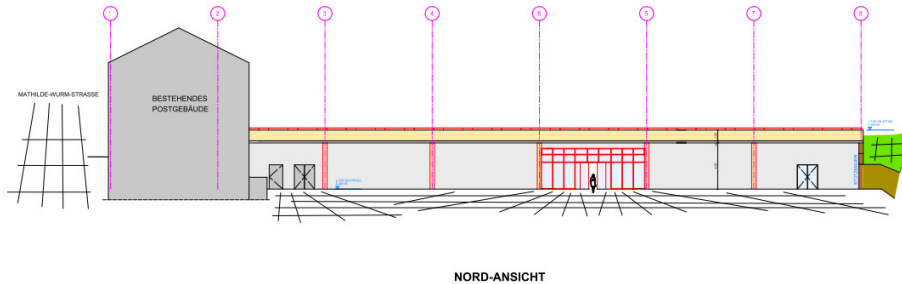


Projekt-Dokumentation



Projekt Neubau eines Elektrofachmarktes in Bad Salzungen

Projektnummer 11313

Aktenzeichen BBS 11313

externes Aktenzeichen BBS MEDIMAXX

Gebäude Neubau eines Elektrofachmarktes in Bad Salzungen

Bahnhofstraße 23-29

36433 Bad Salzungen

Aussteller Dipl.-Ing. Karsten Tanz

BBS INGENIEURBUERO

Thomas-Müntzer-Straße 06

99423 Weimar

Auftraggeber Fa. Helmut Briese e.K.

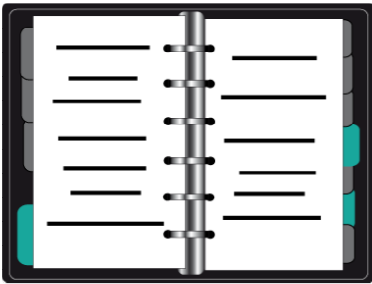
Bahnhofstraße 23-29

36433 Bad Salzungen

Erstellungsdatum 26.09.2014

Inhaltsverzeichnis

Allgemein	3
Gebäudeergebnisse	6
Strom aus erneuerbaren Energien nach §5 EnEV 2009	8
Gebäudeergebnisse (grafisch)	9
Bautechnik	13
Monatswerte	13
Zone: Z1_Verkaufsbereich	14
Zone: Z2_Verwaltung	23
Zone: Z4_Technik	32
Zone: Z3_Lager	39
Nutzungsprofile	48
Verwendete Konstruktionen	54
Fenstertypen	62
Anlagentechnik	63
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung	63
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser	66
Anlagentechnik: Kälteerzeugungseinheiten	67
Anlagentechnik: Raumluftechnische Anlagen	70
Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung	73
Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser	77
Anlagentechnik: Verteilsystem Kälte	79
Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft	81
Variantenvergleich	82
Grafischer Variantenvergleich	82



Allgemein

Projekt

Projektname	Neubau eines Elektrofachmarktes in Bad Salzungen
Projektnummer	11313
Aktenzeichen	BBS 11313
Erstellungsdatum	26.09.2014
Programmversion	ZUB Helena v7.19 Ultra

Aussteller

Name	Dipl.-Ing. Karsten Tanz
Firma	BBS INGENIEURBUERO
Berufsbezeichnung	Bauingenieur und Bauphysiker
Straße, Hausnr.	Thomas-Müntzer-Straße 06
PLZ / Ort	99423 Weimar
Telefon	03643-500011
Fax	03643-500013
E-Mail	k.tanz@bbs-ingenieurbuero.de
Bafa-Beraternr.	0707-W-I-06 (Liste IK Thüringen)

Auftraggeber / Eigentümer

Auftraggeber	Fa. Helmut Briese e.K.
Straße, Nr.	Bahnhofstraße 23-29
PLZ, Ort	36433 Bad Salzungen
Telefon	03695-6963238
Eigentümer	Marc Briese
Straße, Nr.	Längsfelder Straße 45a
PLZ, Ort	36460 Tiefenort
Telefon	03695-6963238

Gebäude

Name/Bezeichnung	Neubau eines Elektrofachmarktes in Bad Salzungen
Gebäudetyp	Einzelhandel/Kaufhaus
Gebäudeteil	
Straße, Hausnr.	Bahnhofstraße 23-29
PLZ	36433
Ort	Bad Salzungen
Gemarkung	Bad Salzungen
Flurstück	Flur.-Nr. 797/16
Baujahr	2012
Jahr der baulichen Änderung	
Baujahr der Heizungsanlage	2012
Baujahr der Klimaanlage	2012

Geometrie

Nettovolumen V	7.711,1 m ³
Nettogrundfläche A _{NGF}	1.773,6 m ²
Thermische Hüllfläche	4.830,4 m ²
Geschosshöhe [m]	5,00
charakteristische Breite	29,85 m
charakteristische Länge	70,40 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 q_c [J/m ³ ·K]	2000000 (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

Berechnungsverfahren

Gebäudeart	Nichtwohngebäude nach DIN V 18599
Randbedingungen	Nachweis nach EnEV
Berechnung gemäß	EnEV 2009
Art des EnEV-Nachweises	Neubau
keine Verrechnung von Energieträger Nachtstrom bei EnEV §5	nein
Art des Gebäudes	Neubau

Benutzerdefinierte Primärenergiefaktoren

Energieträger	Primärenergiefaktor [-]
Nah/Fernwärme - KWK fossiler Brennstoff	0,50



Gebäudeergebnisse

Jährlicher Nutzenergiebedarf	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	51,74	91.764,39
Trinkwarmwasser	0,36	642,60
Beleuchtung	20,04	35.541,22
Belüftung	0,00	0,00
Kühlung	18,40	32.627,36
Gesamt	90,54	160.575,58

Jährlicher Endenergiebedarf (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	70,13	124.382,50
Trinkwarmwasser	0,26	454,70
Beleuchtung	6,49	11.504,74
Belüftung	10,43	18.506,47
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	87,31	154.848,43

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Nah/Fernwärme - KWK fossiler Brennstoff	69,51	123.283,1
Strom-Mix	39,54	70.121,9
Korrektur nach §5 EnEV	-21,74	-38.556,6
Gesamt	87,31	154.848,4

Jährlicher Primärenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	36,37	64.500,01
Trinkwarmwasser	0,67	1.182,23
Beleuchtung	16,87	29.912,33
Belüftung	27,13	48.116,83
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	81,03	143.711,39

EnEV-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Transmissionswärmeverlust H'_T [W/(m²K)] (für KfW)	0,316	–	–
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	81,03	154,76	52,4 %

Mittlere U-Werte [W/(m ² K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile (>= 19 °C)	0,301	0,350	86,0 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln (>= 19 °C)	2,500	3,100	80,6 %
Opake Außenbauteile (12-19 °C)	0,415	0,500	83,0 %

Hinweis:

Die Werte für den End- und Primärenergiebedarf wurden gemäß §5 EnEV 2009 korrigiert.

Strom aus erneuerbaren Energien nach §5 EnEV 2009

Monat	Strom reg. [kWh/Monat]	Korrekturen der Endenergie [kWh/Monat]				
		Kühlung	Beleuchtung	Warmwasser	Heizung	Lüftung
Januar	1.202,1	94,3	1.107,8	0,0	0,0	0,0
Februar	1.426,4	107,2	1.319,1	0,0	0,0	0,0
März	2.333,4	176,2	2.157,2	0,0	0,0	0,0
April	4.790,0	591,1	2.921,2	56,1	118,4	1.103,2
Mai	5.020,4	1.160,0	3.018,6	57,9	97,0	686,9
Juni	5.702,4	1.900,6	2.921,2	55,9	66,3	758,3
Juli	5.939,6	2.839,3	3.018,6	57,7	24,0	0,0
August	4.384,0	2.623,5	1.760,5	0,0	0,0	0,0
September	3.581,1	1.417,9	2.163,2	0,0	0,0	0,0
Oktober	2.192,0	281,5	1.910,5	0,0	0,0	0,0
November	1.254,5	142,7	1.111,8	0,0	0,0	0,0
Dezember	730,7	103,9	626,8	0,0	0,0	0,0
Gesamt	38.556,6	11.438,3	24.036,5	227,6	305,7	2.548,5

Endenergie (elektrisch)

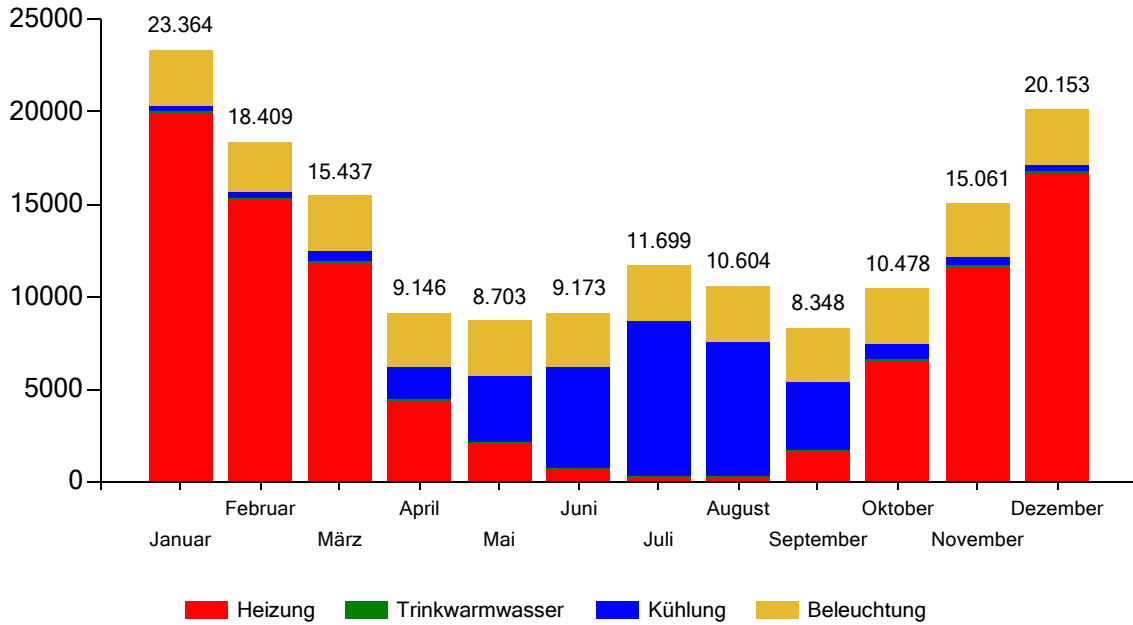
	Bedarf [kWh/a]	gedeckt durch erneuerbare Energien [kWh/a]	Deckungsanteil
Heizung	1.405,1	305,7	21,8 %
Warmwasser	682,3	227,6	33,4 %
Kühlung	11.438,3	11.438,3	100,0 %
Beleuchtung	35.541,2	24.036,5	67,6 %
Lüftung	21.055,0	2.548,5	12,1 %
Gesamt	70.121,9	38.556,6	55,0 %

Photovoltaik gemäß DIN EN 15316-4-6

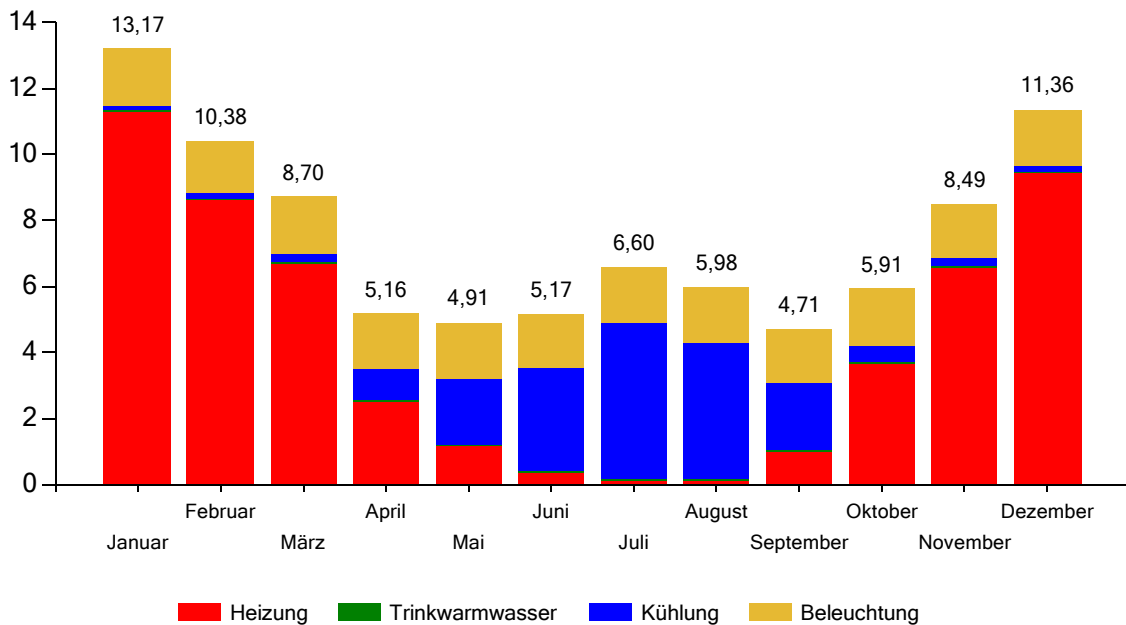
Spitzenleistung P_{pk} [kW]	39,6 (Standardwert)
Art des Photovoltaikmoduls	Multikristallines Silicium (mit Mindestpackungsdichte von 80 %)
Peakleistungskoeffizient K_{pk} [kW/m ²]	0,11
Oberfläche der Module A [m ²]	360,00
Art der Gebäudeintegration	Stark belüftete oder saugbelüftete Module, freistehende Module
Systemleistungsfaktor f_{perf} [-]	0,80
Ausrichtung	Süd
Winkel	30°

Gebäudeergebnisse (grafisch)

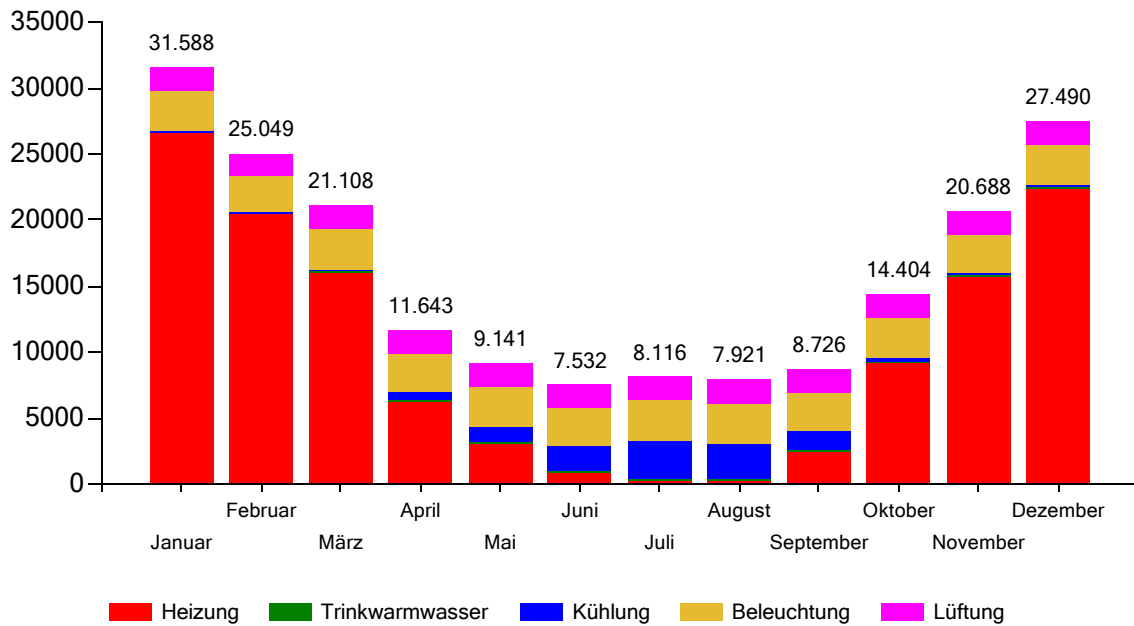
Nutzenergiebedarf des Gebäudes [kWh/a]



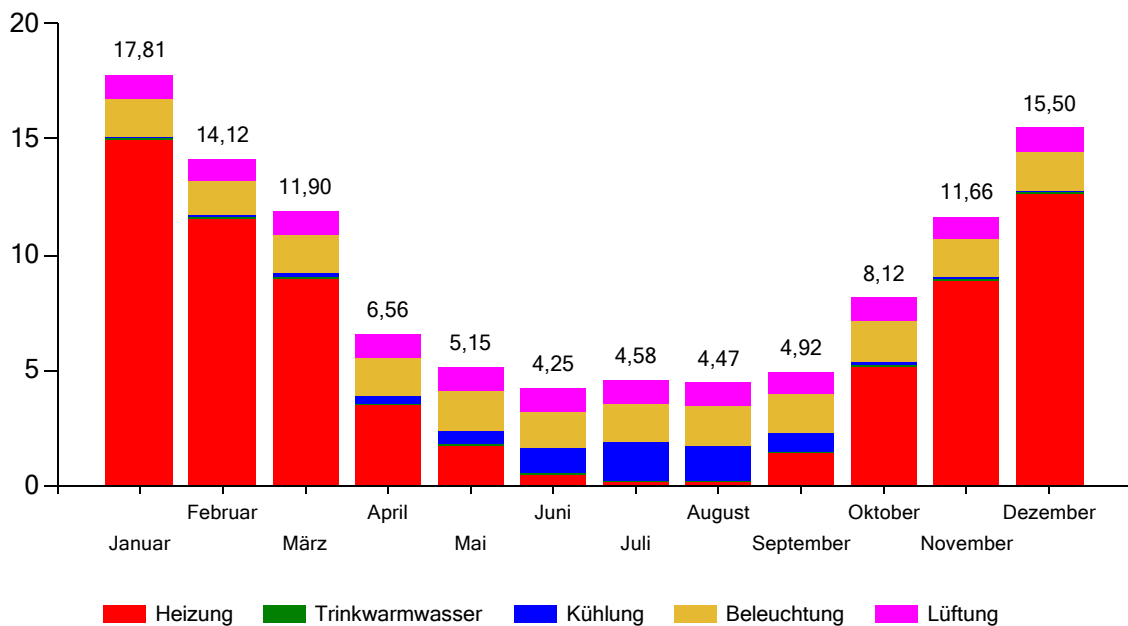
Spezifischer Nutzenergiebedarf des Gebäudes [kWh/(m²a)]



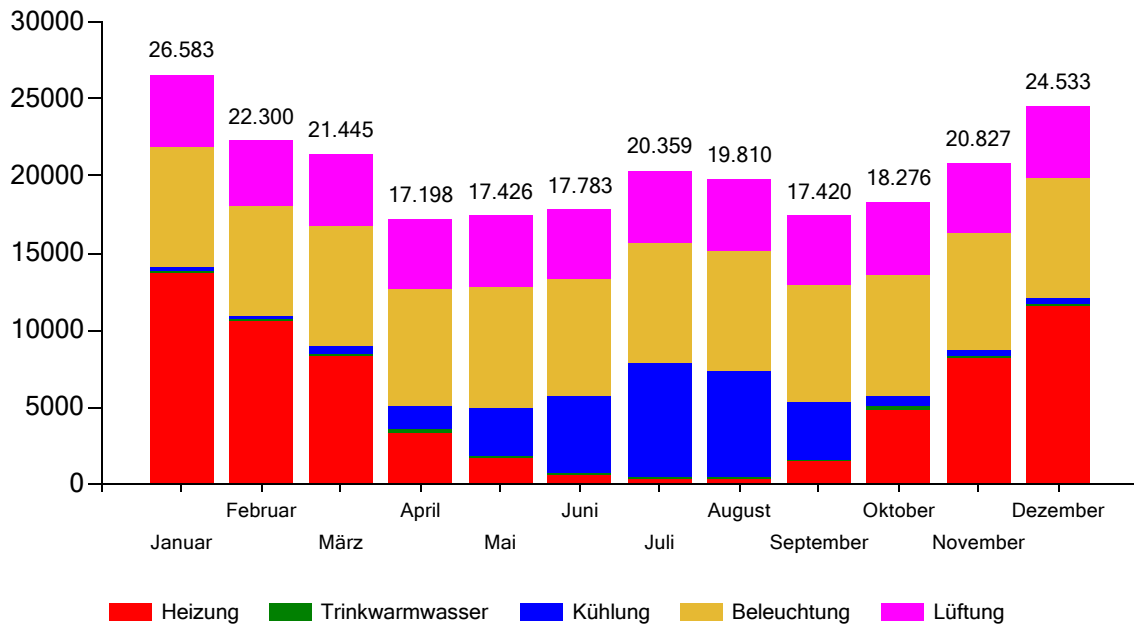
Endenergiebedarf des Gebäudes [kWh/a]



