG (Holzrahmenbau) SSW	319,66	17,13	Süd	0,140
AW2 - Außenwand Dachrand (Holzbau) SSW	147,82	147,82	Süd	0,210
AW5 - Außenwand gegen Außenluft SSW	103,33	103,33	Süd	0,200
AE1 - Außenwand gegen Erdreich	433,24	433,24		0,280
AW1 - Außenwand EG (Holzrahmenbau) SSW	5,20	5,20	Süd	0,140

Fenster

Bezeichnung	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]
FE1 - PR-Fassade / Vorhangfassaden	784,14	1,0
FE3 - Glastüren	79,50	1,0



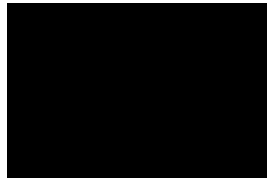
Türen

Bezeichnung	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]
AT1 - Außentüren	3,24	1,44
AT2 - Kellertür	6,28	1,44

Berechnung der mittleren U-Werte

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

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
DA1 - Flachdach	3.356,5	0,160	1,0	537,04
AT1 - Außentüren	3,2	1,44	1,0	4,67
BP1 - Bodenplatte Lager, Technik	1.246,0	0,260	0,5	161,98
AT2 - Kellertür	6,3	1,44	1,0	9,04
BP1 - Bodenplatte Lager, Technik	2.002,4	0,260	0,5	260,31
BP2 - Bodenplatte (Aufenthaltsräume z.B. Büros)	108,0	0,280	0,5	15,13
AW3 - Außenwand, Klinkerfassade NNE	87,7	0,200	1,0	17,55
AW1 - Außenwand EG (Holzrahmenbau) NNE	16,7	0,140	1,0	2,34
AW2 - Außenwand Dachrand (Holzbau) NNE	179,4	0,210	1,0	37,67
AW5 - Außenwand gegen Außenluft NNE	103,3	0,200	1,0	20,66
AW5 - Außenwand gegen Außenluft NWW	33,4	0,200	1,0	6,68
AW3 - Außenwand, Klinkerfassade NWW	75,8	0,200	1,0	15,16
AW2 - Außenwand Dachrand (Holzbau) NWW	127,4	0,210	1,0	26,75
AW1 - Außenwand EG (Holzrahmenbau) NWW	18,3	0,140	1,0	2,56
AE1 - Außenwand gegen Erdreich NWW [Außen]	8,5	0,280	1,0	2,38
AW4 - Außenwand, Dachrand (Holzrahmenbau) SEE	56,3	0,170	1,0	9,57
AW5 - Außenwand gegen Außenluft SEE	33,5	0,200	1,0	6,70
AW2 - Außenwand Dachrand (Holzbau) SEE	22,3	0,210	1,0	4,68
AW3 - Außenwand, Klinkerfassade SEE	100,8	0,200	1,0	20,16
AW1 - Außenwand EG (Holzrahmenbau) SEE	51,2	0,140	1,0	7,16
AW4 - Außenwand, Dachrand (Holzrahmenbau) SSW	42,5	0,170	1,0	7,22
AW3 - Außenwand, Klinkerfassade SSW	65,9	0,200	1,0	13,17
AW1 - Außenwand EG (Holzrahmenbau) SSW	17,1	0,140	1,0	2,40
AW2 - Außenwand Dachrand (Holzbau) SSW	147,8	0,210	1,0	31,04
AW5 - Außenwand gegen Außenluft SSW	103,3	0,200	1,0	20,67



Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
AE1 - Außenwand gegen Erdreich	433,2	0,280	0,5	60,65
AW1 - Außenwand EG (Holzrahmenbau) SSW	5,2	0,140	1,0	0,73
Summe/Mittelwert	8.452,1	0,154		1.304,08

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

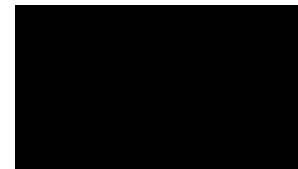
Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
FE3 - Glastüren	79,5	1,00	1,0	79,50
Summe/Mittelwert	79,5	1,00		79,50

Vorhangfassaden ($\geq 19\text{ °C}$)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
FE1 - PR-Fassade / Vorhangfassaden	784,1	1,00	1,0	784,14
Summe/Mittelwert	784,1	1,00		784,14

Tabellarische Übersicht der Zonen

Zone	Nutzung	Fläche	Konditionierung
Zone 01.1 - Büro, Mitarbeiteraum	1. Einzelbüro	28,55 m²	beheizt (statisch)
Zone 01.2 - Büro	1. Einzelbüro	10,09 m²	beheizt (statisch und RLT)
Zone 15.1 - Küche	15. Küche - Vorbereitung, Lager	85,88 m²	beheizt (statisch und RLT)
Zone 16.1 - WC und Sanitärräume	16. WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	199,35 m²	beheizt (statisch und RLT)
Zone 17.1 - Schwimmhalle	17. Sonstige Aufenthaltsräume	1.198,14 m²	beheizt (RLT)
Zone 17.2 - Umkleideräume	17. Sonstige Aufenthaltsräume	281,09 m²	beheizt (statisch und RLT)
Zone 17.3 - Mehrzweckraum	17. Sonstige Aufenthaltsräume	104,86 m²	beheizt (statisch und RLT)
Zone 17.4 - Bademeister	17. Sonstige Aufenthaltsräume	19,42 m²	beheizt (statisch und RLT), gekühlt (statisch)
Zone 19.1 - Verkehrsfläche	19. Verkehrsfläche	607,40 m²	beheizt (statisch und RLT)
Zone 20.1 - Lagerräume	20. Lager, Technik, Archiv	98,64 m²	beheizt (statisch und RLT)
Zone 20.2 - Technik UG	20. Lager, Technik, Archiv	1.152,87 m²	beheizt (statisch und RLT)
Zone 20.3 - Lufträume	20. Lager, Technik, Archiv	365,06 m²	beheizt (statisch und RLT)
Zone 34.1 - Sauna	34. Saunabereich	446,23 m²	beheizt (statisch und RLT)



Zone 01.1 - Büro, Mitarbeiterraum

Nutzungsprofil

1: Einzelbüro (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	183,97
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	28,55
Geschosshöhe [m]	6,92
Raumhöhe (für Referenzanlage) [m]	6,41

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C _{wirk} /A _{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/m ² K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	ja

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz 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 nicht vorhanden	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen

Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	2,36
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m³/(m²h)]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

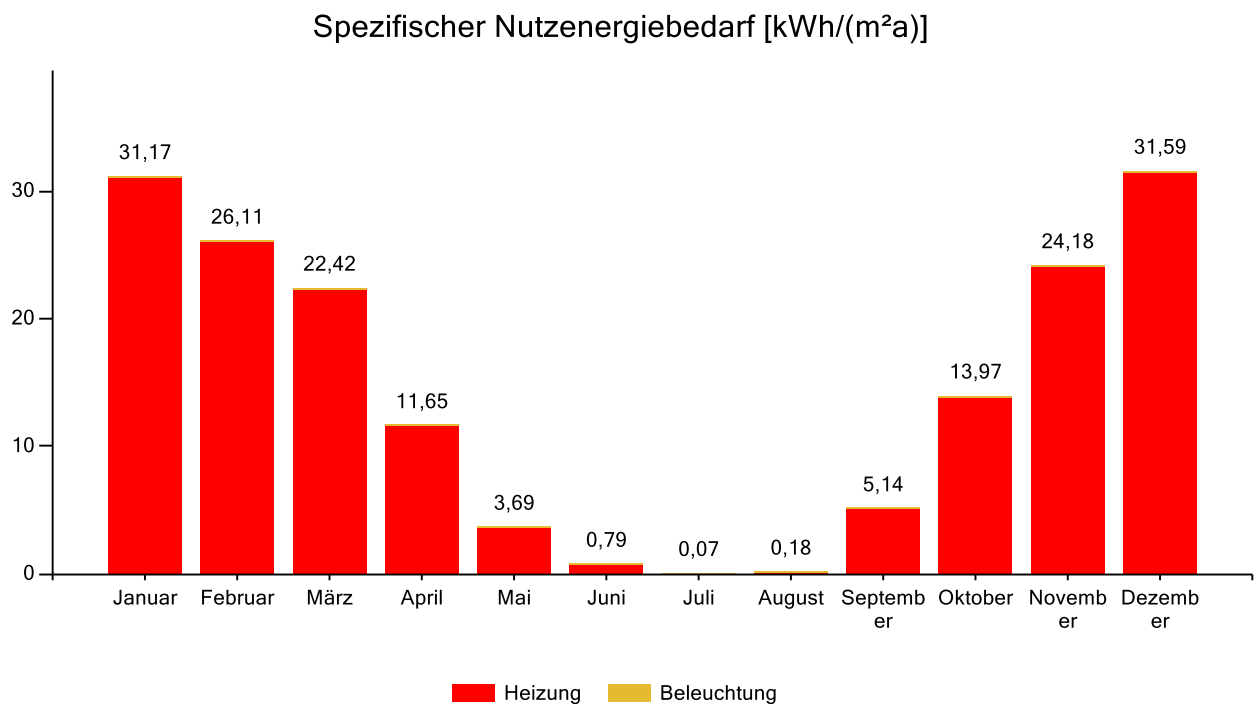
Unterer Abschluss

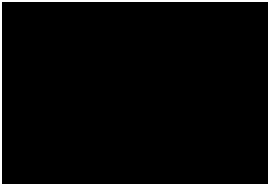
Art des unteren Gebäudeabschlusses	Boden auf Erdreich ohne Randdämmung
Bodenfläche [m²]	37,96
Umfang der Bodenfläche [m]	12,35

Trinkwarmwasserbedarf 1:

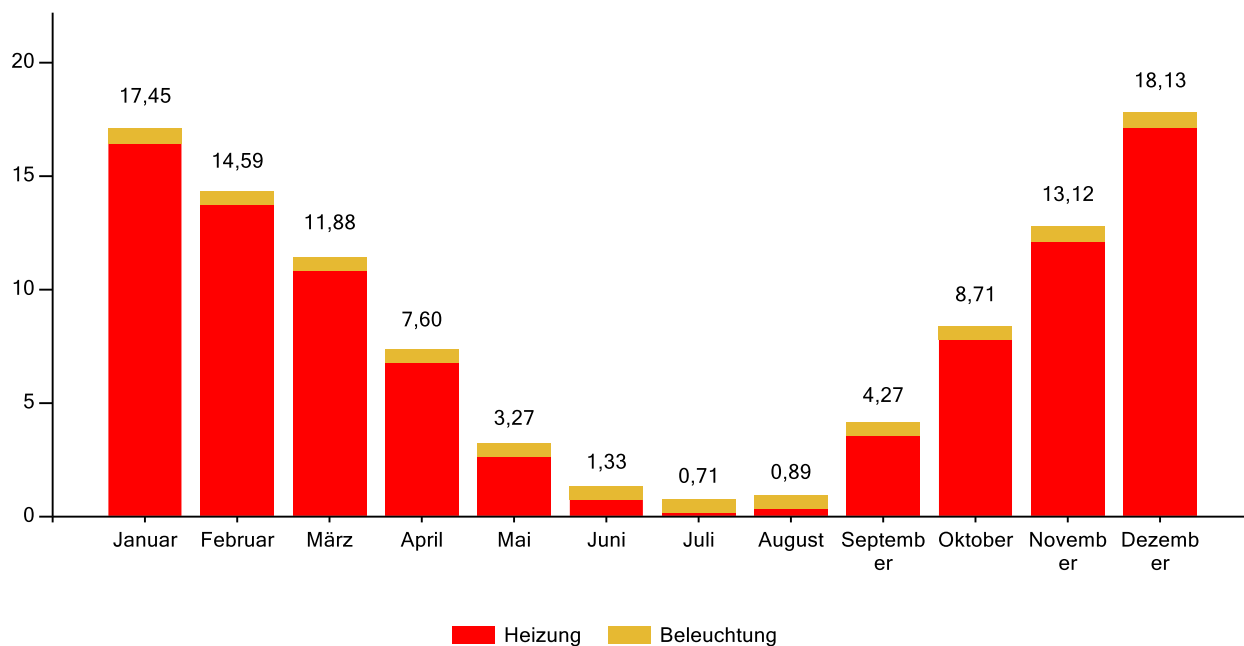
Richtwert	Bürogebäude
flächenbezogener Nutzenergiebedarf Wh/(m²·d)	30,0
Fläche [m²]	28,55 (Zonenfläche)
täglicher Nutzenergiebedarf [kWh/d]	0,9
Bedarfsdeckung in anderer Zone	Zone 16.1 - WC und Sanitärräume

Zonenergebnisse (grafisch): Zone 01.1 - Büro, Mitarbeiterraum

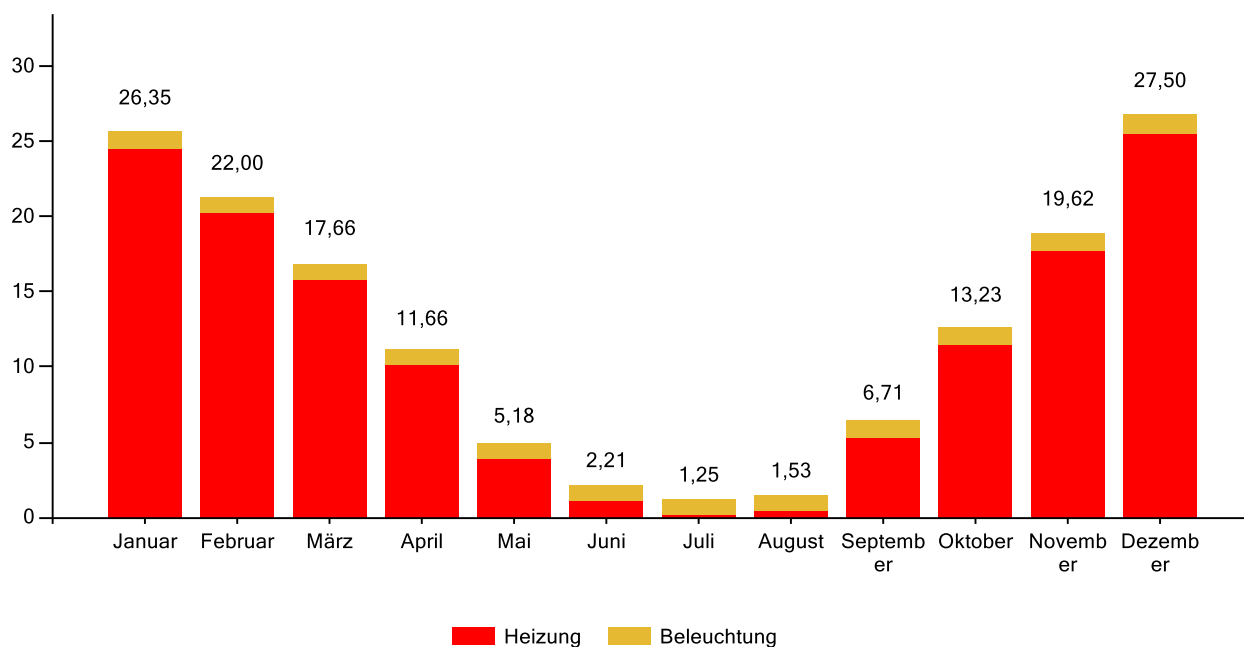




Spezifischer Endenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]





Zone 01.2 - Büro

Nutzungsprofil

1: Einzelbüro (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	64,99
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	10,09
Geschosshöhe [m]	6,92
Raumhöhe (für Referenzanlage) [m]	6,41

Randbedingungen

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

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	ohne Verbindung zur Außenluft (innenliegende Zone)
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	2,36
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m ³ /(m ² h)]	6,0
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 [$\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$]	2,5
Relative Abwesenheit $\text{RLT } c_{\text{RLT}}$ [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit $\text{RLT } F_{\text{RLT}}$ [-]	0,7

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m^3/h] (Standardwerte)	40,35	40,35

Unterer Abschluss

Art des unteren Gebäudeabschlusses	Boden auf Erdreich ohne Randdämmung
Bodenfläche [m^2]	11,24
Umfang der Bodenfläche [m]	0,01

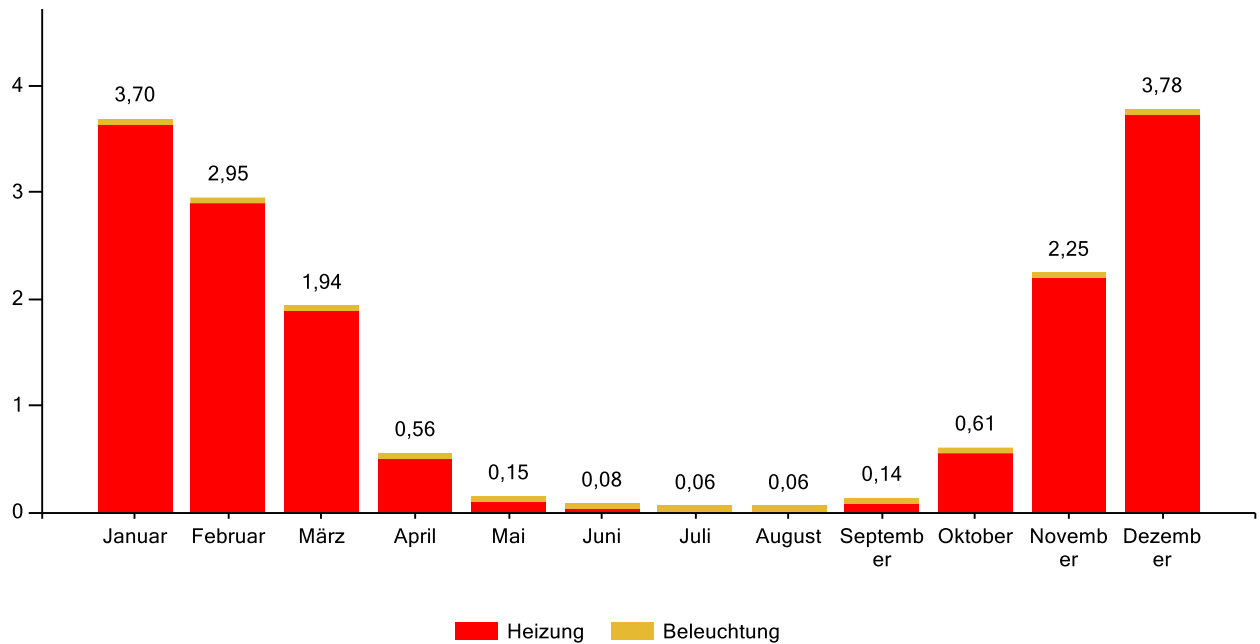
Trinkwarmwasserbedarf 1:

Richtwert	Bürogebäude
flächenbezogener Nutzenergiebedarf $\text{Wh}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$	30,0
Fläche [m^2]	10,09 (Zonenfläche)
täglicher Nutzenergiebedarf [kWh/d]	0,3
Bedarfsdeckung in anderer Zone	Zone 16.1 - WC und Sanitärräume

