BRÜSSAU BAUPHYSIK GMBH

Ingenieurgesellschaft
Schallschutz
Bauakustik
Raumakustik
Thermische Bauphysik
Wärmeschutz
Energieberatung
Baudynamik
Schwingungs- und
Erschütterungsschutz

Marie-Curie-Straße 6
D 70736 Fellbach

Tel: ++49 (0) 711 58 04 74
Fax: ++49 (0) 711 58 04 03

info@bruessau-bauphysik.de
www.bruessau-bauphysik.de

Geschäftsführer: Michael Brüssau
Markus Killinger

Sitz Fellbach - HRB 262978
Amtsgericht Waiblingen

Wärmeschutznachweis

nach der Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden

Energieeinsparverordnung – EnEV 2014

Projekt	**BSZN Mensa Berufsschulzentrum Nord Darmstadt**
Projektnummer	2991/16
Gebäude	BSZN Mensa Berufsschulzentrum Nord Darmstadt Alsfelder Strasse 23 64289 Darmstadt
Aussteller	Dipl. Ing. (FH) Markus Killinger Brüssau Bauphysik GmbH Marie-Curie-Straße 6 70736 Fellbach
Auftraggeber	Eigenbetrieb Immobilienmanagement der Wissenschaft Darmstadt IDA Architektur und Bautechnik- Fachbereich Bauunterhaltung und Projektsteuerung Bessunger Straße 125 64295 Darmstadt
Erstellungsdatum	29.03.2019

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis 2
Allgemein 3
Projektdaten 3
Nachweisergebnisse 4
Gebäudedaten 5
Gebäudeergebnisse 6
Gebäude 6
Wesentliche Angaben für Anzeigen nach EnEV §16a 7
Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) 8
Gebäudeergebnisse (grafisch) 9
Bautechnik 11
Übersicht der verwendeten Konstruktionen 11
Verwendete Konstruktionen 12
Fenstertypen 14
Zonierung 15
Zone 1: Technik, Lager, Archiv 17
Zone 2: THS 22
Zone 3: Flur 27
Zone 4: Sanitär 31
Zone 5: Arbeitsbereiche 34
Zone 6: Küche-Vorbereitung 38
Zone 7: Mediathek 43
Zone 8: Sonstige Aufenthaltsräume (Mediathek) 47
Zone 9: Mensa 52
Nutzungsprofile 57
Anlagentechnik 65
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung 65
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser 66
Anlagentechnik: Raumlufttechnische Anlagen 67
Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung 69
Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser 73
Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft 75

Allgemein

Projektdaten

Projekt

Projektname	BSZN Mensa Berufsschulzentrum Nord Darmstadt
Projektnummer	2991/16
Erstellungsdatum	29.03.2019
Programmversion	ZUB Helena v7.64 Ultra

Aussteller

Name	Dipl. Ing. (FH) Markus Killinger
Firma	Brüssau Bauphysik GmbH
Berufsbezeichnung	Dipl. Ing. (FH) Bauphysik
Straße, Hausnr.	Marie-Curie-Straße 6
PLZ / Ort	70736 Fellbach
Telefon	+49 (0) 711 - 580474
Fax	+49 (0) 711 - 580403
E-Mail	info@bruessau-bauphysik.de

Auftraggeber / Eigentümer

Auftraggeber / Eigentümer	Eigenbetrieb Immobilienmanagement der Wissenschaft Darmstadt IDA Architektur und Bautechnik- Fachbereich Bauunterhaltung und Projektsteuerung
Straße, Nr.	Bessunger Straße 125
PLZ, Ort	64295 Darmstadt

Gebäude

Name/Bezeichnung	BSZN Mensa Berufsschulzentrum Nord Darmstadt
Gebäudetyp	Mensa und Mediathek
Gebäudeteil	Gesamtgebäude
Straße, Hausnr.	Alsfelder Strasse 23
PLZ, Ort	64289 Darmstadt
Baujahr	2019
Baujahr der Heizungsanlage	2019
Baujahr der Klimaanlage	2019

Berechnungsverfahren

Gebäudeart	Nichtwohngebäude nach DIN V 18599
Randbedingungen	Nachweis nach EnEV
Berechnung gemäß	EnEV 2014 (Anforderungsniveau ab 1. Januar 2016)
Art des EnEV-Nachweises	Neubau
keine Verrechnung von Energieträger Nachtstrom bei EnEV §5	nein
Art des Gebäudes	Neubau
Gebäudeart für EEWärmeG	nicht-öffentliches Gebäude

Benutzerdefinierte Primärenergiefaktoren

Energieträger	Primärenergiefaktor [-]
Nah/Fernwärme aus Heizwerken - erneuerbarer Brennstoff	0,14

Randbedingungen der Berechnung

Klimastandort	EnEV Referenzklima Deutschland

Nachweisergebnisse

Projekt: BSZN Mensa Berufsschulzentrum Nord Darmstadt, Alsfelder Strasse 23, 64289 Darmstadt
Berechnung: Nichtwohngebäude nach EnEV 2014 (Anforderungsniveau ab 1.1. 2016), Verfahren nach DIN V 18599:2011, Neubau
Die Anforderungen der Energieeinsparverordnung 2014 sind erfüllt.

EnEV-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Transmissionswärmeverlust H'_T [W/(m²K)] (für KfW)	0,454	–	–
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	56,87	130,34	**43,6 % (zulässig)**

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile (>= 19 °C)	0,182	0,280	65,0 %
Vorhangfassaden (>= 19 °C)	1,400	1,500	93,3 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln (>= 19 °C)	1,682	2,500	67,3 %

Das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) wird eingehalten.
Die Anforderungen sind zu 144,4% erfüllt.
Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist erfüllt.

Gebäudedaten

Geometrie

Nettovolumen V	10.725,0 m³
Nettogrundfläche A_{NGF}	2.854,6 m²
Thermische Hüllfläche	4.986,1 m²
Geschosshöhe [m]	4,00
vereinfachte Ermittlung der charakteristischen Maße:	
Heizung (Gebäudegruppe 3)	
charakteristische Breite	15,49 m
charakteristische Länge	41,87 m
Trinkwarmwasser (Gebäudegruppe 2)	
charakteristische Breite	14,10 m
charakteristische Länge	42,72 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/m³·K]	2.000.000 (Standardwert)
mittlere Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe [m/s]	3,0
Lage Windabschirmung	mittel
Windabschirmfaktor f_w [-]	0,05 (Standardwert)
Einfluss von fließendem Grundwasser berücksichtigen	nein

Gebäudeergebnisse

Gebäude

Jährlicher Nutzenergiebedarf	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	122,37	349.304,97
Trinkwarmwasser	3,32	9.465,54
Beleuchtung	11,24	32.083,54
Belüftung	0,00	0,00
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	**136,92**	**390.854,06**

Jährlicher Endenergiebedarf (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	145,98	416.715,44
Trinkwarmwasser	9,35	26.697,09
Beleuchtung	11,24	32.083,54
Belüftung	7,22	20.623,13
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	**173,80**	**496.119,19**

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Nah/Fernwärme aus Heizwerk, erneuerbarer Brennstoff	154,20	440.171,9
Strom-Mix	19,60	55.947,4
Gesamt	**173,80**	**496.119,2**

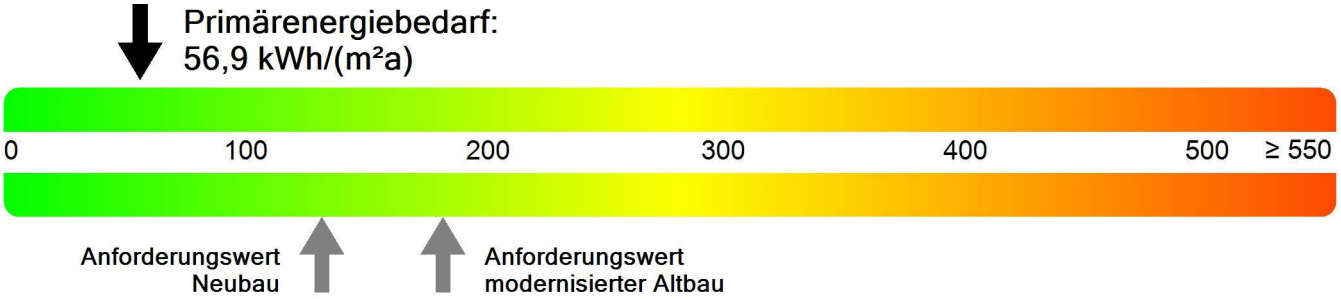
Jährlicher Primärenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	22,11	63.128,33
Trinkwarmwasser	1,52	4.328,97
Beleuchtung	20,23	57.750,37
Belüftung	13,00	37.121,64
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	**56,87**	**162.329,30**

EnEV-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Transmissionswärmeverlust H'_T [W/(m²K)] (für KfW)	0,454	–	–
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	56,87	130,34	**43,6 % (zulässig)**

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile (>= 19 °C)	0,182	0,280	65,0 %
Vorhangfassaden (>= 19 °C)	1,400	1,500	93,3 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln (>= 19 °C)	1,682	2,500	67,3 %

Monatswerte

	Nutzenergiebedarf [kWh/a]	Endenergiebedarf [kWh/a]	Primärenergiebedarf [kWh/a]
Januar	65.458,96	80.466,50	19.648,75
Februar	55.844,95	68.731,30	17.007,77
März	48.722,80	60.448,73	16.421,90
April	27.548,64	35.381,00	12.415,75
Mai	12.694,39	18.044,71	10.045,67
Juni	6.488,87	10.362,80	8.607,55
Juli	3.935,46	7.476,66	8.374,80
August	4.444,81	8.063,43	8.533,90
September	13.897,94	19.248,87	10.166,41
Oktober	32.344,11	40.942,28	13.769,11
November	52.621,20	64.886,83	17.179,73
Dezember	66.851,92	82.066,08	20.157,97



Hinweis:
Die Werte für den End- und Primärenergiebedarf wurden gemäß §5 EnEV 2014 korrigiert.

Wesentliche Angaben für Anzeigen nach EnEV §16a

1. Art des Energieausweises	Energiebedarfsausweis
2a. Endenergiebedarf Wärme	154,2 kWh/(m²a)
2b. Endenergiebedarf Strom	19,6 kWh/(m²a)
3. Wesentliche Energieträger	Heizwerk erneuerbar

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

Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)

Maßnahme	Erzeuger	Abschnitt EEWärmeG	Anforderung gemäß EEWärmeG	durch Maßnahme gedeckter Anteil	Anteil EEWärmeG
Wärmenetze	Nah-/Fernwärme 1	§ 7 Abs. 1 Nr. 3	50,0 %	50,0 %	100,0 %
Abwärme (Wärmerückgewinnung)	RLT-Einheit 1	§ 7 Abs. 1 Nr. 1a	50,0 %	0,0 %	0,0 %
Maßnahmen zur Einsparung von Energie		§ 7 Abs. 1 Nr. 2	15,0 %	6,7 %	44,4 %
Gesamt		§ 3 Abs. 1			144,4 %

Die Anforderungen an das EEWärmeG sind erfüllt.