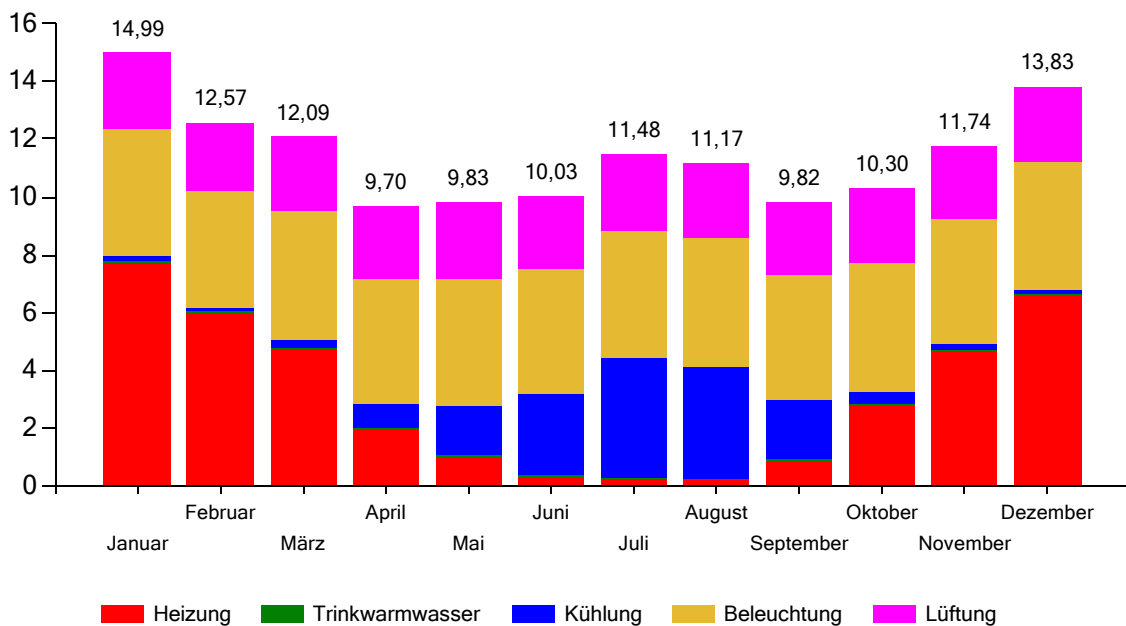
Spezifischer Endenergiebedarf des Gebäudes [kWh/(m²a)]



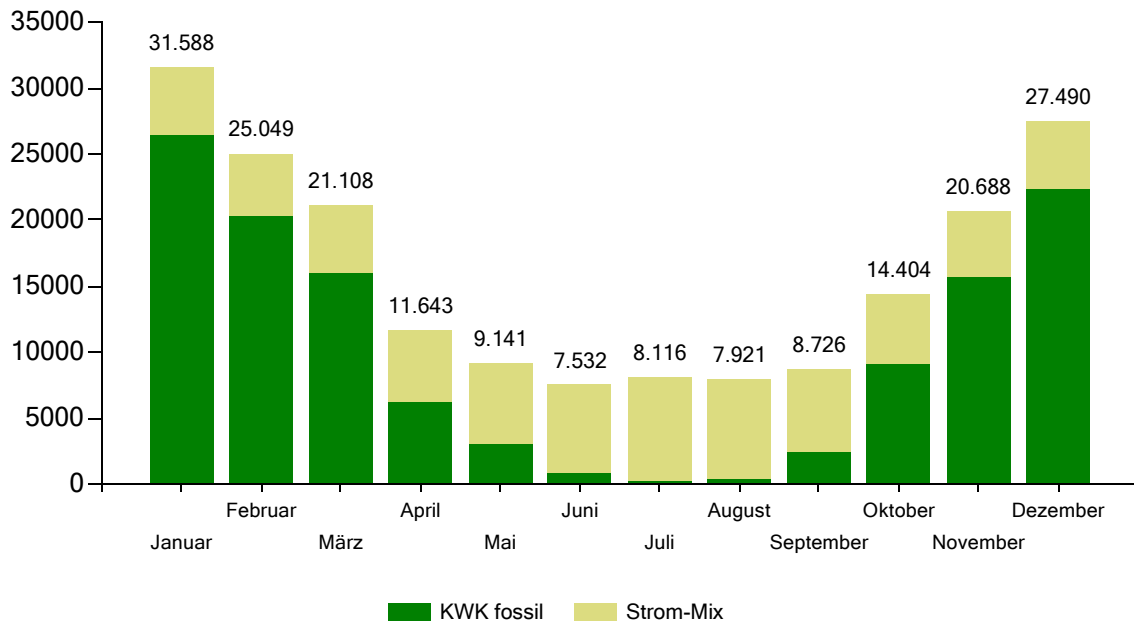
Primärenergiebedarf des Gebäudes [kWh/a]



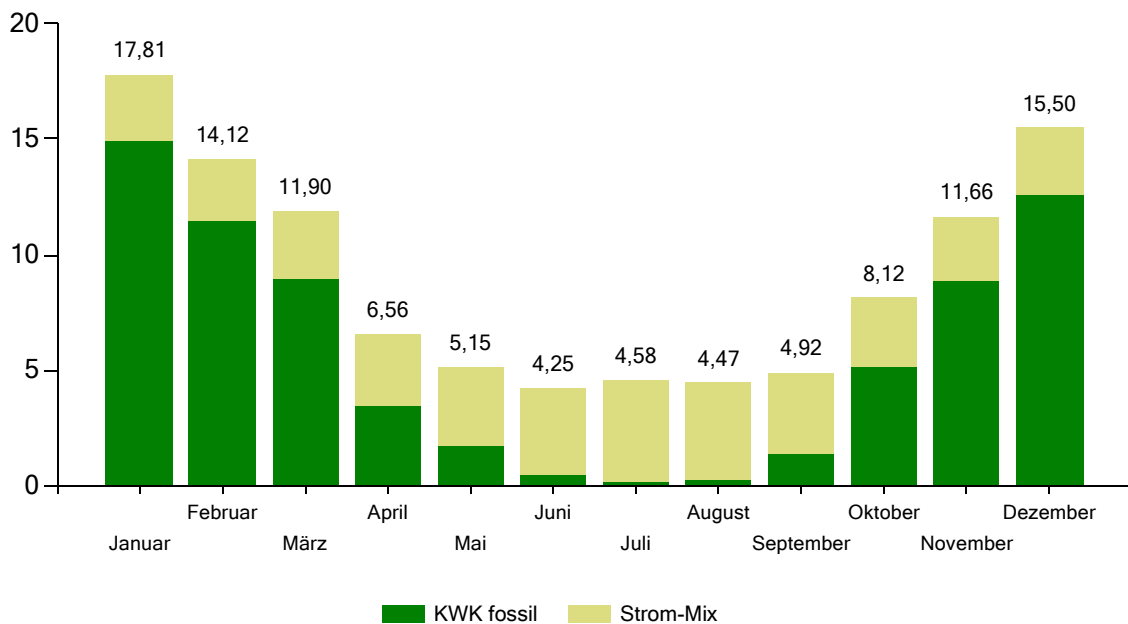
Spezifischer Primärenergiebedarf des Gebäudes [kWh/(m²a)]



Endenergie nach Energieträgern [kWh/a]



Spezifische Endenergie nach Energieträgern [kWh/(m²a)]





Bautechnik

Monatswerte

	Nutzenergiebedarf [kWh/a]	Endenergiebedarf [kWh/a]	Primärenergiebedarf [kWh/a]
Januar	23.364,44	31.588,20	26.582,81
Februar	18.408,78	25.049,05	22.300,23
März	15.436,86	21.108,01	21.445,05
April	9.146,29	11.642,51	17.197,63
Mai	8.703,49	9.141,08	17.426,13
Juni	9.173,49	7.531,67	17.782,52
Juli	11.699,22	8.116,29	20.358,96
August	10.604,14	7.921,43	19.809,96
September	8.347,63	8.725,81	17.420,07
Oktober	10.477,87	14.403,74	18.275,81
November	15.060,54	20.687,60	20.826,66
Dezember	20.152,83	27.489,64	24.532,68

Zone: Z1_Verkaufsbereich

Nutzungsprofil

6: Einzelhandel/Kaufhaus (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	6516,26 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	1.515,65

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	(14,8-2,08+1500,85)*4,3	NV Z1_WF(i)+ Verkaufsraum (R 01+02)	6.508,35
2	(2,08)*3,8	WF (Außenbereich)	7,90

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	(14,8+1500,85)	NGF_Z1_WF+ Verkaufsraum (R 01+02)	1.515,65

Geschosshöhe [m]	4,66
Raumhöhe (für Referenzanlage) [m]	4,30

Randbedingungen

Bautechnik

Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C _{wirk} /A _{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/m ² K]	0,100

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

Konditionierung

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

Nutzungsdauer

Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e_{wind} [-]	0,07
f_{wind} [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	1,0

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen zur vollständigen Belüftung
Steuerung des Volumenstroms	Konstantvolumenanlage
Zulufttemperatur-Sollwert [$^{\circ}C$]	18,0
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja
Art des Luftbefeuchtungssystems	keine Luftbefeuchtung
Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Rückwärmzahl Φ_{WRG} [-]	0,55
Zulufttemperatur im Sommer [$^{\circ}C$]	24,0
Zulufttemperatur im Winter [$^{\circ}C$]	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 [m^3/h] (Standardwerte)	6062,6	6062,6

Unterer Abschluss: Keller

Umfang Bodenplatte [m]	140,16
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,50
Tiefe des Kellers unter Erdreichoberkante [m]	3,16 (automatisch bestimmt)

Beleuchtungsbereich 1: Z1_Beleuchtungsbereich1

Fläche [m ²]	1.515,65 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	Simple
Fläche mit Tageslicht A _{TL} [m ²]	1.515,65
Fläche ohne Tageslicht A _{kTL} [m ²]	0,00
lichte Raumhöhe [m]	4,30 (Standardwert)
Deckenhöhe [m]	0,36
vollständige Tageslichtversorgung durch gleichmäßig verteilte Dachoberlichter	ja
Höhe der Nutzebene h _{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t _{Tag} [h]	2999,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t _{Nacht} [h]	601,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E _m [lx]	300,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k _A [-]	0,93 (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
Lampenart	Leuchtstofflampe stabförmig mit EVG

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

Z1_OL – Z1_OGD (16mal)

Zonenergebnisse: Z1_Verkaufsbereich

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m ² a)]
Heizung	75.176,7	49,60
Kühlung	32.253,1	21,28
Beleuchtung	35.165,6	23,20
Gesamt	142.595,3	94,08

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m ² a)]
Nah/Fernwärme - KWK fossiler Brennstoff	102.655,4	67,73
Strom-Mix	67.696,7	44,67
Gesamt	170.352,1	112,40

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m ² a)]
Heizung	103.762,6	68,46
Kühlung	11.265,8	7,43
Beleuchtung	35.165,6	23,20
Lüftung	20.158,1	13,30
Gesamt	170.352,1	112,40

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m ² a)]
Heizung	54.206,3	35,76
Kühlung	29.291,2	19,33
Beleuchtung	91.430,5	60,32
Lüftung	52.411,2	34,58
Gesamt	227.339,1	149,99

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	56.937,15
jährlicher Kühlbedarf [kWh/a]	23.994,03
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	49,71
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	53,83
maximale Kühlleistung in der Gebäudezone [kW]	52,22
maximale Kühlleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	39,85

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Energiebedarf für die Lufterwärmung [kWh/a]	18.239,55
Energiebedarf für die Luftkühlung [kWh/a]	8.259,04
maximale Heizleistung [kW]	27,56
maximale Kühlleistung [kW]	9,93
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	20.158,14

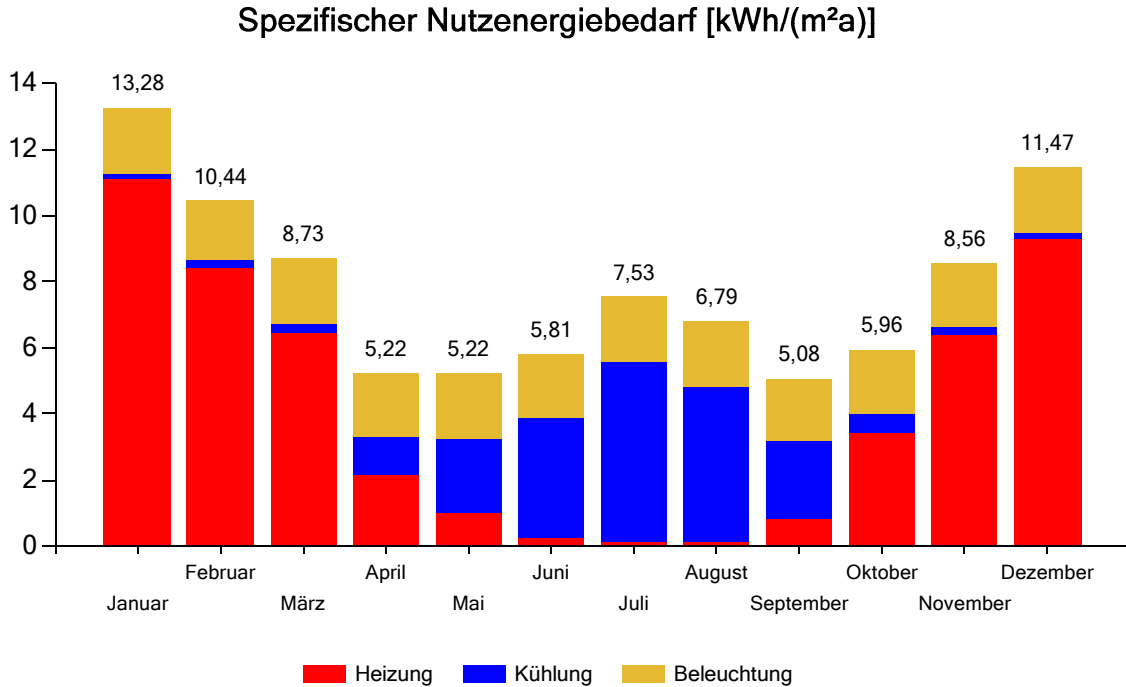
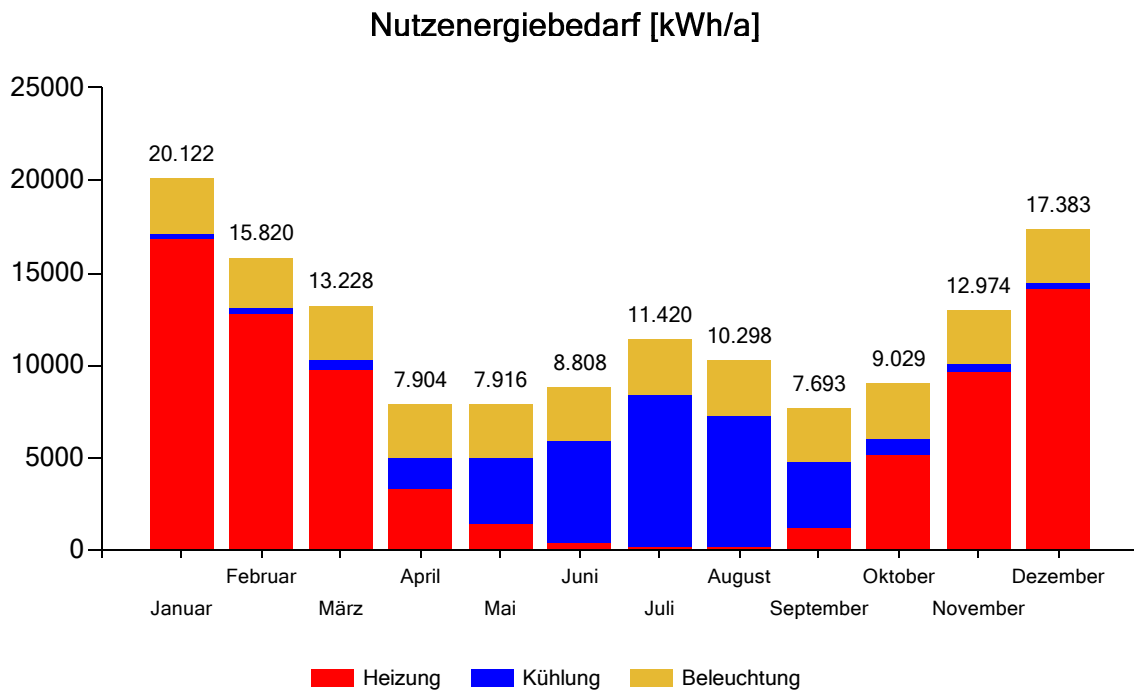
Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutz- und Endenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	35.165,57
---	-----------

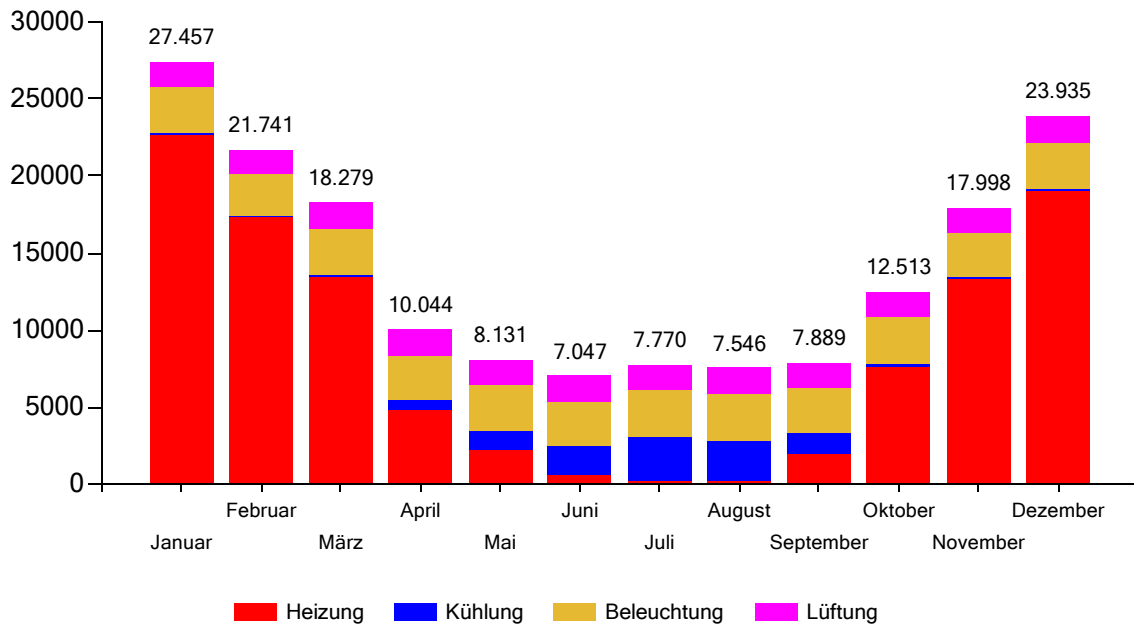
Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	18.663,83
---	-----------