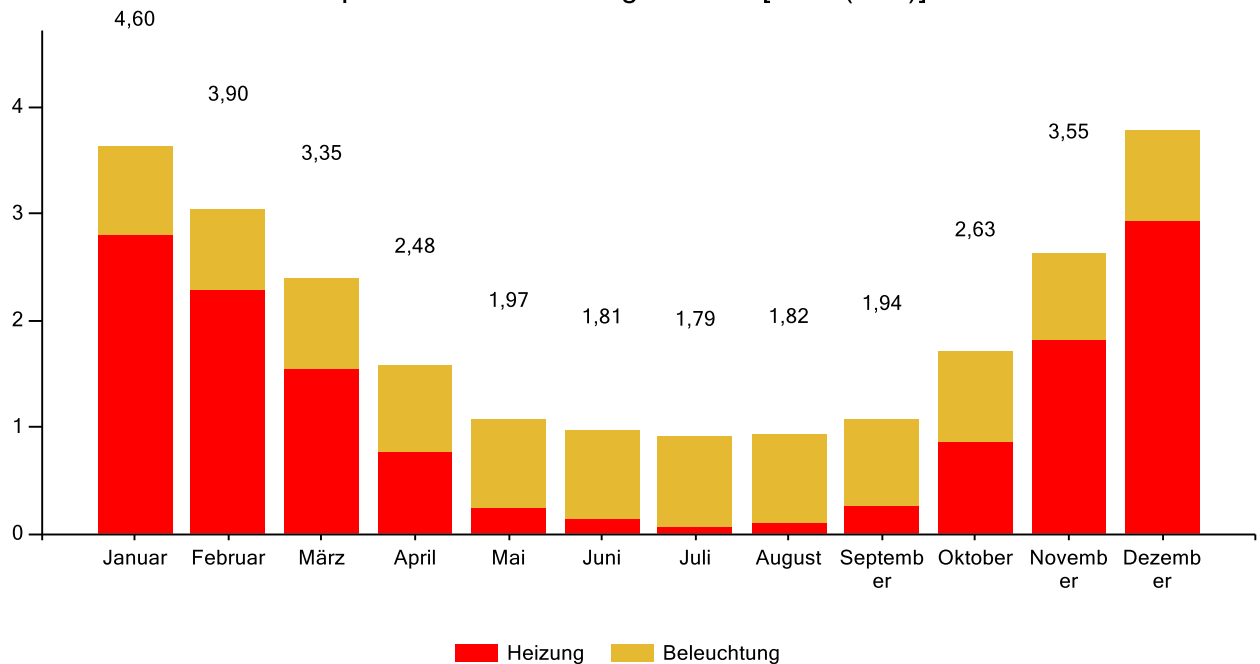


Zonenergebnisse (grafisch): Zone 01.2 - Büro

Spezifischer Nutzenergiebedarf [kWh/(m²a)]

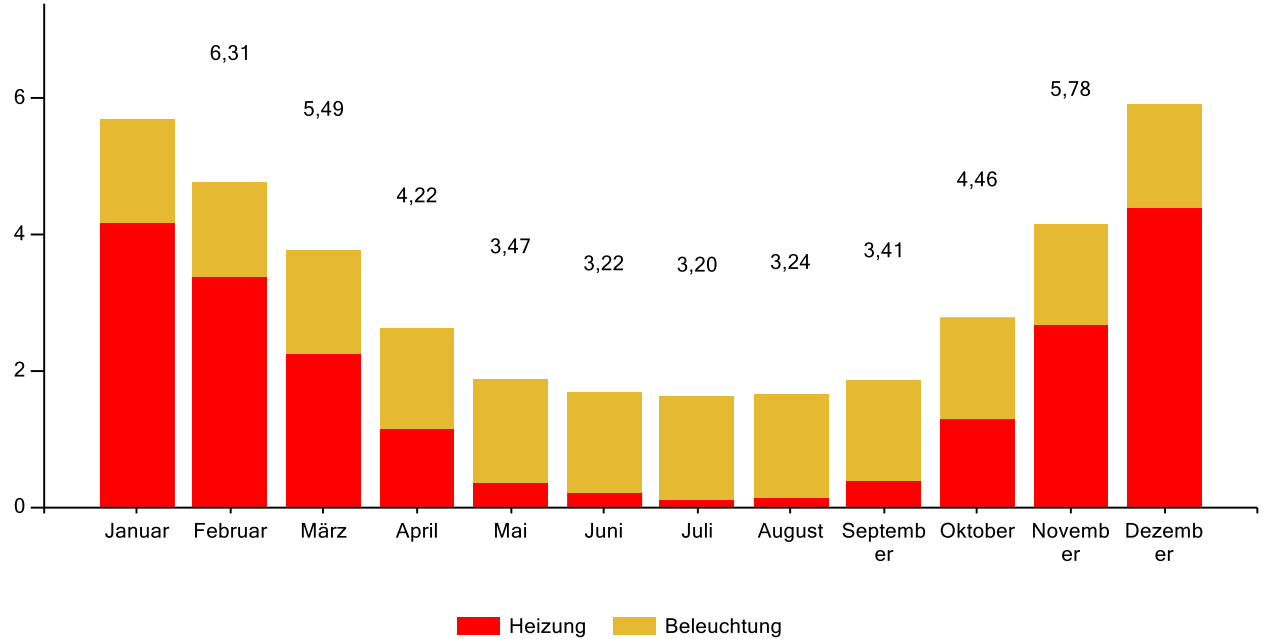


Spezifischer Endenergiebedarf [kWh/(m²a)]





Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Zone 15.1 - Küche

Nutzungsprofil

15: Küche - Vorbereitung, Lager (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m³]	553,42
Nettogrundfläche A _{NGF} [m²]	85,88
Geschosshöhe [m]	6,92
Raumhöhe (für Referenzanlage) [m]	6,41

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C _{wirk} /A _{NGF} [Wh/(m²K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/m²K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

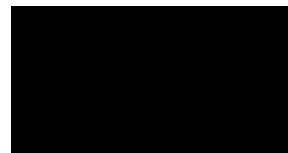
Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz nicht berücksichtigt.

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	ohne Verbindung zur Außenluft (innenliegende Zone)
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n ₅₀ [h ⁻¹]	2,36
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q ₅₀ [m³/(m²h)]	6,0
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)	1.288,13	1.288,13

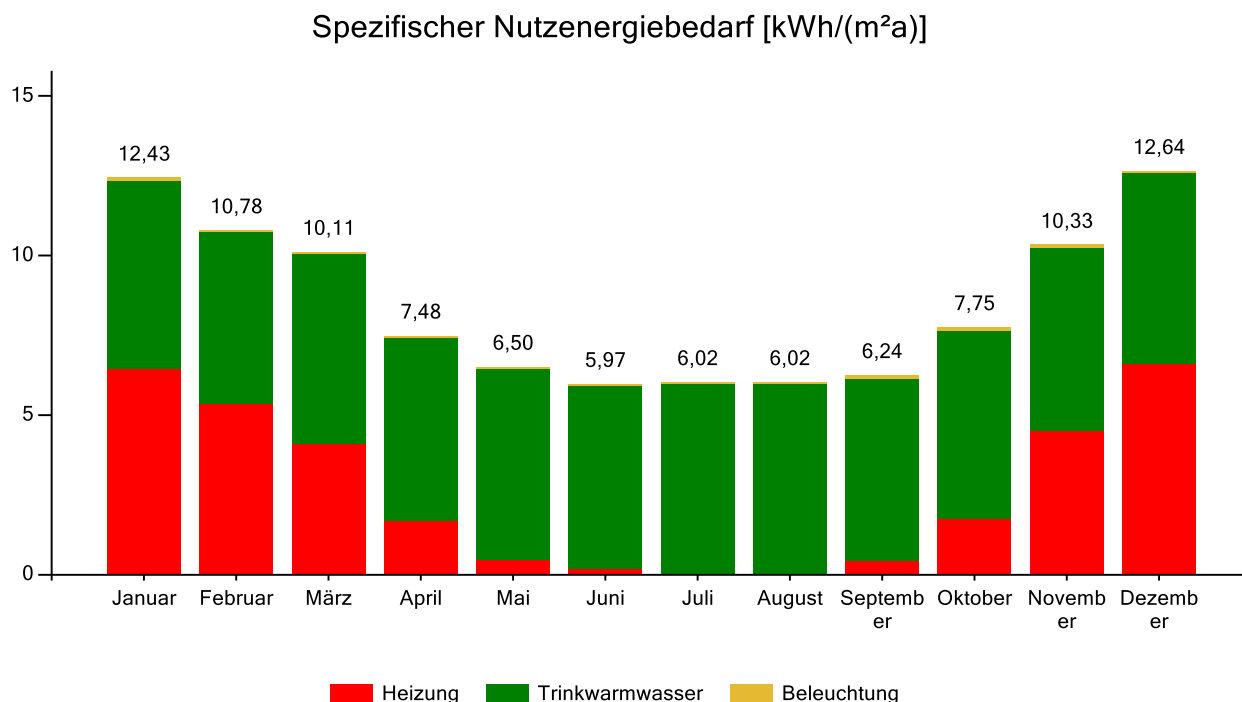
Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

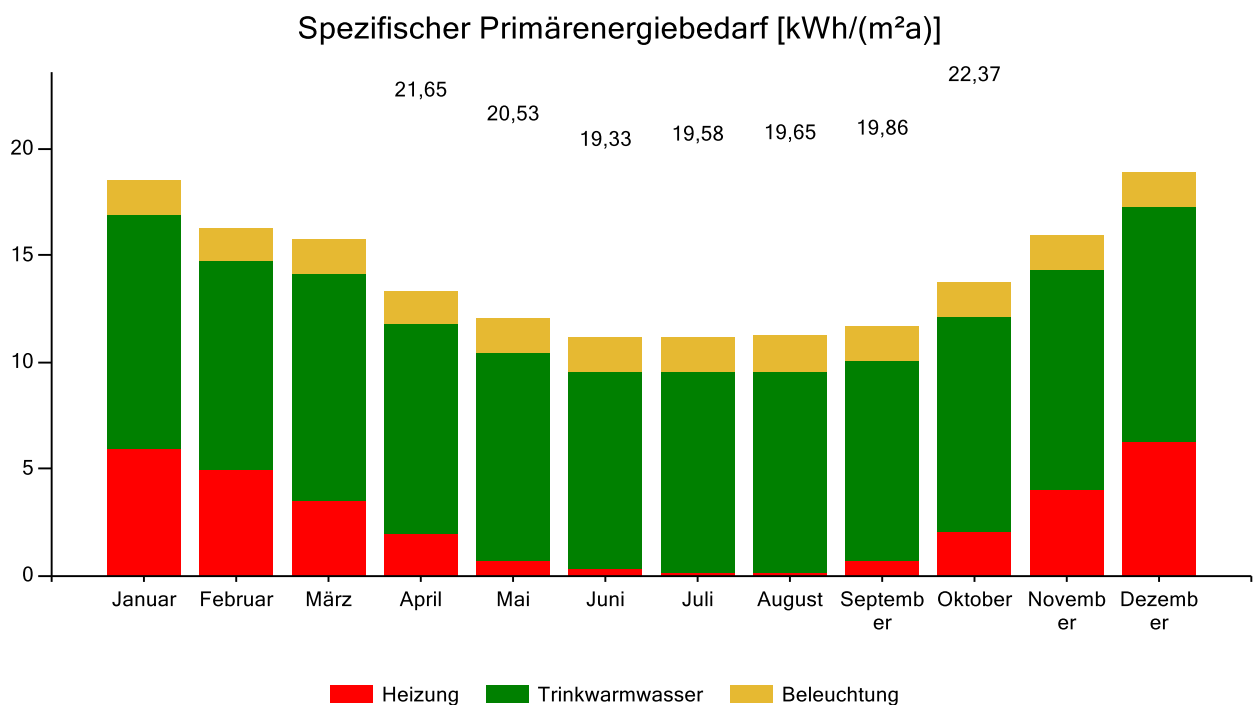
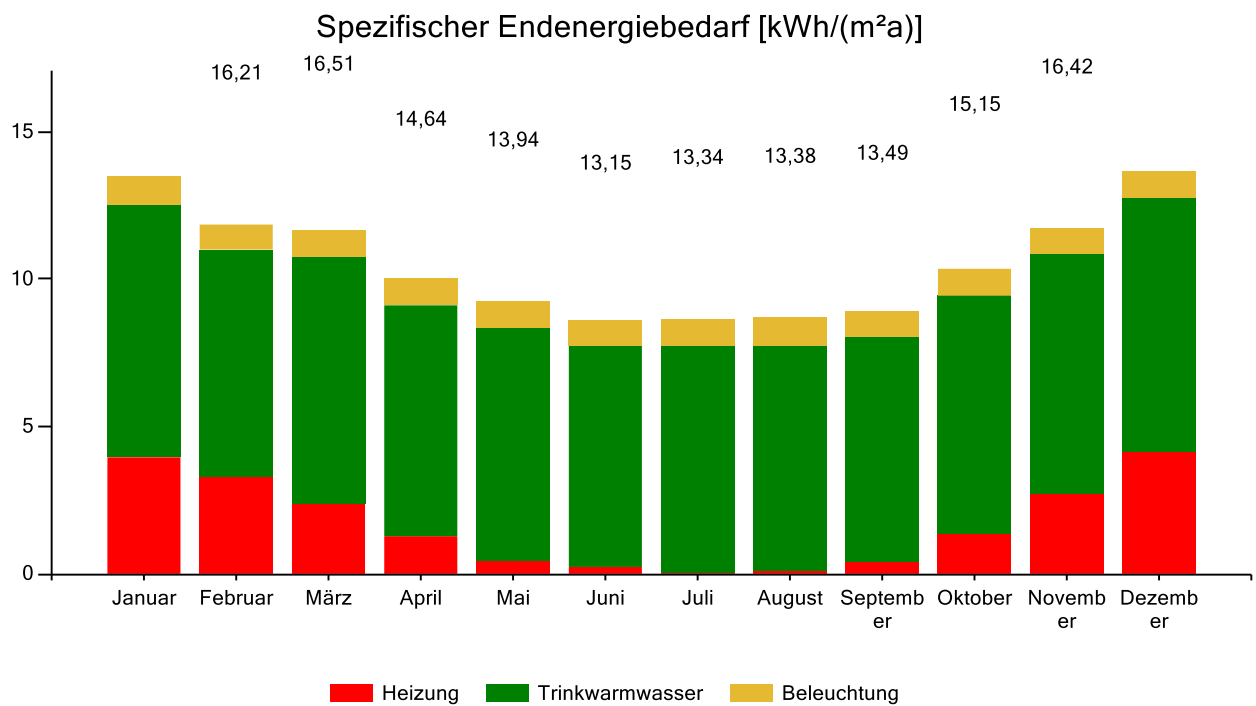
Umfang Bodenplatte [m]	kein Umfang vorhanden
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

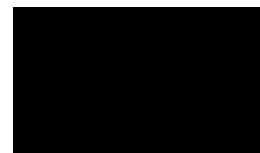
Trinkwarmwasserbedarf 1:

Richtwert	Gewerbeküchen, Kantine
nutzungsspezifischer Bedarf kWh/Menü	0,4
Anzahl Menüs	50
täglicher Nutzenergiebedarf [kWh/d]	20,0

Zonenergebnisse (grafisch): Zone 15.1 - Küche







Zone 16.1 - WC und Sanitärräume

Nutzungsprofil

16: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	930,43
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	199,35
Geschosshöhe [m]	4,90
Raumhöhe (für Referenzanlage) [m]	4,43

Randbedingungen

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

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	ohne Verbindung zur Außenluft (innenliegende Zone)
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	2,36
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m ³ /(m ² h)]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

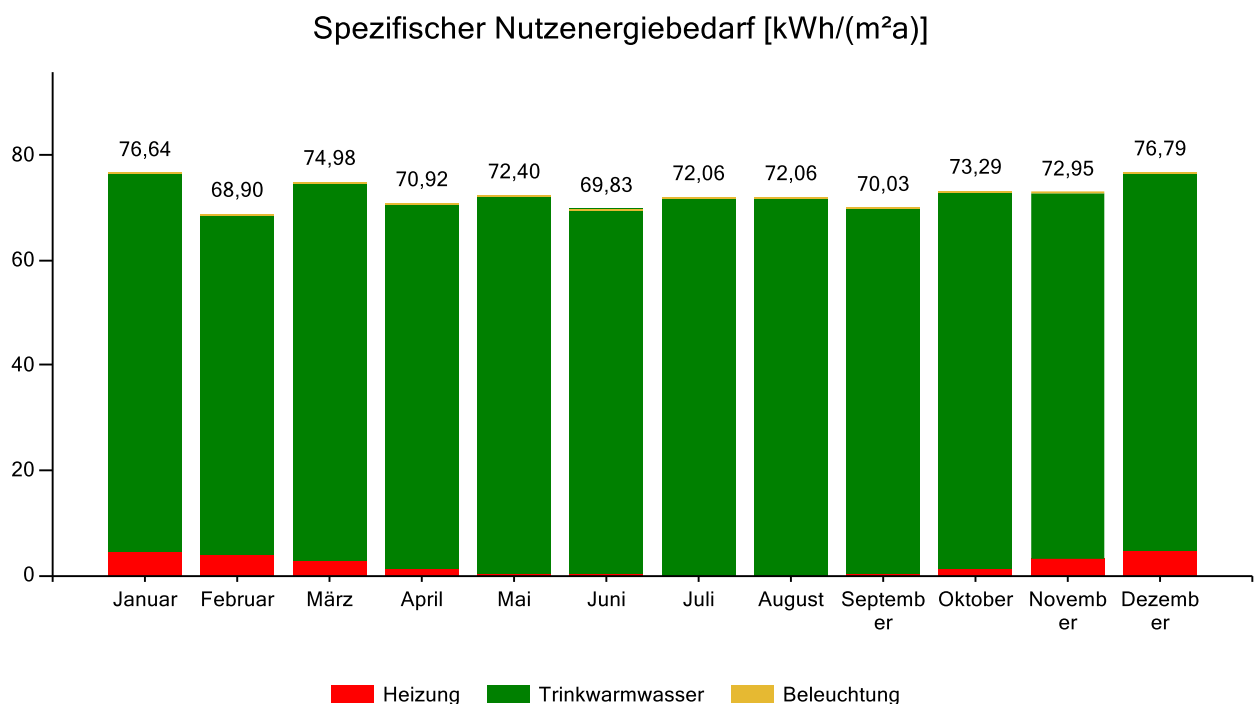
Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 16798-3	IDA-C3 - Zeitabhängige Steuerung (zonenweise)
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [m³/(h·m²)]	5,0
Relative Abwesenheit $RLT_{C_{RLT}}$ [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit $RLT_{F_{RLT}}$ [-]	1,0