Detaillierte Berechnung

Berechnung des Wärmeenergiebedarfs des Gebäudes:

für Heizung ($Q_{h,outg} + Q_{h*,outg} + Q_{rv,outg}$)	412.518,2 kWh/a
für Trinkwarmwasser ($Q_{w,outg}$)	26.340,8 kWh/a
gesamter Wärmeenergiebedarf $Q_{outg, EEWärmeG}$	438.859,0 kWh/a

Wärmenetze: Nah-/Fernwärme 1

Vom Erzeuger bereit gestellte Wärmeenergie	438.859,0 kWh/a
Anteil im Wärmenetz	50,0 %
Art der Ersatzmaßnahme	Wärme stammt aus Erneuerbaren Energien, Anlagen zur Nutzung von Abwärme oder KWK-Anlagen
Anteil am gesamten Wärmeenergiebedarf	50,0 %
Anforderung gemäß EEWärmeG	50,0 %
Erfüllung des EEWärmeG	100,0 %

Maßnahmen zur Einsparung von Energie

	Ist-Wert	Soll-Wert	Unterschreitung	Anforderung	Erfüllungsgrad
q_p	56,9 kWh/(m²a)	130,3 kWh/(m²a)	56,4 %	15,0 %	376,0 %

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	Unter-schreitung	Anforde-rung	Erfüllungs-grad
Opake Außenbauteile (>= 19 °C)	0,182	0,280	35,0 %	15,0 %	233,3 %
Vorhangfassaden (>= 19 °C)	1,400	1,500	6,7 %	15,0 %	44,7 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln (>= 19 °C)	1,682	2,500	32,7 %	15,0 %	218,0 %

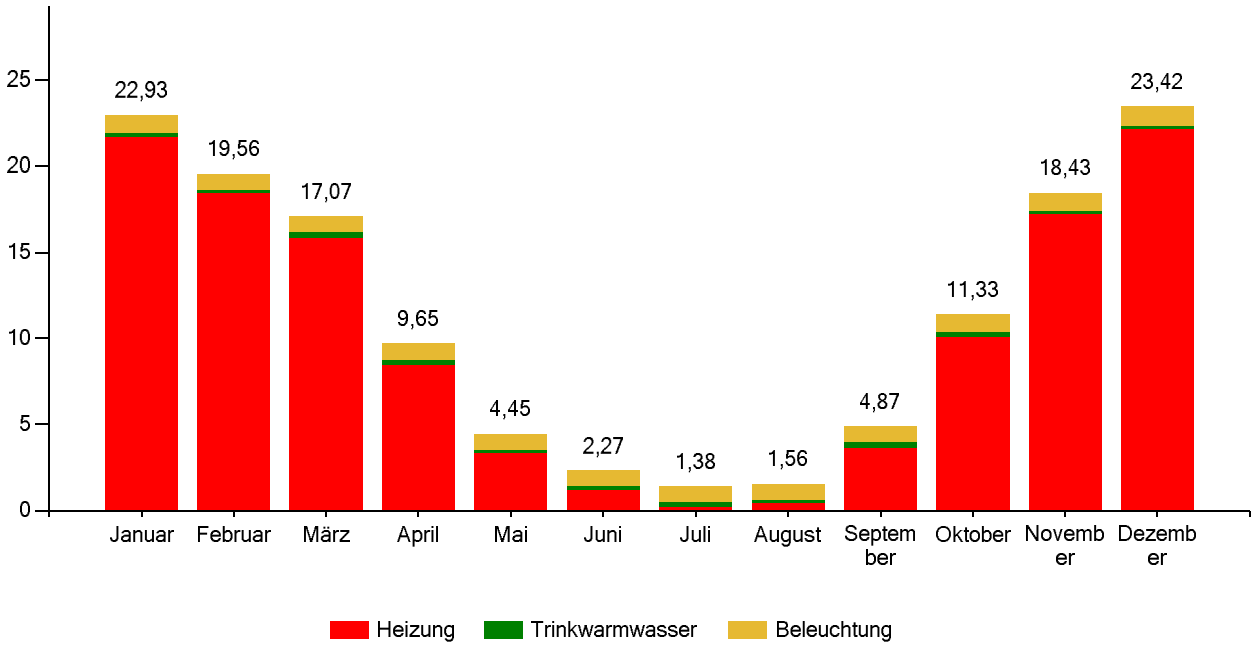
Unterschreitung EnEV	6,7 %
Anforderung gemäß EEWärmeG	15,0 %
Erfüllung des EEWärmeG	44,4 %

Erforderliche Nachweise:

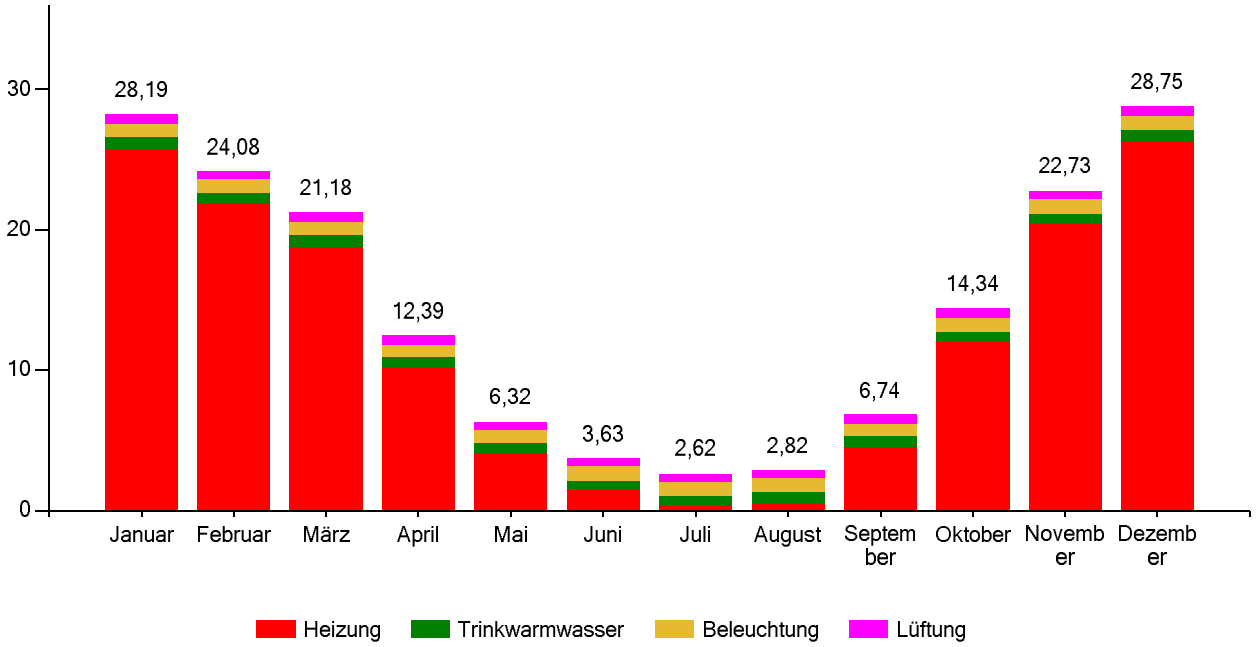
- Wärmenetze: Nah-/Fernwärme 1
  Bescheinigung des Wärmenetzbetreibers (Anlage VIII Nr. 1d EEWärmeG)
- Maßnahmen zur Einsparung von Energie
  Energieausweis nach § 18 der Energieeinsparverordnung

Gebäudeergebnisse (grafisch)

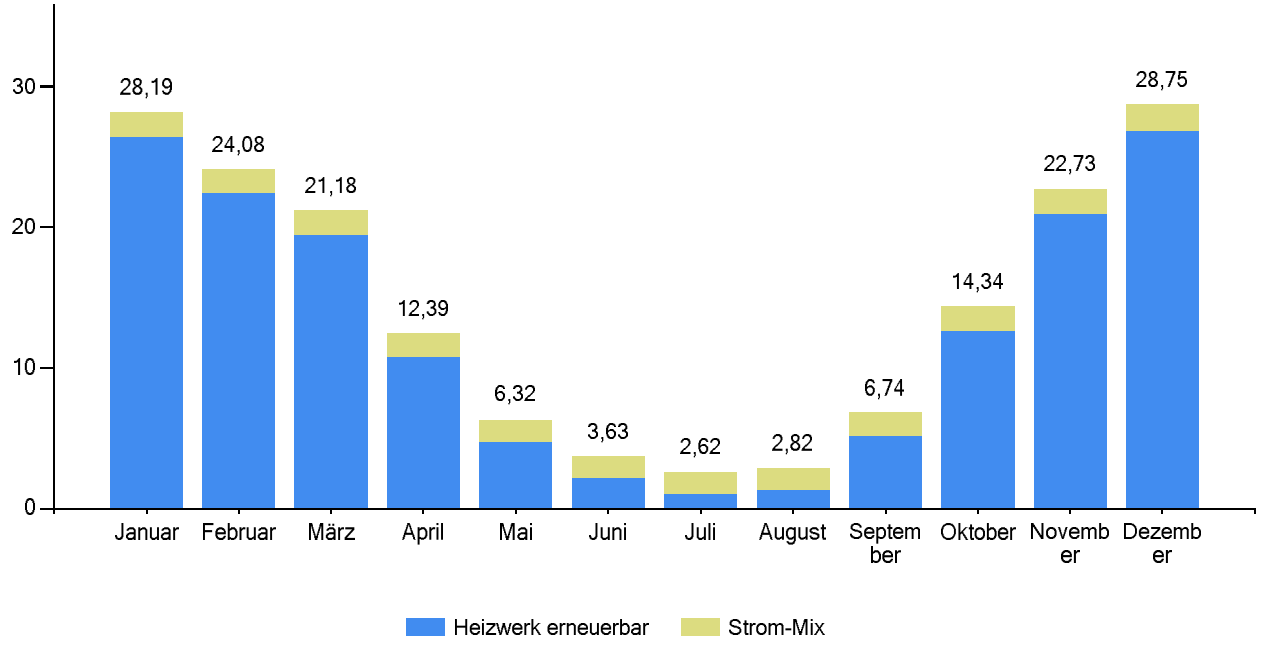
Spezifischer Nutzenergiebedarf des Gebäudes [kWh/(m²a)]



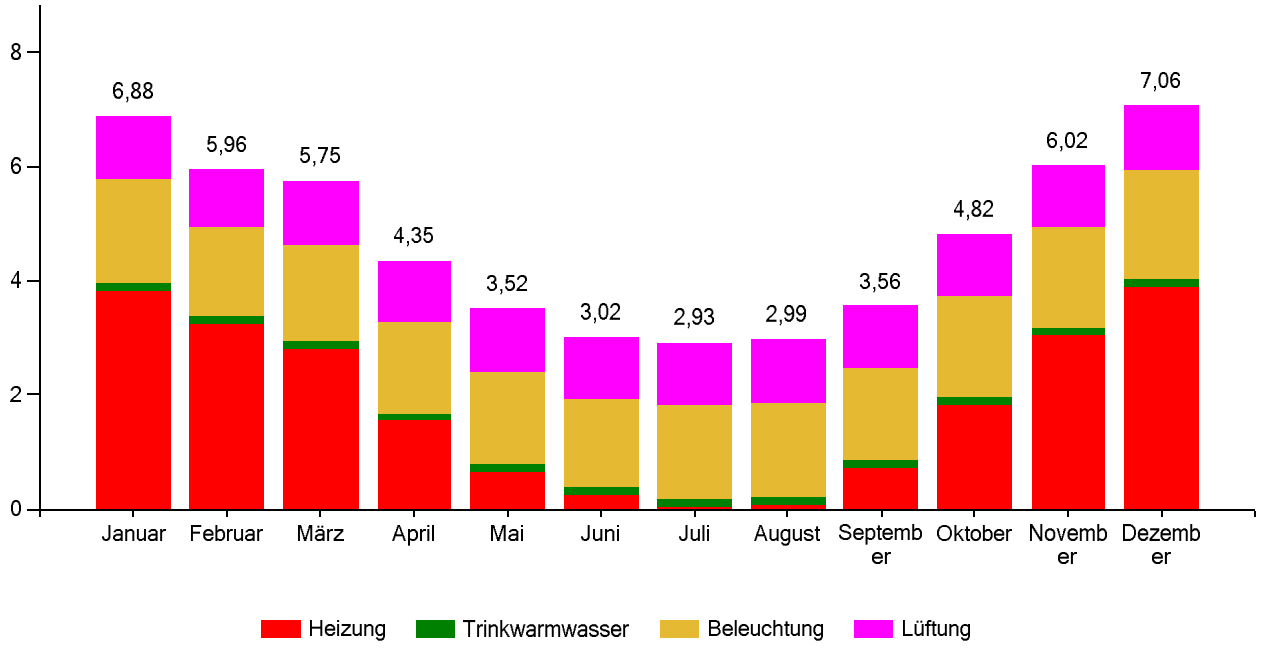
Spezifischer Endenergiebedarf des Gebäudes [kWh/(m²a)]



Spezifische Endenergie nach Energieträgern [kWh/(m²a)]



Spezifischer Primärenergiebedarf des Gebäudes [kWh/(m²a)]



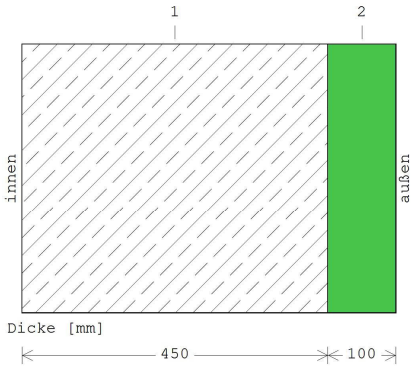
Bautechnik

Übersicht der verwendeten Konstruktionen

Bezeichnung	U-Wert [W/(m²K)]	R_{si} / R_{se}	Dicke [cm]	Anzahl Bauteile	Fläche [m²]
BE-1 Boden gegen Erdreich UG	0,349	0,17 / 0,00	55,0	3	287,3
BE-2 Boden gegen Erdreich EG (wärmegedämter Randbereich)	0,297	0,17 / 0,00	57,0	10	1.104,8
WE-1 Außenwand gegen Erdreich	0,362	0,13 / 0,00	40,0	8	300,1
WA-1 Außenwand gegen Außenluft (Hinterlüftete VHF)	0,184	0,13 / 0,04	43,0	56	1.080,5
DA-1 Flachdach	0,171	0,10 / 0,04	22,8	13	1.308,0