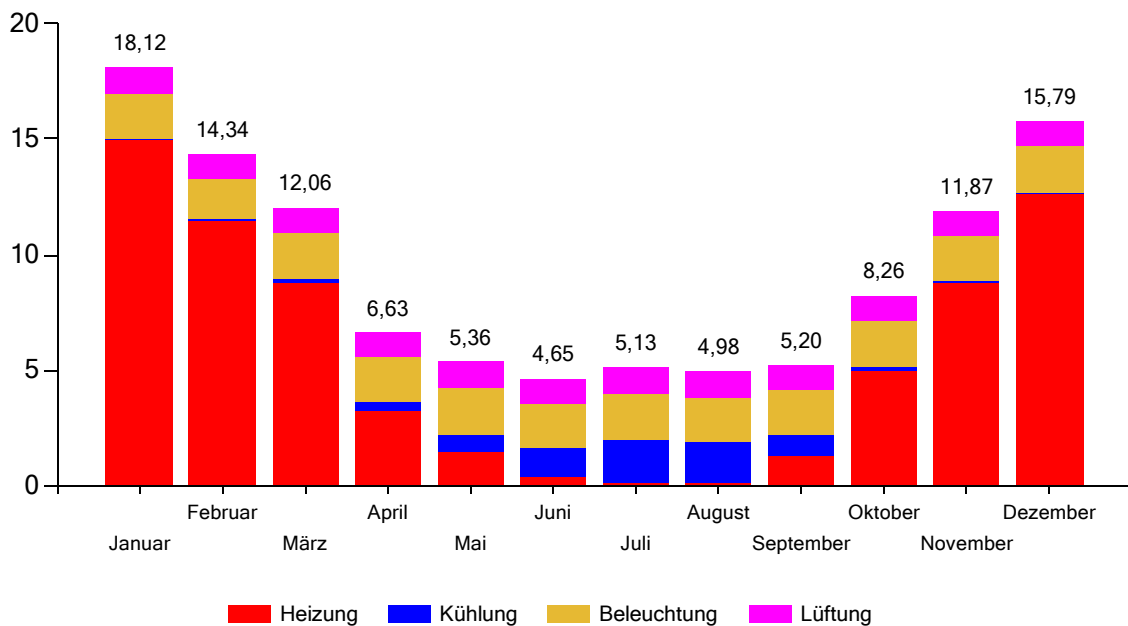
Zonenergebnisse (grafisch): Z1_Verkaufsbereich



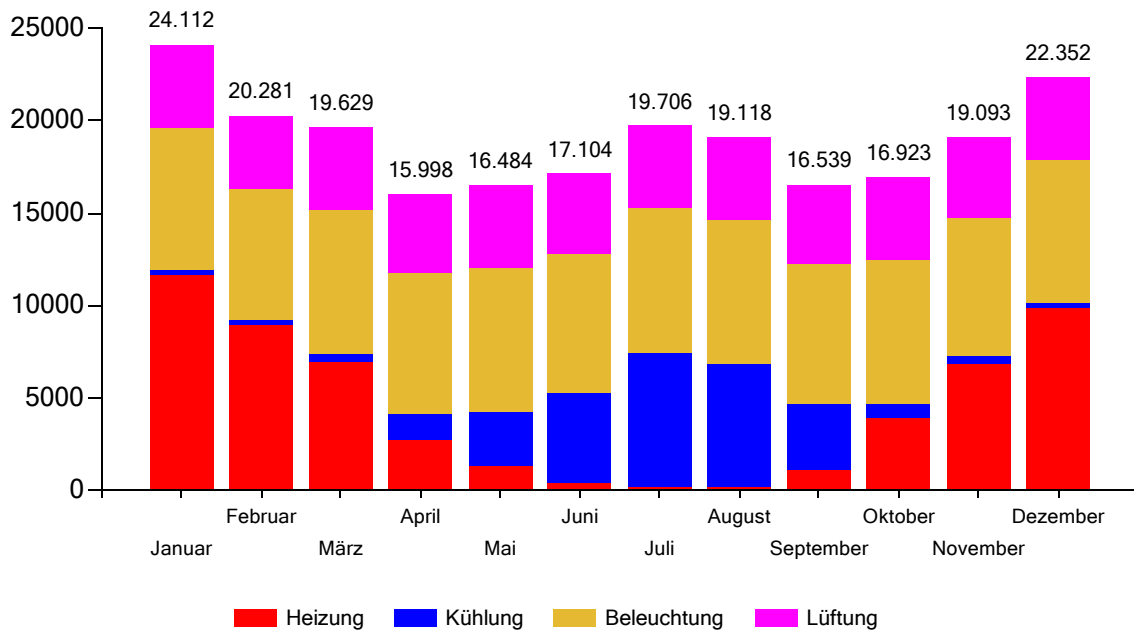
Endenergiebedarf [kWh/a]



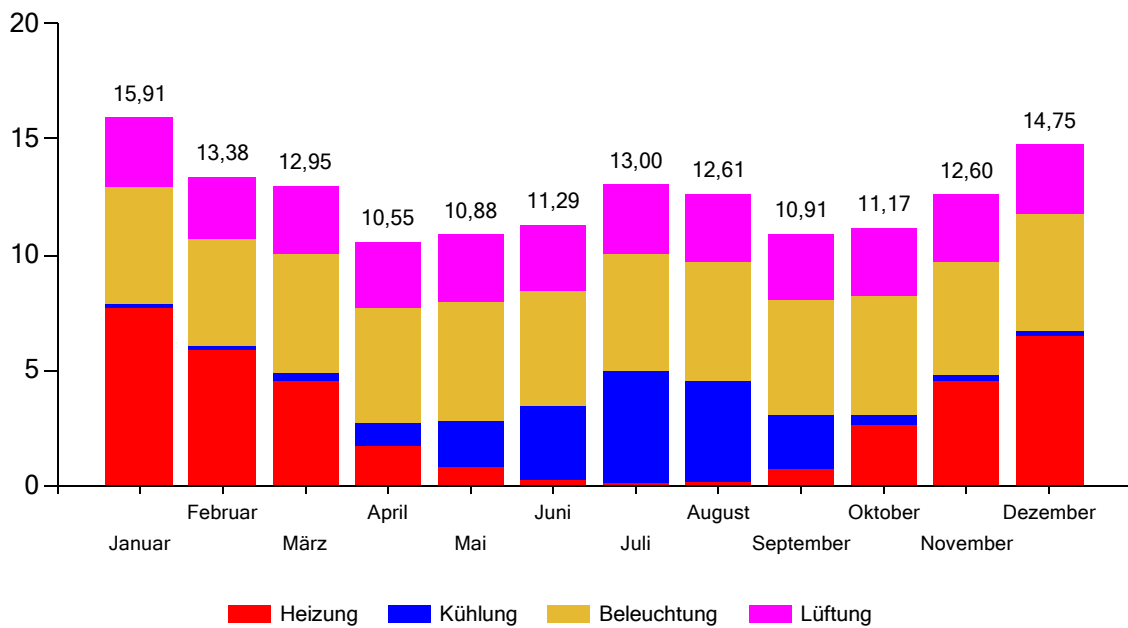
Spezifischer Endenergiebedarf [kWh/(m²a)]



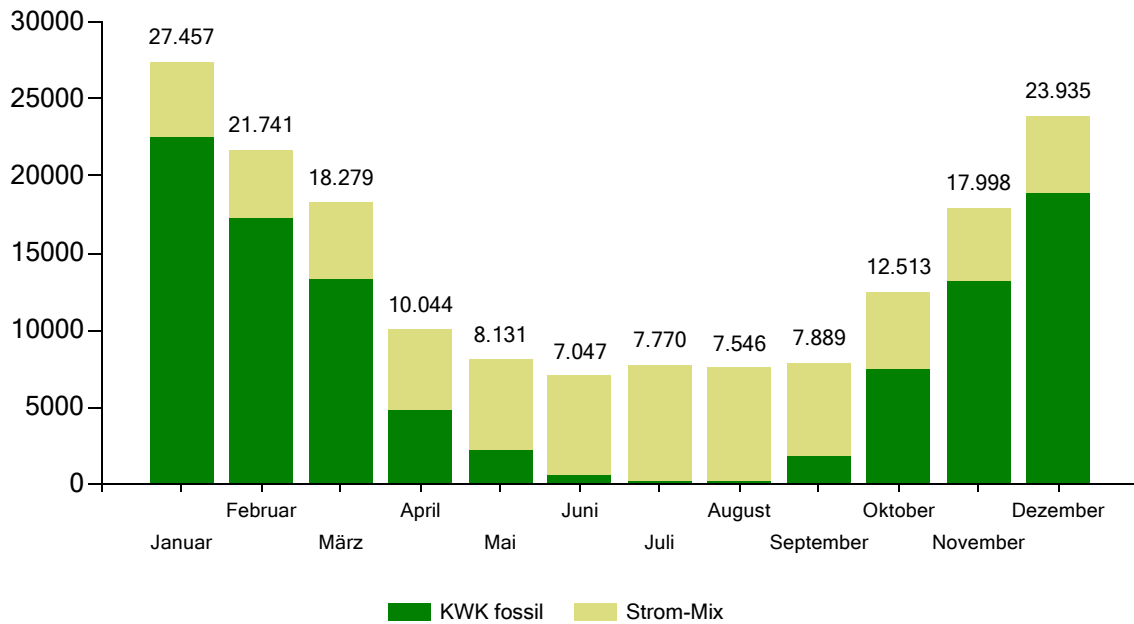
Primärenergiebedarf [kWh/a]



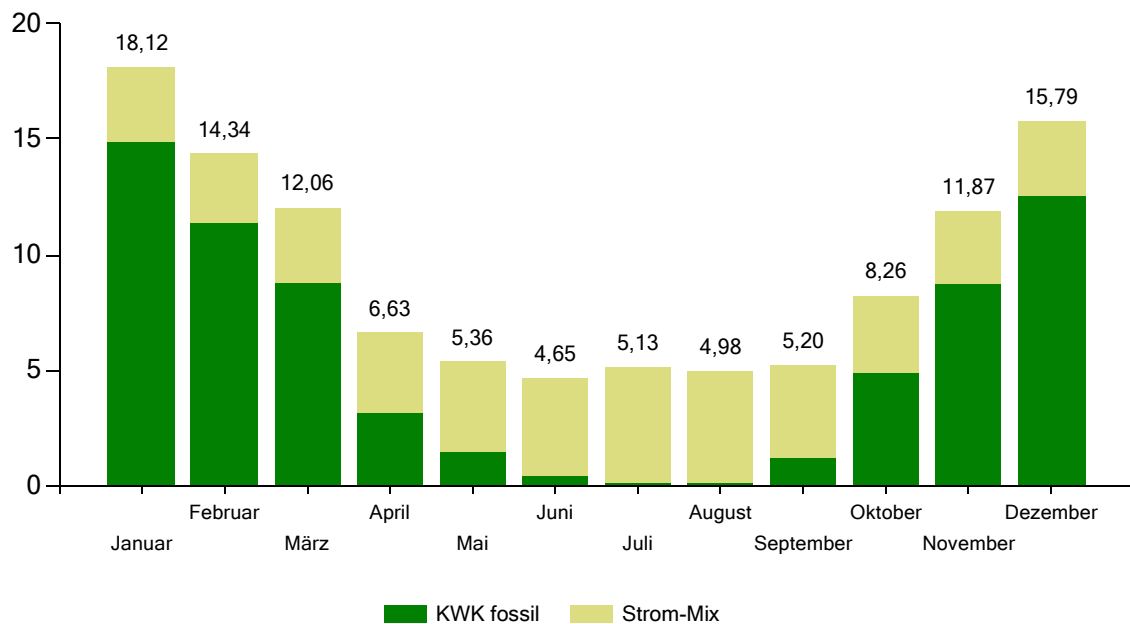
Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Endenergie nach Energieträgern [kWh/a]



Spezifische Endenergie nach Energieträgern [kWh/(m²a)]



Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
Z1_N1-AW1	252,46		Nord	0,20	(1,00)
Z1_N2-AW2	28,40	20,94	Nord	0,50	(1,00)
Z1_N2 AT1		7,46		2,0	--

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
Z1_S1-AW3	292,10			0,35	--
Z1_W1-AW3	150,20			0,35	--
Z1_BOD1 (mit Dämmung)	531,36		horizontal	0,44	--
Z1_BOD3 (RB o. Dämmung)	157,50		horizontal	3,45	--
Z1_BOD4 (MB o. Dämmung)	896,25		horizontal	3,45	--
Z1_OGD	1.585,11	1.549,11	Nord	0,24	(1,00)
Z1_OL		36,00		2,5	--

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	Z1_N1-AW1	85	4.721
2	Z1_N2-AW2	18	979
3	Z1_N2 AT1 in Z1_N2-AW2	25	1.395
4	Z1_S1-AW3	0	4.913
5	Z1_W1-AW3	0	2.527
6	Z1_BOD1 (mit Dämmung)	0	8.938
7	Z1_BOD3 (RB o. Dämmung)	0	2.649
8	Z1_BOD4 (MB o. Dämmung)	0	15.076
9	Z1_OGD	3.109	34.764
10	Z1_OL in Z1_OGD	16.856	8.415
	Wärmebrücken		17.448

Zone: Z2_Verwaltung

Nutzungsprofil: Mischnutzung

Profil	Flächenanteil [m ²]
1: Einzelbüro (Standardprofil)	20,14 (23,51 %)
17: Sonstige Aufenthaltsräume (Standardprofil)	7,68 (8,96 %)
16: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden (Standardprofil)	12,56 (14,66 %)
19: Verkehrsflächen (Standardprofil)	45,30 (52,87 %)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	454,1 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	85,68

Ermittlung des Nettovolumens

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	(20,14+6,08+6,48+45,3+7,68)*4,3	NV Z2_Verwaltung (R 1.3-1.6; 1.8)	368,42
2	(20,14+6,08+6,48+45,3+7,68)		85,68

Ermittlung der Nettogrundfläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	(20,14+6,08+6,48+45,3+7,68)	NGF Z2_Verwaltung (R 1.3-1.6; 1.8)	85,68

Geschosshöhe [m]	4,66
Raumhöhe (für Referenzanlage) [m]	4,30

Randbedingungen

Bautechnik

Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C _{wirk} /A _{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/m ² K]	0,100

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

Konditionierung

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

Nutzungsdauer

Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	ausschließlich über Durchlässe bzw. Undichtigkeiten
e_{wind} [-]	0,07
f_{wind} [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	1,0

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen zur vollständigen Belüftung
Steuerung des Volumenstroms	Konstantvolumenanlage
Zulufttemperatur-Sollwert [$^{\circ}C$]	18,0
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja
Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Rückwärmzahl Φ_{WRG} [-]	0,55
Zulufttemperatur im Sommer [$^{\circ}C$]	24,0
Zulufttemperatur im Winter [$^{\circ}C$]	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 [m^3/h] (Standardwerte)	322,72	322,72

Unterer Abschluss: Keller

Umfang Bodenplatte [m]	7,25
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,50
Tiefe des Kellers unter Erdreichoberkante [m]	2,23 (automatisch bestimmt)

Trinkwarmwasserbedarf 1:

Richtwert	Bürogebäude
flächenbezogener Nutzenergiebedarf $Wh/(m^2 \cdot d)$	30,0
Fläche [m^2]	85,68 (Zonenfläche)
täglicher Nutzenergiebedarf [kWh/d]	2,6

Beleuchtungsbereich 1: Z2_Beleuchtungsbereich1

Fläche [m ²]	85,68 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	Simple
Fläche mit Tageslicht A _{TL} [m ²]	0,00
Fläche ohne Tageslicht A _{kTL} [m ²]	85,68
lichte Raumhöhe [m]	4,30 (Standardwert)
Deckenhöhe [m]	0,36
vollständige Tageslichtversorgung durch gleichmäßig verteilte Dachoberlichter	nein
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
Lampenart	Leuchtstofflampe stabförmig mit EVG

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Zonenergebnisse: Z2_Verwaltung

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m ² a)]
Heizung	7.665,9	89,47
Warmwasser	642,6	7,50
Kühlung	346,6	4,04
Beleuchtung	255,4	2,98
Gesamt	8.910,4	104,00

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m ² a)]
Nah/Fernwärme - KWK fossiler Brennstoff	8.599,8	100,37
Strom-Mix	2.099,5	24,50
Gesamt	10.699,3	124,87

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m ² a)]
Heizung	8.796,4	102,67
Warmwasser	682,3	7,96
Kühlung	134,8	1,57
Beleuchtung	255,4	2,98
Lüftung	830,3	9,69
Gesamt	10.699,3	124,87

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m ² a)]
Heizung	4.811,2	56,15
Warmwasser	1.774,0	20,70
Kühlung	350,4	4,09
Beleuchtung	664,1	7,75
Lüftung	2.158,9	25,20
Gesamt	9.758,6	113,90

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

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	6.918,71
jährlicher Kühlbedarf [kWh/a]	0,00
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	2,85
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	3,07
maximale Kühlleistung in der Gebäudezone [kW]	0,67
maximale Kühlleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	0,01

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Energiebedarf für die Lufterwärmung [kWh/a]	747,16
Energiebedarf für die Luftkühlung [kWh/a]	346,55
maximale Heizleistung [kW]	1,47
maximale Kühlleistung [kW]	0,53
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	830,33

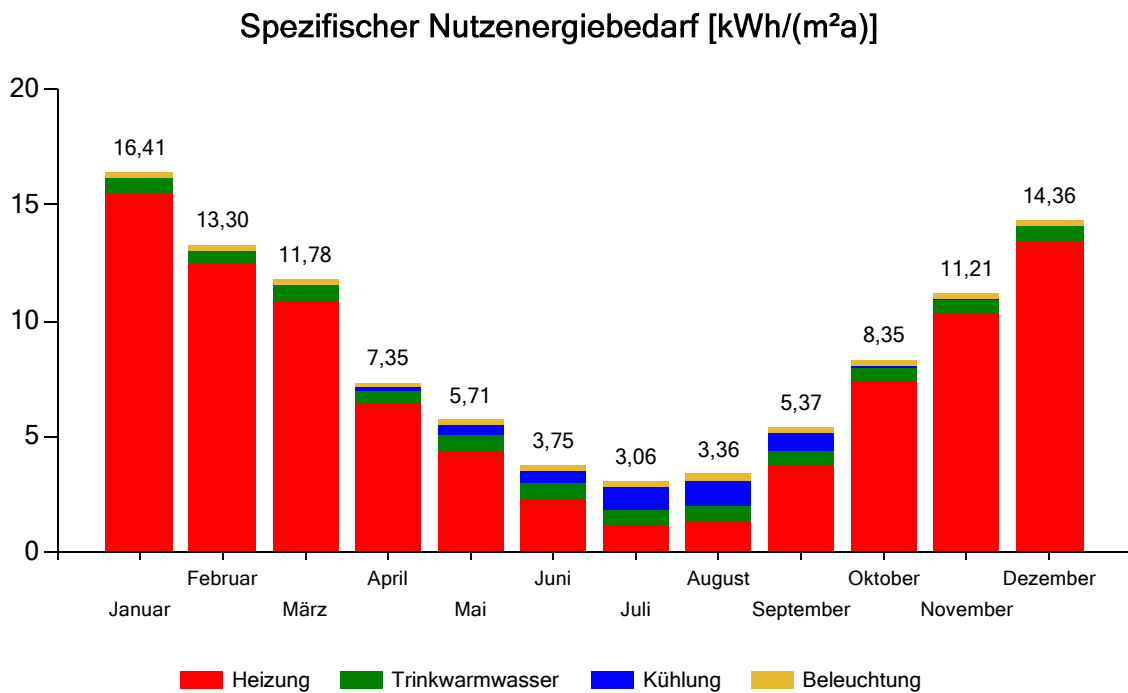
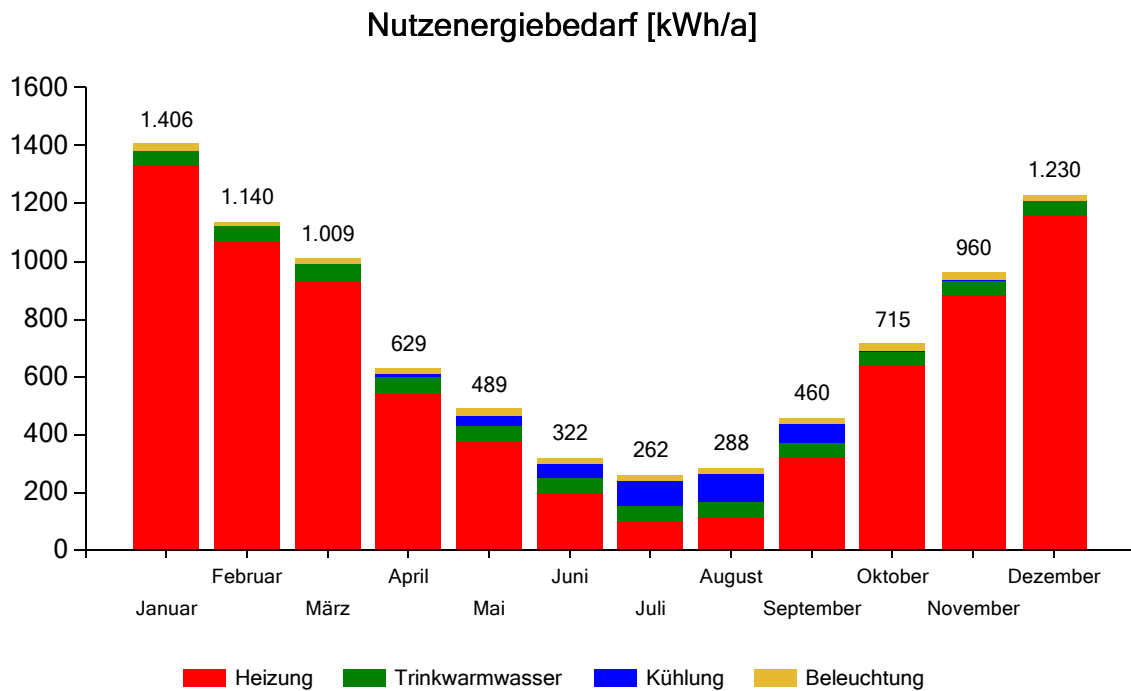
Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutz- und Endenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	255,42
---	--------