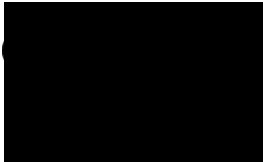
Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	2.990,28	2.990,28

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

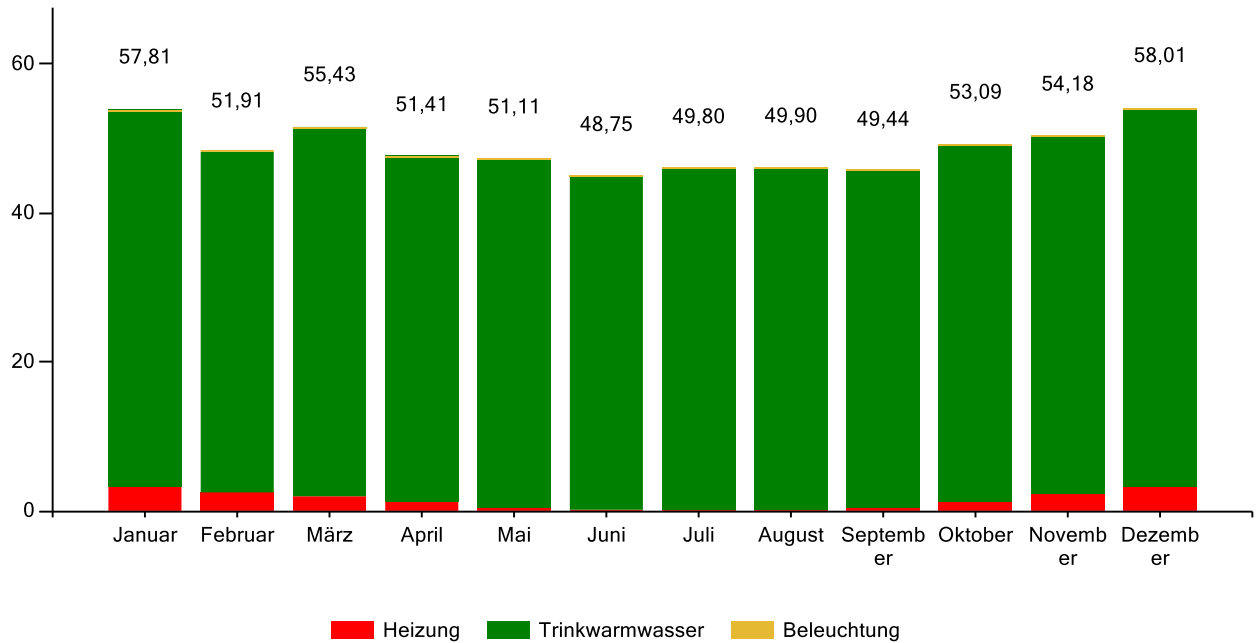
Umfang Bodenplatte [m]	kein Umfang vorhanden
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,61
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Zonenergebnisse (grafisch): Zone 16.1 - WC und Sanitärräume

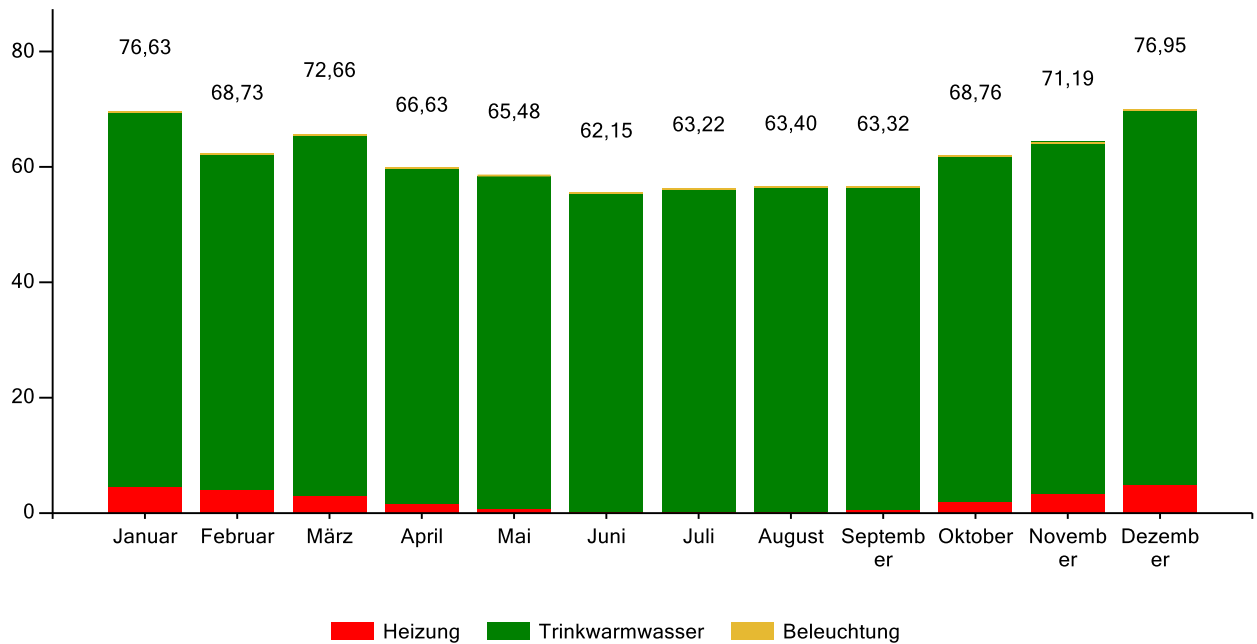


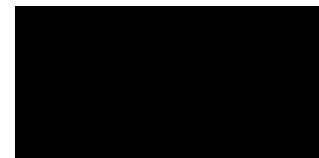


Spezifischer Endenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]





Zone 17.1 - Schwimmhalle

Nutzungsprofil

17: Sonstige Aufenthaltsräume (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	7.711,85
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	1.198,14
Geschosshöhe [m]	6,92
Raumhöhe (für Referenzanlage) [m]	6,41

Randbedingungen

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

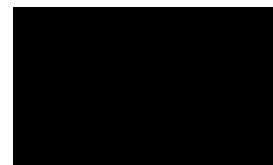
Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz nicht berücksichtigt.

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen



Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	2,36
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [$\text{m}^3/(\text{m}^2\text{h})$]	6,0
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 [$\text{m}^3/(\text{hm}^2)$]	2,5
Relative Abwesenheit $\text{RLT } c_{\text{RLT}}$ [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit $\text{RLT } F_{\text{RLT}}$ [-]	0,8

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m^3/h] (Standardwerte)	8.386,99	8.386,99

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

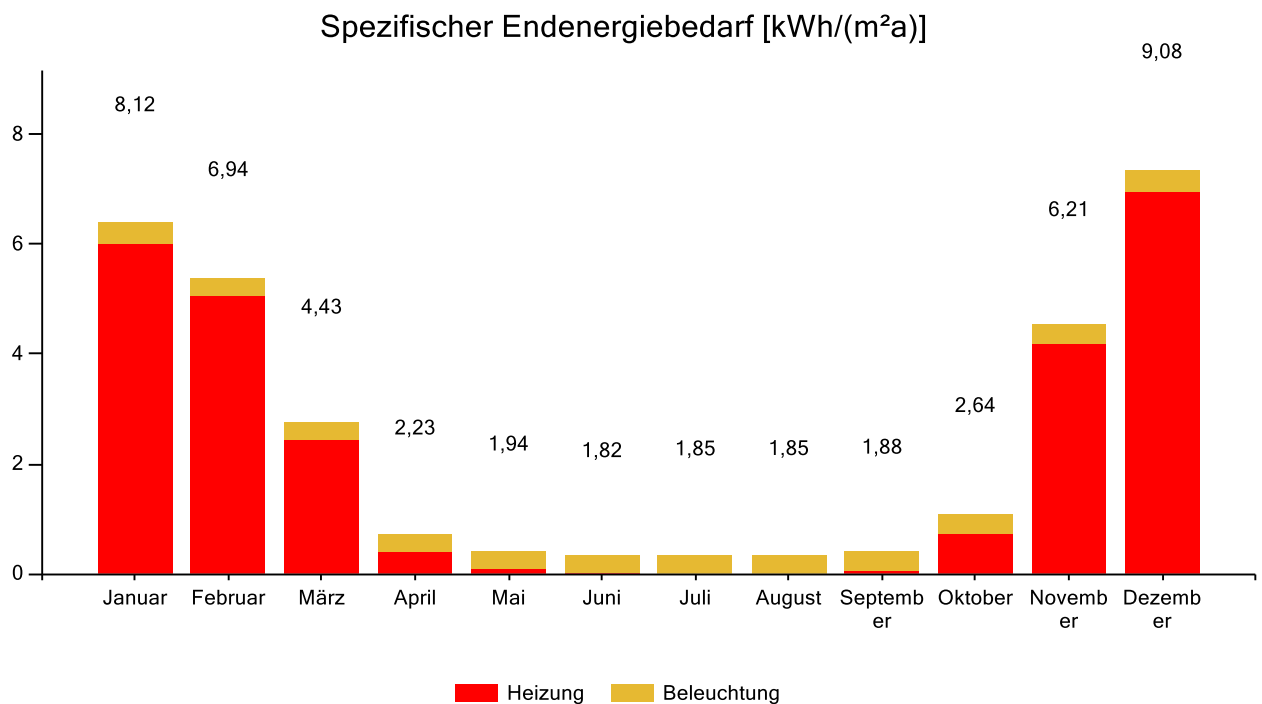
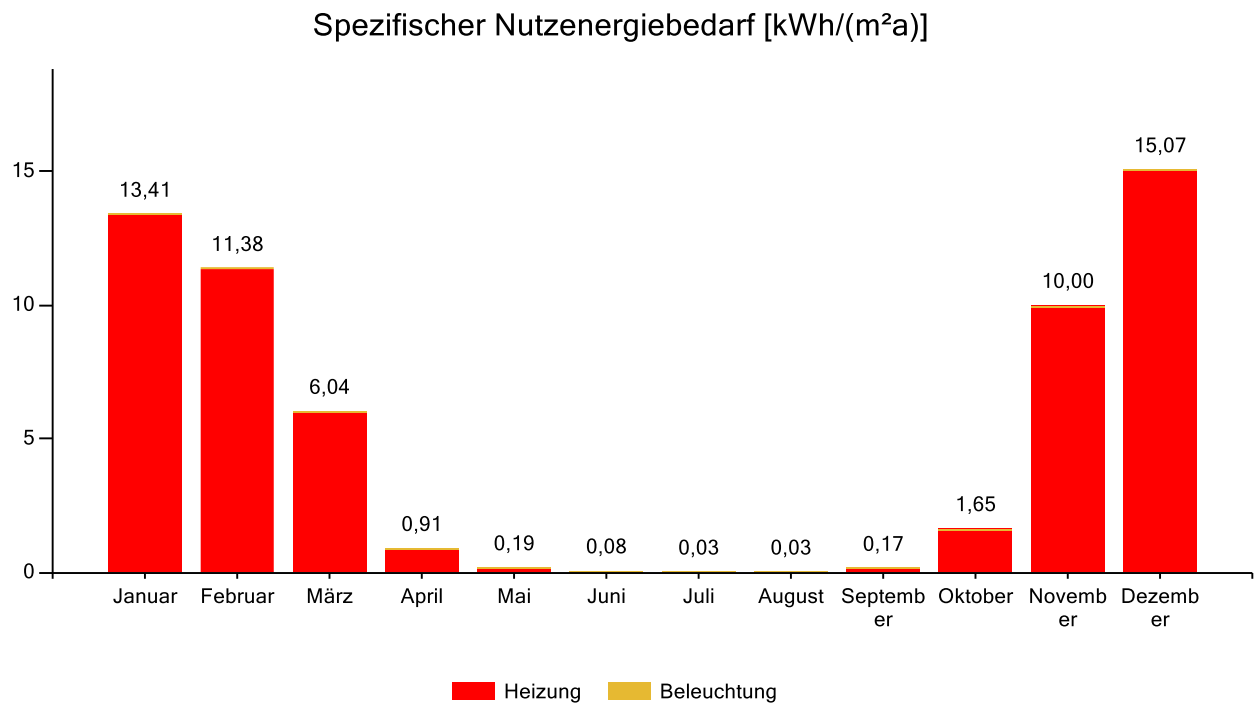
Umfang Bodenplatte [m]	kein Umfang vorhanden
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

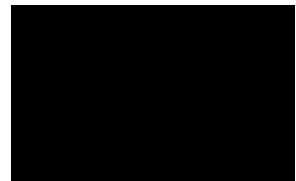
Trinkwarmwasserbedarf 1:

Richtwert	Schule mit Duschen
nutzungsspezifischer Bedarf $\text{kWh}/(\text{Person}\cdot\text{d})$	1,5
Anzahl Personen	450
täglicher Nutzenergiebedarf [kWh/d]	675,0
Bedarfsdeckung in anderer Zone	Zone 16.1 - WC und Sanitärräume

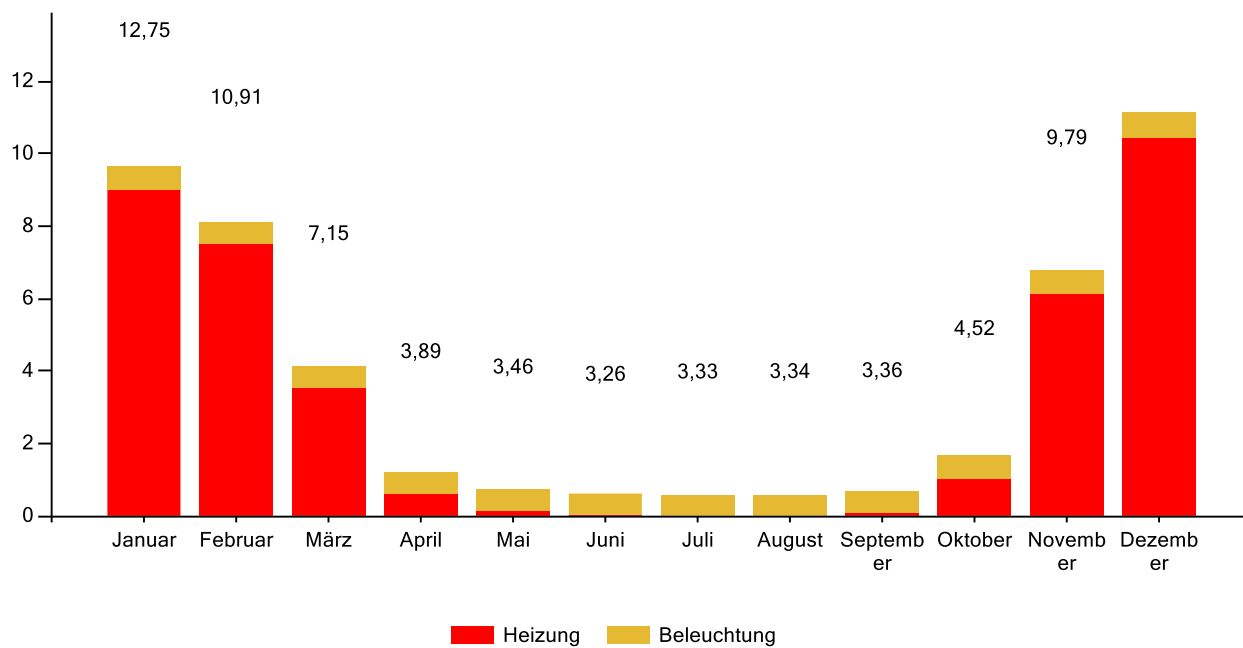


Zonenergebnisse (grafisch): Zone 17.1 - Schwimmhalle





Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]





Zone 17.2 - Umkleideräume

Nutzungsprofil

17: Sonstige Aufenthaltsräume (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	1.613,25
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	281,09
Geschosshöhe [m]	5,95
Raumhöhe (für Referenzanlage) [m]	5,36

Randbedingungen

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

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	ohne Verbindung zur Außenluft (innenliegende Zone)
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n ₅₀ [h ⁻¹]	2,36
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q ₅₀ [m ³ /(m ² h)]	6,0
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 [$\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$]	2,5
Relative Abwesenheit $\text{RLT } c_{\text{RLT}}$ [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit $\text{RLT } F_{\text{RLT}}$ [-]	0,8

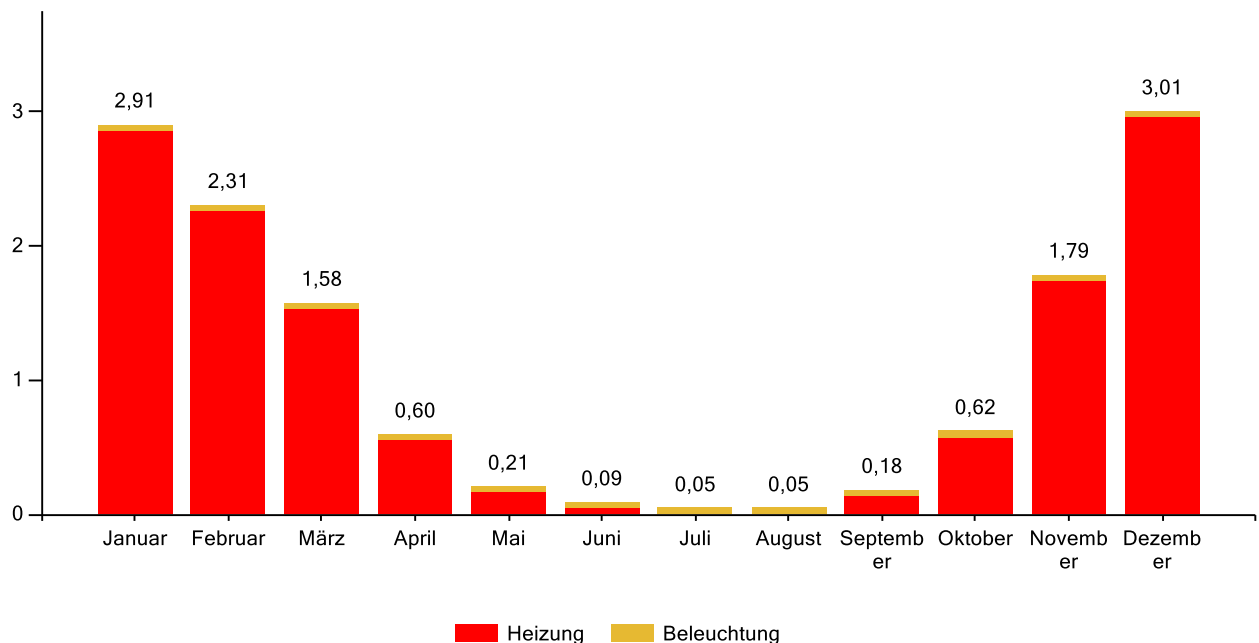
Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m^3/h] (Standardwerte)	1.967,64	1.967,64

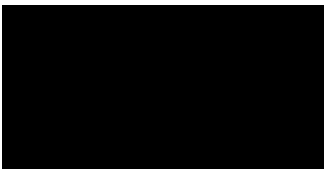
Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	29,29
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,61
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