Verwendete Konstruktionen

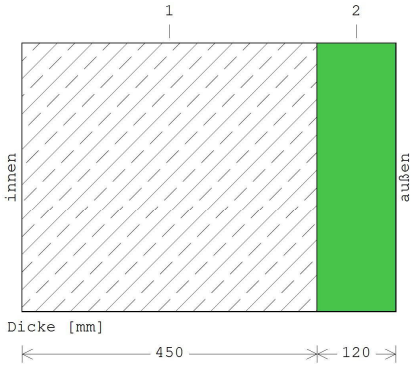
BE-1 Boden gegen Erdreich UG



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	450	2,300
2	DIN 4108 5.3 Extrudierter Polystyrolschaum GW 0,0385 Kategorie II	100	0,040
	gesamt	**550**	

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
	0,17	0,00	0,35

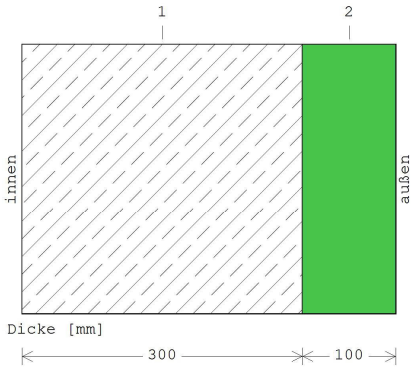
BE-2 Boden gegen Erdreich EG (wärmegedämter Randbereich)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	450	2,300
2	DIN 4108 5.3 Extrudierter Polystyrolschaum GW 0,0385 Kategorie II	120	0,040
	gesamt	**570**	

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
	0,17	0,00	0,30

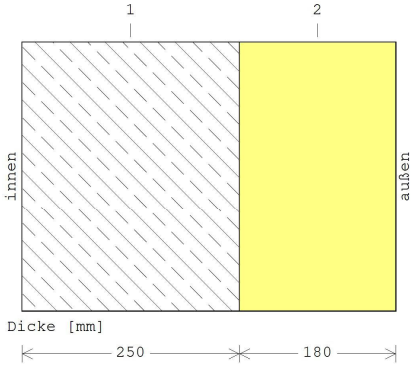
WE-1 Außenwand gegen Erdreich



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	300	2,300
2	DIN 4108 5.3 Extrudierter Polystyrolschaum GW 0,0385 Kategorie II	100	0,040
	gesamt	**400**	

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
	0,13	0,00	0,36

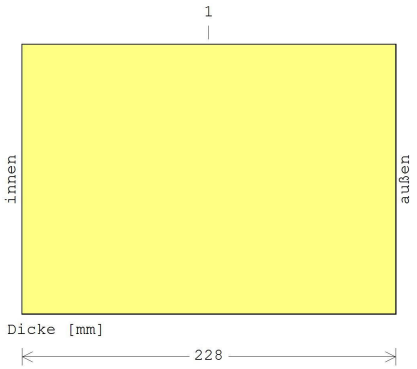
WA-1 Außenwand gegen Außenluft (Hinterlüftete VHF)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	250	2,300
2	DIN 4108 5.1 Mineralwolle GW 0,0338 Kategorie II	180	0,035
	gesamt	**430**	

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert-Zuschlag [W/(m²K)]	U-Wert (gesamt) [W/(m²K)]
	0,13	0,04	0,05	0,23

DA-1 Flachdach



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]
1	DIN 4108 5.1 Mineralwolle GW 0,0385 Kategorie II	228	0,040
	gesamt	**228**	

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
	0,10	0,04	0,17

Fenstertypen

V-1 Vorhangfassade

U_W-Wert [W/(m²K)]	1,4
g-Wert [-]	0,30
g-Korrektur [-]	0,00
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,75
U-Verglasung [W/(m²K)]	0,70
Sonderverglasung	nein

V-2 Lichtdach Treppenhaus Foyer

U_W-Wert [W/(m²K)]	1,7
g-Wert [-]	0,30
g-Korrektur [-]	0,00
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,82
U-Verglasung [W/(m²K)]	1,10
Sonderverglasung	nein

F-1 Lichtkuppel/ RWA- Anlagen

U_W-Wert [W/(m²K)]	1,6
g-Wert [-]	0,58
g-Korrektur [-]	0,00
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,75
U-Verglasung [W/(m²K)]	1,80
Sonderverglasung	nein