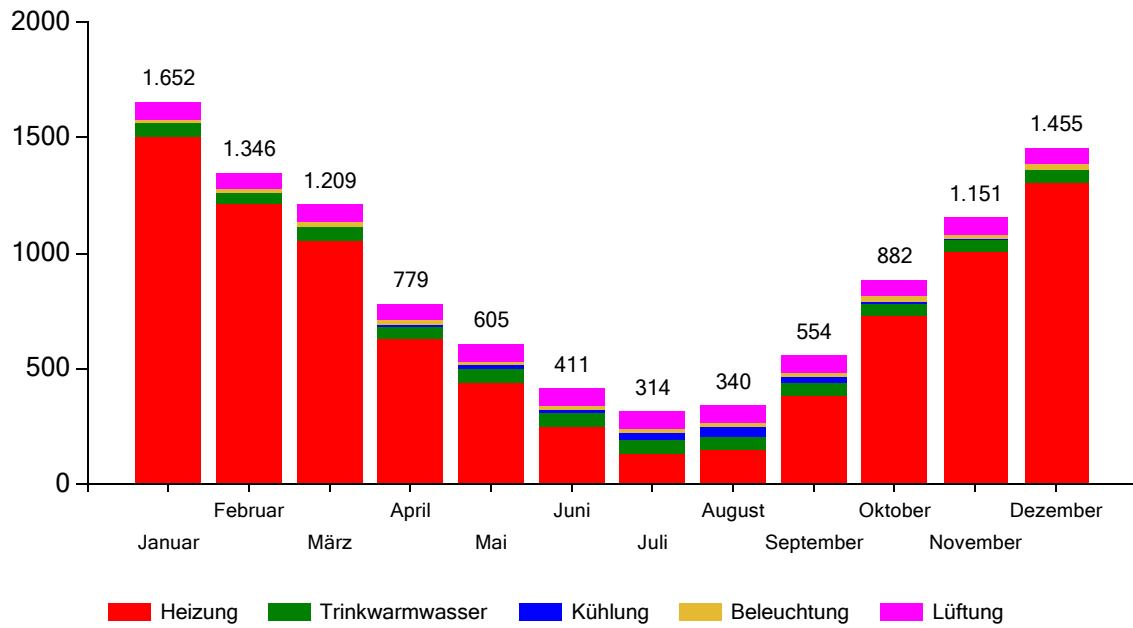
Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

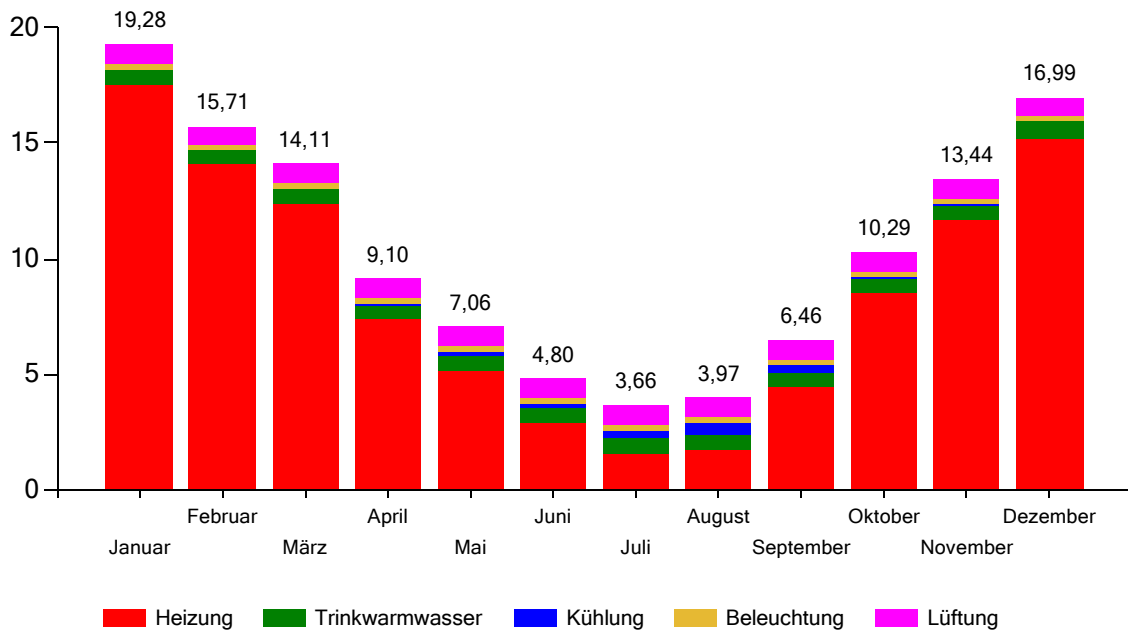
Zonenergebnisse (grafisch): Z2_Verwaltung



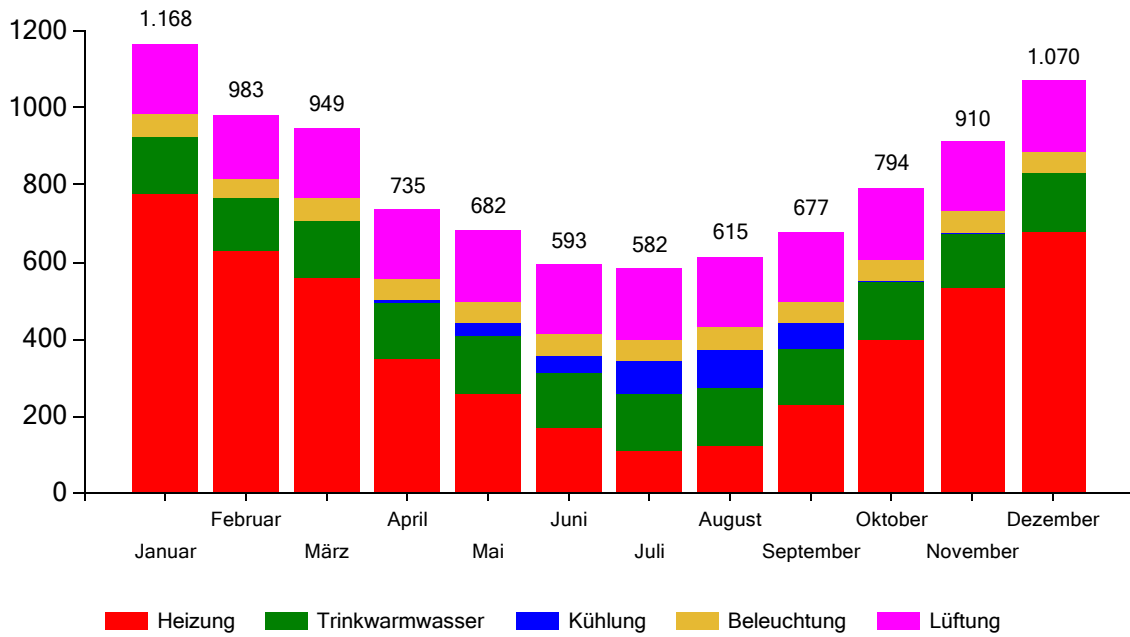
Endenergiebedarf [kWh/a]



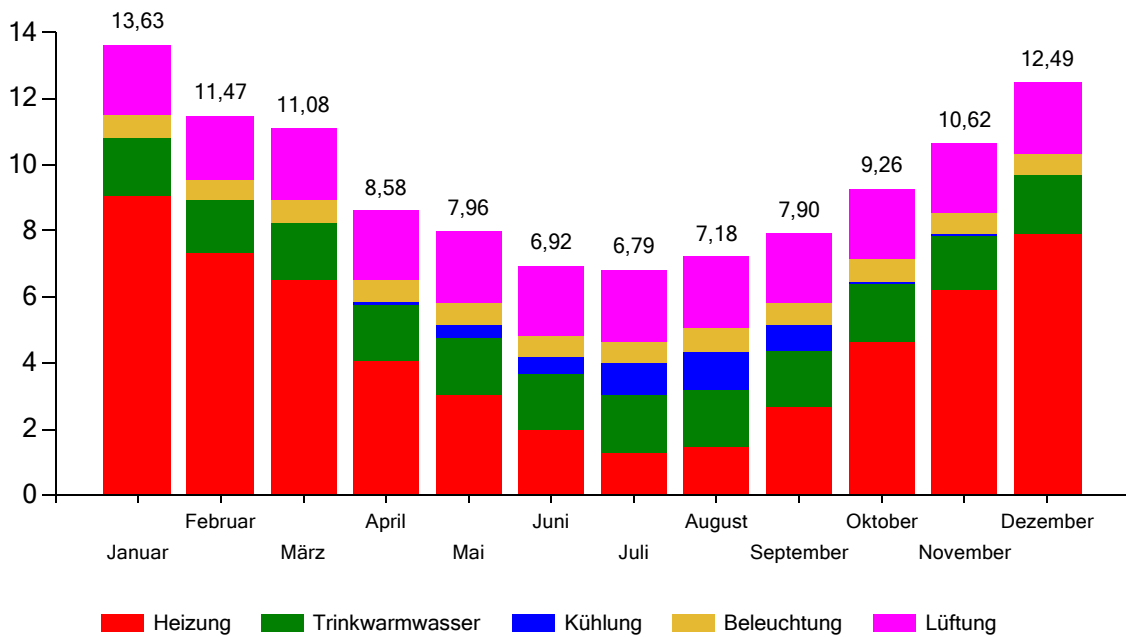
Spezifischer Endenergiebedarf [kWh/(m²a)]



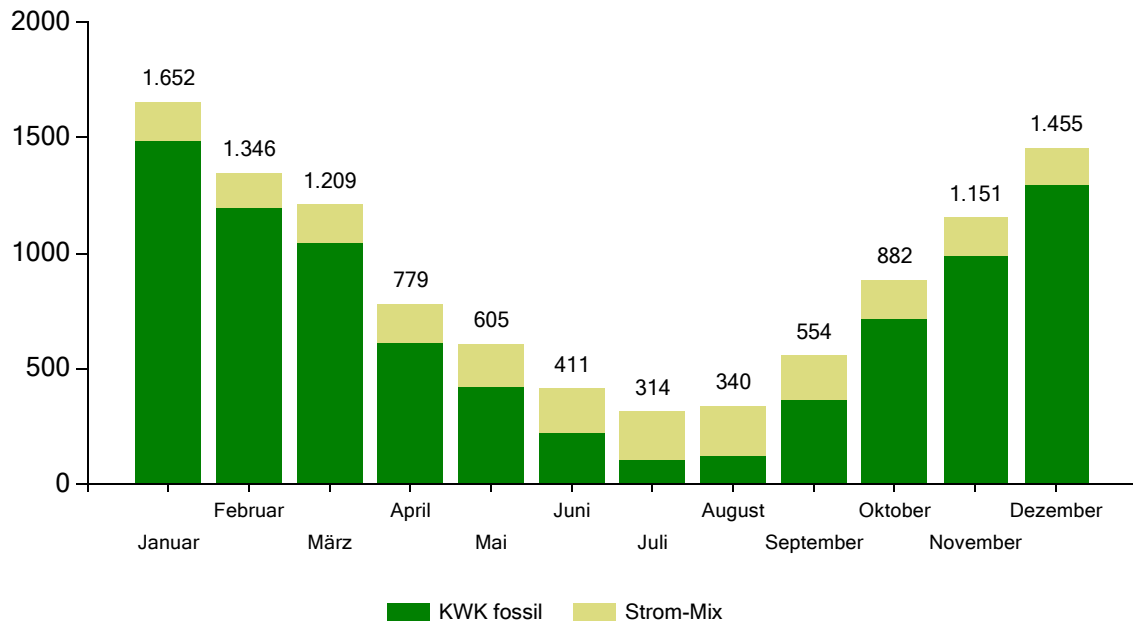
Primärenergiebedarf [kWh/a]



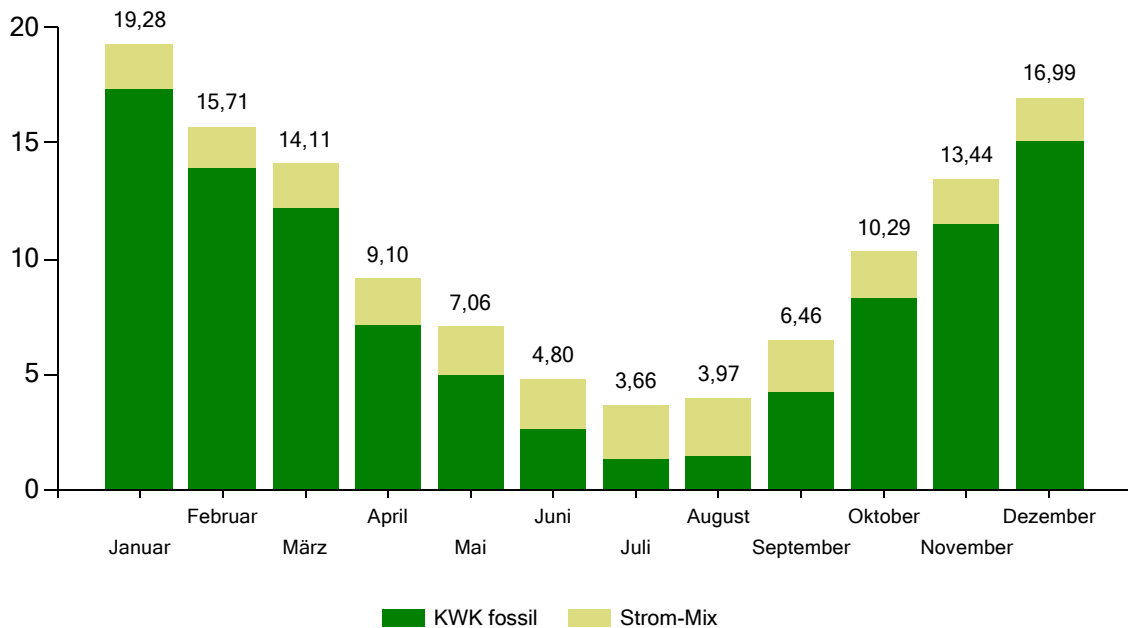
Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Endenergie nach Energieträgern [kWh/a]



Spezifische Endenergie nach Energieträgern [kWh/(m²a)]



Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
Z2_N1-AW1	20,00	13,17	Nord	0,20	(1,00)
Z2_N1-AT1		6,83		2,0	--
Z2_O1-AW3	16,15			0,35	--

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
Z2_BOD1 (mit Dämmung)	64,83		horizontal	0,44	--
Z2_BOD2 (ohne Dämmung)	129,09		horizontal	3,45	--
Z2_OGD	109,74		Nord	0,24	(1,00)

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	Z2_N1-AW1	4	■ 239
2	Z2_N1-AT1 in Z2_N1-AW1	23	■ 1.239
3	Z2_O1-AW3	0	■ 159
4	Z2_BOD1 (mit Dämmung)	0	■ 638
5	Z2_BOD2 (ohne Dämmung)	0	■ 1.270
6	Z2_OGD	220 ■	■ 2.391
	Wärmebrücken		■ 1.178

Zone: Z4_Technik

Nutzungsprofil

20: Lager, Technik, Archiv (Standardprofil)

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

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	289,0 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	67,21 (wird bei Gebäudenettogrundfläche ignoriert)

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	67,21*4,3	NV Z4_Lüftungszentrale (R 1.7)	289,00

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	67,21	NGF Z4_Lüftungszentrale (R 1.7)	67,21

Geschosshöhe [m]	4,66
Raumhöhe (für Referenzanlage) [m]	4,30

Randbedingungen

Bautechnik

Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C _{wirk} /A _{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/m ² K]	0,100

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

Konditionierung

Thermische Konditionierung	nein
RLT-Anlage	keine Luftaufbereitung
Raumheizung/-kühlung mittels RLT-Anlage	keine Konditionierung
Warmwasserbedarf vorhanden	nein
vollständige Beleuchtung	nein

Nutzungsdauer

Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	ausschließlich über Durchlässe bzw. Undichtigkeiten
e_{wind} [-]	0,07
f_{wind} [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	4,0

Unterer Abschluss: Keller

Umfang Bodenplatte [m]	15,78
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,50
Tiefe des Kellers unter Erdreichoberkante [m]	5,00 (automatisch bestimmt)

Beleuchtungsbereich 1: Z3_Beleuchtungsbereich1

Fläche [m^2]	67,21 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	Simple
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m^2]	0,00
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m^2]	67,21
lichte Raumhöhe [m]	4,30 (Standardwert)
Deckenhöhe [m]	0,36
vollständige Tageslichtversorgung durch gleichmäßig verteilte Dachoberlichter	nein
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
Lampenart	Leuchtstofflampe stabförmig mit EVG

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Zonenergebnisse: Z4_Technik

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Beleuchtung	33,7	0,50
Gesamt	33,7	0,50

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	33,7	0,50
Gesamt	33,7	0,50

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Beleuchtung	33,7	0,50
Gesamt	33,7	0,50

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Beleuchtung	87,7	1,31
Gesamt	87,7	1,31

Weitere Ergebnisse

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutz- und Endenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	33,74
---	-------