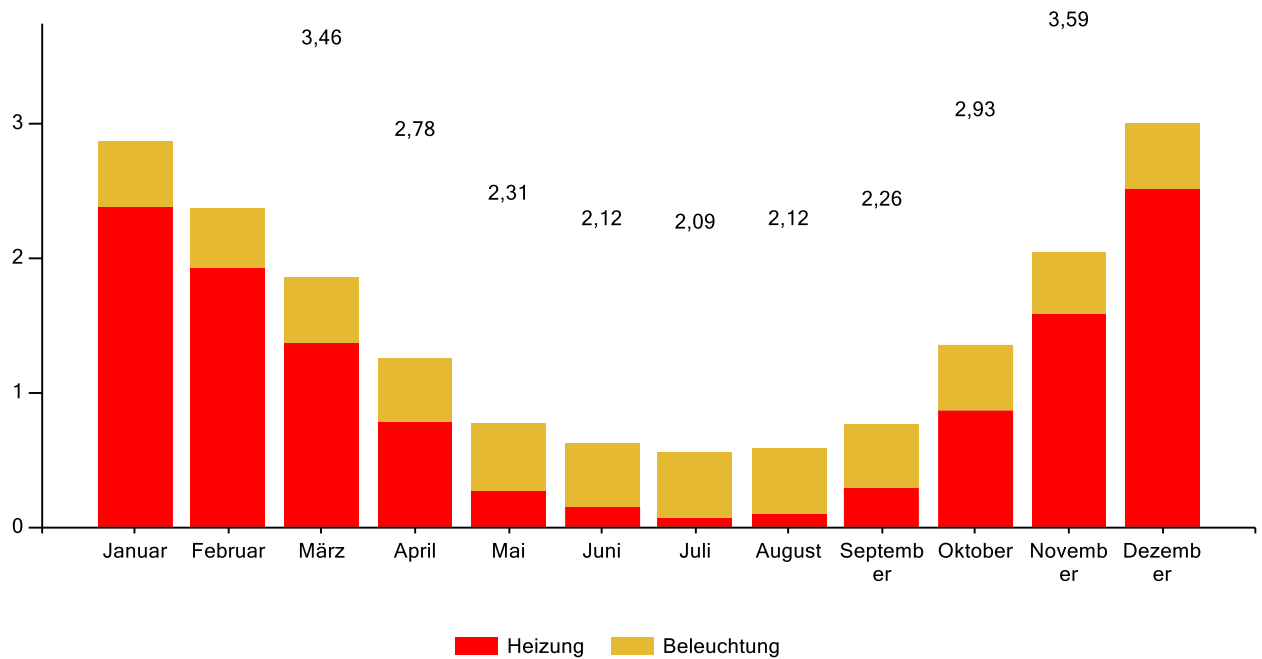
Zonenergebnisse (grafisch): Zone 17.2 - Umkleideräume

Spezifischer Nutzenergiebedarf [$\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$]

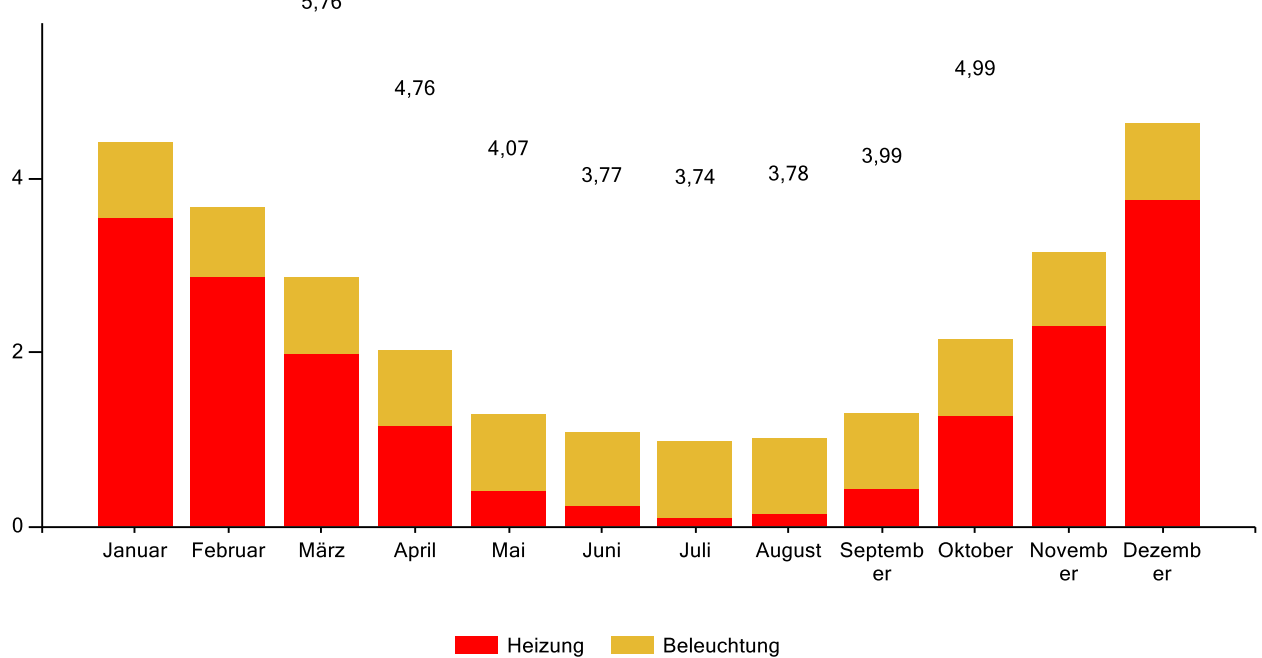


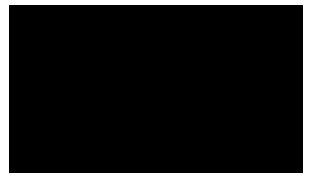


Spezifischer Endenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]





Zone 17.3 - Mehrzweckraum

Nutzungsprofil

17: Sonstige Aufenthaltsräume (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	675,8
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	104,86
Geschosshöhe [m]	6,92
Raumhöhe (für Referenzanlage) [m]	6,19

Randbedingungen

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

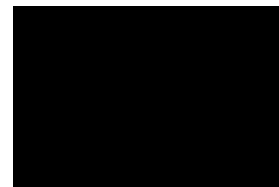
Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz nicht berücksichtigt.

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen



Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	2,36
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [$\text{m}^3/(\text{m}^2\text{h})$]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

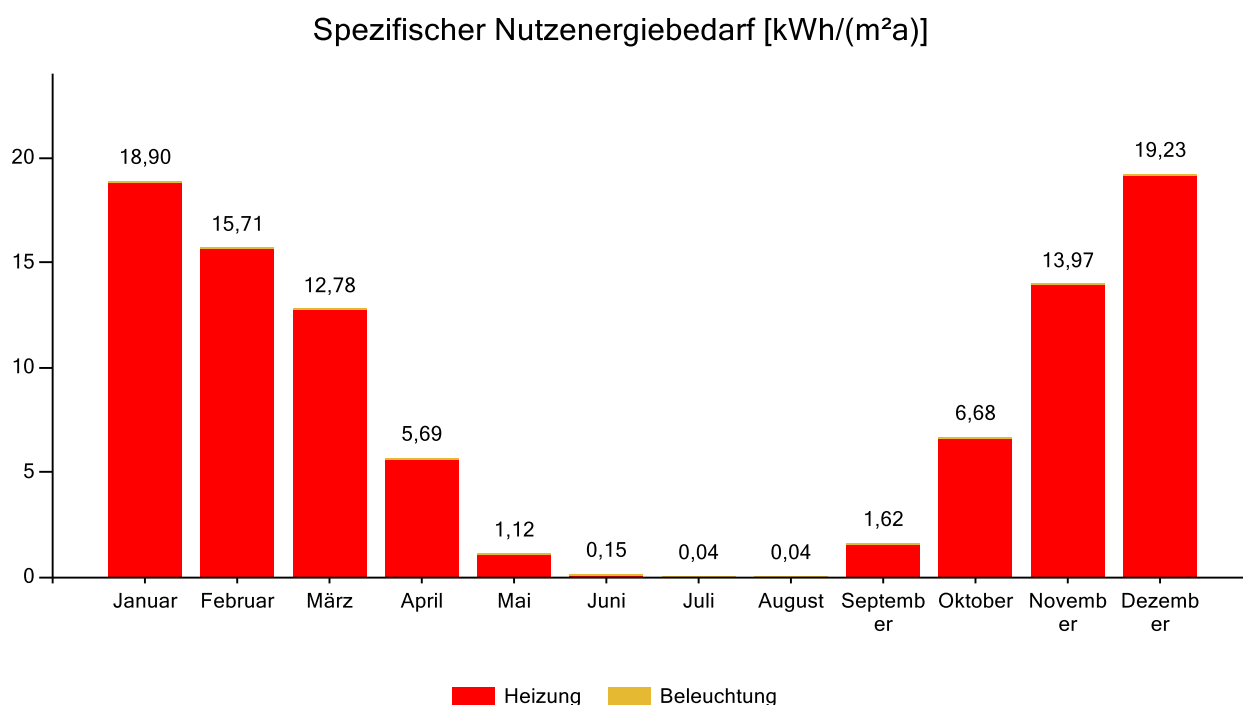
Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 16798-3	IDA-C3 - Zeitabhängige Steuerung (zonenweise)
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [$\text{m}^3/(\text{hm}^2)$]	2,5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

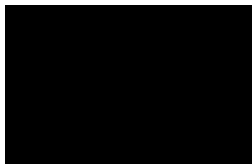
Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m^3/h] (Standardwerte)	733,99	733,99

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

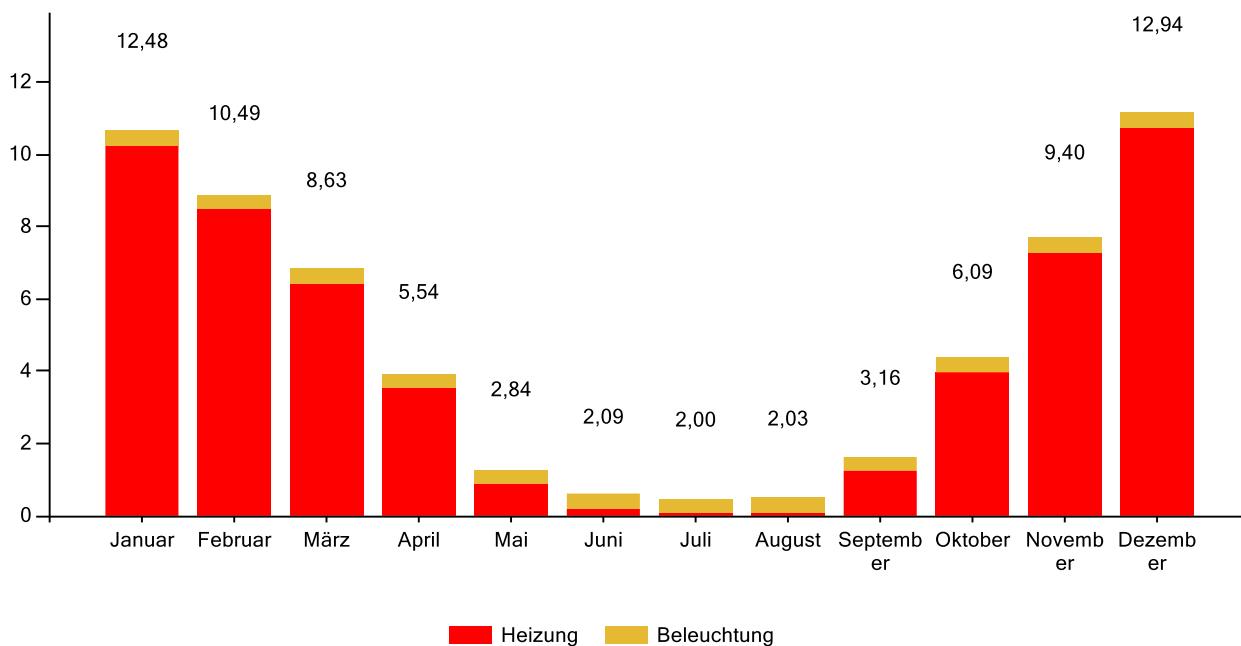
Umfang Bodenplatte [m]	23,47
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,61
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Zonenergebnisse (grafisch): Zone 17.3 - Mehrzweckraum

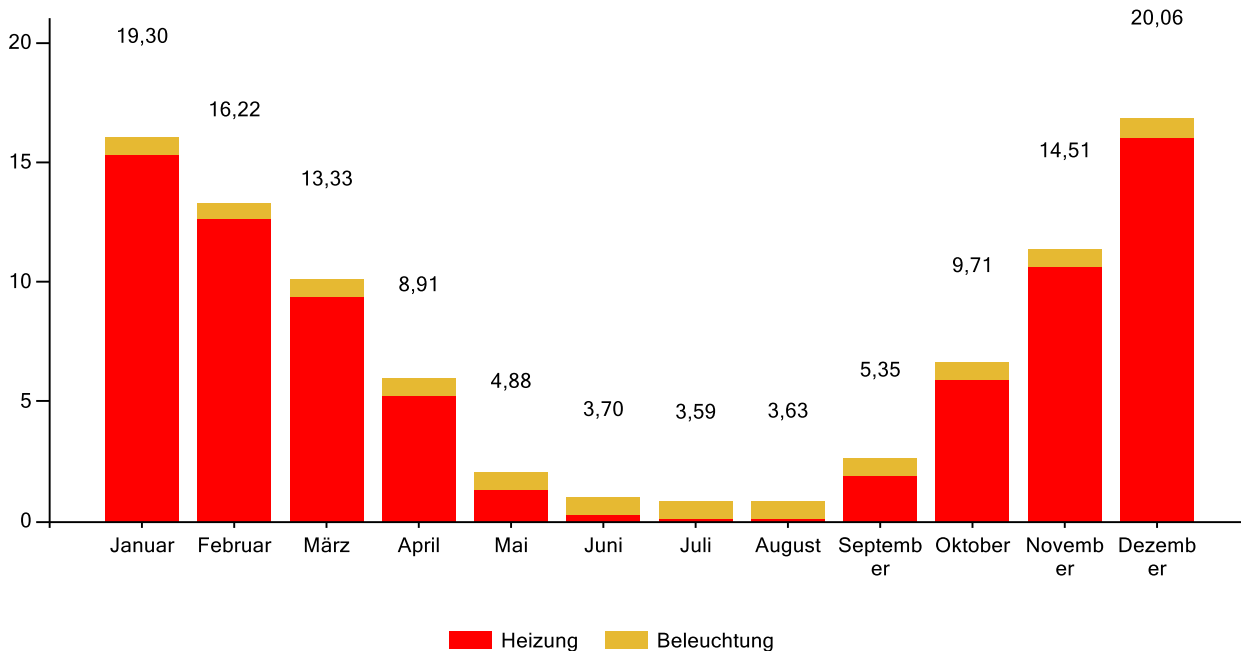




Spezifischer Endenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Zone 17.4 - Bademeister

Nutzungsprofil

17: Sonstige Aufenthaltsräume (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	71,26
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	19,42
Geschosshöhe [m]	4,02

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,100

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

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

Belüftung

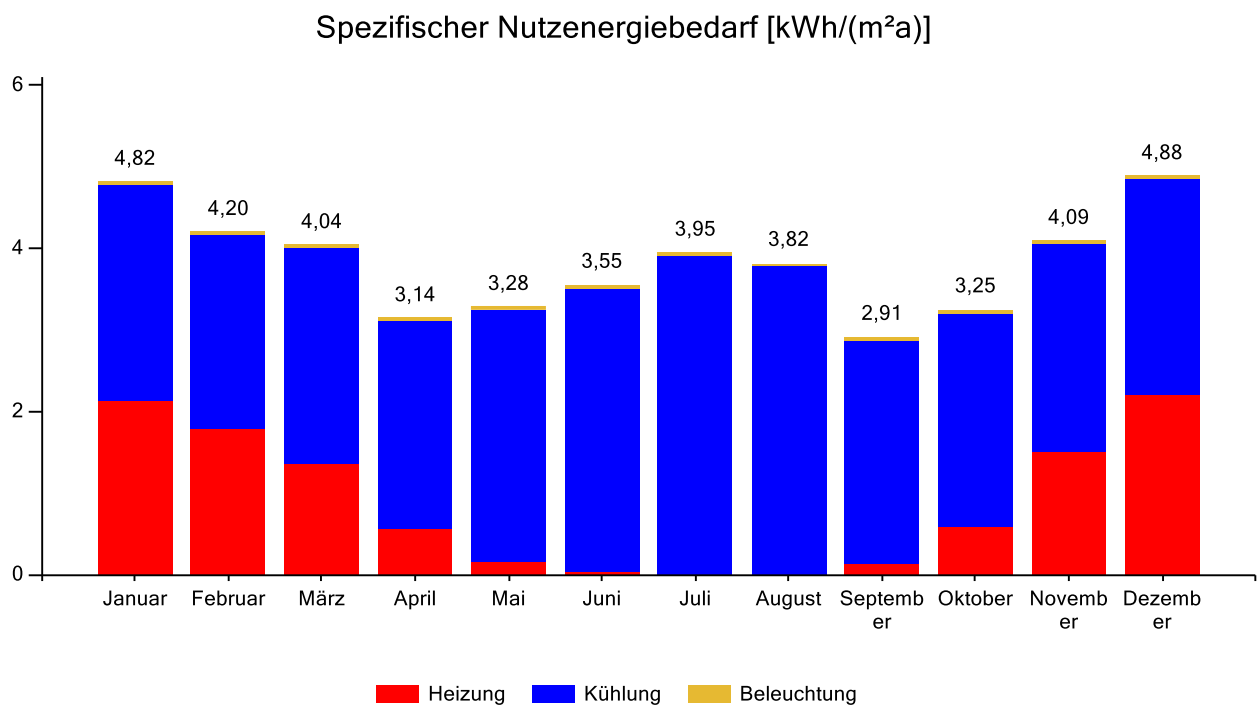
Verbindung zur Außenluft	ohne Verbindung zur Außenluft (innenliegende Zone)
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	2,36
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m ³ /(m ² h)]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