Zonierung

Abbildung 1: Untergeschoss

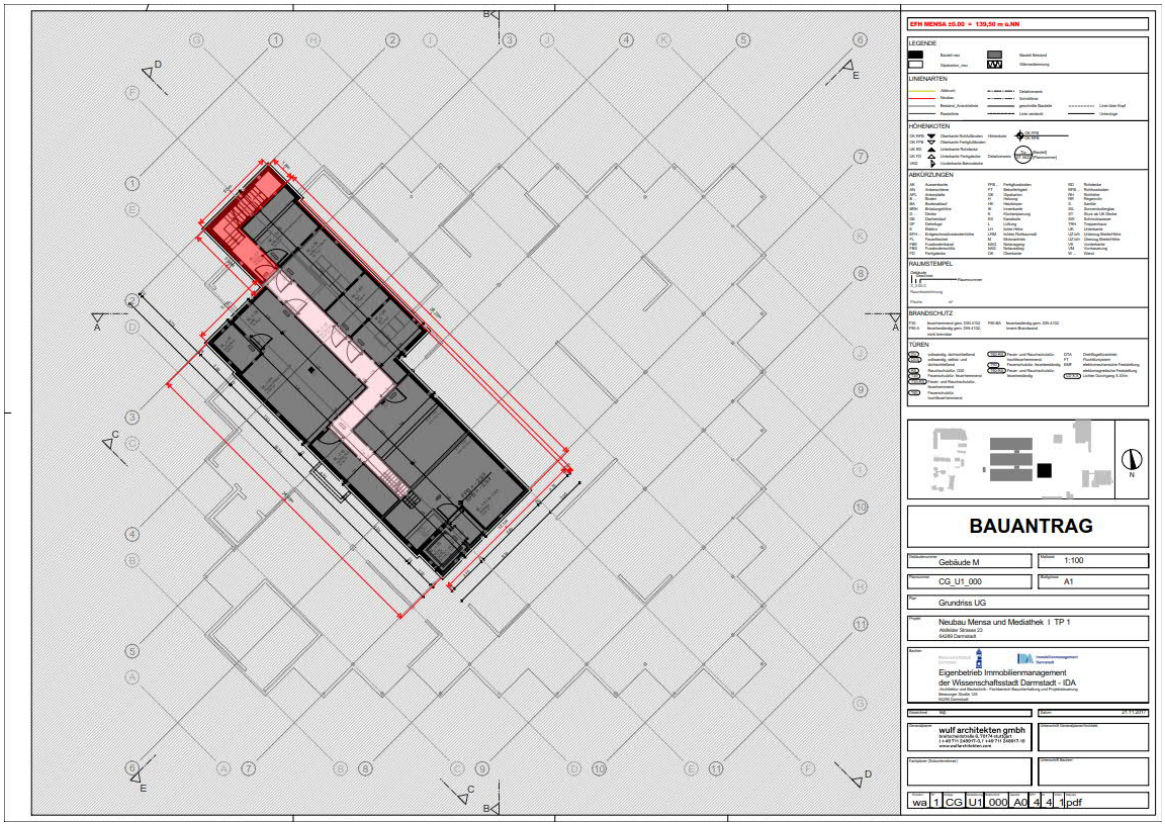


Abbildung 2: Erdgeschoss

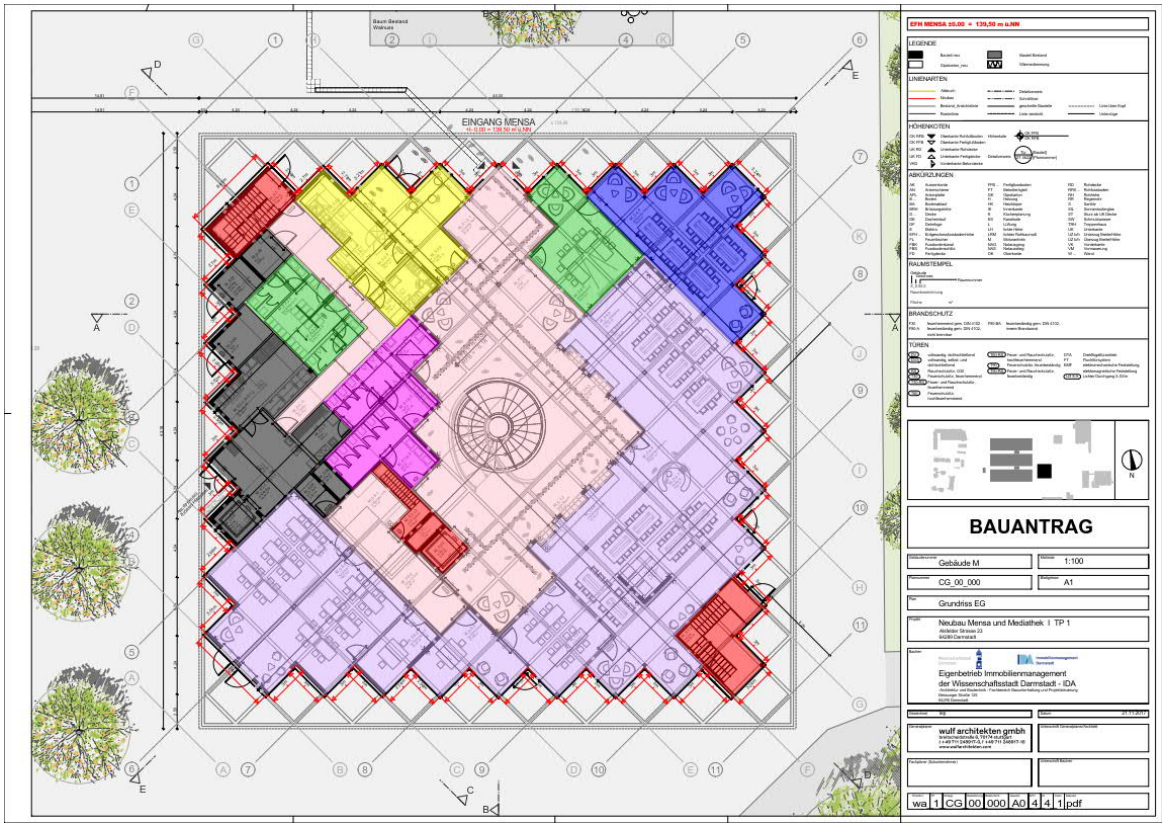


Abbildung 3: 1. Obergeschoss

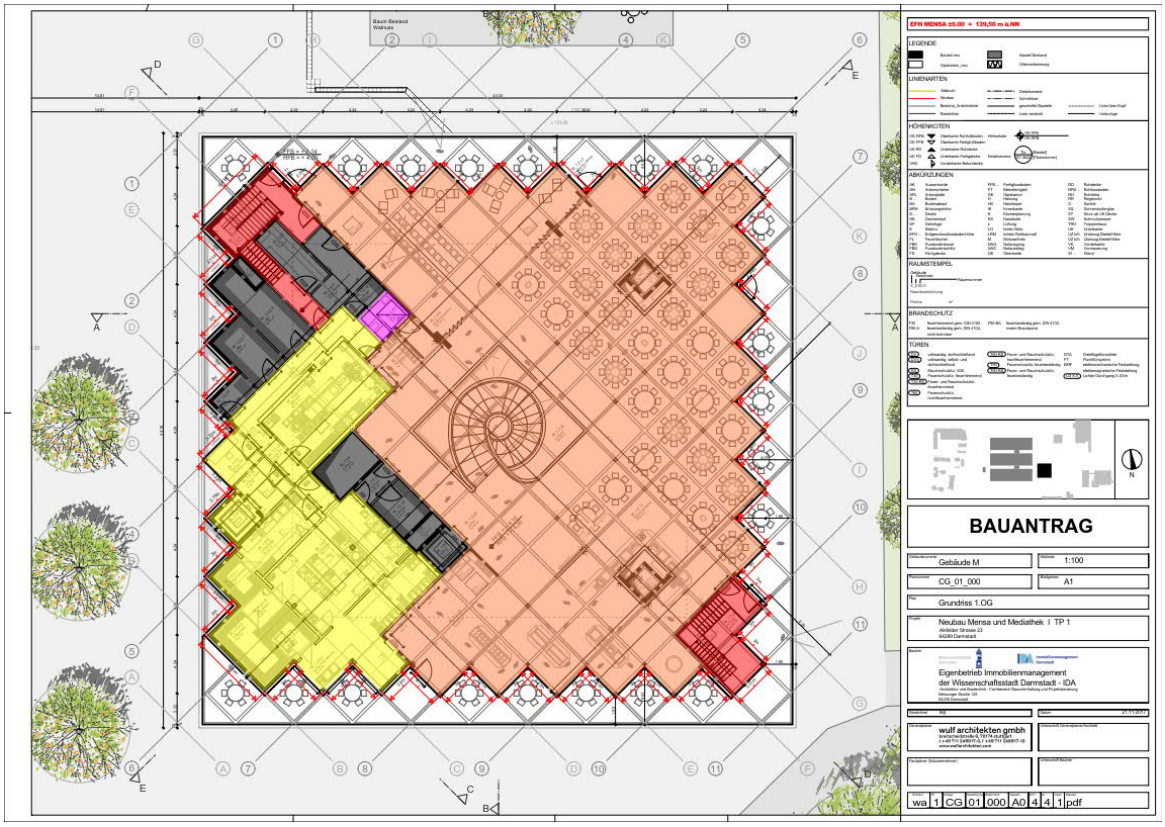
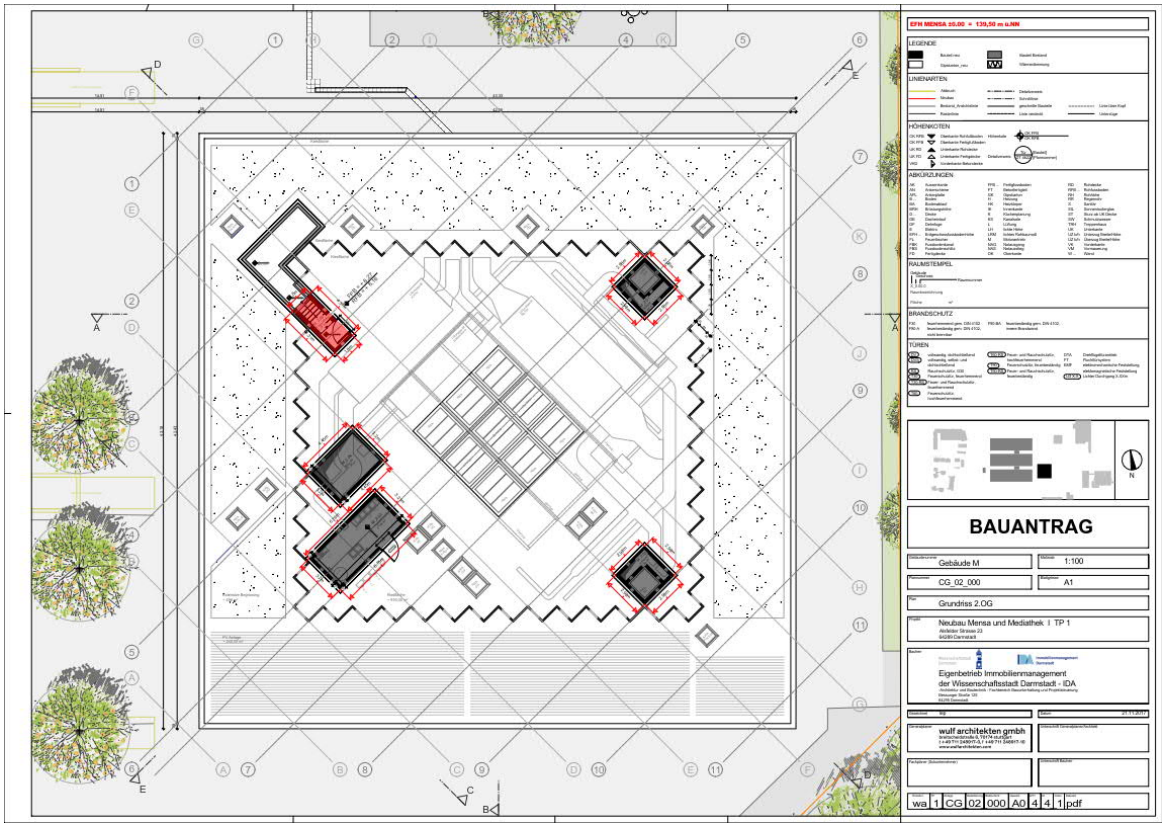


Abbildung 4: 2. Obergeschoss



Zone 1: Technik, Lager, Archiv

Beschreibung
schwarz

Nutzungsprofil
20: Lager, Technik, Archiv (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m^3]	1.421,27 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m^2]	456,97

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen-ergebnis
1	206,16*2,50	UG	515,40
2	101,11*3,92	EG	396,35
3	99,84*3,90	1.OG	389,38
4	49,85*2,41	2.OG	120,14

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen-ergebnis
1	206,17	UG	206,17
2	101,11	EG	101,11
3	99,84	1.OG	99,84
4	49,85	2.OG	49,85

Geschosshöhe [m]	3,55

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	leicht
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [$Wh/(m^2K)$]	50
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m^2K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [–]	0,07
f [–]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	2,79
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m^2]	456,97 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2011-12, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m^2]	128,31
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m^2]	328,66
lichte Raumhöhe [m]	3,35 (Standardwert)
Deckenhöhe [m]	0,20
vollständige Tageslichtversorgung durch gleichmäßig verteilte Dachoberlichter	nein
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,000
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m [lx]	100,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_A [-]	1,00 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_A [-]	0,98 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	1,5 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	1,5 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_t [-]	1,0 (Standardwert)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt/Indirekt
Lampenart	Leuchtstofflampe stabförmig mit EVG

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

Bezeichnung	Tageslicht-quotient [-]	Tageslicht-versorgungs-faktor [-]
Lichtkuppel (1,44 x 1,44) – 2/1/3 Flachdach (3mal)	0,010	0,000

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
-1/1/1 AW gegen Erdreich Nordost	90,40	90,40		0,36	--
-1/1/1 AW gegen Erdreich Südost	39,68	39,68		0,36	--
-1/1/1 AW gegen Erdreich Südwest	76,96	76,96		0,36	--
-1/1/1 AW gegen Erdreich Nordwest	18,24	18,24		0,36	--
-1/1/1 Boden gegen Erdreich	235,19	235,19	horizontal	0,35	--
1/1/1 AW gegen Außenluft Nordwest	61,45	61,45	Nordwest	0,23	(1,00)
1/1/1 AW gegen Außenluft Südwest	61,74	45,99	Südwest	0,23	(1,00)
Tür		10,50		1,8	--
Tür		5,25		1,8	--
1/1/1 Boden gegen Erdreich	67,64	67,64	horizontal	0,30	--
2/1/1 AW gegen Außenluft Nordwest	36,28	36,28	Nordwest	0,23	(1,00)
2/1/1 AW gegen Außenluft Südwest	33,15	33,15	Südwest	0,23	(1,00)
2/1/1 Flachdach	45,79	45,79	horizontal	0,17	(1,00)
2/1/2 Flachdach	32,25	32,25	horizontal	0,17	(1,00)
2/1/3 Flachdach	23,15	16,93	horizontal	0,17	(1,00)
Lichtkuppel (1,44 x 1,44)		6,22		1,6	--
3/1/1 AW gegen Außenluft Nordost	7,90	7,90	Nordost	0,23	(1,00)
3/1/1 AW gegen Außenluft Südost	7,90	7,90	Südost	0,23	(1,00)
3/1/1 AW gegen Außenluft Südwest	7,90	7,90	Südwest	0,23	(1,00)
3/1/1 AW gegen Außenluft Nordwest	7,90	7,90	Nordwest	0,23	(1,00)
3/1/2 AW gegen Außenluft Nordost	8,48	8,48	Nordost	0,23	(1,00)
3/1/2 AW gegen Außenluft Südost	11,79	11,79	Südost	0,23	(1,00)
3/1/2 AW gegen Außenluft Südwest	8,48	8,48	Südwest	0,23	(1,00)
3/1/2 AW gegen Außenluft Nordwest	11,79	11,79	Nordwest	0,23	(1,00)
3/1/3 AW gegen Außenluft Nordost	8,48	8,48	Nordost	0,23	(1,00)
3/1/3 AW gegen Außenluft Südost	17,89	14,74	Südost	0,23	(1,00)
Tür		3,15		1,8	--
3/1/3 AW gegen Außenluft Südwest	8,48	8,48	Südwest	0,23	(1,00)
3/1/3 AW gegen Außenluft Nordwest	17,89	17,89	Nordwest	0,23	(1,00)
3/1/4 AW gegen Außenluft Nordost	7,90	7,90	Nordost	0,23	(1,00)
3/1/4 AW gegen Außenluft Südost	7,90	7,90	Südost	0,23	(1,00)
3/1/4 AW gegen Außenluft Südwest	7,90	7,90	Südwest	0,23	(1,00)
3/1/4 AW gegen Außenluft Nordwest	7,90	7,90	Nordwest	0,23	(1,00)
3/1/1 Flachdach	8,88	8,88	horizontal	0,17	(1,00)
3/1/2 Flachdach	14,23	14,23	horizontal	0,17	(1,00)
3/1/3 Flachdach	21,64	21,64	horizontal	0,17	(1,00)
3/1/4 Flachdach	8,88	8,88	horizontal	0,17	(1,00)
Thermische Hüllfläche		**1.032,00**			

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	-1/1/1 AW gegen Erdreich Nordost	0	1.196
2	-1/1/1 AW gegen Erdreich Südost	0	525
3	-1/1/1 AW gegen Erdreich Südwest	0	1.019
4	-1/1/1 AW gegen Erdreich Nordwest	0	241
5	-1/1/1 Boden gegen Erdreich	0	3.113
6	1/1/1 AW gegen Außenluft Nordwest	29	1.290

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
7	1/1/1 AW gegen Außenluft Südwest	89	965
8	Tür in 1/1/1 AW gegen Außenluft Südwest	158	1.725
9	Tür in 1/1/1 AW gegen Außenluft Südwest	79	863
10	1/1/1 Boden gegen Erdreich	0	1.554
11	2/1/1 AW gegen Außenluft Nordwest	17	762
12	2/1/1 AW gegen Außenluft Südwest	64	696
13	2/1/1 Flachdach	58	710
14	2/1/2 Flachdach	41	500
15	2/1/3 Flachdach	21	263
16	Lichtkuppel (1,44 x 1,44) in 2/1/3 Flachdach	1.972	908
17	3/1/1 AW gegen Außenluft Nordost	5	166
18	3/1/1 AW gegen Außenluft Südost	18	166
19	3/1/1 AW gegen Außenluft Südwest	15	166
20	3/1/1 AW gegen Außenluft Nordwest	4	166
21	3/1/2 AW gegen Außenluft Nordost	6	178
22	3/1/2 AW gegen Außenluft Südost	27	248
23	3/1/2 AW gegen Außenluft Südwest	16	178
24	3/1/2 AW gegen Außenluft Nordwest	5	248
25	3/1/3 AW gegen Außenluft Nordost	6	178
26	3/1/3 AW gegen Außenluft Südost	33	309
27	Tür in 3/1/3 AW gegen Außenluft Südost	55	518
28	3/1/3 AW gegen Außenluft Südwest	16	178
29	3/1/3 AW gegen Außenluft Nordwest	8	375
30	3/1/4 AW gegen Außenluft Nordost	5	166
31	3/1/4 AW gegen Außenluft Südost	18	166
32	3/1/4 AW gegen Außenluft Südwest	15	166
33	3/1/4 AW gegen Außenluft Nordwest	4	166
34	3/1/1 Flachdach	11	138
35	3/1/2 Flachdach	18	221
36	3/1/3 Flachdach	27	336
37	3/1/4 Flachdach	11	138
	Wärmebrücken		4.599

Zonenergebnisse: Zone 1: Technik, Lager, Archiv

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	34.446,3	75,38
Beleuchtung	310,3	0,68
Gesamt	34.756,6	76,06

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Nah/Fernwärme aus Heizwerk, erneuerbarer Brennstoff	41.114,4	89,97
Strom-Mix	752,2	1,65
Gesamt	41.866,6	91,62

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	41.556,4	90,94
Beleuchtung	310,3	0,68
Gesamt	41.866,6	91,62

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	6.551,5	14,34
Beleuchtung	558,5	1,22
Gesamt	7.110,0	15,56

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	34.446,28
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	11,22
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	11,22

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	224,84

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	989,63

Zone 2: THS

Beschreibung
rot

Nutzungsprofil
19: Verkehrsflächen (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m^3]	514,77 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m^2]	139,75

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen-ergebnis
1	14,92*2,50	UG	37,30
2	58,49*3,92	EG	229,28
3	59,27*3,90	1.OG	231,15
4	7,07*2,41	2.OG	17,04

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen-ergebnis
1	14,92	UG	14,92
2	58,49	EG	58,49
3	59,27	1.OG	59,27
4	7,07	2.OG	7,07

Geschosshöhe [m]	3,55

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	leicht
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [$Wh/(m^2K)$]	50
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m^2K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [–]	0,07
f [–]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	2,79
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m^2]	139,75 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2011-12, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m^2]	139,75
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m^2]	0,00
lichte Raumhöhe [m]	3,35 (Standardwert)
Deckenhöhe [m]	0,20
vollständige Tageslichtversorgung durch gleichmäßig verteilte Dachoberlichter	nein
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,435
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,20 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m [lx]	100,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_A [-]	1,00 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_A [-]	0,8 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	0,8 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	0,8 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_t [-]	1,0 (Standardwert)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt/Indirekt
Lampenart	Leuchtstofflampe stabförmig mit EVG