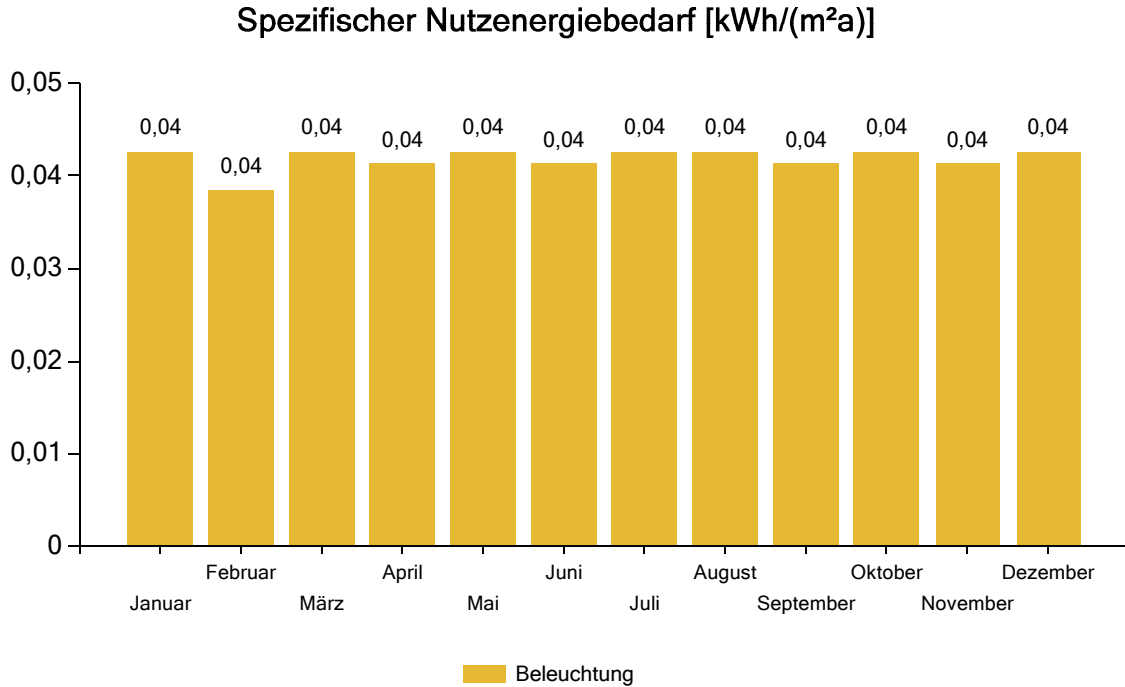
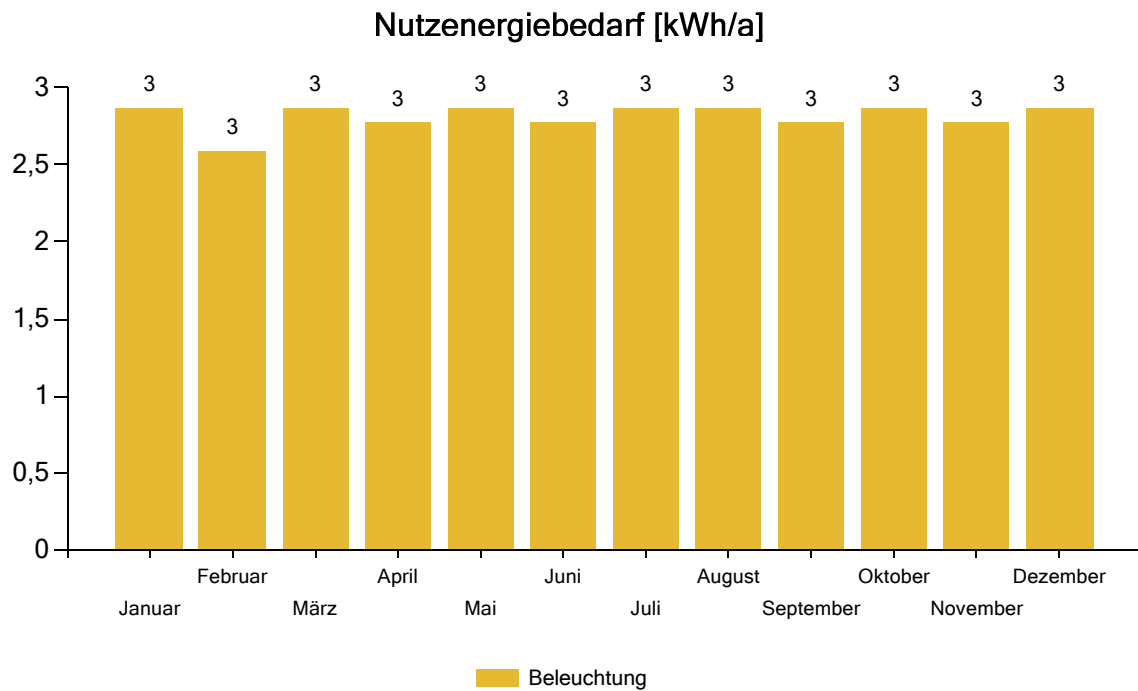
Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

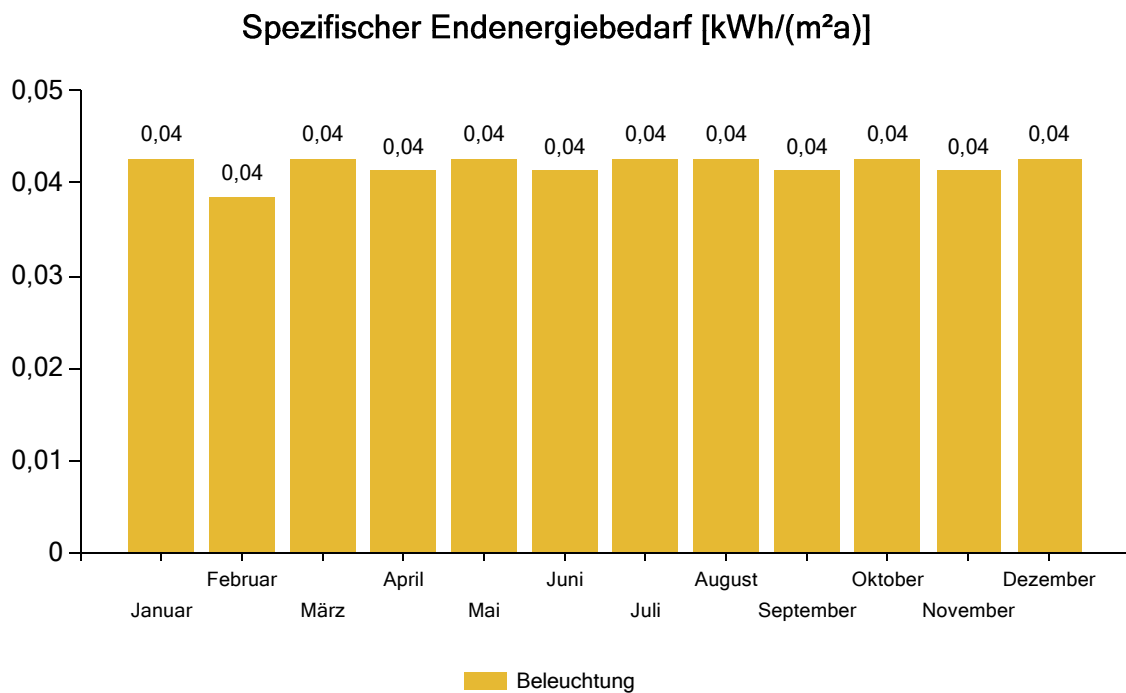
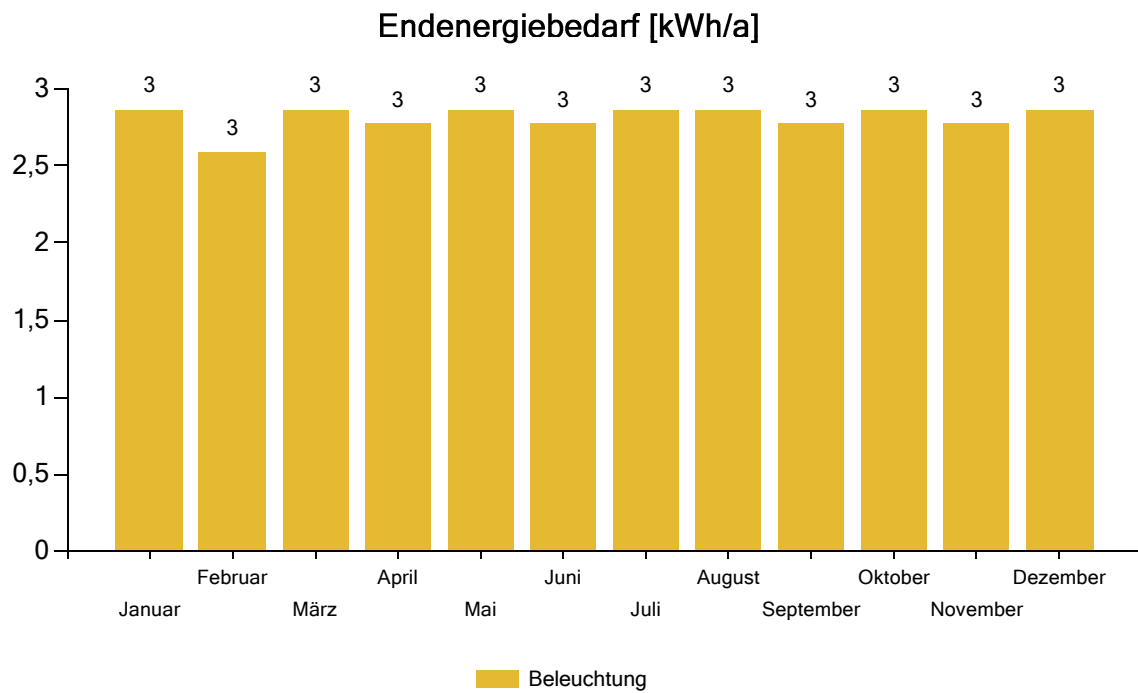
ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Temperatur der unconditionierten Zone (für Heizung)

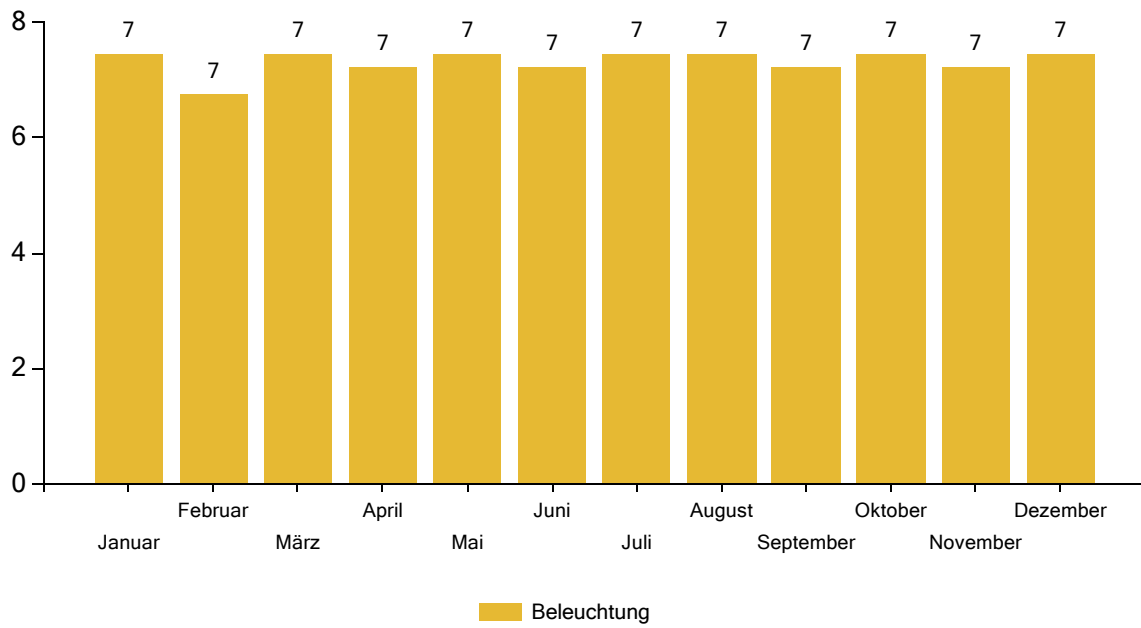
Monat	Temperatur [°C]
Januar	8,2
Februar	9,1
März	10,8
April	13,4
Mai	15,1
Juni	16,4
Juli	17,5
August	17,7
September	15,8
Oktober	13,2
November	11,1
Dezember	9,4

Zonenergebnisse (grafisch): Z4_Technik

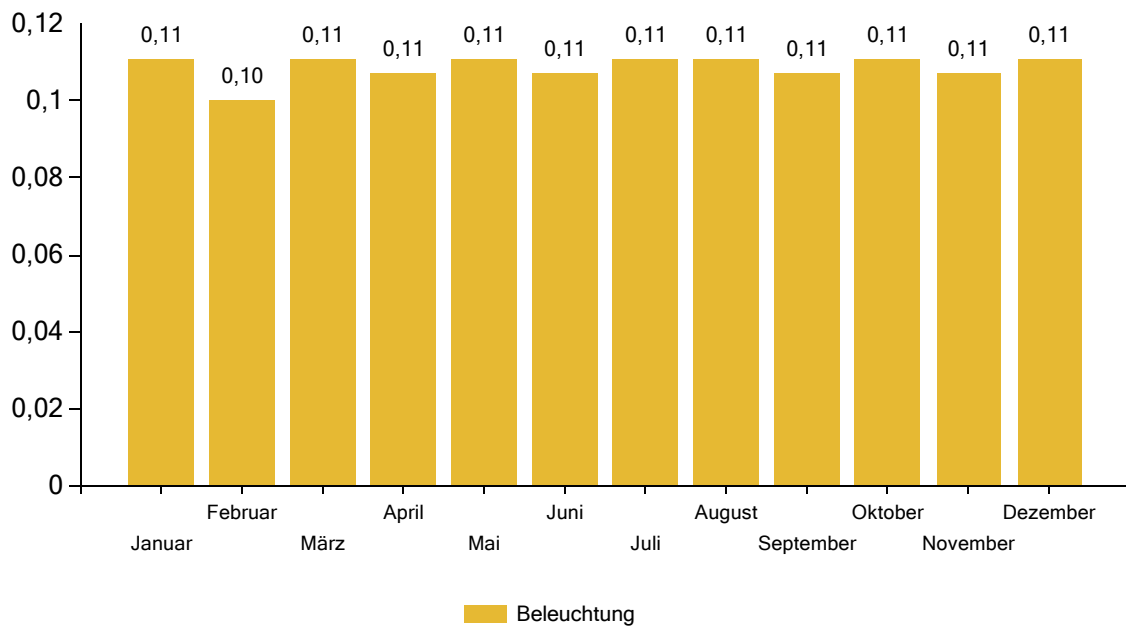




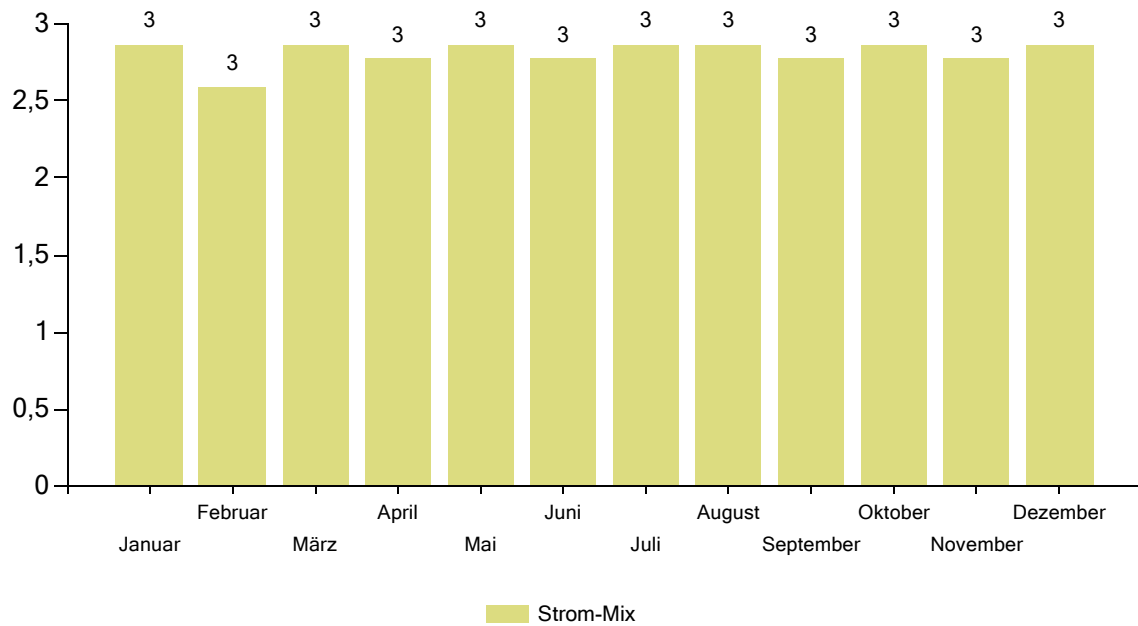
Primärenergiebedarf [kWh/a]



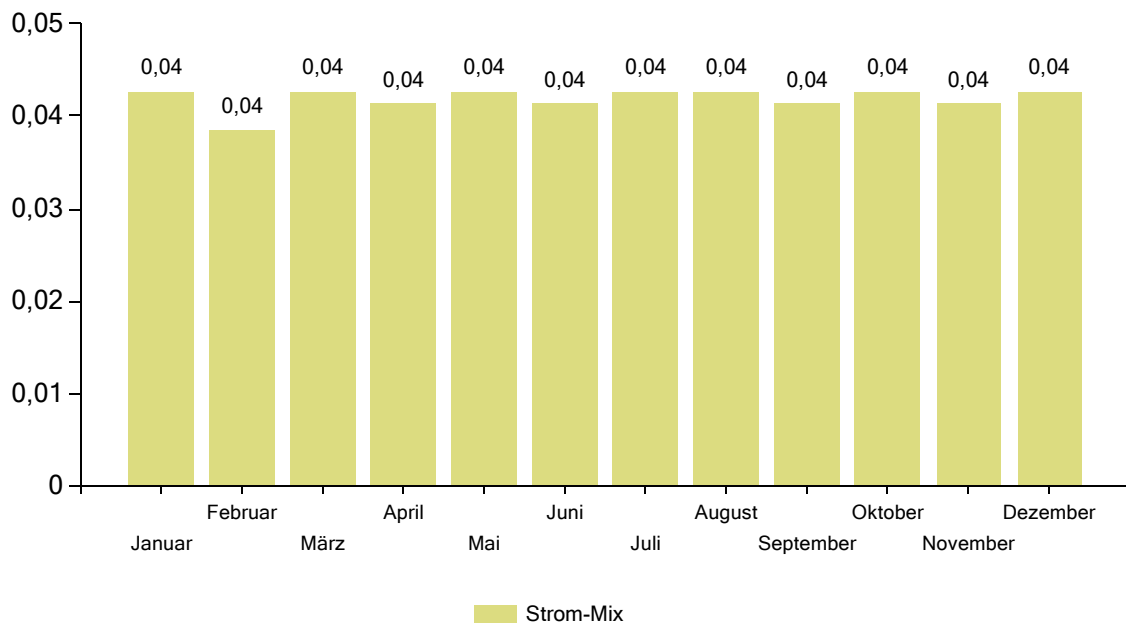
Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Endenergie nach Energieträgern [kWh/a]



Spezifische Endenergie nach Energieträgern [kWh/(m²a)]



Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
Z4_O1-AW3	78,88			0,35	--
Z2_BOD2 (o. Dämmung)	79,40		horizontal	3,45	--
Z3_OGD	79,40		Nord	0,24	(1,00)

Zone: Z3_Lager

Nutzungsprofil

20: Lager, Technik, Archiv (Standardprofil)

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

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	740,72 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A _{NGF} [m ²]	172,26

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	172,26*4,3	NV Z3_Lager (R 1.2)	740,72

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	172,26	NGF Z3_Lager (R1.2)	172,26

Geschosshöhe [m]	4,66
Raumhöhe (für Referenzanlage) [m]	4,30

Randbedingungen

Bautechnik

Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C _{wirk} /A _{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/m ² K]	0,100

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

Konditionierung

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

Nutzungsdauer

Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	ausschließlich über Durchlässe bzw. Undichtigkeiten
e_{wind} [-]	0,07
f_{wind} [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	1,0

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen zur vollständigen Belüftung
Steuerung des Volumenstroms	Konstantvolumenanlage
Zulufttemperatur-Sollwert [$^{\circ}C$]	18,0
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja
Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Rückwärmzahl Φ_{WRG} [-]	0,55
Zulufttemperatur im Sommer [$^{\circ}C$]	24,0
Zulufttemperatur im Winter [$^{\circ}C$]	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 [m^3/h] (Standardwerte)	25,84	25,84

Unterer Abschluss: Keller

Umfang Bodenplatte [m]	18,53
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,50
Tiefe des Kellers unter Erdreichoberkante [m]	5,00 (automatisch bestimmt)

Beleuchtungsbereich 1: Z3_Beleuchtungsbereich1

Fläche [m ²]	172,26 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	Simple
Fläche mit Tageslicht A _{TL} [m ²]	0,00
Fläche ohne Tageslicht A _{kTL} [m ²]	172,26
lichte Raumhöhe [m]	4,30 (Standardwert)
Deckenhöhe [m]	0,36
vollständige Tageslichtversorgung durch gleichmäßig verteilte Dachoberlichter	nein
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
Lampenart	Leuchtstofflampe stabförmig mit EVG

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Zonenergebnisse: Z3_Lager

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m ² a)]
Heizung	8.921,8	51,79
Kühlung	27,7	0,16
Beleuchtung	86,5	0,50
Gesamt	9.036,1	52,46

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m ² a)]
Nah/Fernwärme - KWK fossiler Brennstoff	12.027,9	69,82
Strom-Mix	292,0	1,69
Gesamt	12.319,9	71,52

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	12.129,2	70,41
Kühlung	37,7	0,22
Beleuchtung	86,5	0,50
Lüftung	66,5	0,39
Gesamt	12.319,9	71,52

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	6.277,4	36,44
Kühlung	98,0	0,57
Beleuchtung	224,9	1,31
Lüftung	172,9	1,00
Gesamt	6.773,1	39,32