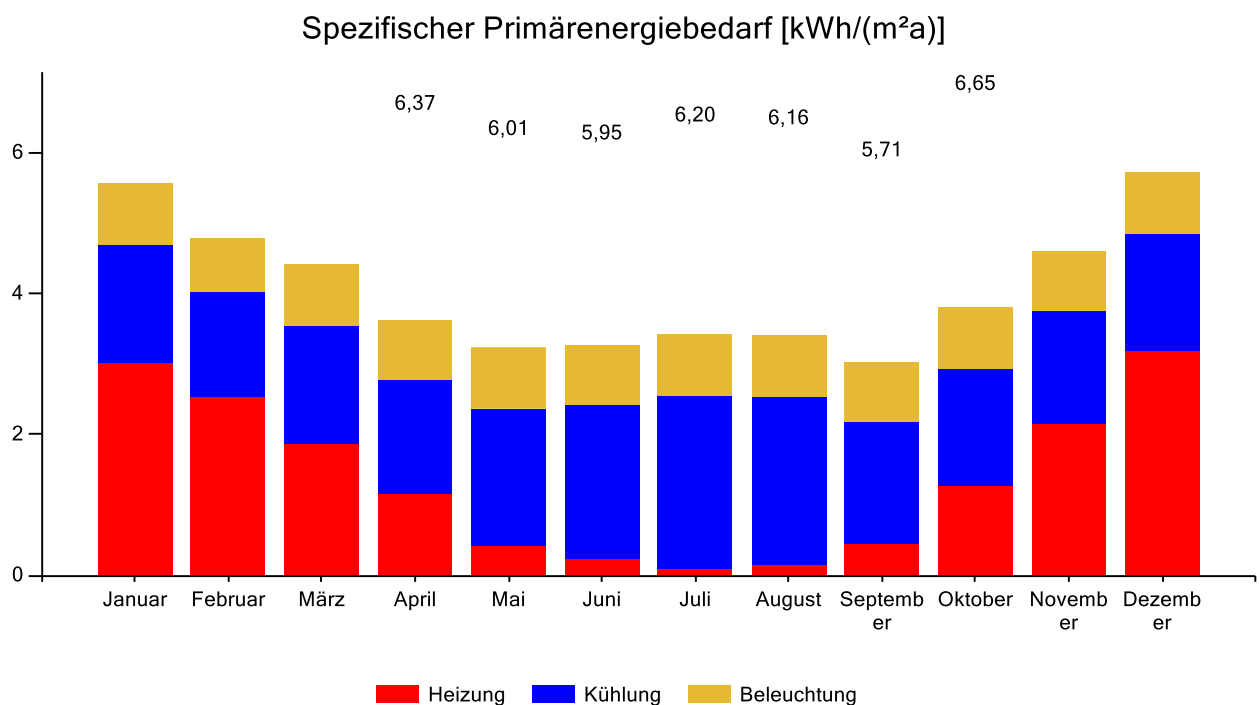
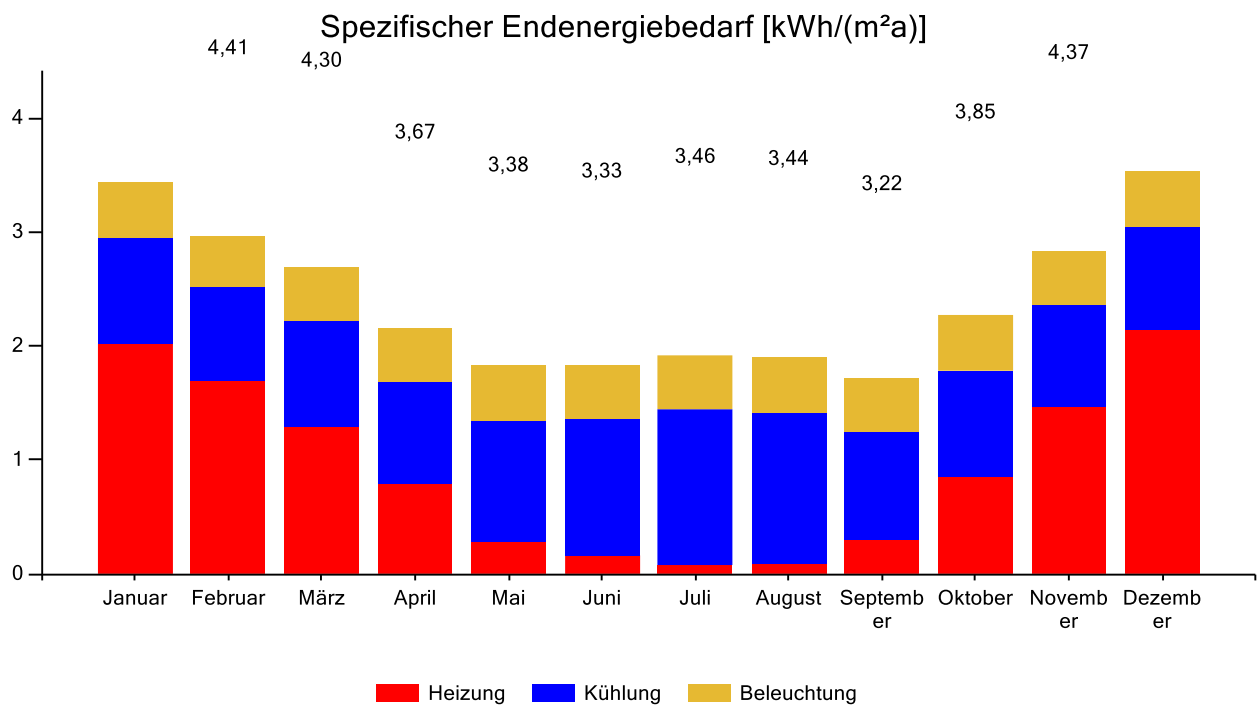
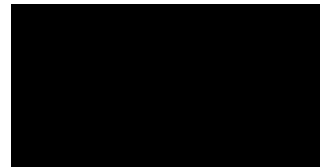
Mechanische Lüftungsanlage

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 /(h·m ²)]	2,5
Relative Abwesenheit RLT c _{RLT} [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit RLT F _{RLT} [-]	0,8

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m ³ /h] (Standardwerte)	135,92	135,92

Zonenergebnisse (grafisch): Zone 17.4 - Bademeister







Zone 19.1 - Verkehrsfläche

Nutzungsprofil

19: Verkehrsfläche (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	3.646,83
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	607,40
Geschosshöhe [m]	6,92
Raumhöhe (für Referenzanlage) [m]	6,41

Randbedingungen

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

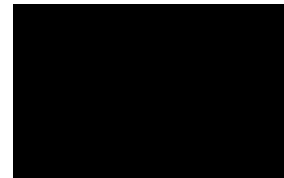
Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz nicht berücksichtigt.

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen



Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	2,36
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [$\text{m}^3/(\text{m}^2\text{h})$]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

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

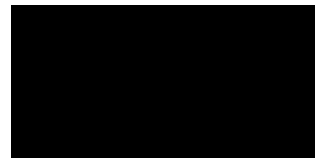
Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m^3/h] (Standardwerte)	0,0	0,0

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	75,48
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,60
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

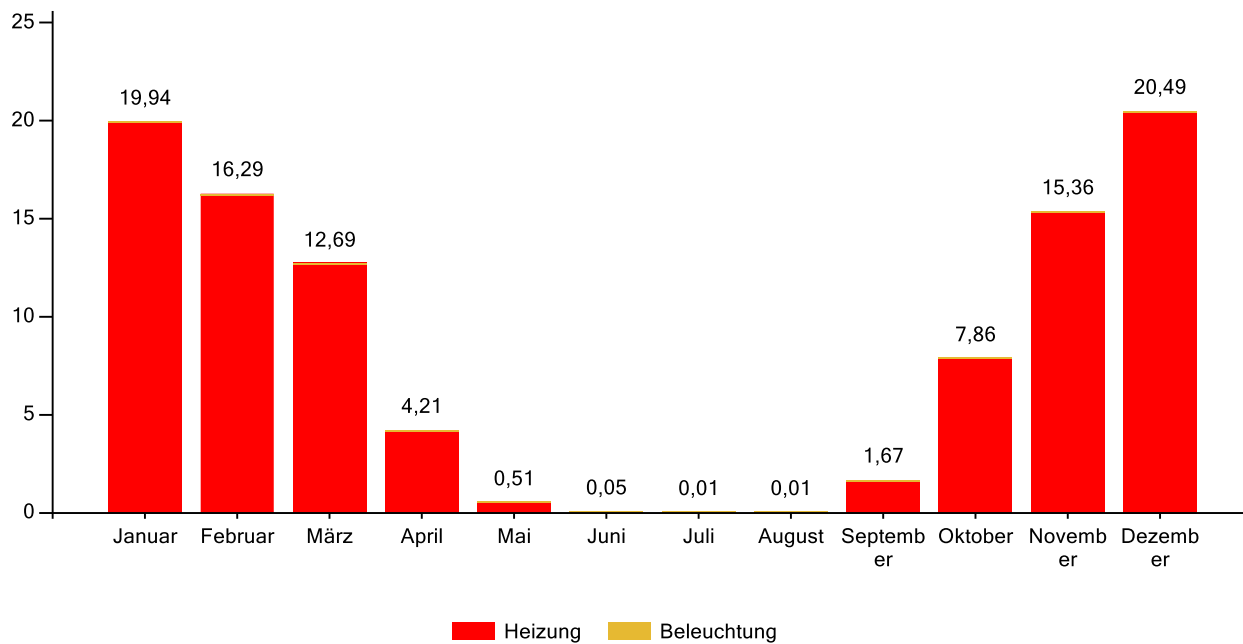
Unterer Abschluss: Keller

Umfang Bodenplatte [m]	12,89
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,50
Tiefe des Kellers unter Erdreichoberkante [m]	3,18

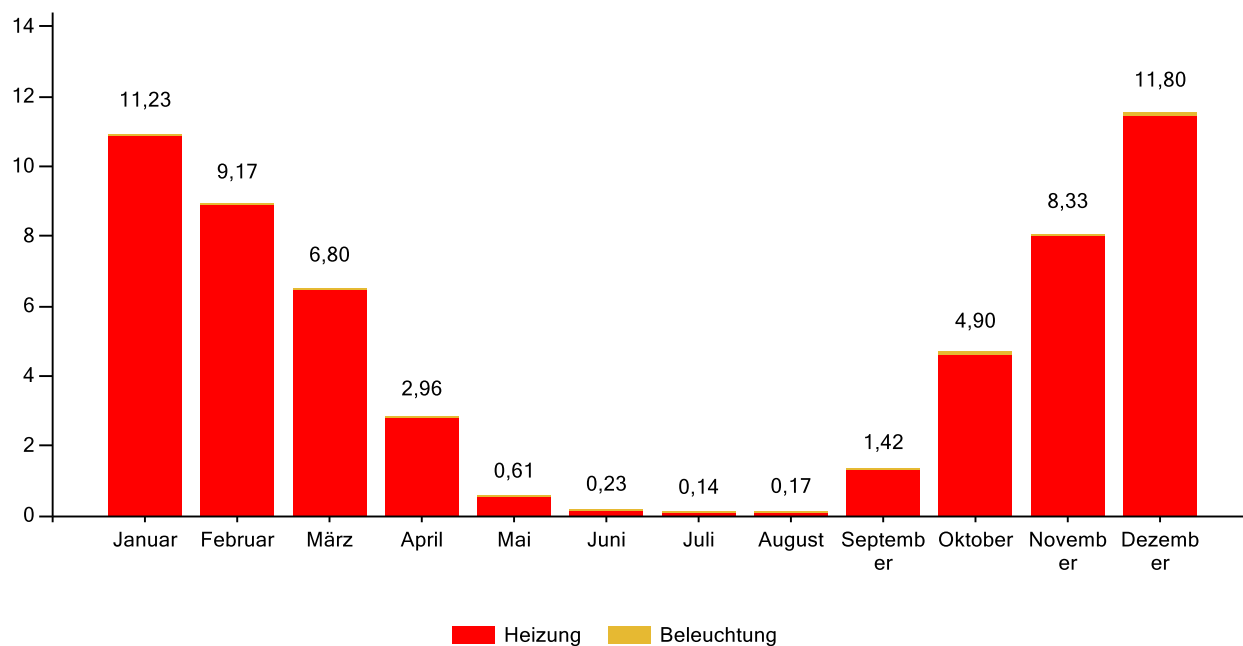


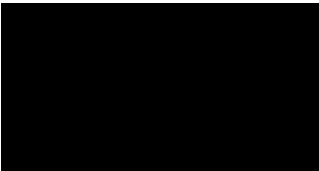
Zonenergebnisse (grafisch): Zone 19.1 - Verkehrsfläche

Spezifischer Nutzenergiebedarf [kWh/(m²a)]

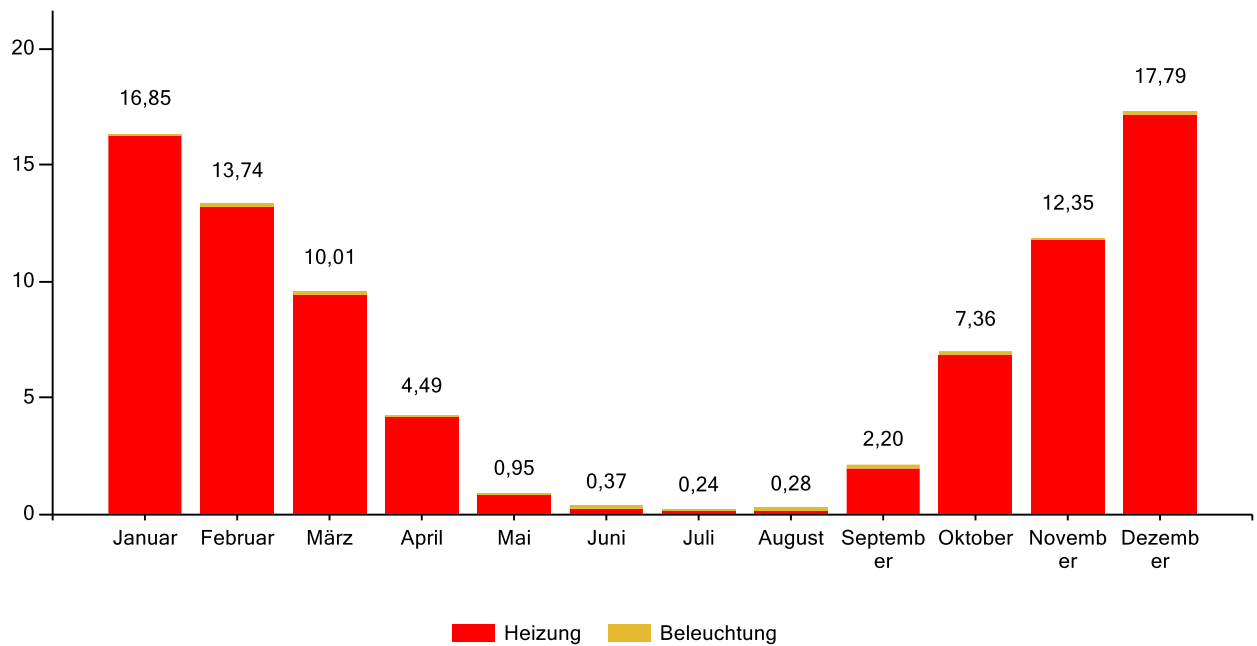


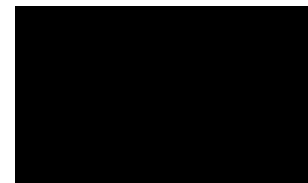
Spezifischer Endenergiebedarf [kWh/(m²a)]





Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]





Zone 20.1 - Lagerräume

Nutzungsprofil

20: Lager, Technik, Archiv (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	449,57
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	98,64
Geschosshöhe [m]	4,94
Raumhöhe (für Referenzanlage) [m]	4,47

Randbedingungen

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

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	ohne Verbindung zur Außenluft (innenliegende Zone)
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n ₅₀ [h ⁻¹]	2,36
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q ₅₀ [m ³ /(m ² h)]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

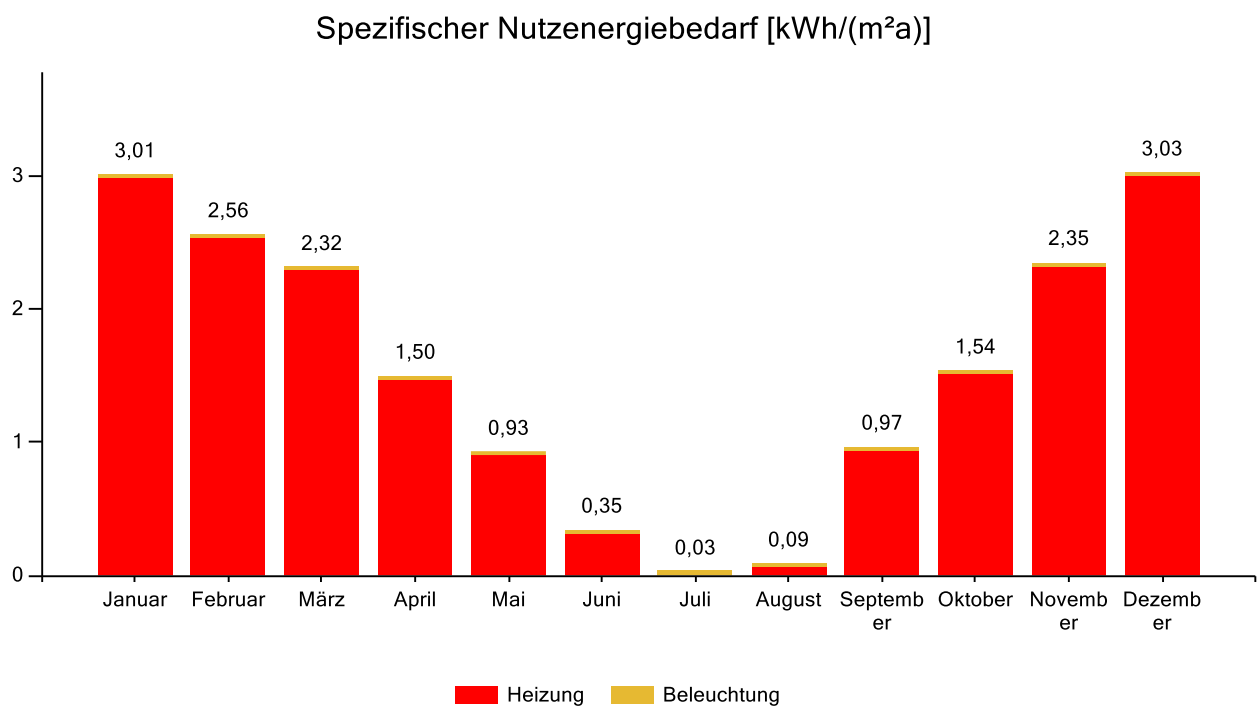
Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	14,8	14,8