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

Bezeichnung	Tageslicht-quotient [-]	Tageslicht-versorgungs-faktor [-]
Vorhangfassade – 1/2/3 AW gegen Außenluft Nordost	0,084	0,822
Vorhangfassade – 1/2/3 AW gegen Außenluft Südost (2mal)	0,084	0,767
Vorhangfassade (0,20 x 3,00) – 1/2/3 AW gegen Außenluft Südost	0,084	0,767

Bezeichnung	Tageslicht-quotient [-]	Tageslicht-versorgungs-faktor [-]
Vorhangfassade – 2/2/2 AW gegen Außenluft Nordost	0,084	0,772
Vorhangfassade – 2/2/2 AW gegen Außenluft Südost (2mal)	0,084	0,767
Vorhangfassade (0,20 x 3,00) – 2/2/2 AW gegen Außenluft Südost	0,084	0,767
Vorhangfassade – 2/2/2 AW gegen Außenluft Südwest	0,084	0,822
Lichtkuppel (1,44 x 1,44) – 2/2/1 Flachdach	0,005	0,000
Lichtkuppel (1,44 x 1,44) – 2/2/2 Flachdach	0,005	0,000

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
-1/2/1 AW gegen Erdreich Nordwest	20,80	20,80		0,36	--
-1/2/1 AW gegen Erdreich Nordost	5,76	5,76		0,36	--
-1/2/1 AW gegen Erdreich Südwest	19,14	19,14		0,36	--
-1/2/2 AW gegen Erdreich Südwest	29,12	29,12		0,36	--
-1/2/1 Boden gegen Erdreich	19,23	19,23	horizontal	0,35	--
1/2/1 AW gegen Außenluft Nordwest	26,75	26,75	Nordwest	0,23	(1,00)
1/2/1 AW gegen Außenluft Nordost	12,46	8,96	Nordost	0,23	(1,00)
Tür		3,50		1,8	--
1/2/1 AW gegen Außenluft Südwest	12,54	12,54	Südwest	0,23	(1,00)
1/2/3 AW gegen Außenluft Nordost	25,08	11,97	Nordost	0,23	(1,00)
Tür		4,11		1,8	--
Vorhangfassade		9,00		1,4	--
1/2/3 AW gegen Außenluft Südost	26,08	7,48	Südost	0,23	(1,00)
Vorhangfassade		18,00		1,4	--
Vorhangfassade (0,20 x 3,00)		0,60		1,4	--
1/2/3 AW gegen Außenluft Südwest	12,54	12,54	Südwest	0,23	(1,00)
1/2/3 Boden gegen Erdreich	28,83	28,83	horizontal	0,30	--
2/2/1 AW gegen Außenluft Nordwest	26,69	26,69	Nordwest	0,23	(1,00)
2/2/1 AW gegen Außenluft Nordost	11,68	8,18	Nordost	0,23	(1,00)
Tür		3,50		1,8	--
2/2/1 AW gegen Außenluft Südwest	12,51	12,51	Südwest	0,23	(1,00)
2/2/2 AW gegen Außenluft Nordost	25,02	11,91	Nordost	0,23	(1,00)
Tür		4,11		1,8	--
Vorhangfassade		9,00		1,4	--
2/2/2 AW gegen Außenluft Südost	25,85	7,25	Südost	0,23	(1,00)
Vorhangfassade		18,00		1,4	--
Vorhangfassade (0,20 x 3,00)		0,60		1,4	--
2/2/2 AW gegen Außenluft Südwest	12,51	3,51	Südwest	0,23	(1,00)
Vorhangfassade		9,00		1,4	--
2/2/1 Flachdach	45,79	43,72	horizontal	0,17	(1,00)
Lichtkuppel (1,44 x 1,44)		2,07		1,6	--
2/2/2 Flachdach	28,68	26,61	horizontal	0,17	(1,00)
Lichtkuppel (1,44 x 1,44)		2,07		1,6	--
3/2/1 AW gegen Außenluft Nordost	11,40	8,46	Nordost	0,23	(1,00)
Tür		2,94		1,8	--
3/2/1 AW gegen Außenluft Südost	4,77	4,77	Südost	0,23	(1,00)
3/2/1 AW gegen Außenluft Südwest	11,40	11,40	Südwest	0,23	(1,00)

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
3/2/1 AW gegen Außenluft Nordwest	4,77	4,77	Nordwest	0,23	(1,00)
3/2/1 Flachdach	7,76	7,76	horizontal	0,17	(1,00)
Thermische Hüllfläche		**467,15**			

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	-1/2/1 AW gegen Erdreich Nordwest	0	109
2	-1/2/1 AW gegen Erdreich Nordost	0	30
3	-1/2/1 AW gegen Erdreich Südwest	0	101
4	-1/2/2 AW gegen Erdreich Südwest	0	153
5	-1/2/1 Boden gegen Erdreich	0	101
6	1/2/1 AW gegen Außenluft Nordwest	12	557
7	1/2/1 AW gegen Außenluft Nordost	6	187
8	Tür in 1/2/1 AW gegen Außenluft Nordost	18	571
9	1/2/1 AW gegen Außenluft Südwest	24	261
10	1/2/3 AW gegen Außenluft Nordost	8	249
11	Tür in 1/2/3 AW gegen Außenluft Nordost	21	670
12	Vorhangfassade in 1/2/3 AW gegen Außenluft Nordost	674	1.141
13	1/2/3 AW gegen Außenluft Südost	17	156
14	Vorhangfassade in 1/2/3 AW gegen Außenluft Südost	1.331	2.282
15	Vorhangfassade (0,20 x 3,00) in 1/2/3 AW gegen Außenluft Südost	44	76
16	1/2/3 AW gegen Außenluft Südwest	24	261
17	1/2/3 Boden gegen Erdreich	0	662
18	2/2/1 AW gegen Außenluft Nordwest	12	556
19	2/2/1 AW gegen Außenluft Nordost	5	170
20	Tür in 2/2/1 AW gegen Außenluft Nordost	18	571
21	2/2/1 AW gegen Außenluft Südwest	24	261
22	2/2/2 AW gegen Außenluft Nordost	8	248
23	Tür in 2/2/2 AW gegen Außenluft Nordost	21	670
24	Vorhangfassade in 2/2/2 AW gegen Außenluft Nordost	674	1.141
25	2/2/2 AW gegen Außenluft Südost	16	151
26	Vorhangfassade in 2/2/2 AW gegen Außenluft Südost	1.331	2.282
27	Vorhangfassade (0,20 x 3,00) in 2/2/2 AW gegen Außenluft Südost	44	76
28	2/2/2 AW gegen Außenluft Südwest	7	73
29	Vorhangfassade in 2/2/2 AW gegen Außenluft Südwest	611	1.141
30	2/2/1 Flachdach	55	673
31	Lichtkuppel (1,44 x 1,44) in 2/2/1 Flachdach	657	300
32	2/2/2 Flachdach	34	410
33	Lichtkuppel (1,44 x 1,44) in 2/2/2 Flachdach	657	300
34	3/2/1 AW gegen Außenluft Nordost	6	176
35	Tür in 3/2/1 AW gegen Außenluft Nordost	15	479
36	3/2/1 AW gegen Außenluft Südost	11	99
37	3/2/1 AW gegen Außenluft Südwest	22	237

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
38	3/2/1 AW gegen Außenluft Nordwest	2	99
39	3/2/1 Flachdach	10	119
	Wärmebrücken		3.118

Zonenergebnisse: Zone 2: THS

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	19.796,8	141,66
Beleuchtung	924,8	6,62
Gesamt	20.721,7	148,28

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Nah/Fernwärme aus Heizwerk, erneuerbarer Brennstoff	22.959,0	164,29
Strom-Mix	1.060,0	7,58
Gesamt	24.019,0	171,87

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	23.094,1	165,25
Beleuchtung	924,8	6,62
Gesamt	24.019,0	171,87

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	3.457,5	24,74
Beleuchtung	1.664,7	11,91
Gesamt	5.122,3	36,65

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	19.796,85
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	8,22
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	8,22

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	770,70

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	302,65

Zone 3: Flur

Beschreibung
rosa

Nutzungsprofil
19: Verkehrsflächen (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m^3]	1.517,8 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m^2]	397,18

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen-ergebnis
1	27,57*2,50	UG	68,93
2	369,61*3,92	EG	1.448,87

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen-ergebnis
1	27,57	UG	27,57
2	369,61	EG	369,61

Geschosshöhe [m]	3,85

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	leicht
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [$Wh/(m^2K)$]	50
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m^2K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [–]	0,07
f [–]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	2,79
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen zur vollständigen Belüftung
Steuerung des Volumenstroms	Konstantvolumenanlage
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja
Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Rückwärmzahl Φ_{WRG} [–]	0,45
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	24,0
Zulufttemperatur im Winter [°C]	20,0
Zuschläge nach DIN 13779 für das Referenzgebäude	kein Aufschlag

Luftförderung	**Zuluft**	**Abluft**
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	960,0	750,0
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [–]	0,60	0,60
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	0,0	0,0

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m^2]	397,18 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2011-12, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m^2]	42,00
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m^2]	355,18
lichte Raumhöhe [m]	3,65 (Standardwert)
Deckenhöhe [m]	0,20
vollständige Tageslichtversorgung durch gleichmäßig verteilte Dachoberlichter	nein
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,864
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,20 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m [lx]	100,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_A [-]	1,00 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_A [-]	0,8 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	0,8 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	0,8 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_t [-]	1,0 (Standardwert)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt/Indirekt
Lampenart	Leuchtstofflampe stabförmig mit EVG

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

Bezeichnung	Tageslicht-quotient [-]	Tageslicht-versorgungs-faktor [-]
Vorhangfassade – 1/3/2 AW gegen Außenluft Nordwest	0,084	0,906
Vorhangfassade – 1/3/2 AW gegen Außenluft Nordost	0,084	0,822

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
-1/3/1 Boden gegen Erdreich	32,85	32,85	horizontal	0,35	--
1/3/2 AW gegen Außenluft Nordwest	12,54	3,54	Nordwest	0,23	(1,00)
Vorhangfassade		9,00		1,4	--
1/3/2 AW gegen Außenluft Nordost	12,54	3,54	Nordost	0,23	(1,00)
Vorhangfassade		9,00		1,4	--
1/3/1 Boden gegen Erdreich	0,57	0,57	horizontal	0,30	--
1/3/2 Boden gegen Erdreich	293,51	293,51	horizontal	0,30	--
Thermische Hüllfläche		**352,01**			

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	-1/3/1 Boden gegen Erdreich	0	1.040
2	1/3/2 AW gegen Außenluft Nordwest	2	75
3	Vorhangfassade in 1/3/2 AW gegen Außenluft Nordwest	619	1.155
4	1/3/2 AW gegen Außenluft Nordost	2	75
5	Vorhangfassade in 1/3/2 AW gegen Außenluft Nordost	674	1.155
6	1/3/1 Boden gegen Erdreich	0	15
7	1/3/2 Boden gegen Erdreich	0	7.489
	Wärmebrücken		230

Zonenergebnisse: Zone 3: Flur

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	19.962,5	50,26
Beleuchtung	3.291,7	8,29
Gesamt	23.254,2	58,55

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Nah/Fernwärme aus Heizwerk, erneuerbarer Brennstoff	24.507,2	61,70
Strom-Mix	3.675,8	9,25
Gesamt	28.183,1	70,96

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	24.891,4	62,67
Beleuchtung	3.291,7	8,29
Gesamt	28.183,1	70,96

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	4.122,4	10,38
Beleuchtung	5.925,1	14,92
Gesamt	10.047,5	25,30

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	19.962,49
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	8,80
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	8,80

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	0,00

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	2.743,10

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	860,15

Zone 4: Sanitär

Beschreibung
pink

Nutzungsprofil
16: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m^3]	51,19 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m^2]	13,09

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen-ergebnis
1	7,12*3,92	EG	27,91
2	5,97*3,90	1.OG	23,28

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen-ergebnis
1	7,12	EG	7,12
2	5,97	1.OG	5,97

Geschosshöhe [m]	4,18

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	leicht
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [$Wh/(m^2K)$]	50
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m^2K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [–]	0,07
f [–]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	2,79
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m^2]	13,09 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2011-12, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m^2]	0,00
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m^2]	13,09
lichte Raumhöhe [m]	3,98 (Standardwert)
Deckenhöhe [m]	0,20
vollständige Tageslichtversorgung durch gleichmäßig verteilte Dachoberlichter	nein
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,000
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m [lx]	200,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_A [-]	1,00 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_A [-]	0,9 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	0,8 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	0,8 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_t [-]	1,0 (Standardwert)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt/Indirekt
Lampenart	Leuchtstofflampe stabförmig mit EVG

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
1/4/1 Boden gegen Erdreich	3,95	3,95	horizontal	0,30	--
2/4/1 Flachdach	7,30	7,30	horizontal	0,17	(1,00)
Thermische Hüllfläche		**11,25**			