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

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	8.862,00
jährlicher Kühlbedarf [kWh/a]	0,00
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	5,72
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	5,71
maximale Kühlleistung in der Gebäudezone [kW]	0,65
maximale Kühlleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	0,60

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Energiebedarf für die Lufterwärmung [kWh/a]	59,82
Energiebedarf für die Luftkühlung [kWh/a]	27,75
maximale Heizleistung [kW]	0,12
maximale Kühlleistung [kW]	0,04
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	66,48

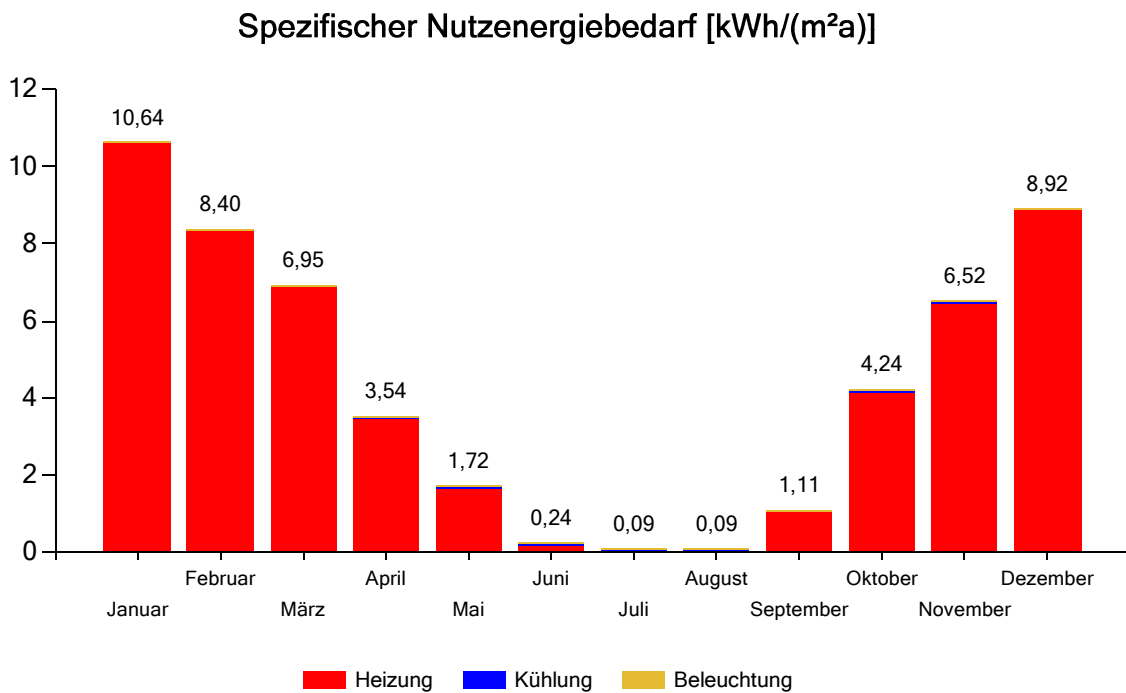
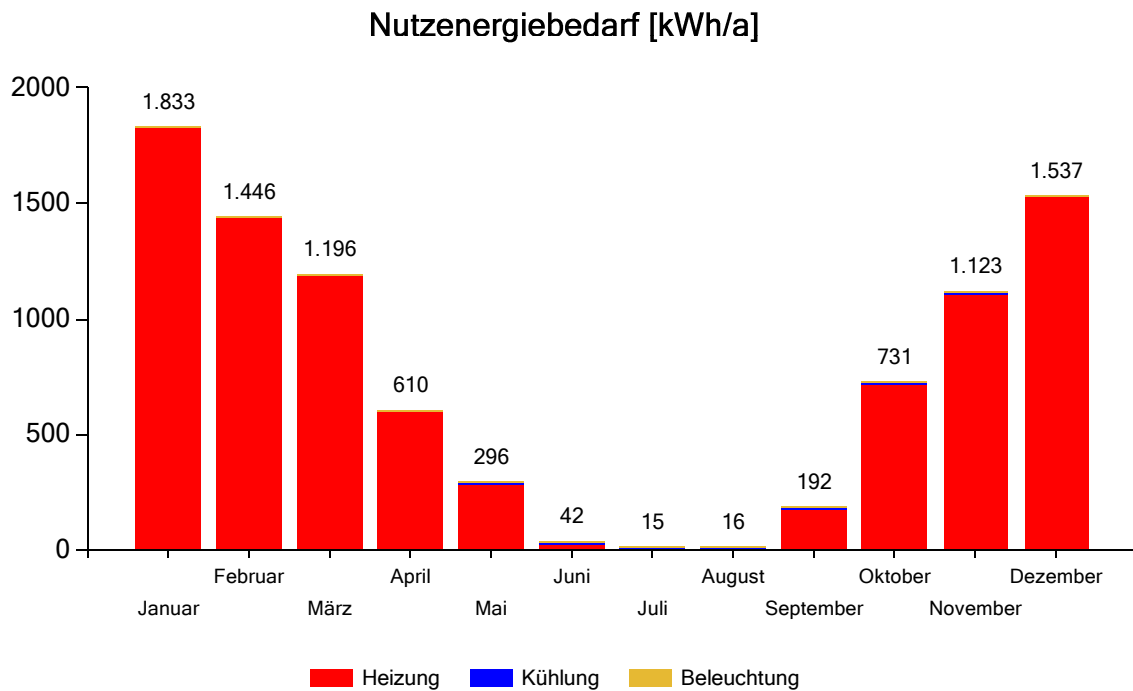
Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutz- und Endenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	86,49
---	-------

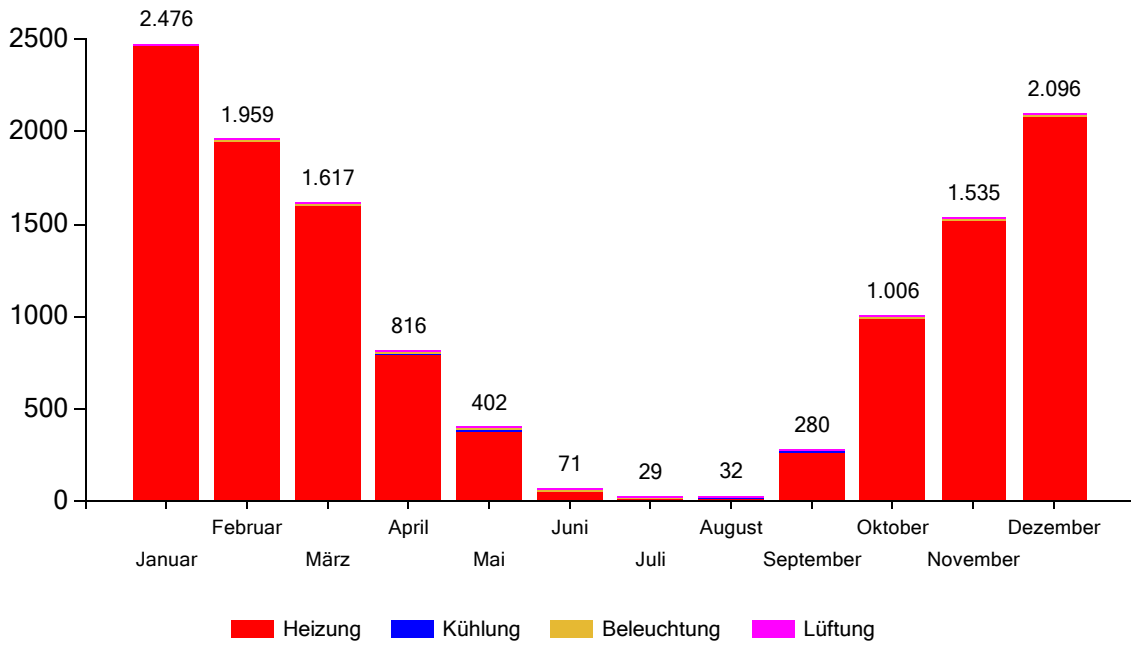
Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	2.532,78
---	----------

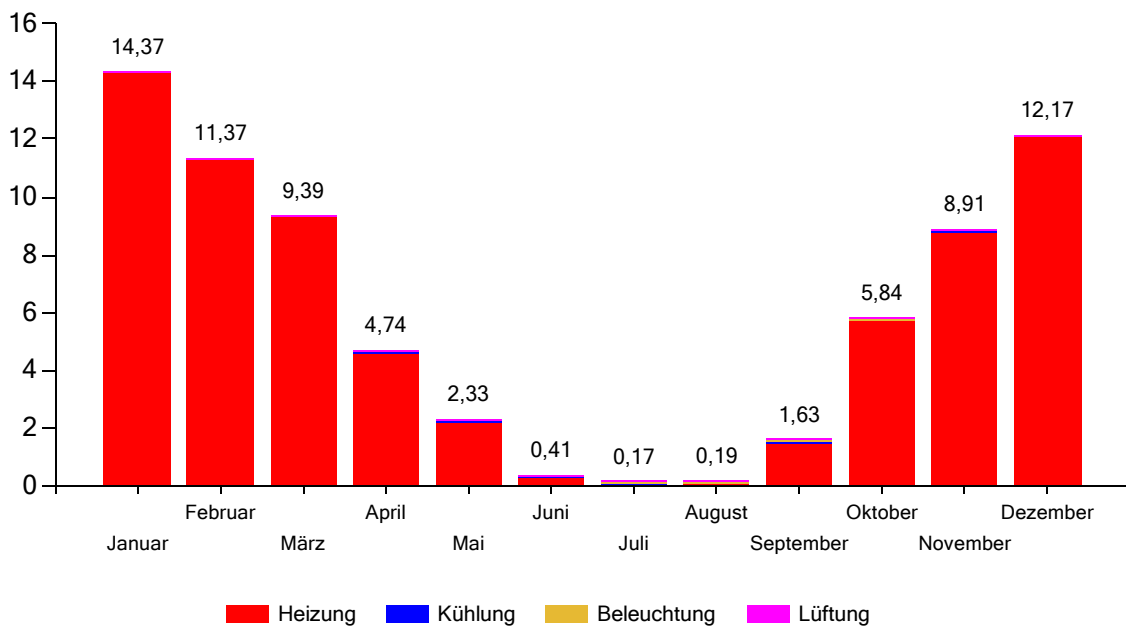
Zonenergebnisse (grafisch): Z3_Lager



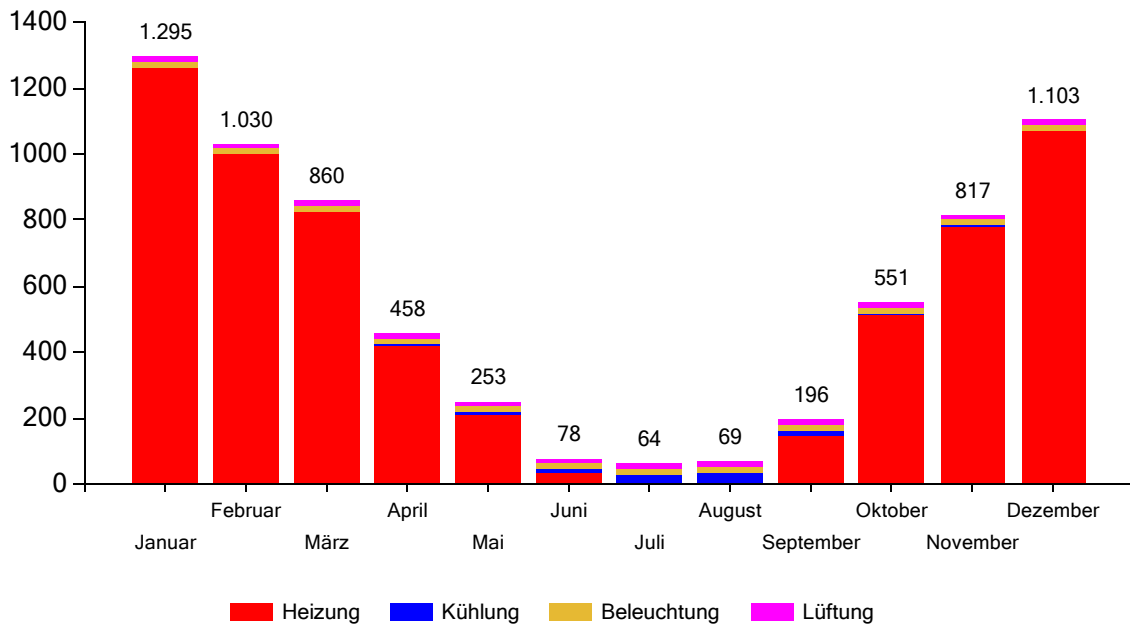
Endenergiebedarf [kWh/a]



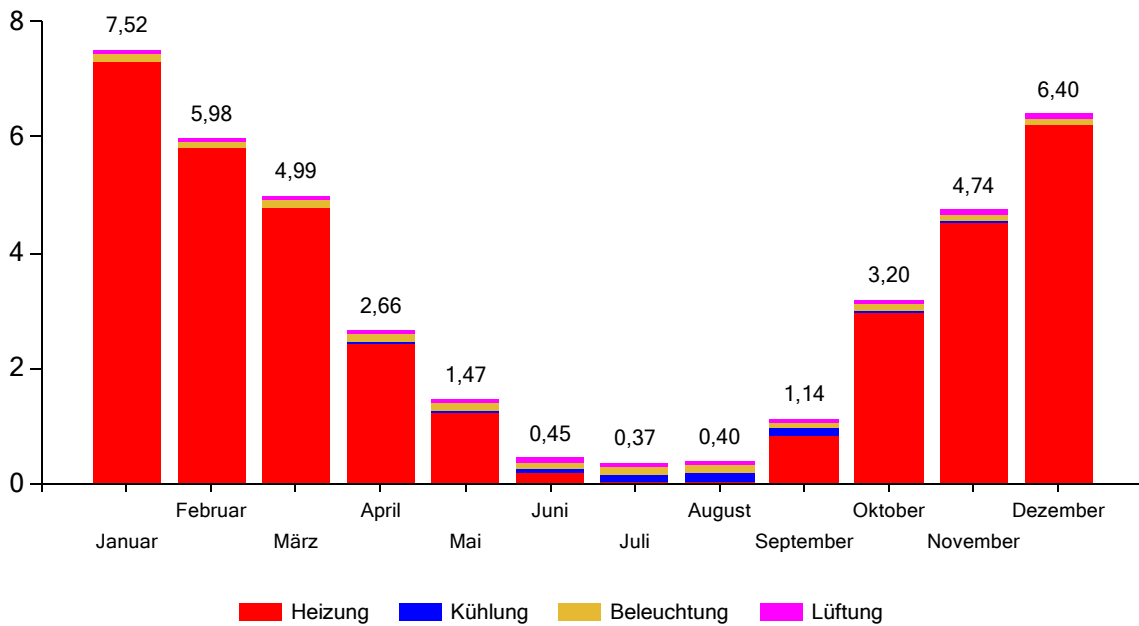
Spezifischer Endenergiebedarf [kWh/(m²a)]



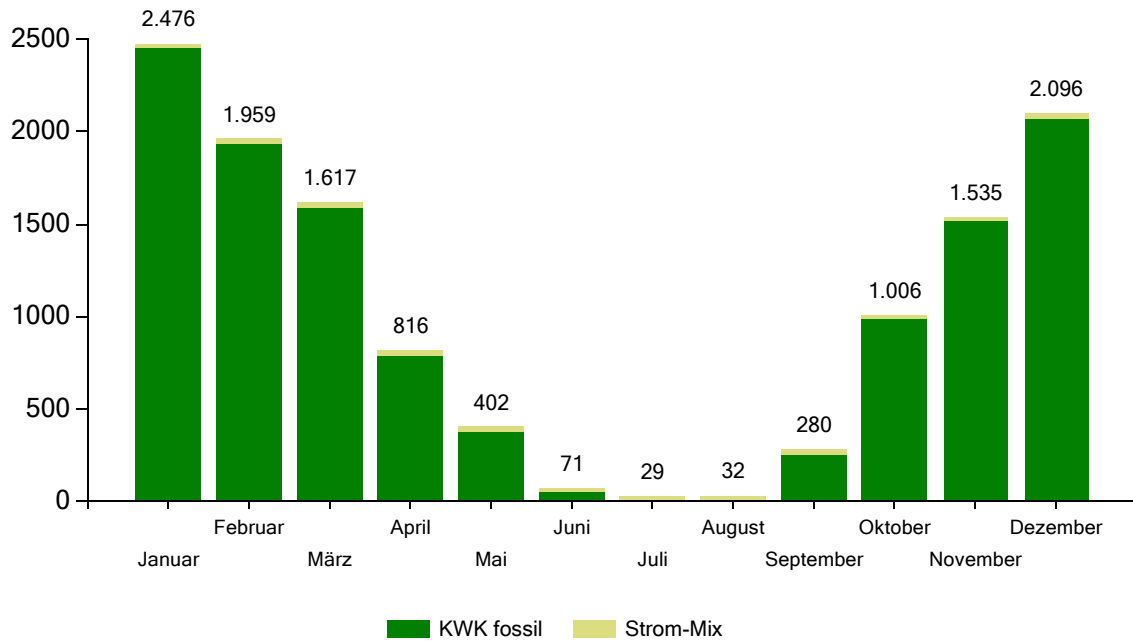
Primärenergiebedarf [kWh/a]



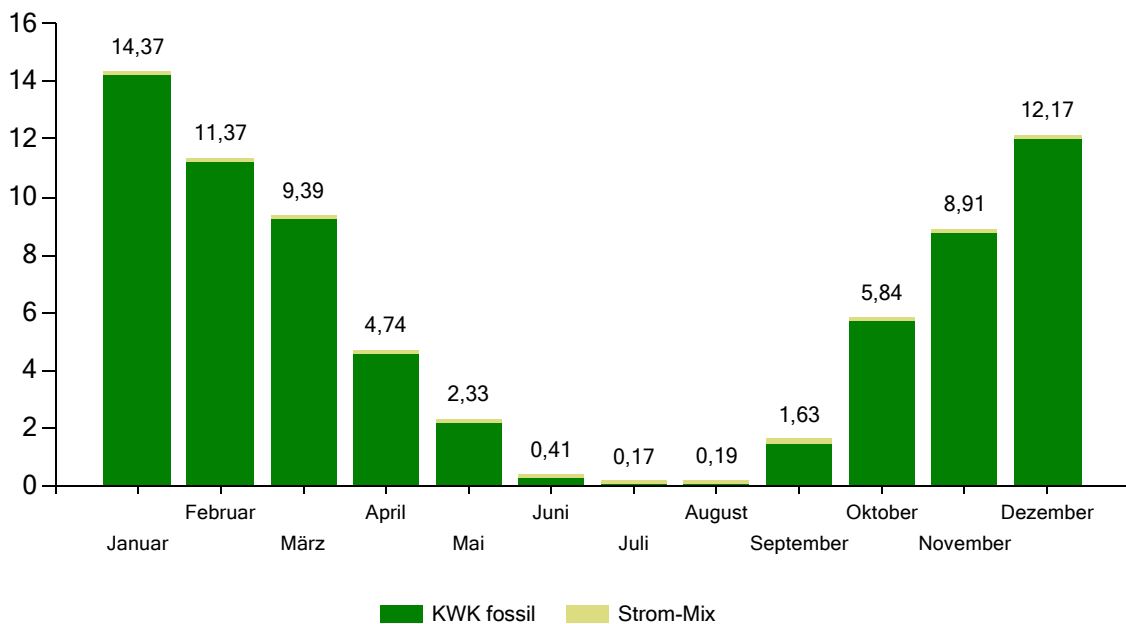
Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Endenergie nach Energieträgern [kWh/a]



Spezifische Endenergie nach Energieträgern [kWh/(m²a)]



Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
Z3_O1-AW3	30,98			0,35	--
Z3_O2-AW3	61,65			0,35	--
Z3_BOD1 (mit Dämmung)	40,16		horizontal	0,44	--

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
Z3_BOD2 (o. Dämmung)	145,28		horizontal	3,45	--
Z3_OGD	185,44		Nord	0,24	(1,00)
Z3_IW1	100,00			1,50	--

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	Z3_O1-AW3	0	■ 320
2	Z3_O2-AW3	0	■ 637
3	Z3_BOD1 (mit Dämmung)	0	■ 415
4	Z3_BOD2 (o. Dämmung)	0	■ 1.501
5	Z3_OGD	372 ■	■ 2.660
6	Z3_IW1	0	■ 3.472
	Wärmebrücken		■ 1.340