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

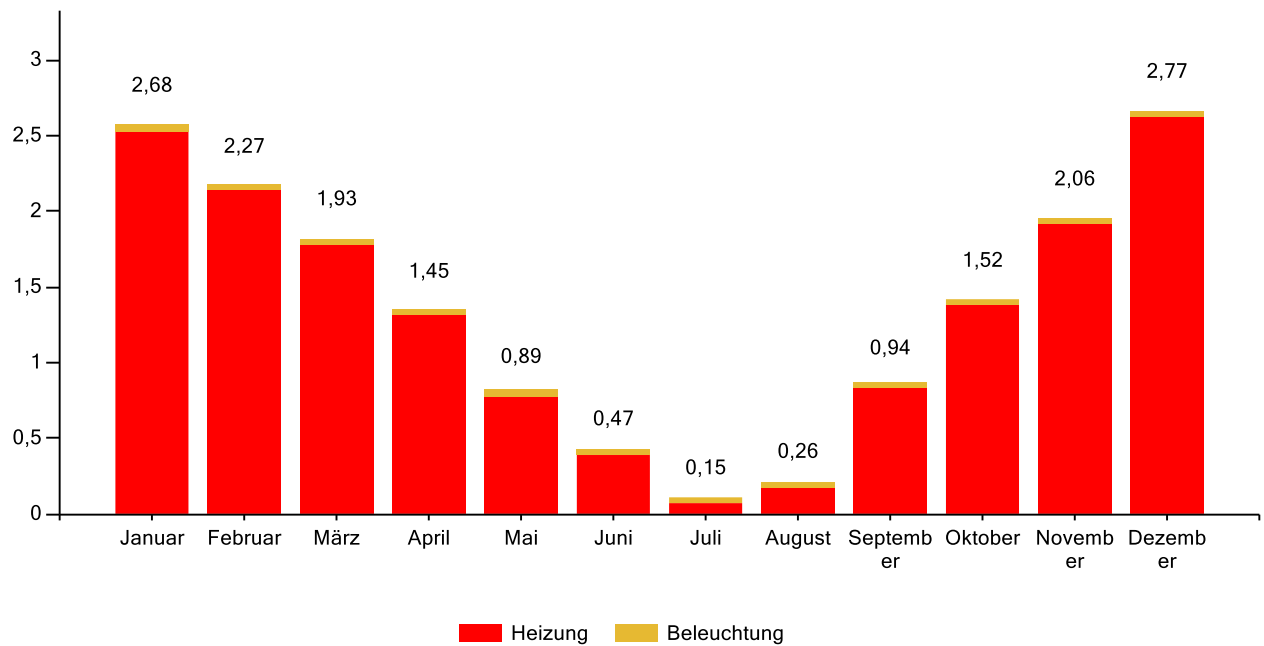
Umfang Bodenplatte [m]	7,10
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,61
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Zonenergebnisse (grafisch): Zone 20.1 - Lagerräume

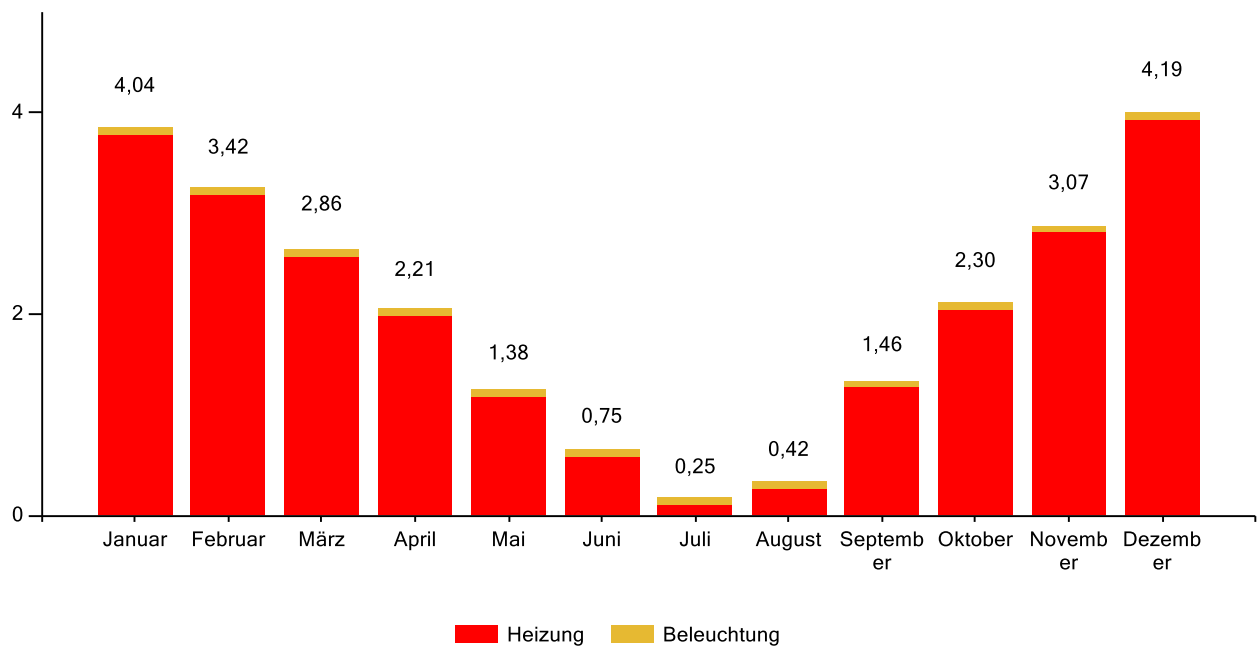




Spezifischer Endenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]





Zone 20.2 - Technik UG

Nutzungsprofil

20: Lager, Technik, Archiv (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	3.251,1
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	1.152,87
Geschosshöhe [m]	3,08

Randbedingungen

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

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	ohne Verbindung zur Außenluft (innenliegende Zone)
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n ₅₀ [h ⁻¹]	2,36
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q ₅₀ [m ³ /(m ² h)]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein



Mechanische Lüftungsanlage

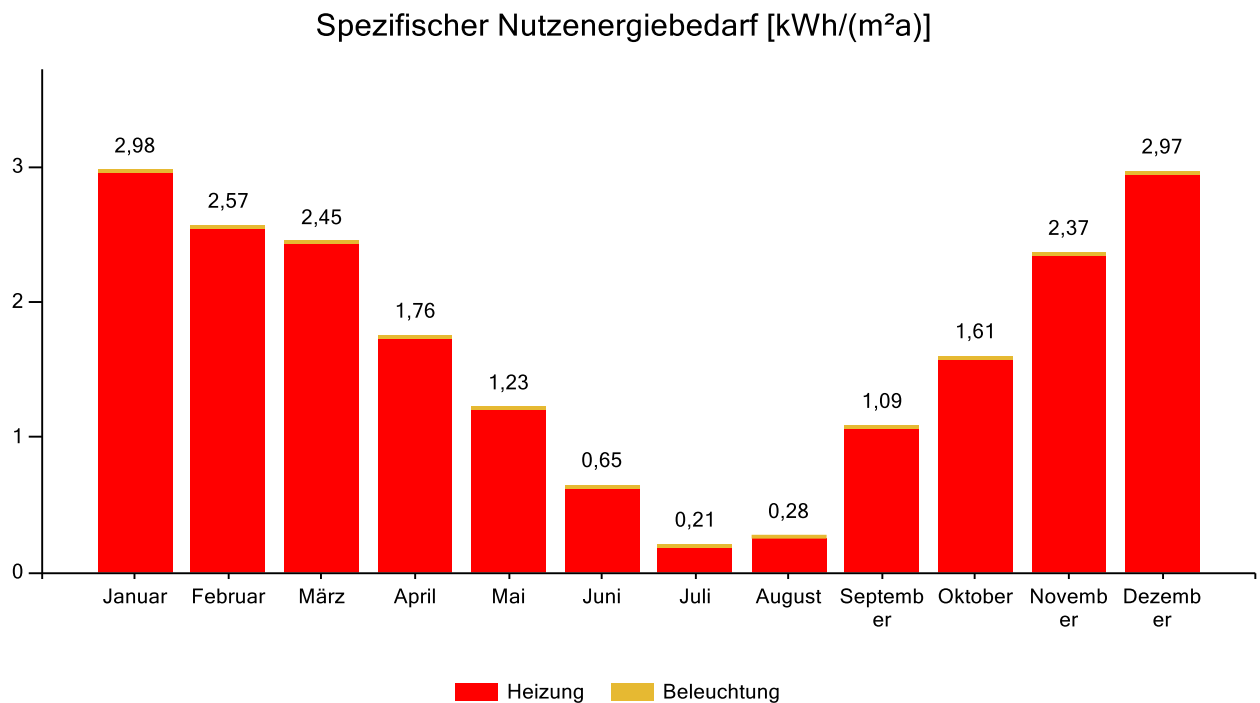
Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	172,93	172,93

Unterer Abschluss: Keller

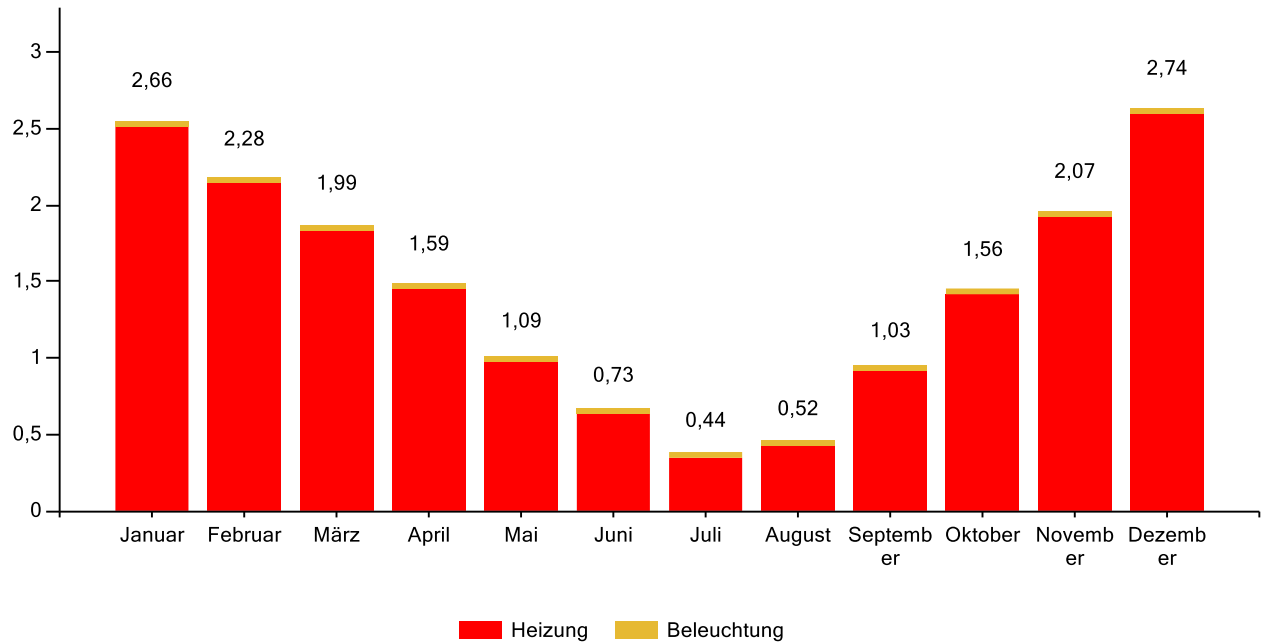
Umfang Bodenplatte [m]	133,30
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,50
Tiefe des Kellers unter Erdreichoberkante [m]	3,18

Zonenergebnisse (grafisch): Zone 20.2 - Technik UG

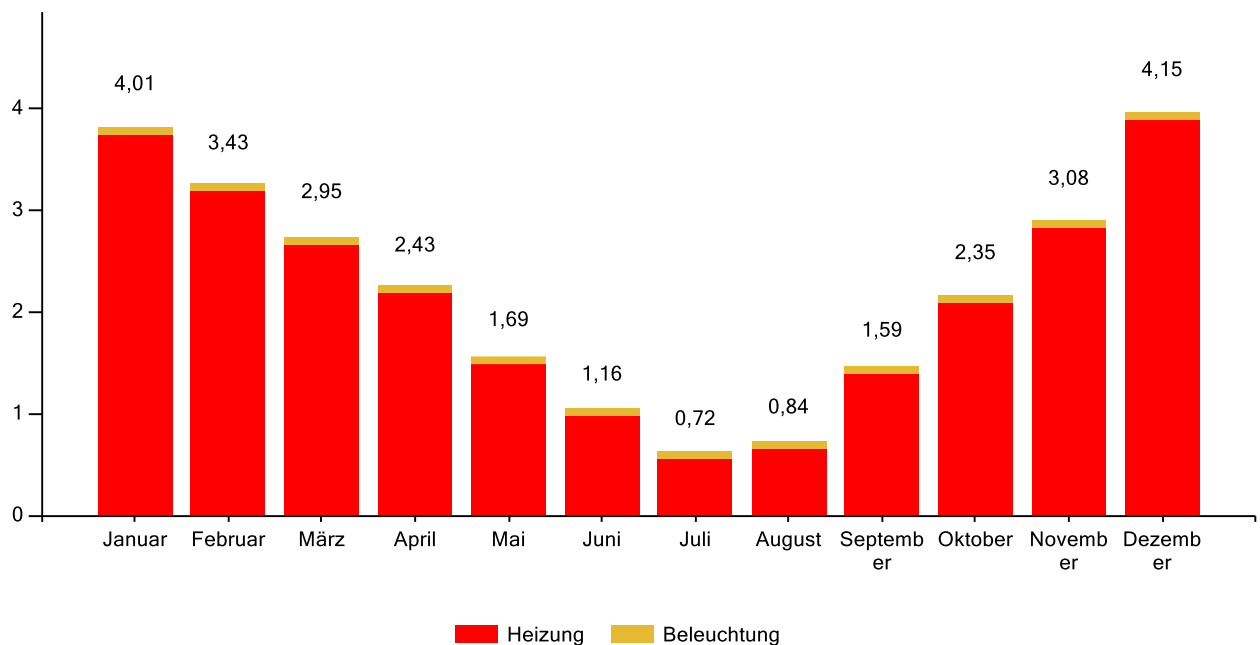


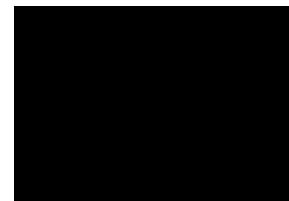


Spezifischer Endenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]





Zone 20.3 - Lufträume

Nutzungsprofil

20: Lager, Technik, Archiv (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m³]	1.659,05
Nettogrundfläche A _{NGF} [m²]	365,06
Geschosshöhe [m]	4,78
Raumhöhe (für Referenzanlage) [m]	4,19

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C _{wirk} /A _{NGF} [Wh/(m²K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/m²K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	ohne Verbindung zur Außenluft (innenliegende Zone)
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n ₅₀ [h ⁻¹]	2,36
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q ₅₀ [m³/(m²h)]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

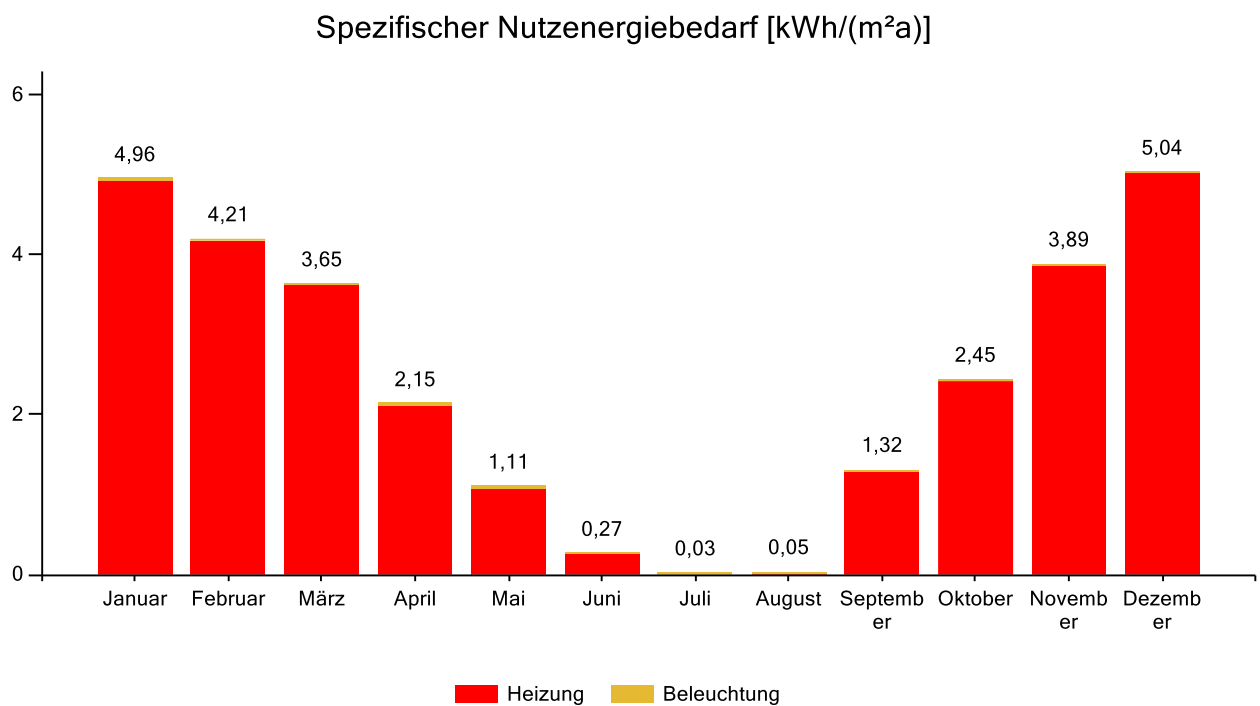


Mechanische Lüftungsanlage

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

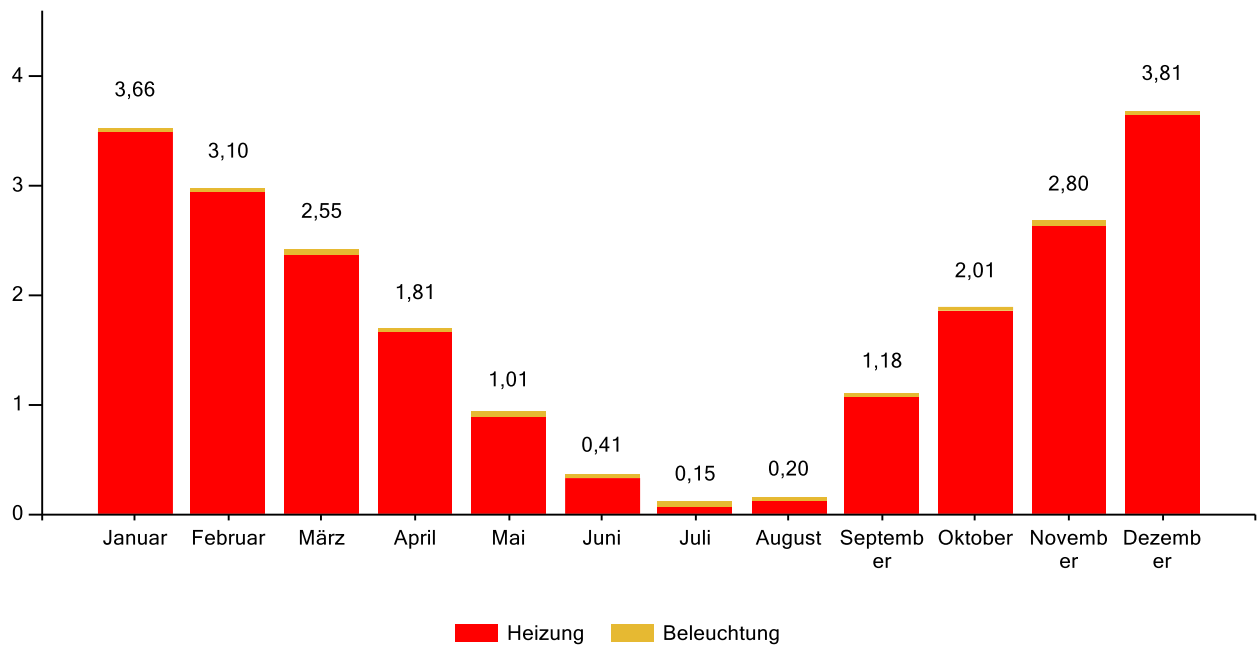
Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	54,76	54,76