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	1/4/1 Boden gegen Erdreich	0	100
2	2/4/1 Flachdach	9	113
	Wärmebrücken		66

Zonenergebnisse: Zone 4: Sanitär

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.340,3	178,78
Beleuchtung	209,5	16,01
Gesamt	2.549,8	194,79

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Nah/Fernwärme aus Heizwerk, erneuerbarer Brennstoff	2.701,2	206,36
Strom-Mix	222,2	16,98
Gesamt	2.923,4	223,33

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.713,9	207,32
Beleuchtung	209,5	16,01
Gesamt	2.923,4	223,33

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	401,0	30,63
Beleuchtung	377,2	28,81
Gesamt	778,1	59,45

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	2.340,26
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	0,63
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	0,63

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	190,50

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	28,35

Zone 5: Arbeitsbereiche

Beschreibung
grün

Nutzungsprofil
4: Besprechung, Sitzung, Seminar (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m^3]	301,64 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m^2]	76,95

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen-ergebnis
1	76,95*3,92	EG	301,64

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen-ergebnis
1	76,95	EG	76,95

Geschosshöhe [m]	4,18

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	leicht
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m^2K)]	50
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m^2K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [–]	0,07
f [–]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	2,79
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m^2]	76,95 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2011-12, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m^2]	33,00
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m^2]	43,95
lichte Raumhöhe [m]	3,98 (Standardwert)
Deckenhöhe [m]	0,20
vollständige Tageslichtversorgung durch gleichmäßig verteilte Dachoberlichter	nein
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,800
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m [lx]	500,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_A [-]	0,93 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_A [-]	0,5 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	1,25 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	1,25 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_t [-]	1,0 (Standardwert)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt/Indirekt
Lampenart	Leuchtstofflampe stabförmig mit EVG

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

Bezeichnung	Tageslicht-quotient [-]	Tageslicht-versorgungs-faktor [-]
Vorhangfassade – 1/5/2 AW gegen Außenluft Nordwest	0,105	0,833
Vorhangfassade – 1/5/2 AW gegen Außenluft Südwest	0,105	0,768

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
1/5/2 AW gegen Außenluft Nordwest	12,54	3,54	Nordwest	0,23	(1,00)
Vorhangfassade		9,00		1,4	--
1/5/2 AW gegen Außenluft Südwest	12,54	3,54	Südwest	0,23	(1,00)
Vorhangfassade		9,00		1,4	--
1/5/1 Boden gegen Erdreich	0,38	0,38	horizontal	0,30	--
1/5/2 Boden gegen Erdreich	45,81	45,81	horizontal	0,30	--
Thermische Hüllfläche		**71,27**			

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	1/5/2 AW gegen Außenluft Nordwest	2	74
2	Vorhangfassade in 1/5/2 AW gegen Außenluft Nordwest	619	1.145
3	1/5/2 AW gegen Außenluft Südwest	7	74
4	Vorhangfassade in 1/5/2 AW gegen Außenluft Südwest	611	1.145
5	1/5/1 Boden gegen Erdreich	0	5
6	1/5/2 Boden gegen Erdreich	0	613
	Wärmebrücken		228

Zonenergebnisse: Zone 5: Arbeitsbereiche

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	7.453,7	96,86
Beleuchtung	2.374,6	30,86
Gesamt	9.828,2	127,72

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Nah/Fernwärme aus Heizwerk, erneuerbarer Brennstoff	8.772,1	114,00
Strom-Mix	2.449,0	31,83
Gesamt	11.221,1	145,82

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	8.846,5	114,96
Beleuchtung	2.374,6	30,86
Gesamt	11.221,1	145,82

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.362,1	17,70
Beleuchtung	4.274,2	55,55
Gesamt	5.636,3	73,25

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	7.453,66
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	3,10
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	3,10

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	1.583,04

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	166,65

Zone 6: Küche-Vorbereitung

Beschreibung
gelb

Nutzungsprofil
15: Küche - Vorbereitung, Lager (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m^3]	1.152,05 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m^2]	295,01

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen-ergebnis
1	75,57*3,92	EG	296,23
2	219,44*3,90	1.OG	855,82

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen-ergebnis
1	75,57	EG	75,57
2	219,44	1.OG	219,44

Geschosshöhe [m]	4,18

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	leicht
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [$Wh/(m^2K)$]	50
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m^2K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [–]	0,07
f [–]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	2,79
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen zur vollständigen Belüftung
Steuerung des Volumenstroms	Konstantvolumenanlage
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja
Art des Luftbefeuchtungssystems	keine Luftbefeuchtung
Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Rückwärmzahl Φ_{WRG} [–]	0,45
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	24,0
Zulufttemperatur im Winter [°C]	20,0
Zuschläge nach DIN 13779 für das Referenzgebäude	kein Aufschlag

Luftförderung	**Zuluft**	**Abluft**
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	960,0	750,0
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [–]	0,60	0,60
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	4.425,15	4.425,15

Trinkwarmwasserbedarf 1:

Richtwert	Bürogebäude
flächenbezogener Nutzenergiebedarf Wh/(m^2·d)	30,0
Fläche [m^2]	295,01 (Zonenfläche)
täglicher Nutzenergiebedarf [kWh/d]	8,9

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m^2]	295,01 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2011-12, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m^2]	261,72
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m^2]	33,29
lichte Raumhöhe [m]	3,98 (Standardwert)
Deckenhöhe [m]	0,20
vollständige Tageslichtversorgung durch gleichmäßig verteilte Dachoberlichter	nein
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,273
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	2411,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	1489,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m [lx]	300,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_A [-]	1,00 (Standardwert)

relative Abwesenheit C_A [-]	0,5 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	1,5 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	1,5 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_t [-]	1,0 (Standardwert)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt/Indirekt
Lampenart	Leuchtstofflampe stabförmig mit EVG

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

Bezeichnung	Tageslicht-quotient [-]	Tageslicht-versorgungs-faktor [-]
Vorhangfassade – 1/6/1 AW gegen Außenluft Nordwest (2mal)	0,105	0,940
Vorhangfassade (2,70 x 3,00) – 1/6/1 AW gegen Außenluft Nordwest	0,105	0,940
Vorhangfassade (2,70 x 3,00) – 1/6/1 AW gegen Außenluft Nordost	0,105	0,842
Vorhangfassade – 1/6/1 AW gegen Außenluft Nordost	0,105	0,842
Lichtkuppel (1,44 x 1,44) – 2/6/1 Flachdach (3mal)	0,007	0,000

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
1/6/1 AW gegen Außenluft Nordwest	37,20	11,10	Nordwest	0,23	(1,00)
Vorhangfassade		18,00		1,4	--
Vorhangfassade (2,70 x 3,00)		8,10		1,4	--
1/6/1 AW gegen Außenluft Nordost	36,78	12,18	Nordost	0,23	(1,00)
Tür		7,50		1,8	--
Vorhangfassade (2,70 x 3,00)		8,10		1,4	--
Vorhangfassade		9,00		1,4	--
1/6/1 Boden gegen Erdreich	73,15	73,15	horizontal	0,30	--
2/6/1 AW gegen Außenluft Südost	36,70	36,70	Südost	0,23	(1,00)
2/6/1 AW gegen Außenluft Südwest	91,11	91,11	Südwest	0,23	(1,00)
2/6/1 AW gegen Außenluft Nordwest	50,04	50,04	Nordwest	0,23	(1,00)
2/6/1 Flachdach	247,79	241,57	horizontal	0,17	(1,00)
Lichtkuppel (1,44 x 1,44)		6,22		1,6	--
Thermische Hüllfläche		**572,78**			

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	1/6/1 AW gegen Außenluft Nordwest	5	238
2	Vorhangfassade in 1/6/1 AW gegen Außenluft Nordwest	1.237	2.348
3	Vorhangfassade (2,70 x 3,00) in 1/6/1 AW gegen Außenluft Nordwest	557	1.057
4	1/6/1 AW gegen Außenluft Nordost	8	261

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
5	Tür in 1/6/1 AW gegen Außenluft Nordost	38	1.258
6	Vorhangfassade (2,70 x 3,00) in 1/6/1 AW gegen Außenluft Nordost	607	1.057
7	Vorhangfassade in 1/6/1 AW gegen Außenluft Nordost	674	1.174
8	1/6/1 Boden gegen Erdreich	0	785
9	2/6/1 AW gegen Außenluft Südost	82	786
10	2/6/1 AW gegen Außenluft Südwest	176	1.953
11	2/6/1 AW gegen Außenluft Nordwest	23	1.072
12	2/6/1 Flachdach	304	3.826
13	Lichtkuppel (1,44 x 1,44) in 2/6/1 Flachdach	1.972	927
	Wärmebrücken		4.655

Zonenergebnisse: Zone 6: Küche-Vorbereitung

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	33.626,4	113,98
Warmwasser	2.655,1	9,00
Beleuchtung	11.238,8	38,10
Gesamt	47.520,3	161,08

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Nah/Fernwärme aus Heizwerk, erneuerbarer Brennstoff	46.080,6	156,20
Strom-Mix	27.376,1	92,80
Gesamt	73.456,7	249,00

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	39.572,8	134,14
Warmwasser	6.880,5	23,32
Beleuchtung	11.238,8	38,10
Lüftung	15.764,6	53,44
Gesamt	73.456,7	249,00

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	6.013,8	20,39
Warmwasser	1.108,3	3,76
Beleuchtung	20.229,9	68,57
Lüftung	28.376,3	96,19
Gesamt	55.728,3	188,90

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	33.626,43
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	36,85
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	36,85

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	15.764,60

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	7.492,55

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	46,97

Zone 7: Mediathek

Beschreibung
blau

Nutzungsprofil
29: Bibliothek - Freihandbereich (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m^3]	151,23 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m^2]	38,58

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen-ergebnis
1	38,58*3,92	EG	151,23

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen-ergebnis
1	38,58	EG	38,58

Geschosshöhe [m]	4,18

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	leicht
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [$Wh/(m^2K)$]	50
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m^2K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [–]	0,07
f [–]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	2,79
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen zur teilweisen Belüftung
Steuerung des Volumenstroms	Konstantvolumenanlage
Zulufttemperatur-Sollwert [°C]	18,0
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja
Art des Luftbefeuchtungssystems	keine Luftbefeuchtung
Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Rückwärmzahl Φ_{WRG} [–]	0,65
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	24,0
Zulufttemperatur im Winter [°C]	20,0
Zuschläge nach DIN 13779 für das Referenzgebäude	kein Aufschlag

Luftförderung	**Zuluft**	**Abluft**
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	960,0	750,0
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [–]	0,60	0,60
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	60,49	60,49

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m^2]	38,58 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2011-12, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m^2]	38,58
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m^2]	0,00
lichte Raumhöhe [m]	3,98 (Standardwert)
Deckenhöhe [m]	0,20
vollständige Tageslichtversorgung durch gleichmäßig verteilte Dachoberlichter	nein
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,852
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	3009,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	591,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m [lx]	200,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_A [-]	1,00 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_A [-]	0,0 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	1,5 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	1,5 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_t [-]	1,0 (Standardwert)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt/Indirekt
Lampenart	Leuchtstofflampe stabförmig mit EVG

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

Bezeichnung	Tageslicht-quotient [-]	Tageslicht-versorgungs-faktor [-]
Vorhangfassade – 1/7/1 AW gegen Außenluft Nordwest (3mal)	0,105	0,940
Vorhangfassade – 1/7/1 AW gegen Außenluft Nordost (5mal)	0,105	0,842
Vorhangfassade (0,20 x 3,00) – 1/7/1 AW gegen Außenluft Nordost	0,105	0,842
Vorhangfassade – 1/7/1 AW gegen Außenluft Südost (3mal)	0,105	0,779

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
1/7/1 AW gegen Außenluft Nordwest	37,62	10,62	Nordwest	0,23	(1,00)
Vorhangfassade		27,00		1,4	--
1/7/1 AW gegen Außenluft Nordost	63,54	13,83	Nordost	0,23	(1,00)
Tür		4,11		1,8	--
Vorhangfassade		45,00		1,4	--
Vorhangfassade (0,20 x 3,00)		0,60		1,4	--
1/7/1 AW gegen Außenluft Südost	37,62	10,62	Südost	0,23	(1,00)
Vorhangfassade		27,00		1,4	--
1/7/1 Boden gegen Erdreich	84,97	84,97	horizontal	0,30	--
Thermische Hüllfläche		**223,75**			

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	1/7/1 AW gegen Außenluft Nordwest	5	226
2	Vorhangfassade in 1/7/1 AW gegen Außenluft Nordwest	1.856	3.497
3	1/7/1 AW gegen Außenluft Nordost	9	294
4	Tür in 1/7/1 AW gegen Außenluft Nordost	21	684
5	Vorhangfassade in 1/7/1 AW gegen Außenluft Nordost	3.370	5.829
6	Vorhangfassade (0,20 x 3,00) in 1/7/1 AW gegen Außenluft Nordost	45	78
7	1/7/1 AW gegen Außenluft Südost	24	226
8	Vorhangfassade in 1/7/1 AW gegen Außenluft Südost	1.996	3.497
9	1/7/1 Boden gegen Erdreich	0	1.209
	Wärmebrücken		1.284