Nutzungsprofile

Nr. 1: Einzelbüro		
Nutzungszeiten		
tägliche Nutzungszeit	Uhr	von 7:00 bis 18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{Nutz,a}}$	d/a	250
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	von 5:00 bis 18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	von 5:00 bis 18:00
Raumkonditionen		
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz
Mindestaußenluftvolumenstrom		
flächenbezogen	$\text{m}^3/(\text{hm}^2)$	4,00
Beleuchtung		
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	500
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8
Minderungsfaktor k_A	–	0,84
relative Abwesenheit C_A	–	0,3
Raumindex k	–	0,9
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	0,7
Personenbelegung		
Belegungsdichte	m^2 je Person	14
Interne Wärmequellen		
Personen $q_{l,p}$	Wh/(m^2d)	30
Arbeitshilfen $q_{l,\text{fac}}$	Wh/(m^2d)	42
Wärmezufuhr je Tag ($q_{l,p} + q_{l,\text{fac}}$)	Wh/(m^2d)	72

Nr. 6: Einzelhandel/Kaufhaus			
Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	8:00	20:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	300	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2999	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	601	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	6:00	20:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	300	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	6:00	20:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	$\text{m}^3/(\text{hm}^2)$	4,00	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	300	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	0,93	
relative Abwesenheit C_A	–	0	
Raumindex k	–	2,5	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m^2 je Person	5	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{i,p}$	Wh/(m^2d)	84	
Arbeitshilfen $q_{i,\text{fac}}$	Wh/(m^2d)	24	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{i,p} + q_{i,\text{fac}}$)	Wh/(m^2d)	108	

Nr. 16: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden

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

Nr. 17: Sonstige Aufenthaltsräume

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	$\text{m}^3/(\text{hm}^2)$	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	m^2 je Person	3	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{i,p}$	Wh/(m^2d)	92	
Arbeitshilfen $q_{i,\text{fac}}$	Wh/(m^2d)	8	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{i,p} + q_{i,\text{fac}}$)	Wh/(m^2d)	100	

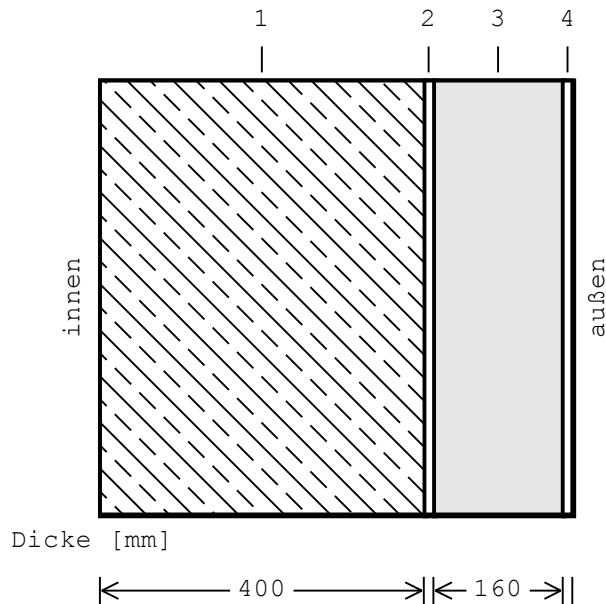
Nr. 19: Verkehrsflächen			
Nutzungszeiten			
tägliche Nutzungszeit	Uhr	von	bis
		7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	keine	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	$\text{m}^3/(\text{hm}^2)$	0,00	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	100	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0	
Minderungsfaktor k_A	–	1	
relative Abwesenheit C_A	–	0,8	
Raumindex k	–	0,8	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m^2 je Person	–	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{i,p}$	Wh/(m^2d)	–	
Arbeitshilfen $q_{i,\text{fac}}$	Wh/(m^2d)	–	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{i,p} + q_{i,\text{fac}}$)	Wh/(m^2d)	–	

Nr. 20: Lager, Technik, Archiv

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	keine	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m ³ /(hm ²)	0,15	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	100	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	1	
relative Abwesenheit C_A	–	0,98	
Raumindex k	–	1,5	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m ² je Person	–	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{i,p}$	Wh/(m ² d)	–	
Arbeitshilfen $q_{i, \text{fac}}$	Wh/(m ² d)	–	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{i,p} + q_{i, \text{fac}}$)	Wh/(m ² d)	–	

Verwendete Konstruktionen

SB 0,4 mit WDVS



Verwendet für:

Z1_N1-AW1 (Zone: Z1_Verkaufsbereich)
($U=0,203 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Z2_N1-AW1 (Zone: Z2_Verwaltung) ($U=0,203 \text{ W/m}^2\text{K}$)

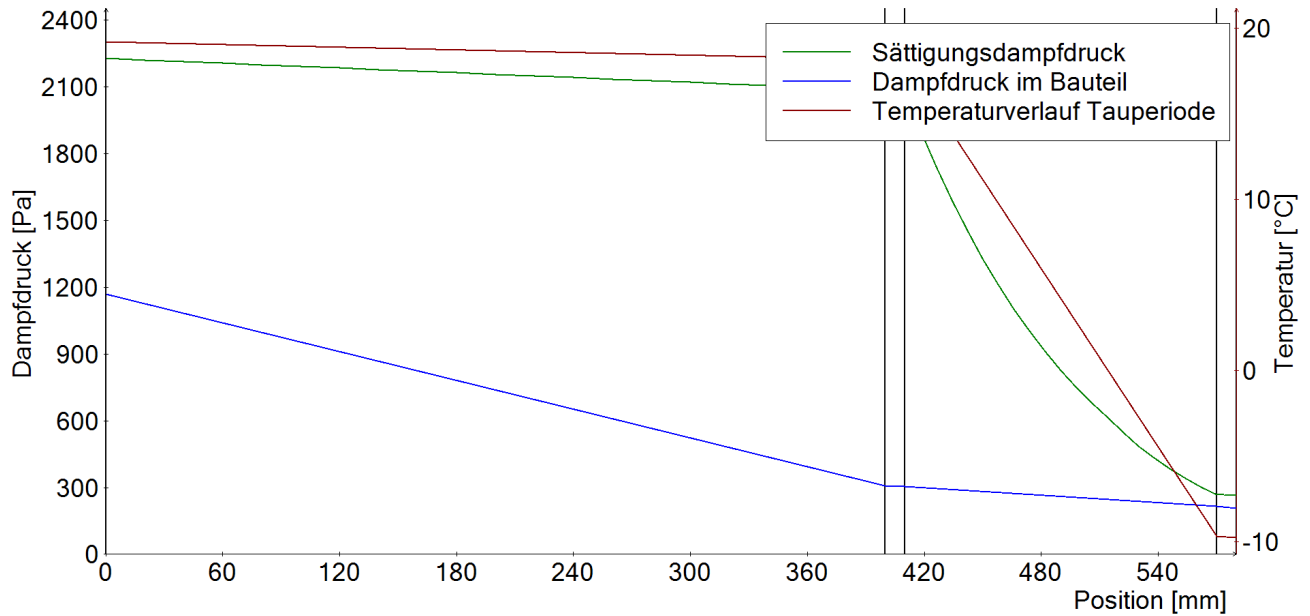
Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{\min}/μ_{\max}	s_d -Wert [m]	Anteil [%]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	400	2,300	80 / 130	32,000	100,0
2	DIN V 4108 1.1.1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	10	1,000	15 / 35	0,150	100,0
3	DIN V 4108 5.2 Expandierter Polystyrolschaum GW 0,0338 Kategorie II	160	0,035	20 / 100	3,200	100,0
4	DIN V 4108 1.1.1 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	10	1,000	15 / 35	0,350	100,0
	gesamt	580				

Beschreibung:

KS-Thermohaut besteht aus einer tragenden KS-Mauerschale und einem beliebigen Wärmedämmverbundsystem (WDVS) nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung.

Feuchteschutz

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



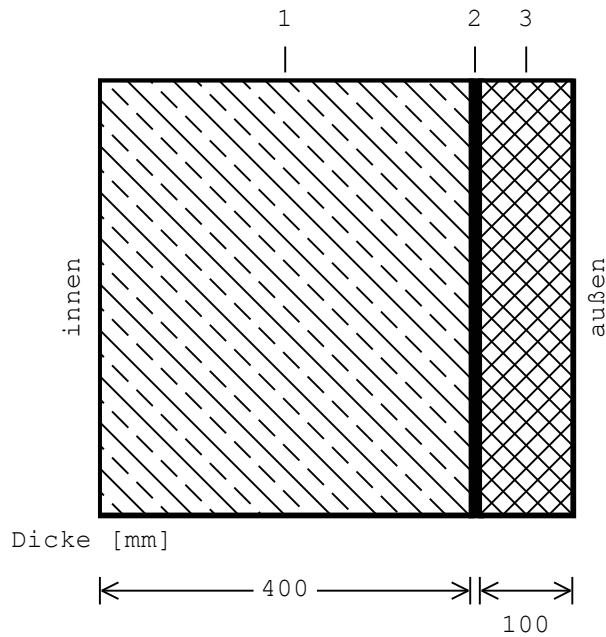
Auswertung

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz.

Hinweise zur Berechnung:

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

SB 0,4 mit Perimeterdämmung



Verwendet für:

Z1_S1-AW3 (Zone: Z1_Verkaufsbereich)

(U=0,347 W/m²K)

Z1_W1-AW3 (Zone: Z1_Verkaufsbereich)

(U=0,347 W/m²K)

Z2_O1-AW3 (Zone: Z2_Verwaltung) (U=0,347 W/m²K)

Z3_O1-AW3 (Zone: Z3_Lager) (U=0,347 W/m²K)

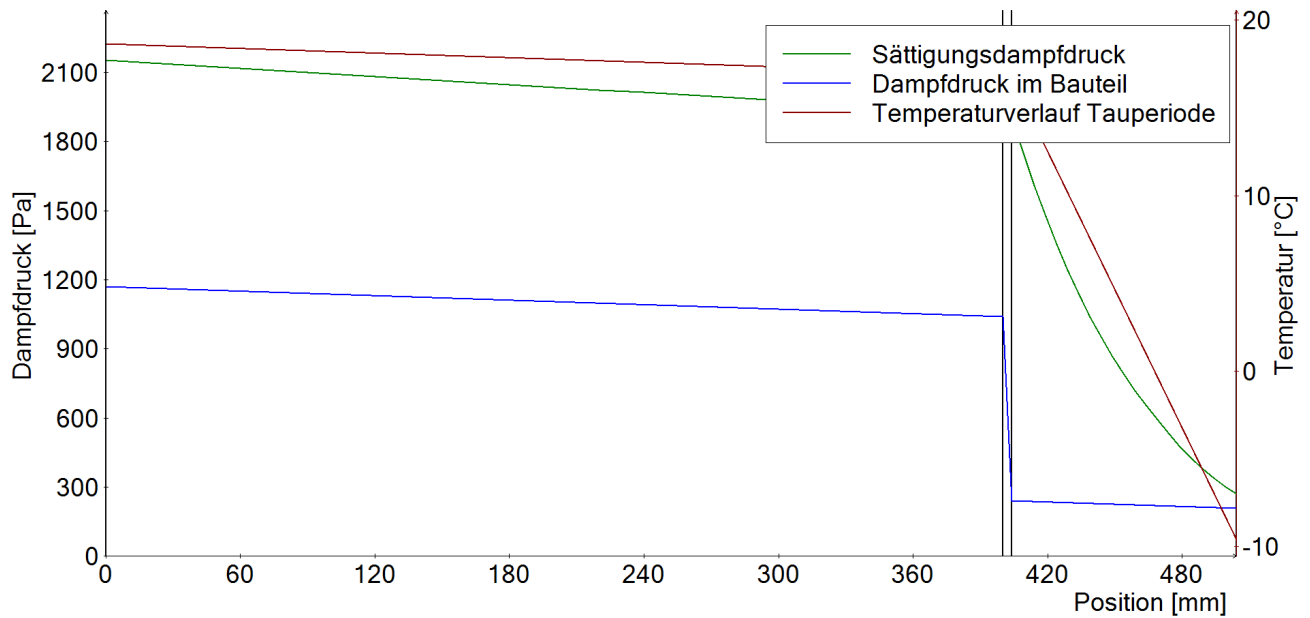
Z3_O2-AW3 (Zone: Z3_Lager) (U=0,347 W/m²K)

Z4_O1-AW3 (Zone: Z4_Technik) (U=0,347 W/m²K)

Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{\min}/μ_{\max}	s_d -Wert [m]	Anteil [%]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	400	2,300	80 / 130	32,000	100,0
2	DIN EN ISO 10456 Bitumen Membran/Bahn	4	0,230	50000 / 50000	200,000	100,0
3	BASF Styrodur 3035 CS DIN 4108-4 Kat. 2 0,039 120mm	100	0,039	80 / 80	8,000	100,0
	gesamt	504				

Feuchteschutz

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



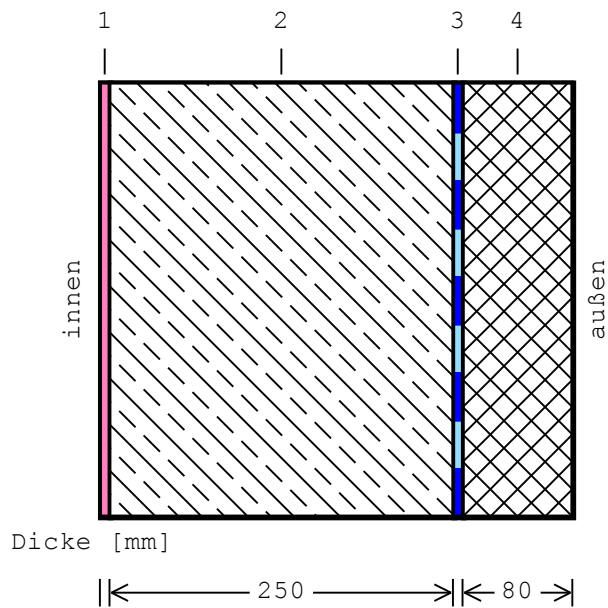
Auswertung

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz.

Hinweise zur Berechnung:

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

Gründungsplatte mit Dämmung

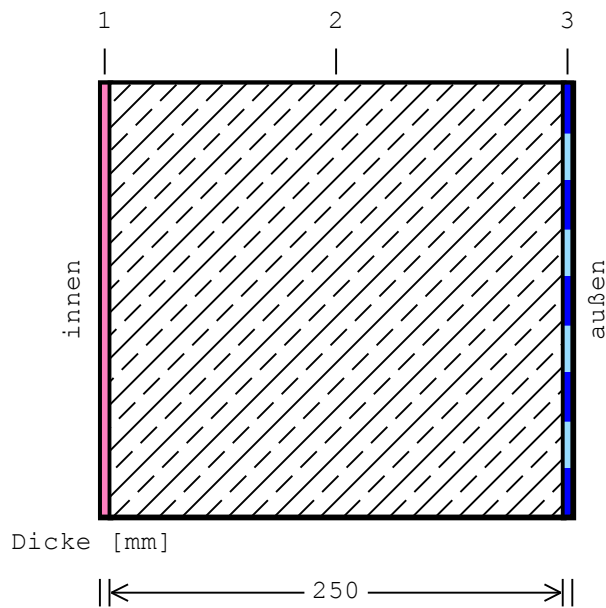


Verwendet für:

Z1_BOD1 (mit Dämmung) (Zone: Z1_Verkaufsbereich) (U=0,437 W/m²K)
 Z2_BOD1 (mit Dämmung) (Zone: Z2_Verwaltung) (U=0,437 W/m²K)
 Z3_BOD1 (mit Dämmung) (Zone: Z3_Lager) (U=0,437 W/m²K)

Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{\min}/μ_{\max}	s_d -Wert [m]	Anteil [%]
1	DIN EN ISO 10456 Massive Kunststoffe Polyesterharz	2	0,190	10000 / 10000	20,000	100,0
2	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	250	2,300	80 / 130	20,000	100,0
3	Diffusionshemmende und luftdichte Schicht (z.B. PE-Folie $s_d=20m$)	0,2	0,200	100000 / 100000	20,000	100,0
4	BASF Styrodur 4000 CS Gründung, Grundwasser Zulassungswert 0,040 120mm	80	0,040	80 / 80	6,400	100,0
	gesamt	332,2				

Gründungsplatte ohne Dämmung

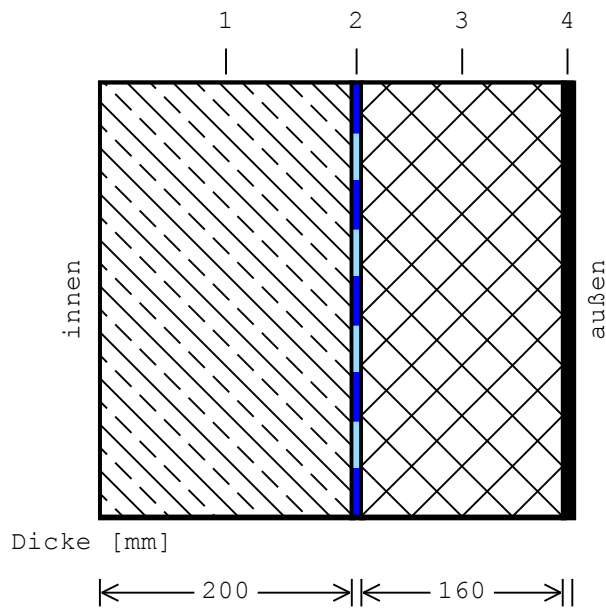


Verwendet für:

- Z1_BOD3 (RB o. Dämmung) (Zone: Z1_Verkaufsbereich) (U=3,446 W/m²K)
- Z1_BOD4 (MB o. Dämmung) (Zone: Z1_Verkaufsbereich) (U=3,446 W/m²K)
- Z2_BOD2 (ohne Dämmung) (Zone: Z2_Verwaltung) (U=3,446 W/m²K)
- Z3_BOD2 (o. Dämmung) (Zone: Z3_Lager) (U=3,446 W/m²K)
- Z2_BOD2 (o. Dämmung) (Zone: Z4_Technik) (U=3,446 W/m²K)

Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{\min}/μ_{\max}	s_d -Wert [m]	Anteil [%]
1	DIN EN ISO 10456 Massive Kunststoffe Polyesterharz	2	0,190	10000 / 10000	20,000	100,0
2	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	250	2,300	80 / 130	20,000	100,0
3	Diffusionshemmende und luftdichte Schicht (z.B. PE-Folie $s_d=20m$)	0,2	0,200	100000 / 100000	20,000	100,0
	gesamt	252,2				

Flachdach (bis 180 kPa) u. GD-Aufbau



Verwendet für:

- Z1_OGD (Zone: Z1_Verkaufsbereich) (U=0,235 W/m²K)
- Z2_OGD (Zone: Z2_Verwaltung) (U=0,235 W/m²K)
- Z3_OGD (Zone: Z3_Lager) (U=0,235 W/m²K)
- Z3_OGD (Zone: Z4_Technik) (U=0,235 W/m²K)

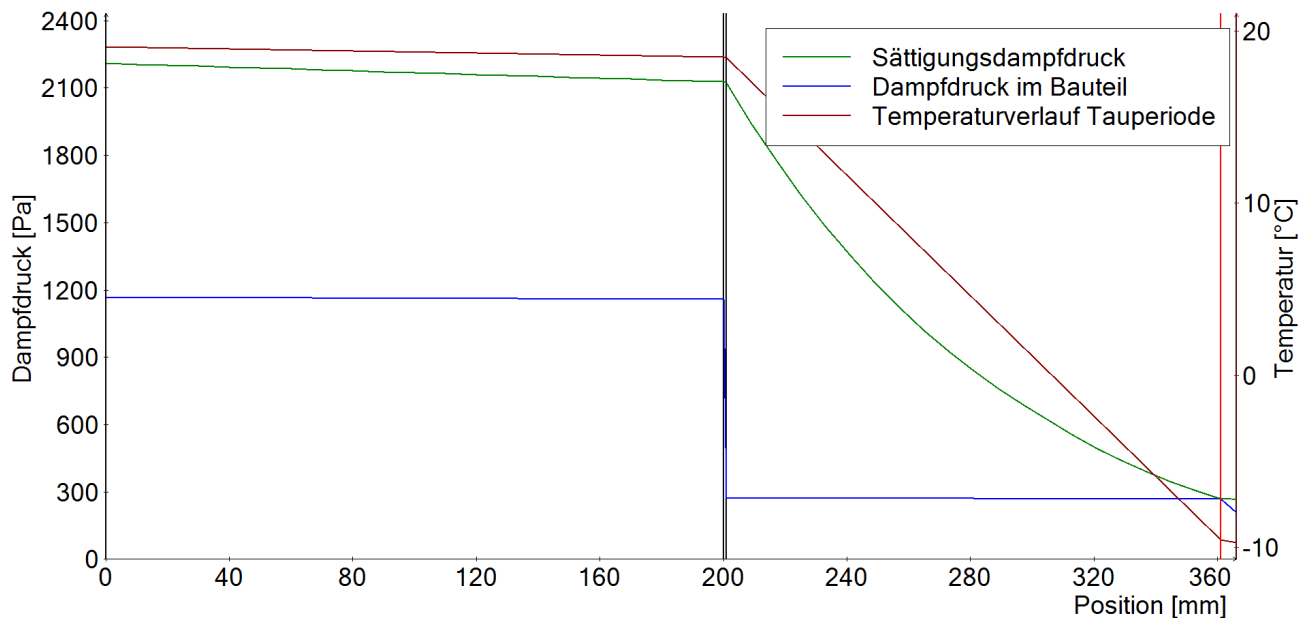
Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{\min}/μ_{\max}	s_d -Wert [m]	Anteil [%]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	200	2,300	80 / 130	16,000	100,0
2	Diffusionsdichte Schicht $s_d > 1500m$ (z.B. Metallfolien oder Bitumenbahnen mit ALU-Einlage o.ä.)	1	0,170	1500000 / 1500000	1500,000	100,0
3	BASF Styrodur 3035 CS Parkdach, Gründach Zulassungswert 0,040 160mm	160	0,040	50 / 50	8,000	100,0
4	DIN EN ISO 10456 Bitumen Membran/Bahn	5	0,230	50000 / 50000	250,000	100,0
	gesamt	366				

Beschreibung:

Abdeckung mit Nutz und Schutzbelag nach Planung

Feuchteschutz

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



Auswertung

Tauwasserausfall zwischen Schicht 3 und Schicht 4 (x = 361 mm)

Tauwassermasse = 0 g/m²

Verdunstungsmasse = 3 g/m²

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz.