Zonenergebnisse (grafisch): Zone 20.3 - Lufträume

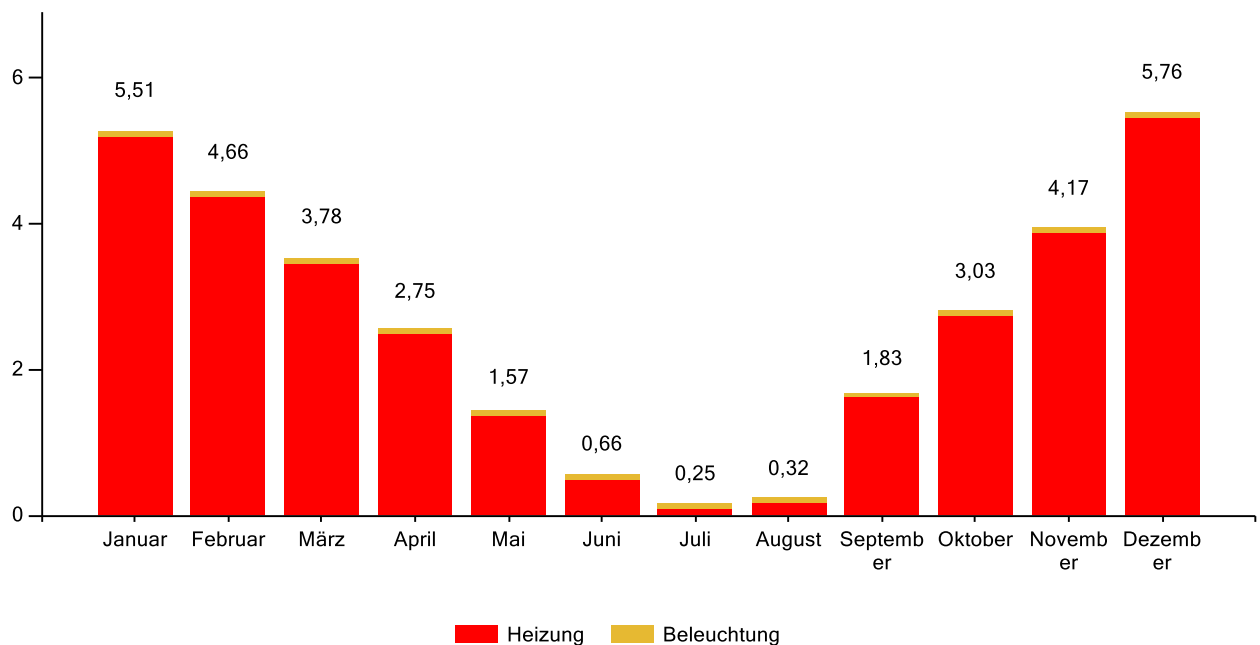


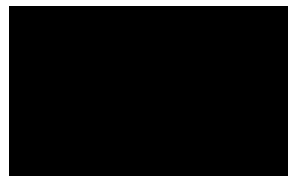


Spezifischer Endenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]





Zone 34.1 - Sauna

Nutzungsprofil

34: Saunabereich (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	2.825,34
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	446,23
Geschosshöhe [m]	6,92
Raumhöhe (für Referenzanlage) [m]	6,41

Randbedingungen

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

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen



Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	2,36
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m ³ /(m ² h)]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

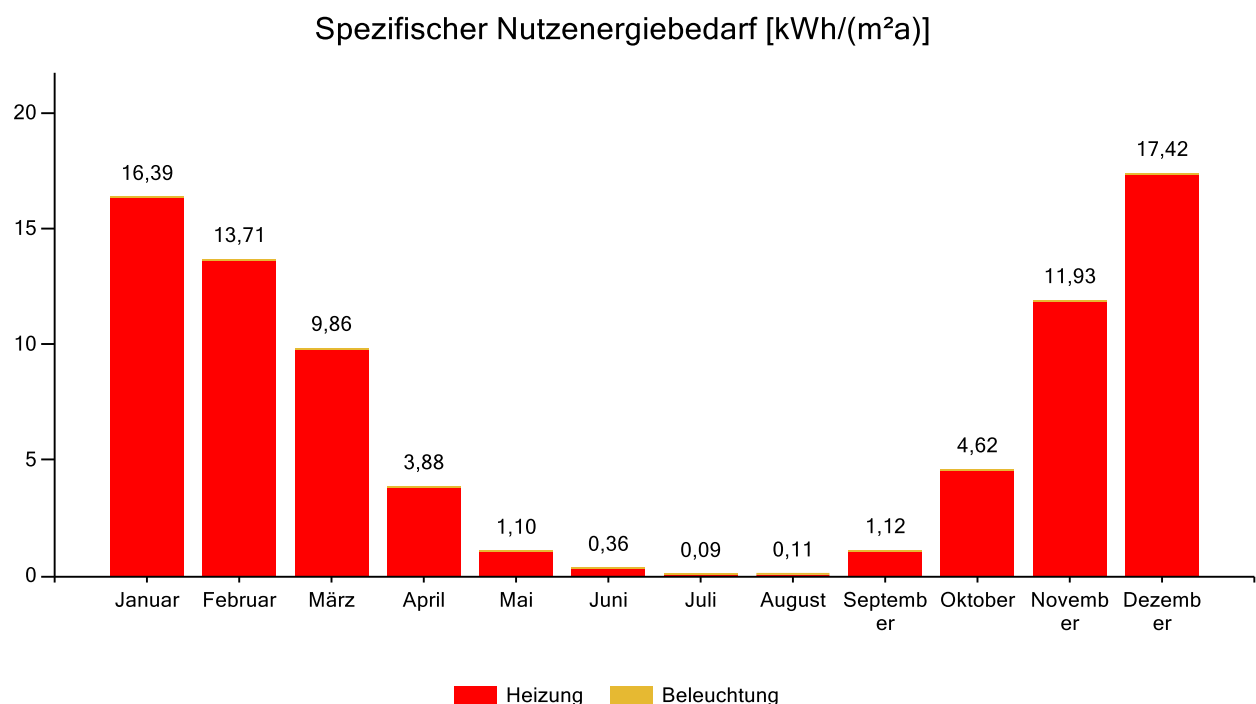
Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja

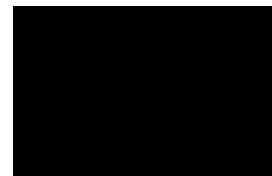
Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m ³ /h] (Standardwerte)	6.693,51	6.693,51

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

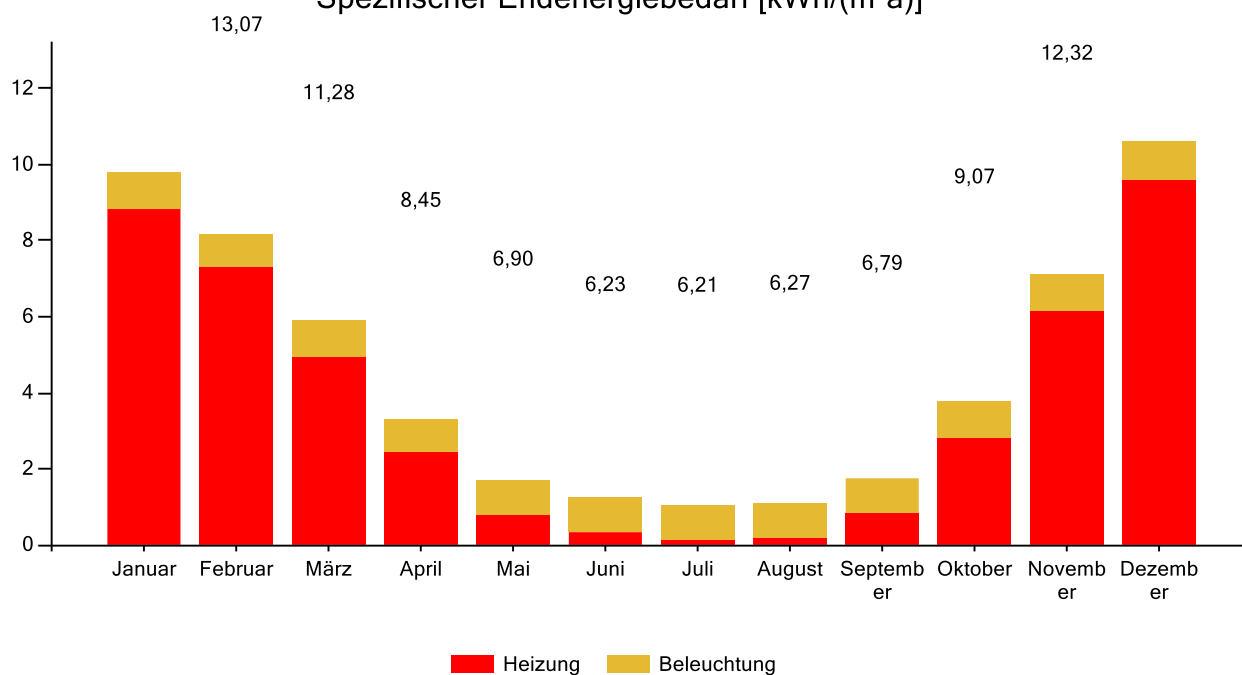
Umfang Bodenplatte [m]	40,81
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,61
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Zonenergebnisse (grafisch): Zone 34.1 - Sauna

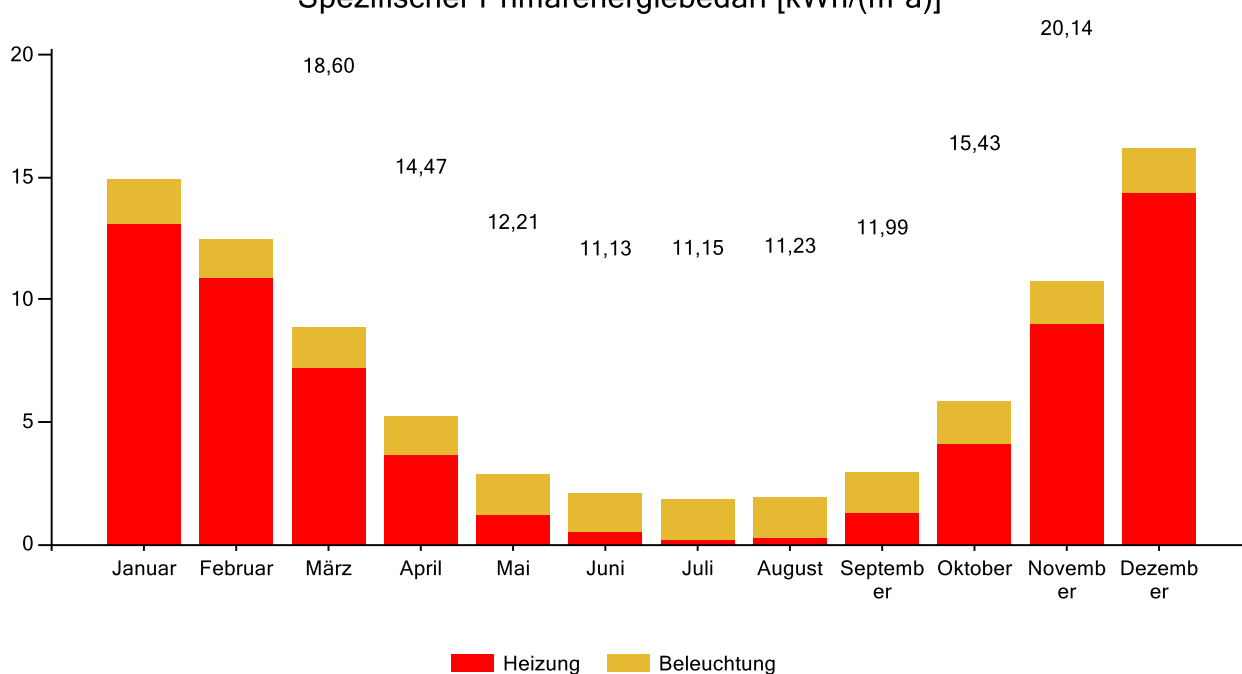




Spezifischer Endenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Anlagentechnik

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung

Wärmepumpe Luft-Wasser

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

1. Wärmepumpe (Luft-Wasser)

Erzeuger	Wärmepumpe
Baujahr	2024
Energieträger	Strom-Mix
kombinierter Wärmeerzeuger für Heizung und Trinkwarmwasser:	
zugehörige Trinkwarmwassereinheit	Wärmepumpe Luft-Wasser

Details

Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	50,0/42,0
Nennleistung [kW]	78,90 (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]	0,02 (Standardwert)
Druckabfall der Sekundärseite [kPa]	5,0
Volumenstrom auf der Sekundärseite [m³/h]	4,6 (Standardwert)
Temperaturdifferenz bei der Prüfstandsmessung [K]	5,0 (Standardwert)
Spreizung unter mittleren Betriebsbedingungen	5 K (Standardwert)
obere Temperaturgrenze für den Betrieb (Trinkwarmwasser) [°C]	60,0
Regelbarkeit	Stetig geregelt
bivalente Betriebsweise	Heizung und Trinkwarmwasser
bivalente Betriebsweise Heizung	Parallelbetrieb
integrierter Zusatzheizter	Heizung und Trinkwarmwasser
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. Speicher 1

Baujahr	2024
Aufstellung des Speichers	stehend
Umgebung	benutzerdefiniert (Jahreswert)
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	24,0
separate Umwälzpumpe	ja
Speicher-Nenninhalt [l]	4.000,0
Bereitschafts-Wärmeverlust [kWh/d]	16,47 (Standardwert)
Nennleistungsaufnahme der Pumpe [W]	83,9 (Standardwert)

Speicher und Wärmeerzeuger befinden sich im selben Raum

BHKW

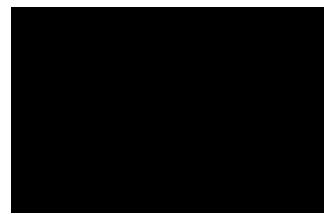
Anzahl Erzeuger	1
Art des Systems	indirekt
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. dezentrale KWK 1

Erzeuger	dezentrale KWK
Baujahr	2024
Umgebung	benutzerdefiniert (Jahreswert)
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	30,0
Energieträger	Erdgas H

Details

Art der KWK	Motorisches KWK-System
Berücksichtigung der Stromproduktion	Verfahren B: Bilanzierung Primärenergiefaktor der Wärme
Primärenergiefaktor [-]	0,86
CO ₂ -Emissionsfaktor [g/kWh]	85,7
Mikro-KWK-System	nein
Deckungsanteil [-]	1,000
Stromkennzahl [-]	0,405
brennwertbezogener Nutzungsgrad KWK-Anlage [-]	0,700
Netznutzungsgrad η_{HN} [-]	1,00



Brennwertkessel

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

1. Heiz-Kessel

Erzeuger	Brennwertkessel
Baujahr	2024
Art des Erzeugers	Brennwertkessel verbessert
Umgebung	benutzerdefiniert (Jahreswert)
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	28,0
Energieträger	Erdgas H

Details

Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	55,0/40,0
Nennleistung-Kesselwirkungsgrad aus Abgasverlust	nein
Pumpenmanagement	Pumpenmanagement aufgrund interner Temperatur
elektrische Kesselregelung vorhanden	ja
Art des Brenners	Gebläsebrenner
Kessel-Nennleistung [kW]	9,25 (Standardwert)
Betriebsbereitschaftsverlust bei 70 °C [-]	0,016 (Standardwert)
Kesselwirkungsgrad bei Nennleistung [-]	0,950 (Standardwert)
elektrische Leistungsaufnahme Nennlast [kW]	0,131 (Standardwert)
Leistungsaufnahme Schlummerbetrieb [kW]	0,015 (Standardwert)
Kesselwirkungsgrad bei Teillast [-]	1,040 (Standardwert)
Lastbereich Teillast [-]	0,300 (Standardwert)
elektrische Leistungsaufnahme Teillast [kW]	0,044 (Standardwert)

Wärmepumpe Sole-Wasser

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

1. Wärmepumpe (Sole-Wasser)

Erzeuger	Wärmepumpe
Baujahr	2024
Energieträger	Strom-Mix
kombinierter Wärmeerzeuger für Heizung und Trinkwarmwasser:	
zugehörige Trinkwarmwassereinheit	Wärmepumpe Sole-Wasser

Details

Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	50,0/42,0
Nennleistung [kW]	77,07 (Standardwert)
Der Standardwert für die Nennleistung der Wärmepumpe wurde nach einer gemeinsamen Empfehlung der 18599 Gütegemeinschaft berechnet, als das 1,1-fache der max. Heizleistung. Bei der Bauausführung muss die tatsächliche Nennleistung dann mindestens diesem Wert entsprechen.	
Antrieb	elektrisch angetrieben
Art der Wärmepumpe (Quelle-Senke)	Sole-Wasser
Ausführungsart	Erdsonde
Wärmepumpensondertarif	nein
Leistungsbedarf des Primärkreises [kW]	0,86 (Standardwert)
Druckabfall der Primärseite [kPa]	40,0
Volumenstrom auf der Primärseite [m³/h]	23,1 (Standardwert)
Leistungsbedarf des Sekundärkreises [kW]	0,02 (Standardwert)
Druckabfall der Sekundärseite [kPa]	5,0
Volumenstrom auf der Sekundärseite [m³/h]	4,5 (Standardwert)
Temperaturdifferenz bei der Prüfstandsmessung [K]	5,0 (Standardwert)
Spreizung unter mittleren Betriebsbedingungen	5 K (Standardwert)
obere Temperaturgrenze für den Betrieb (Trinkwarmwasser) [°C]	60,0
Regelbarkeit	Stetig geregelt
bivalente Betriebsweise	Heizung
bivalente Betriebsweise Heizung	Parallelbetrieb
integrierter Zusatzheizer	Heizung
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
Standardwerte für Wärmepumpenparameter	ja



Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser

Wärmepumpe Luft-Wasser

Anzahl Erzeuger	1
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Wärmepumpe (Luft-Wasser)