Zonenergebnisse: Zone 7: Mediathek

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	13.575,9	351,89
Beleuchtung	568,1	14,72
Gesamt	14.144,0	366,61

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Nah/Fernwärme aus Heizwerk, erneuerbarer Brennstoff	15.616,4	404,78
Strom-Mix	810,2	21,00
Gesamt	16.426,6	425,78

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	15.657,4	405,84
Beleuchtung	568,1	14,72
Lüftung	201,1	5,21
Gesamt	16.426,6	425,78

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.260,1	58,58
Beleuchtung	1.022,5	26,50
Lüftung	362,1	9,38
Gesamt	3.644,7	94,47

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	13.470,11
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	6,35
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	6,35

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Energiebedarf für die Lufterwärmung [kWh/a]	105,81
maximale Heizleistung [kW]	0,21
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	201,14

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	284,04

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	83,55

Zone 8: Sonstige Aufenthaltsräume (Mediathek)

Beschreibung
flieder

Nutzungsprofil
17: Sonstige Aufenthaltsräume (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m^3]	2.073,64 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m^2]	528,99

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen-ergebnis
1	528,99*3,92	EG	2.073,64

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen-ergebnis
1	528,99	EG	528,99

Geschosshöhe [m]	4,18

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	leicht
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [$Wh/(m^2K)$]	50
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m^2K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [–]	0,07
f [–]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	2,79
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen zur teilweisen Belüftung
Steuerung des Volumenstroms	Konstantvolumenanlage
mechanische Lüftung ist bedarfsgeführt	ja
Kategorie nach DIN EN 13779	IDA-C2 - Manuelle Steuerung (zonenweise)
Relative Abwesenheit RLT c|RLT|D [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit RLT F|RLT|D [-]	1,0
Zulufttemperatur-Sollwert [°C]	18,0
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja
Art des Luftbefeuchtungssystems	keine Luftbefeuchtung
Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Rückwärmzahl Φ_{WRG} [–]	0,65
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	24,0
Zulufttemperatur im Winter [°C]	20,0
Zuschläge nach DIN 13779 für das Referenzgebäude	kein Aufschlag

Luftförderung	**Zuluft**	**Abluft**
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	960,0	750,0
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [–]	0,60	0,60
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	829,46	829,46

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m^2]	528,99 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2011-12, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m^2]	399,85
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m^2]	129,14
lichte Raumhöhe [m]	3,98 (Standardwert)
Deckenhöhe [m]	0,20
vollständige Tageslichtversorgung durch gleichmäßig verteilte Dachoberlichter	nein
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,807
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m [lx]	300,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_A [-]	0,93 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_A [-]	0,5 (Standardwert)

Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	1,25 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	1,25 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_t [-]	1,0 (Standardwert)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt/Indirekt
Lampenart	Leuchtstofflampe stabförmig mit EVG

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

Bezeichnung	Tageslicht-quotient [-]	Tageslicht-versorgungs-faktor [-]
Vorhangfassade – 1/8/1 AW gegen Außenluft Nordost (3mal)	0,105	0,842
Vorhangfassade (1,00 x 3,00) – 1/8/1 AW gegen Außenluft Nordost	0,105	0,842
Vorhangfassade – 1/8/1 AW gegen Außenluft Südost (11mal)	0,105	0,779
Vorhangfassade (2,70 x 3,00) – 1/8/1 AW gegen Außenluft Südost	0,105	0,779
Vorhangfassade – 1/8/1 AW gegen Außenluft Südwest (6mal)	0,105	0,792
Vorhangfassade (1,00 x 3,00) – 1/8/1 AW gegen Außenluft Südwest (3mal)	0,105	0,842
Vorhangfassade – 1/8/1 AW gegen Außenluft Nordwest (2mal)	0,105	0,940

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
1/8/1 AW gegen Außenluft Nordost	50,16	16,05	Nordost	0,23	(1,00)
Tür		4,11		1,8	--
Vorhangfassade		27,00		1,4	--
Vorhangfassade (1,00 x 3,00)		3,00		1,4	--
1/8/1 AW gegen Außenluft Südost	149,44	42,34	Südost	0,23	(1,00)
Vorhangfassade		99,00		1,4	--
Vorhangfassade (2,70 x 3,00)		8,10		1,4	--
1/8/1 AW gegen Außenluft Südwest	126,24	52,74	Südwest	0,23	(1,00)
Tür		10,50		1,8	--
Vorhangfassade		54,00		1,4	--
Vorhangfassade (1,00 x 3,00)		9,00		1,4	--
1/8/1 AW gegen Außenluft Nordwest	25,08	7,08	Nordwest	0,23	(1,00)
Vorhangfassade		18,00		1,4	--
1/8/1 Boden gegen Erdreich	505,97	505,97	horizontal	0,30	--
Thermische Hüllfläche		**856,88**			

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	1/8/1 AW gegen Außenluft Nordost	10	335
2	Tür in 1/8/1 AW gegen Außenluft Nordost	21	671
3	Vorhangfassade in 1/8/1 AW gegen Außenluft Nordost	2.022	3.427

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
4	Vorhangfassade (1,00 x 3,00) in 1/8/1 AW gegen Außenluft Nordost	225	381
5	1/8/1 AW gegen Außenluft Südost	95	883
6	Vorhangfassade in 1/8/1 AW gegen Außenluft Südost	7.320	12.566
7	Vorhangfassade (2,70 x 3,00) in 1/8/1 AW gegen Außenluft Südost	599	1.028
8	1/8/1 AW gegen Außenluft Südwest	102	1.100
9	Tür in 1/8/1 AW gegen Außenluft Südwest	158	1.714
10	Vorhangfassade in 1/8/1 AW gegen Außenluft Südwest	3.667	6.854
11	Vorhangfassade (1,00 x 3,00) in 1/8/1 AW gegen Außenluft Südwest	611	1.142
12	1/8/1 AW gegen Außenluft Nordwest	3	148
13	Vorhangfassade in 1/8/1 AW gegen Außenluft Nordwest	1.237	2.285
14	1/8/1 Boden gegen Erdreich	0	5.722
	Wärmebrücken		3.182

Zonenergebnisse: Zone 8: Sonstige Aufenthaltsräume (Mediathek)

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	60.145,7	113,70
Beleuchtung	7.904,6	14,94
Gesamt	68.050,2	128,64

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Nah/Fernwärme aus Heizwerk, erneuerbarer Brennstoff	72.665,8	137,37
Strom-Mix	10.597,0	20,03
Gesamt	83.262,8	157,40

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	73.224,1	138,42
Beleuchtung	7.904,6	14,94
Lüftung	2.134,1	4,03
Gesamt	83.262,8	157,40

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	11.178,2	21,13
Beleuchtung	14.228,2	26,90
Lüftung	3.841,4	7,26
Gesamt	29.247,8	55,29

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	59.027,71
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	35,18
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	35,18

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Energiebedarf für die Lufterwärmung [kWh/a]	1.117,96
maximale Heizleistung [kW]	2,83
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	2.134,12

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	5.269,70

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	1.145,60

Zone 9: Mensa

Beschreibung
orange

Nutzungsprofil
12: Kantine (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m^3]	3.541,43 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m^2]	908,06

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen-ergebnis
1	908,06*3,90	1.OG	3.541,43

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen-ergebnis
1	908,06	1.OG	908,06

Geschosshöhe [m]	4,00

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	leicht
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [$Wh/(m^2K)$]	50
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m^2K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [–]	0,07
f [–]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	2,79
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen zur teilweisen Belüftung
Steuerung des Volumenstroms	Konstantvolumenanlage
mechanische Lüftung ist bedarfsgeführt	ja
Kategorie nach DIN EN 13779	IDA-C2 - Manuelle Steuerung (zonenweise)
Relative Abwesenheit RLT c|RLT|D [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit RLT F|RLT|D [-]	1,0
Zulufttemperatur-Sollwert [°C]	18,0
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja
Art des Luftbefeuchtungssystems	keine Luftbefeuchtung
Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Rückwärmzahl Φ_{WRG} [–]	0,65
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	24,0
Zulufttemperatur im Winter [°C]	20,0
Zuschläge nach DIN 13779 für das Referenzgebäude	kein Aufschlag

Luftförderung	**Zuluft**	**Abluft**
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	960,0	750,0
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [–]	0,60	0,60
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	1.416,57	1.416,57

Trinkwarmwasserbedarf 1:

Richtwert	Bürogebäude
flächenbezogener Nutzenergiebedarf Wh/(m^2·d)	30,0
Fläche [m^2]	908,06 (Zonenfläche)
täglicher Nutzenergiebedarf [kWh/d]	27,2

Beleuchtungsbereich 1: Bereich 1

Fläche [m^2]	908,06 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2011-12, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m^2]	715,14
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m^2]	192,92
lichte Raumhöhe [m]	3,80 (Standardwert)
Deckenhöhe [m]	0,20
vollständige Tageslichtversorgung durch gleichmäßig verteilte Dachoberlichter	nein
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,879

Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	1750,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	0,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m [lx]	200,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_A [-]	0,97 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_A [-]	0,0 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	2,5 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	2,5 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_t [-]	1,0 (Standardwert)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt/Indirekt
Lampenart	Leuchtstofflampe stabförmig mit EVG

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

Bezeichnung	Tageslicht-quotient [-]	Tageslicht-versorgungs-faktor [-]
Vorhangfassade – 2/9/1 AW gegen Außenluft Nordwest (6mal)	0,105	0,940
Vorhangfassade (1,00 x 3,00) – 2/9/1 AW gegen Außenluft Nordwest (2mal)	0,105	0,940
Vorhangfassade – 2/9/1 AW gegen Außenluft Nordost (6mal)	0,105	0,842
Vorhangfassade (1,20 x 3,00) – 2/9/1 AW gegen Außenluft Nordost	0,105	0,842
Vorhangfassade – 2/9/1 AW gegen Außenluft Südost (12mal)	0,105	0,779
Vorhangfassade – 2/9/1 AW gegen Außenluft Südwest (5mal)	0,105	0,842
Lichtdachl (8,80 x 8,80) – 2/9/1 Flachdach	0,138	0,970

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
2/9/1 AW gegen Außenluft Nordwest	99,66	31,44	Nordwest	0,23	(1,00)
Tür		8,22		1,8	--
Vorhangfassade		54,00		1,4	--
Vorhangfassade (1,00 x 3,00)		6,00		1,4	--
2/9/1 AW gegen Außenluft Nordost	175,97	114,26	Nordost	0,23	(1,00)
Tür		4,11		1,8	--
Vorhangfassade		54,00		1,4	--
Vorhangfassade (1,20 x 3,00)		3,60		1,4	--
2/9/1 AW gegen Außenluft Südost	150,12	42,12	Südost	0,23	(1,00)
Vorhangfassade		108,00		1,4	--
2/9/1 AW gegen Außenluft Südwest	63,38	14,27	Südwest	0,23	(1,00)
Tür		4,11		1,8	--
Vorhangfassade		45,00		1,4	--

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
2/9/1 Flachdach	909,87	832,43	horizontal	0,17	(1,00)
Lichtdachl (8,80 x 8,80)		77,44		1,7	--
Thermische Hüllfläche		**1.399,01**			

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	2/9/1 AW gegen Außenluft Nordwest	15	645
2	Tür in 2/9/1 AW gegen Außenluft Nordwest	30	1.319
3	Vorhangfassade in 2/9/1 AW gegen Außenluft Nordwest	3.712	6.738
4	Vorhangfassade (1,00 x 3,00) in 2/9/1 AW gegen Außenluft Nordwest	412	749
5	2/9/1 AW gegen Außenluft Nordost	75	2.342
6	Tür in 2/9/1 AW gegen Außenluft Nordost	21	659
7	Vorhangfassade in 2/9/1 AW gegen Außenluft Nordost	4.044	6.738
8	Vorhangfassade (1,20 x 3,00) in 2/9/1 AW gegen Außenluft Nordost	270	449
9	2/9/1 AW gegen Außenluft Südost	95	863
10	Vorhangfassade in 2/9/1 AW gegen Außenluft Südost	7.986	13.475
11	2/9/1 AW gegen Außenluft Südwest	28	293
12	Tür in 2/9/1 AW gegen Außenluft Südwest	62	659
13	Vorhangfassade in 2/9/1 AW gegen Außenluft Südwest	3.056	5.615
14	2/9/1 Flachdach	1.048	12.612
15	Lichtdachl (8,80 x 8,80) in 2/9/1 Flachdach	12.699	11.733
	Wärmebrücken		12.468

Zonenergebnisse: Zone 9: Mensa

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	157.957,4	173,95
Warmwasser	6.810,4	7,50
Beleuchtung	5.261,1	5,79
Gesamt	170.029,0	187,24

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Nah/Fernwärme aus Heizwerk, erneuerbarer Brennstoff	205.755,1	226,59
Strom-Mix	9.004,8	9,92
Gesamt	214.759,9	236,50

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	187.158,9	206,11
Warmwasser	19.816,6	21,82
Beleuchtung	5.261,1	5,79
Lüftung	2.523,3	2,78
Gesamt	214.759,9	236,50

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	27.781,7	30,59
Warmwasser	3.220,7	3,55
Beleuchtung	9.470,0	10,43
Lüftung	4.541,9	5,00
Gesamt	45.014,3	49,57

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	156.670,20
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	96,76
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	96,76

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Energiebedarf für die Lufterwärmung [kWh/a]	1.287,19
maximale Heizleistung [kW]	4,83
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	2.523,27

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	2.630,56

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	144,57

Nutzungsprofile

Nr. 4: Besprechung, Sitzung, Seminar

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{nutz,a}$	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 $d_{op,a}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,soll}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,soll}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,min}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,max}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m³/(hm²)	15,00	
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	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	3	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{I,p}$	Wh/(m²d)	96	
Arbeitshilfen $q_{I,fac}$	Wh/(m²d)	8	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{I,p} + q_{I,fac}$)	Wh/(m²d)	104	

Nr. 12: Kantine

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	8:00	15:00
jährliche Nutzungstage $d_{nutz,a}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	1750	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	0	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	6:00	15:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{op,a}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	6:00	15:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,soll}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,soll}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,min}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,max}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m³/(hm²)	18,00	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	200	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	0,97	
relative Abwesenheit C_A	–	0	
Raumindex k	–	2,5	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	1,2	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{I,p}$	Wh/(m²d)	177	
Arbeitshilfen $q_{I,fac}$	Wh/(m²d)	10	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{I,p}$ + $q_{I,fac}$)	Wh/(m²d)	187	

Nr. 15: Küche - Vorbereitung, Lager

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	10:00	23:00
jährliche Nutzungstage $d_{nutz,a}$	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 $d_{op,a}$	d/a	300	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	8:00	23:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,soll}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,soll}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,min}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,max}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m³/(hm²)	15,00	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	300	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	1	
relative Abwesenheit C_A	–	0,5	
Raumindex k	–	1,5	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	10	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{I,p}$	Wh/(m²d)	56	
Arbeitshilfen $q_{I,fac}$	Wh/(m²d)	180	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{I,p}$ + $q_{I,fac}$)	Wh/(m²d)	236	

Nr. 16: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{nutz,a}$	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 $d_{op,a}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,soll}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,soll}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,min}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,max}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	keine	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m³/(hm²)	15,00	
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	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	–	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{I,p}$	Wh/(m²d)	–	
Arbeitshilfen $q_{I,fac}$	Wh/(m²d)	–	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{I,p}$ + $q_{I,fac}$)	Wh/(m²d)	–	

Nr. 17: Sonstige Aufenthaltsräume

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{nutz,a}$	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 $d_{op,a}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,soll}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,soll}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,min}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,max}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m³/(hm²)	7,00	
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	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	3	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{I,p}$	Wh/(m²d)	92	
Arbeitshilfen $q_{I,fac}$	Wh/(m²d)	8	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{I,p}$ + $q_{I,fac}$)	Wh/(m²d)	100	

Nr. 19: Verkehrsflächen

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{nutz,a}$	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 $d_{op,a}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,soll}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,soll}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,min}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,max}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	keine	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m³/(hm²)	0,00	
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	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	–	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{I,p}$	Wh/(m²d)	–	
Arbeitshilfen $q_{I,fac}$	Wh/(m²d)	–	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{I,p}$ + $q_{I,fac}$)	Wh/(m²d)	–	

Nr. 20: Lager, Technik, Archiv

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{nutz,a}$	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 $d_{op,a}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,soll}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,soll}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,min}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,max}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	keine	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m³/(hm²)	0,15	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	100	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	1	
relative Abwesenheit C_A	–	0,98	
Raumindex k	–	1,5	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	–	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{I,p}$	Wh/(m²d)	–	
Arbeitshilfen $q_{I,fac}$	Wh/(m²d)	–	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{I,p}$ + $q_{I,fac}$)	Wh/(m²d)	–	

Nr. 29: Bibliothek - Freihandbereich

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	8:00	20:00
jährliche Nutzungstage $d_{nutz,a}$	d/a	300	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	3009	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	591	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	6:00	20:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{op,a}$	d/a	300	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	6:00	20:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,soll}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,soll}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,min}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,max}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m³/(hm²)	2,00	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	200	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	1	
relative Abwesenheit C_A	–	0	
Raumindex k	–	1,5	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	10	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{I,p}$	Wh/(m²d)	42	
Arbeitshilfen $q_{I,fac}$	Wh/(m²d)	–	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{I,p}$ + $q_{I,fac}$)	Wh/(m²d)	42	

Anlagentechnik

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung

Wärmeerzeugereinheit 1

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

1. Nah-/Fernwärme 1

Erzeuger	Nah-/Fernwärme
Baujahr	2018
Art des Erzeugers	Wasser - niedrige Temperatur
Umgebung	Standardrandbedingungen unbeheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	13,0
Energieträger	Nah/Fernwärme aus Heizwerken - erneuerbarer Brennstoff

Details

Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	70,0/50,0
Betriebsweise bei mehreren Prozessbereichen	Vorrangbetrieb
Dämmklasse Sekundär-/Primärseite	Sekundär 4, Primär 5
Regelung innerhalb der Station	nein
Nennleistung Fernwärmehausstation [kW]	236,47 (Standardwert)

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
Zu deckender Nutzenergiebedarf	346.794,00	2.762,05	–	–
+ Verluste durch Speicherung	0,00	0,00	0,00	0,00
+ Verluste durch Verteilung	14.981,80	6.605,34	2.760,77	14,37
+ Verluste durch Übergabe	41.374,98	0,00	0,00	0,00
= erforderliche Erzeugernutzenergie	403.150,81	9.367,39	–	–
– regenerativer Anteil	0,00	0,00	–	–
+ Verluste durch Erzeugung	1.254,25	58,56	0,00	109,30
= Endenergiebedarf	410.508,10	3.322,96	2.760,77	123,67

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Nah-/Fernwärme 1	100,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser

Erzeugereinheit 1

Anzahl Erzeuger	1
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Nah-/Fernwärme 1

Erzeuger	Nah-/Fernwärme
Baujahr	2018
Art des Erzeugers	Wasser - niedrige Temperatur
Umgebung	Standardrandbedingungen unbeheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	13,0
Energieträger	Nah/Fernwärme aus Heizwerken - erneuerbarer Brennstoff

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Zu deckender Nutzenergiebedarf	9.465,54	–
+ Verluste durch Speicherung	0,00	0,00
+ Verluste durch Verteilung	16.875,30	356,25
= erforderliche Erzeugernutzenergie	26.340,84	–
– regenerativer Anteil	0,00	–
+ Verluste durch Erzeugung	0,00	0,00
= Endenergiebedarf	26.340,84	356,25

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Nah-/Fernwärme 1	100,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Raumlufttechnische Anlagen

RLT-Einheit 1

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

Wärmerückgewinnung (Kreislaufverbundsystem)

Art des Systems	KVS drehzahlgeregelte Pumpen

Wärmeerzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Wärmeerzeugereinheit 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]	300,00
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]	30,00
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]	120,00
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]	21,82 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	konstante Druckdifferenz

Wasserinhalt kleiner als 150 ml/kW	nein
maximale Rohrleitungslänge [m]	130,00
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,0 (Standardwert)

Ergebnisse Heizregister

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzwärme	2.510,96	–
Verluste durch Verteilung	0,00	–
Verluste durch Übergabe	251,10	–

Anbindung Wärme

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	6.605,34	14,37
Verluste durch Übergabe	0,00	0,00

Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung

Heizkreis FBH

Art des Systems	indirekt
abgesenkte Vor-/Rücklauftemperatur	ja
Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	45,0/35,0

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Wärmeerzeugereinheit 1	1,00

Verteilung 1: Verteilung 1

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
Hydraulischer Abgleich	mehr als 8 Heizkörper pro Durchflussregler oder nur statisch abgestimmt
Vorlauftemperaturadaption Abgleich	keine Vorlauftemperaturadaption
Rücklauftemperaturbegrenzung	nein
Überströmventil vorhanden	nein
Gebäudegruppe	Gruppe 3: Verkaufsgebäude, Küchen, Restaurants, Kantine, auch Fleischerei, Bäckerei, Frisöre
Netztyp	Typ I: Etagenringtyp
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m²]	1.203,07

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	301,29 (Standardwert)
Umgebung	Standardrandbedingungen unbeheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	13,0

Rohrabschnitt 2: Strangleitung

Rohrtyp	Strangleitung (Steigleitung) - S
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	29,04 (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]	120,31 (Standardwert)
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]	735,38 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	überdimensioniert (bei nicht bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	konstante Druckdifferenz
Wasserinhalt kleiner als 150 ml/kW	nein
maximale Rohrleitungslänge [m]	151,24 (Standardwert)
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Wärmemengenzähler vorhanden	nein (Standardwert)
Strangarmaturen vorhanden	nein (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,6 (Standardwert)

Übergabe 1: Übergabe 1

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

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Zone 6: Küche-Vorbereitung	1,00
Zone 9: Mensa	1,00

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	3.950,07	2.095,33
Verluste durch Übergabe	29.408,07	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Heizkreis HK

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	mehr als 8 Heizkörper pro Durchflussregler oder nur statisch abgestimmt
Vorlauftemperaturadaption Abgleich	keine Vorlauftemperaturadaption
Rücklauftemperaturbegrenzung	nein
Überströmventil vorhanden	nein
Gebäudegruppe	Gruppe 3: Verkaufsgebäude, Küchen, Restaurants, Kantine, auch Fleischerei, Bäckerei, Frisöre
Netztyp	Typ I: Etagenringtyp
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m²]	1.651,51

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	378,44 (Standardwert)
Umgebung	Standardrandbedingungen unbeheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	13,0

Rohrabschnitt 2: Strangleitung

Rohrtyp	Strangleitung (Steigleitung) - S
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	30,52 (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]	165,15 (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]	177,14 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	überdimensioniert (bei nicht bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	konstante Druckdifferenz
Wasserinhalt kleiner als 150 ml/kW	nein
maximale Rohrleitungslänge [m]	151,24 (Standardwert)
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)

Wärmemengenzähler vorhanden	nein (Standardwert)
Strangarmaturen vorhanden	nein (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,6 (Standardwert)

Übergabe 1: Übergabe 1

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

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Zone 1: Technik, Lager, Archiv	1,00
Zone 2: THS	1,00
Zone 3: Flur	1,00
Zone 4: Sanitär	1,00
Zone 5: Arbeitsbereiche	1,00
Zone 7: Mediathek	1,00
Zone 8: Sonstige Aufenthaltsräume (Mediathek)	1,00

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	11.031,73	665,44
Verluste durch Übergabe	11.966,91	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser

Warmwasserkreis 1

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Erzeugereinheit 1	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)
Gebäudegruppe	Gruppe 2: Büro, Praxen, Seminargebäude, Labor, Verkaufseinrichtungen, Restaurants und Küchen, Kantinen, Werkstätten, auch Fleischerei, Bäckerei, Frisöre
Netztyp	Typ I: Steigestrangtyp
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m²]	1.203,07

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	189,03 (Standardwert)
Umgebung	Standardrandbedingungen unbeheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	13,0

Rohrabschnitt 2: Strangleitung

Rohrtyp	Strangleitung (Steigleitung) - S
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	168,43 (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]	180,46 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Pumpe

elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	80,84 (Standardwert)
Auslegung Warmwasserpumpe	überdimensioniert (bei nicht bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	geregelt
maximale Rohrleitungslänge [m]	122,44 (Standardwert)
Auslegungs-Temperaturspreizung im Zirkulationskreis [K]	0,0 (Standardwert)
Differenzdruck Trinkwassererwärmer [kPa]	15,00 (Standardwert)

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	16.875,30	356,25

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft

RLT-Luftsystem 1

Betriebsweise	Heizfunktion
Luftkanaloberfläche außerhalb der thermischen Hülle $A_{K,A}$ [m²]	0,00

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil Wärme	Deckungsanteil Kälte
RLT-Einheit 1	1,00	0.00

Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
Zone 7: Mediathek	1,00	0,90 (Standardwert)	1,00 (Standardwert)
Zone 8: Sonstige Aufenthaltsräume (Mediathek)	1,00	0,90 (Standardwert)	1,00 (Standardwert)
Zone 9: Mensa	1,00	0,90 (Standardwert)	1,00 (Standardwert)

Ergebnisse

	Energie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung (Wärme)	0,00
Verluste durch Übergabe (Wärme)	251,10

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)