Erzeuger	Wärmepumpe
Baujahr	2024
Energieträger	Strom-Mix
kombinierter Wärmeerzeuger für Heizung und Trinkwarmwasser:	
zugehörige Heizungserzeugereinheit (mit Erzeugerdetails)	Wärmepumpe Luft-Wasser

BHKW

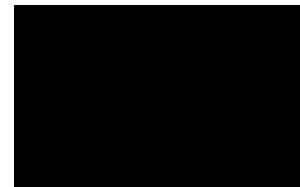
Anzahl Erzeuger	1
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. BHKW

Erzeuger	Brennwertkessel
Baujahr	2024
Art des Erzeugers	Brennwertkessel
Umgebung	benutzerdefiniert (Jahreswert)
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	30,0
Energieträger	Erdgas H

Details

Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	70,0/55,0
Nennleistung-Kesselwirkungsgrad aus Abgasverlust	nein
Pumpenmanagement	Pumpenmanagement aufgrund interner Temperatur
elektrische Kesselregelung vorhanden	nein
Art des Brenners	Gebläsebrenner
Kessel-Nennleistung [kW]	175,26 (Standardwert)
Betriebsbereitschaftsverlust bei 70 °C [-]	0,005 (Standardwert)
Kesselwirkungsgrad bei Nennleistung [-]	0,942 (Standardwert)
elektrische Leistungsaufnahme Nennlast [kW]	0,537 (Standardwert)
Leistungsaufnahme Schlumberbetrieb [kW]	0,000 (Standardwert)



Kesselwirkungsgrad bei Teillast [-]	1,002 (Standardwert)
Lastbereich Teillast [-]	0,300 (Standardwert)
elektrische Leistungsaufnahme Teillast [kW]	0,179 (Standardwert)

Brennwertkessel

Anzahl Erzeuger	1
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Heiz-Kessel

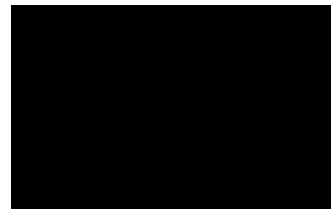
Erzeuger	Brennwertkessel
Baujahr	2024
Art des Erzeugers	Brennwertkessel
Umgebung	benutzerdefiniert (Jahreswert)
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	28,0
Energieträger	Erdgas H

Details

Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	55,0/40,0
Nennleistung-Kesselwirkungsgrad aus Abgasverlust	nein
Pumpenmanagement	Pumpenmanagement aufgrund interner Temperatur
elektrische Kesselregelung vorhanden	ja
Art des Brenners	Gebläsebrenner
Kessel-Nennleistung [kW]	122,57 (Standardwert)
Betriebsbereitschaftsverlust bei 70 °C [-]	0,006 (Standardwert)
Kesselwirkungsgrad bei Nennleistung [-]	0,941 (Standardwert)
elektrische Leistungsaufnahme Nennlast [kW]	0,453 (Standardwert)
Leistungsaufnahme Schlummerbetrieb [kW]	0,015 (Standardwert)
Kesselwirkungsgrad bei Teillast [-]	1,001 (Standardwert)
Lastbereich Teillast [-]	0,300 (Standardwert)
elektrische Leistungsaufnahme Teillast [kW]	0,151 (Standardwert)

Wärmepumpe Sole-Wasser

Anzahl Erzeuger	1
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen



1. Wärmepumpe (Sole-Wasser)

Erzeuger	Wärmepumpe
Baujahr	2024
Energieträger	Strom-Mix
kombinierter Wärmeerzeuger für Heizung und Trinkwarmwasser:	
zugehörige Heizungserzeugereinheit (mit Erzeugerdetails)	Wärmepumpe Sole-Wasser



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	2024
Art der Kälteerzeugung	Kompressionskältemaschine
Art der Kühlung	Raumklimasystem
Art des Raumklimasystems	Split-Systeme
Freie Kühlung	keine freie Kühlung

Anlagentechnik: Raumluftechnische Anlagen

RLT-Einheit 1

Betriebsweise	Heizfunktion
Vor-/Rücklauftemperatur Heizkreis [°C]	55,0/40,0
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

Wärmerückgewinnung

Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Temperaturänderungsgrad η_t [-]	0,85 (direkte Eingabe)
Art des Systems	Plattenwärmetauscher und andere Systeme ohne zusätzlichen Hilfsenergiebedarf

Konfiguration

Zulufttemperatur-Sollwert [°C]	22
Konstantvolumenanlage	nein

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_{SEF} [kW/(m ³ ·s ⁻¹)]	1,6	1,25 (Standardwerte)
konstanter Druckverlust des Kanalnetzes [Pa]	0	0
anlagentechnischer Mindestvolumenstrom [m ³ /h]	0,0	

Auslegungswerte	
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	22
Zulufttemperatur im Winter [°C]	22
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja

Referenzgebäude	
Zuschläge nach DIN EN 16798-3 für das Referenzgebäude	Wärmerückführungs-kategorie H2 oder H1

Wärmeerzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Wärmepumpe Luft-Wasser	0,43
BHKW	0,10
Brennwertkessel	0,05
Wärmepumpe Sole-Wasser	0,42

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

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

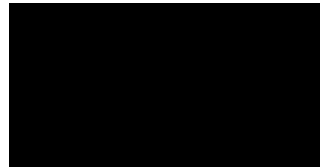
Rohrabschnitt 3: Abschnitt 3

Rohrtyp	Anbindeleitungen - A
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	0,00
Umgebung	Standardrandbedingungen beheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	20,0



Pumpe

Überströmventile vorhanden	nein
hydraulischer Abgleich	ja
intermittierende Betriebsweise	nein
elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	32,73 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	variable Druckdifferenz
maximale Rohrleitungslänge [m]	0,00
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,0 (Standardwert)



Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung

Heizkreis 1

Art des Systems	indirekt
abgesenkte Vor-/Rücklauftemperatur	nein

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Wärmepumpe Luft-Wasser	0,43
BHKW	0,10
Brennwertkessel	0,05
Wärmepumpe Sole-Wasser	0,42

Verteilung 1: Verteilung 1

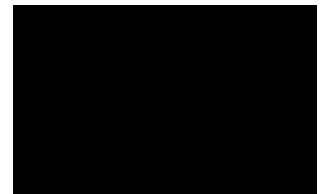
Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
Hydraulischer Abgleich	kein hydraulischer Abgleich
mehr als 10 Heizkörper	nein
Vorlauftemperaturadaption Abgleich	keine Vorlauftemperaturadaption
Rücklauftemperaturbegrenzung	nein
Überströmventil vorhanden	nein
Gebäudegruppe	Gruppe 4: Schwimmhalle, Turnhalle, Umkleiden, auch Umkleidegebäude von Produktionsstätten
Netztyp	Typ IIa: Etagenverteiltertyp Heizkörper
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m ²]	3.399,42

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	963,69 (Standardwert)
Umgebung	Standardrandbedingungen beheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	20,0

Rohrabschnitt 2: Strangleitung

Rohrtyp	Strangleitung (Steigleitung) - S
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)



Länge des Rohrabschnitts [m]	88,94 (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]	2.247,14 (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]	149,60 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	variable Druckdifferenz
maximale Rohrleitungslänge [m]	218,15 (Standardwert)
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Wärmemengenzähler vorhanden	nein (Standardwert)
Strangarmaturen vorhanden	nein (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,6 (Standardwert)

Übergabe 1: HK

Art der Wärmeübergabe	Heizkörper (freie Heizflächen)
Heizkreisanordnung	Außenwand
Art der Regelung	PI-Regler mit Optimierungsfunktion
nicht saniert (nur Einrohrheizungen)	nein
Temperaturschwankung bei Einzelraumsystemen	keine Einzelraumregelung
Belüftung	keine
intermittierende Betriebsweise	nein
Anzahl Antriebe elektronische Regelung	0
Anzahl Ventilatoren/Gebläse (bei Gebläsen zur Luftförderung)	0
Anzahl zusätzlicher Pumpen	0

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Zone 01.1 - Büro, Mitarbeiterraum	1,00
Zone 01.2 - Büro	1,00
Zone 15.1 - Küche	1,00
Zone 17.3 - Mehrzweckraum	1,00
Zone 17.4 - Bademeister	1,00



Zone	Deckungsanteil
Zone 19.1 - Verkehrsfläche	1,00
Zone 20.1 - Lagerräume	1,00
Zone 20.2 - Technik UG	1,00
Zone 20.3 - Lufträume	1,00

Übergabe 2: FB

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

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Zone 17.2 - Umkleideräume	1,00
Zone 34.1 - Sauna	1,00
Zone 16.1 - WC und Sanitärräume	1,00

Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser

Warmwasserkreis 1

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Wärmepumpe Luft-Wasser	0,30
BHKW	0,25
Brennwertkessel	0,15
Wärmepumpe Sole-Wasser	0,30

Zonenzuordnungen

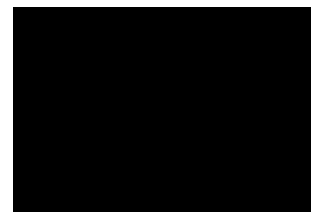
Zone	Deckungsanteil
Zone 16.1 - WC und Sanitärräume	1,00
Zone 15.1 - Küche	1,00

Verteilung 1: Verteilung 1

Art der Trinkwarmwasser-Verteilung	zentral
Art der Zirkulation	mit Zirkulation
System Trinkwassererwärmer	Durchflusssystem
Laufzeit der Zirkulationspumpe [h/d]	13,0 (Standardwert)
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 [m²]	1.322,65

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	300,88 (Standardwert)
Umgebung	Standardrandbedingungen beheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	20,0



Rohrabschnitt 2: Strangleitung

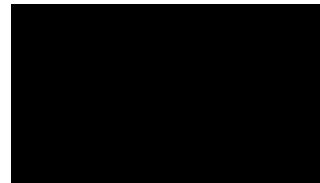
Rohrtyp	Strangleitung (Steigleitung) - S
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	235,70 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Rohrabschnitt 3: Stichleitung

Rohrtyp	Stichleitung - SL
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	193,79 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Pumpe

elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	59,06 (Standardwert)
Auslegung Warmwasserpumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	geregelt
maximale Rohrleitungslänge [m]	226,57 (Standardwert)
Auslegungs-Temperaturpreizung im Zirkulationskreis [K]	0,0 (Standardwert)
Differenzdruck Trinkwassererwärmer [kPa]	15,00 (Standardwert)



Anlagentechnik: Verteilsystem Kälte

Kühlkreis 1

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

Erzeugereinheiten

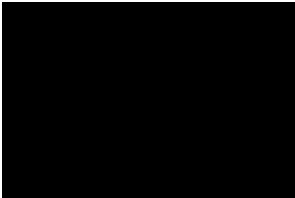
Einheit	Deckungsanteil
Kälteerzeugereinheit 1	1,00

Übergabe 1: Übergabe 1

Art der Sekundärluftventilatoren	keine Sekundärluftventilatoren
Energiebedarfsfaktor der Ventilatoren [kWh/kWh]	0,00 (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 17.4 - Bademeister	1,00



Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft

RLT-Luftsystem 1

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

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
RLT-Einheit 1	1,00

Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
Zone 01.2 - Büro	1,00	0,90 (Standardwert)	
Zone 15.1 - Küche	1,00	0,90 (Standardwert)	
Zone 16.1 - WC und Sanitärräume	1,00	0,90 (Standardwert)	
Zone 17.1 - Schwimmhalle	1,00	0,90 (Standardwert)	
Zone 17.2 - Umkleideräume	1,00	0,90 (Standardwert)	
Zone 17.3 - Mehrzweckraum	1,00	0,90 (Standardwert)	
Zone 17.4 - Bademeister	1,00	0,90 (Standardwert)	
Zone 19.1 - Verkehrsfläche	1,00	0,90 (Standardwert)	
Zone 20.1 - Lagerräume	1,00	0,90 (Standardwert)	
Zone 20.2 - Technik UG	1,00	0,90 (Standardwert)	
Zone 20.3 - Lufträume	1,00	0,90 (Standardwert)	
Zone 34.1 - Sauna	1,00	0,90 (Standardwert)	

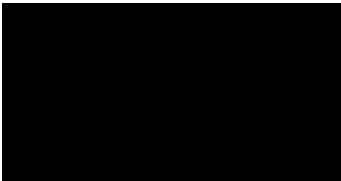
Referenzgebäude

Gebäudeergebnisse

Jährlicher Nutzenergiebedarf	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	60,50	278.142,97
Trinkwarmwasser	38,07	175.039,73
Beleuchtung	2,70	12.412,14
Belüftung	0,00	0,00
Kühlung	0,08	359,24
Gesamt	101,35	465.954,09

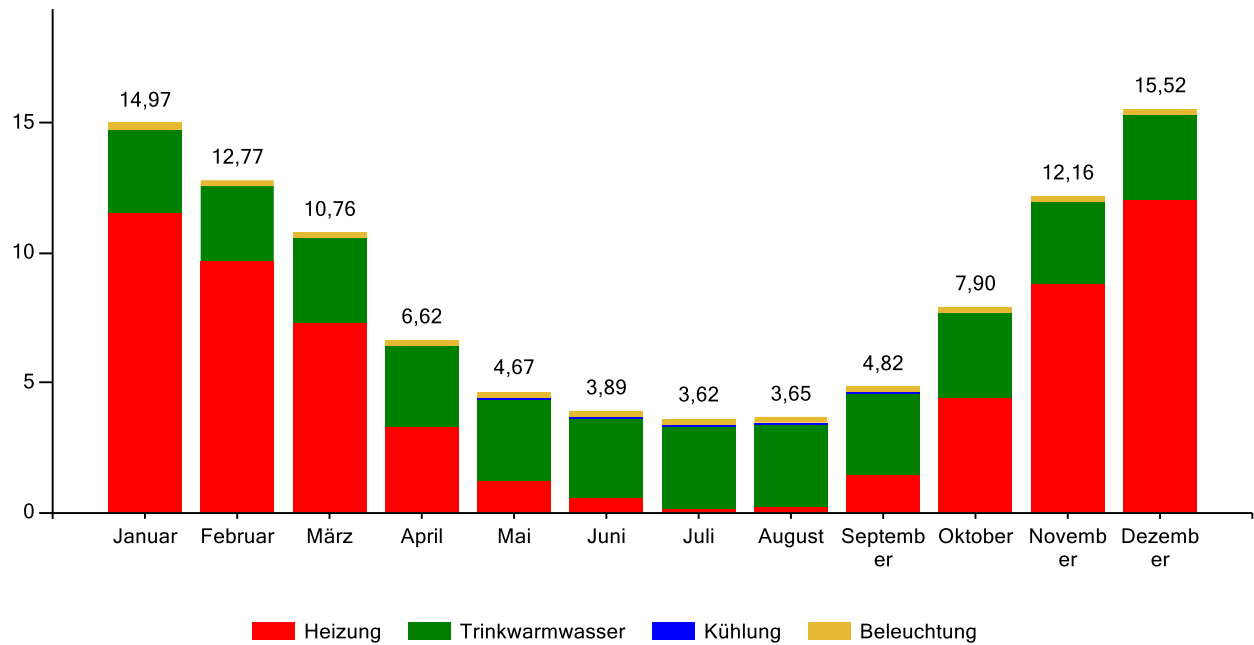
Jährlicher Endenergiebedarf (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	84,17	386.974,91
Trinkwarmwasser	20,11	92.464,74
Beleuchtung	9,53	43.805,73
Belüftung	16,32	75.018,08
Kühlung	0,03	117,71
Gesamt	130,15	598.381,13

Jährlicher Primärenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	84,13	386.807,34
Trinkwarmwasser	20,50	94.252,97
Beleuchtung	17,15	78.850,32
Belüftung	29,37	135.032,55
Kühlung	0,05	211,88
Gesamt	151,20	695.155,06

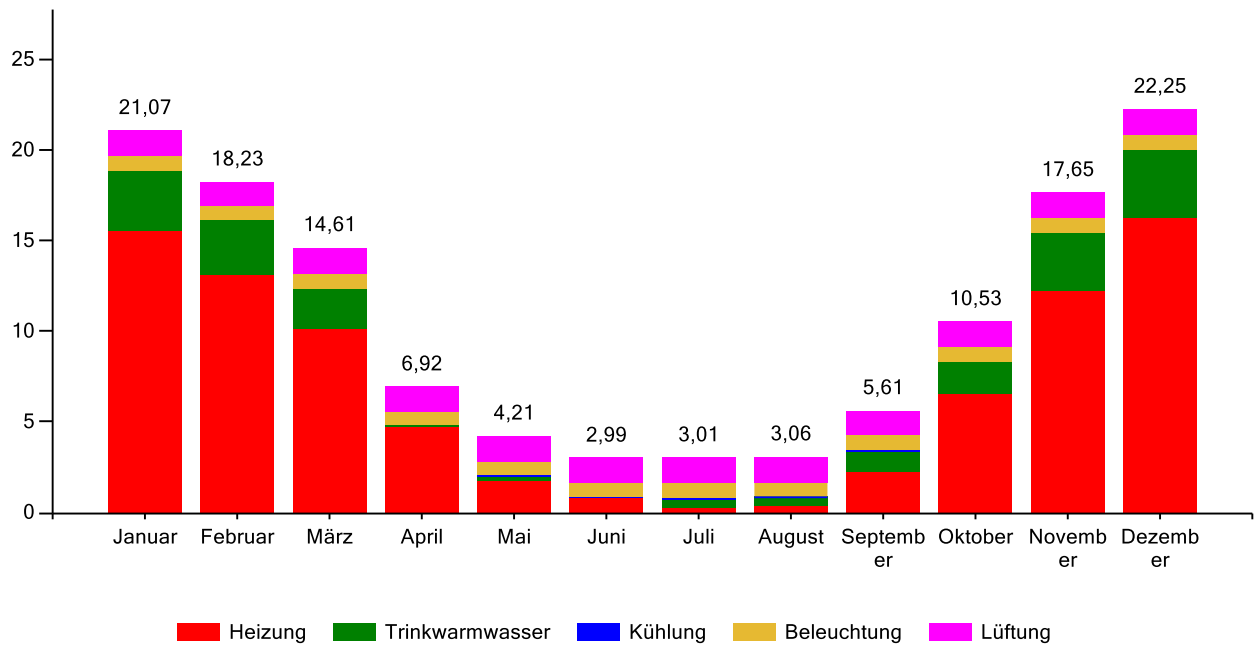


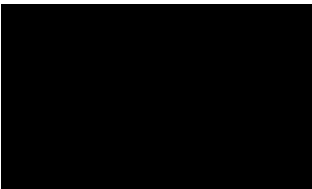
Ergebnisse Referenzgebäude (grafisch)

Spezifischer Nutzenergiebedarf des Referenzgebäudes [kWh/(m²a)]



Spezifischer Endenergiebedarf des Referenzgebäudes [kWh/(m²a)]





Spezifischer Primärenergiebedarf des Referenzgebäudes [kWh/(m²a)]