Hinweise zur Berechnung:

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

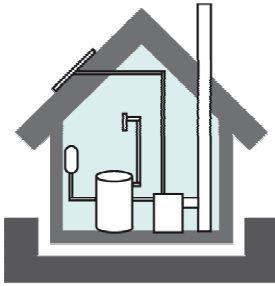
Bei Holz ist eine Erhöhung des massebezogenen Feuchtegehaltes um mehr als 5%, bei Holzwerkstoffen um mehr als 3% nicht zulässig. Ausgenommen sind hierbei Holzwolle-Leichtbauplatten und Mehrschicht-Leichtbauplatten nach DIN 1101. (Siehe DIN 4108-3, Abschnitt 4.2.1e.)

Diese Bedingung wurde hier nicht überprüft.

Fenstertypen

PMMA-Stegdoppelplatte, 16mm (PMMA-SDP16) klar (A)

U-Wert [W/(m ² K)]	2,50
g-Wert [-]	0,82
g-Korrektur [-]	1,00
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,86
U-Vergrasung [W/(m ² K)]	2,50
Sonderverglasung	nein
Beschreibung	-



Anlagentechnik

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung

Fernwärmeversorgung

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

1. Nah-/Fernwärme 1

Erzeuger	Nah-/Fernwärme
Baujahr	2011
Art des Erzeugers	Wasser - hohe Temperatur
Umgebung	innerhalb Zone
Zone	Z4_Technik
Energieträger	Nah/Fernwärme - KWK fossiler Brennstoff

Details

Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	110,0/90,0
Betriebsweise bei mehreren Prozessbereichen	Vorrangbetrieb
Dämmklasse Sekundär-/Primärseite	Sekundär 4, Primär 5
Regelung innerhalb der Station	ja
Nennleistung Fernwärmehausstation [kW]	119,29 (Standardwert)

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	65.799,15	28.561,77	–	–
+ <i>Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
+ <i>Verluste durch Verteilung</i>	21.196,61	1.176,67	427,16	174,72
+ <i>Verluste durch Übergabe</i>	4.952,62	0,00	174,33	0,00
= <i>erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	91.948,38	29.738,43	–	–
– <i>regenerativer Anteil</i>	0,00	0,00	–	–
+ <i>Verluste durch Erzeugung</i>	1.207,58	388,71	74,12	554,80
= <i>Endenergiebedarf</i>	86.035,16	37.247,94	675,61	729,51

Erzeugerdeckungsanteile

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

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse EnEV Referenzanlage - Erzeugungseinheit Heizung

	Wärmeenergie [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	0,00	21.557,55	–	–
+ <i>Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
+ <i>Verluste durch Verteilung</i>	0,00	1.187,43	0,00	169,78
+ <i>Verluste durch Übergabe</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
= <i>erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	0,00	22.744,99	–	–
– <i>regenerativer Anteil</i>	0,00	0,00	–	–
+ <i>Verluste durch Erzeugung</i>	0,00	875,24	0,00	276,01
= <i>Endenergiebedarf</i>	0,00	23.620,23	0,00	445,79

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse EnEV Referenzanlage - Erzeugungseinheit Heizung dezentral Raumhöhen > 4 m

	Wärmeenergie [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	68.333,11	0,00	–	–
+ <i>Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
+ <i>Verluste durch Verteilung</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
+ <i>Verluste durch Übergabe</i>	5.193,31	0,00	464,65	0,00
= <i>erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	73.526,42	0,00	–	–
– <i>regenerativer Anteil</i>	0,00	0,00	–	–
+ <i>Verluste durch Erzeugung</i>	8.161,43	0,00	0,00	0,00
= <i>Endenergiebedarf</i>	81.687,86	0,00	464,65	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser

TWV

Anzahl Erzeuger	1
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Untertischspeicher

Erzeuger	elektrisch beheizter Wärmeerzeuger
Baujahr	2011
Art des Erzeugers	dezentral
Umgebung	innerhalb Zone
Zone	Z2_Verwaltung
Energieträger	Strom-Mix

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	642,60	–
<i>+ Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00
<i>+ Verluste durch Verteilung</i>	39,71	0,00
<i>= erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	682,31	–
<i>– regenerativer Anteil</i>	0,00	–
<i>+ Verluste durch Erzeugung</i>	0,00	0,00
<i>= Endenergiebedarf</i>	682,31	0,00

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Untertischspeicher	100,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse EnEV Referenzanlage - Erzeugungseinheit Trinkwarmwasser dezentral

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	642,60	–
<i>+ Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00
<i>+ Verluste durch Verteilung</i>	237,93	0,00
<i>= erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	880,53	–
<i>– regenerativer Anteil</i>	0,00	–
<i>+ Verluste durch Erzeugung</i>	0,00	0,00
<i>= Endenergiebedarf</i>	880,53	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Kälteerzeugungseinheiten

Kälteerzeugereinheit 1

Anzahl Erzeuger	1
Art des Kältesystems	Kaltwasser (indirektes System)
Vor-/Rücklauftemperatur Primärkreis[°C]	6,0/12,0
Vor-/Rücklauftemperatur Rückkühlkreis [°C]	40,0/45,0
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Kälteerzeuger 1

Baujahr	2011
Art der Kälteerzeugung	Kompressionskältemaschine
Art der Kühlung	wassergekühlt
Art des Verdichters	Kolben-/Scrollverdichter 10 kW bis 1500 kW
Art der Teillastregelung	mehrstufig schaltbar (mind. 4 Schaltstufen als Verdichterverbund)
Art des Kältemittels	R407C
Art der Rückkühlung	Trockenrückkühler
Art der Kaltwasserzufuhr	variabel

Pumpe des Primärkreises: Primärkreispumpe

Überströmventile vorhanden	nein
hydraulischer Abgleich	ja
hydraulische Entkopplung	nein
geregelte Pumpe	nein
Überströmventile vorhanden	nein
Betriebsweise der Pumpe	vollautomatisierter, bedarfsgesteuerter Betrieb
elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	311,15 (Standardwert)
Viskosität des Kälteleiters ν_{cl} [mm ² /s]	1,0
spezifische Wärmekapazität des Kälteleiters [kJ/(kgK)]	4,18
Dichte des Kälteleiters [kg/m ³]	1.000,00
maximale Rohrleitungslänge [m]	40,00 (Standardwert)
Entfernung Kältemaschine zu Wärmeübergabekomponenten [m]	20,00
mittleres spezifisches Druckgefälle in Rohrleitungen [kPa/m]	0,25 (Standardwert)
Anteil Einzelwiderstände am Rohrreibungsverlust [-]	0,30 (Standardwert)
Differenzdruck Wärmeübertrager am Erzeuger [kPa]	30,00 (Standardwert)
Art des Wärmeübertragers beim Erzeuger	Rohrverdampfer
Differenzdruck Regelventile [kPa]	0,00 (Standardwert)
Drosselventil stetig	keiner
Differenzdruck Übergabe [kPa]	5,00 (Standardwert)
Art der Übergabe	hydraulische Übergabe
Differenzdruck Rückschlagventil [kPa]	0,00 (Standardwert)
Art des Rückschlagventils	keine
Differenzdruck Übergabe Wasser/Wasser [kPa]	0,00 (Standardwert)

Art der Übergabe Wasser/Wasser	keine
--------------------------------	-------

Pumpe des Rückkühlkreises: Rückkühlkreispumpe

Überströmventile vorhanden	nein
hydraulischer Abgleich	ja
hydraulische Entkopplung	nein
geregelte Pumpe	ja
Überströmventile vorhanden	nein
Betriebsweise der Pumpe	vollautomatisierter, bedarfsgesteuerter Betrieb
elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	611,62 (Standardwert)
Viskosität des Kälte-trägers ν_{cl} [mm ² /s]	1,0
spezifische Wärmekapazität des Kälte-trägers [kJ/(kgK)]	4,18
Dichte des Kälte-trägers [kg/m ³]	1.000,00
elektronisch adaptierte Pumpe	nein
maximale Rohrleitungslänge [m]	40,00 (Standardwert)
Entfernung Kältemaschine zu Wärmeübergabekomponenten [m]	20,00
mittleres spezifisches Druckgefälle in Rohrleitungen [kPa/m]	0,25 (Standardwert)
Anteil Einzelwiderstände am Rohrreibungsverlust [-]	0,30 (Standardwert)
Differenzdruck Wärmeübertrager am Erzeuger [kPa]	45,00 (Standardwert)
Art des Wärmeübertragers beim Erzeuger	Verflüssiger
Differenzdruck Regelventile [kPa]	10,00 (Standardwert)
Drosselventil stetig	Dreiwegeventil Umlenk
Differenzdruck Kühlturm [kPa]	0,00 (Standardwert)
Art des Kühlturms	keiner
Differenzdruck Übergabe [kPa]	5,00 (Standardwert)
Art der Übergabe	hydraulische Übergabe
Differenzdruck Rückschlagventil [kPa]	0,00 (Standardwert)
Art des Rückschlagventils	keine
Differenzdruck Übergabe Wasser/Wasser [kPa]	0,00 (Standardwert)
Art der Übergabe Wasser/Wasser	keine

Ergebnisse

	Energie für Kühlung [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
Zu deckender Nutzenergiebedarf	23.994,03	8.633,33	–	–
+ Verluste durch Verteilung	1.599,60	863,33	289,55	43,71
+ Verluste durch Übergabe	1.599,60	1.985,67	217,92	0,00
= erforderliche Erzeugernutzenergie	27.193,23	11.482,34	–	–
– regenerativer Anteil	21.916,90	9.254,41	–	–
+ Verluste durch Erzeugung	–	–	2.355,56	1.027,30
= Endenergiebedarf	5.276,33	2.227,93	2.863,04	1.071,01

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse EnEV Referenzanlage - Erzeugungseinheit Kälte

	Energie für Kühlung [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	19.272,57	8.613,73	–	–
<i>+ Verluste durch Verteilung</i>	0,00	861,37	668,76	0,00
<i>+ Verluste durch Übergabe</i>	0,00	861,37	267,80	0,00
<i>= erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	19.272,57	10.336,48	–	–
<i>– regenerativer Anteil</i>	14.533,33	7.794,68	–	–
<i>+ Verluste durch Erzeugung</i>	–	–	584,92	323,17
<i>= Endenergiebedarf</i>	4.739,24	2.541,80	1.521,48	323,17

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Raumluftechnische Anlagen

RLT-Einheit 1

Betriebsweise	Heiz- und Kühlfunktion
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Vor-/Rücklauftemperatur Heizkreis [°C]	70,0/50,0
Vor-/Rücklauftemperatur Kühlkreis [°C]	6,0/14,0

Wärmerückgewinnung (Kreislaufverbundsystem)

Art des Systems	KVS ungeregelte Pumpen
-----------------	------------------------

Wärmeerzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Fernwärmeversorgung	1,00

Kälteerzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Kälteerzeugereinheit 1	1,00

Anbindung Wärme

Verteilung

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

Rohrabschnitt 1: Abschnitt 1

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	20,00
Umgebung	Standardrandbedingungen unbeheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	13,0

Rohrabschnitt 2: Abschnitt 3

Rohrtyp	Anbindeleitungen - A
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	20,00
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]	123,45 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	überdimensioniert (bei nicht bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	konstante Druckdifferenz
Wasserinhalt kleiner als 150 ml/kW	nein
maximale Rohrleitungslänge [m]	200,65 (Standardwert)
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,0 (Standardwert)

Anbindung Kälte

Pumpe

Überströmventile vorhanden	nein
hydraulischer Abgleich	ja
hydraulische Entkopplung	nein
geregelter Pumpe	ja
Überströmventile vorhanden	nein
Betriebsweise der Pumpe	vollautomatisierter, bedarfsgesteuerter Betrieb
elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	40,41 (Standardwert)
Viskosität des Kälteleiters ν_{cl} [mm ² /s]	1,0
spezifische Wärmekapazität des Kälteleiters [kJ/(kgK)]	4,18
Dichte des Kälteleiters [kg/m ³]	1.000,00
elektronisch adaptierte Pumpe	nein
maximale Rohrleitungslänge [m]	40,00 (Standardwert)
Entfernung Kältemaschine zu Wärmeübergabekomponenten [m]	20,00
mittleres spezifisches Druckgefälle in Rohrleitungen [kPa/m]	0,25 (Standardwert)
Anteil Einzelwiderstände am Rohrleitungsverlust [-]	0,30 (Standardwert)
Differenzdruck Wärmeübertrager am Erzeuger [kPa]	0,00 (Standardwert)
Art des Wärmeübertragers beim Erzeuger	keiner
Differenzdruck Wärmeübertrager am Verbraucher [kPa]	0,00 (Standardwert)
Art des Wärmeübertragers beim Verbraucher	keiner
Differenzdruck Regelventile [kPa]	0,00 (Standardwert)
Drosselventil stetig	Drosselventil stetig
Differenzdruck Kühlturm [kPa]	0,00 (Standardwert)
Art des Kühlturms	keiner
Differenzdruck Übergabe [kPa]	0,00 (Standardwert)
Art der Übergabe	keine
Differenzdruck Rückschlagventil [kPa]	0,00 (Standardwert)
Art des Rückschlagventils	keine
Differenzdruck Übergabe Wasser/Wasser [kPa]	0,00 (Standardwert)
Art der Übergabe Wasser/Wasser	keine

Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
-----------	-----------------------------

Ergebnisse Heizregister

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzwärme	25.965,24	–
Verluste durch Verteilung	0,00	–
Verluste durch Übergabe	2.596,53	–

Anbindung Wärme

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	1.176,67	174,72
Verluste durch Übergabe	0,00	0,00

Ergebnisse Kühlregister

	Energie für Kühlung [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzkälte	8.633,33	–
Verluste durch Verteilung	0,00	–
Verluste durch Übergabe	0,00	–

Anbindung Kälte

	Energie für Kühlung [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	863,33	43,71
Verluste durch Übergabe	1.985,67	0,00

EnEV Referenzanlage - RLT-Einheit 1

Ergebnisse Heizregister

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzwärme	19.597,78	–
Verluste durch Verteilung	0,00	–
Verluste durch Übergabe	1.959,78	–

Anbindung Wärme

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	1.187,43	169,78
Verluste durch Übergabe	0,00	0,00

Ergebnisse Kühlregister

	Energie für Kühlung [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzkälte	8.613,73	–
Verluste durch Verteilung	0,00	–
Verluste durch Übergabe	0,00	–

Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung

Heizkreis 1 (Verkaufsraum)

Art des Systems	indirekt
abgesenkte Vor-/Rücklauftemperatur	nein

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Fernwärmeversorgung	1,00

Verteilung 1: Verteilung 1

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
Geometrie	
Anzahl der Geschosse	1
Geschosshöhe [m]	4,34
charakteristische Breite [m]	29,85
charakteristische Länge [m]	60,00

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	184,21 (Standardwert)
Umgebung	innerhalb Zone
Zonen	Z1_Verkaufsbereich

Rohrabschnitt 2: Anbindeleitung

Rohrtyp	Anbindeleitungen - A
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	985,05 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	Z1_Verkaufsbereich
	Z4_Technik

Pumpe

Überströmventile vorhanden	nein
hydraulischer Abgleich	ja
intermittierende Betriebsweise	nein
elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	159,36 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	überdimensioniert (bei nicht bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	konstante Druckdifferenz
Wasserinhalt kleiner als 150 ml/kW	nein
maximale Rohrleitungslänge [m]	178,53 (Standardwert)
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,0 (Standardwert)

Übergabe 1: Übergabe 1

Art der Wärmeübergabe	Luftheizung
Art der Luftheizung	Umluftheizung (Induktionsgeräte, Ventilator-konvektoren)
Regelgröße	Raumtemperatur
Regelgüte	hoch
intermittierende Betriebsweise	ja
Anzahl Antriebe elektronische Regelung	4
Art des Stellantriebs der elektronischen Regelung	elektromotorisch
elektrische Nennleistungsaufnahme der Regelung mit Hilfsenergie [W]	0,1 (Standardwert)
Anzahl Ventilatoren/Gebläse (bei Gebläsen zur Luftförderung)	5
Systemtyp bei Gebläsen zur Luftförderung	Gebläsekonzektor (auch bei E-Direktheizung)
elektrische Nennleistungsaufnahme des Ventilators/Gebläses [W]	10,0 (Standardwert)
Anzahl zusätzlicher Pumpen	0

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Z1_Verkaufsbereich	1,00

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	18.663,83	347,65
Verluste durch Übergabe	4.285,59	130,90

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Heizkreis 2 (Lager)

Art des Systems	indirekt
abgesenkte Vor-/Rücklauf-temperatur	nein

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Fernwärmeversorgung	1,00

Verteilung 1: Verteilung 2

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
Geometrie	
Anzahl der Geschosse	1
Geschosshöhe [m]	4,34
charakteristische Breite [m]	8,00
charakteristische Länge [m]	22,00

Rohrabschnitt 1: Verteilung

Rohrtyp	Verteilung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	55,72 (Standardwert)
Umgebung	innerhalb Zone
Zonen	Z3_Lager

Rohrabschnitt 2: Anbindeleitung

Rohrtyp	Anbindeleitungen - A
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	96,80 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	Z1_Verkaufsbereich Z4_Technik

Pumpe

Überströmventile vorhanden	nein
hydraulischer Abgleich	ja
intermittierende Betriebsweise	nein
elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	29,62 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	überdimensioniert (bei nicht bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	konstante Druckdifferenz
Wasserinhalt kleiner als 150 ml/kW	nein
maximale Rohrleitungslänge [m]	80,68 (Standardwert)
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,0 (Standardwert)

Übergabe 1: Übergabe 2

Art der Wärmeübergabe	Luftheizung
Art der Luftheizung	Umluftheizung (Induktionsgeräte, Ventilator-konvektoren)
Regelgröße	Raumtemperatur
Regelgüte	hoch
intermittierende Betriebsweise	ja
Anzahl Antriebe elektronische Regelung	1
Art des Stellantriebs der elektronischen Regelung	elektromotorisch
elektrische Nennleistungsaufnahme der Regelung mit Hilfsenergie [W]	0,1 (Standardwert)
Anzahl Ventilatoren/Gebläse (bei Gebläsen zur Luftförderung)	2
Systemtyp bei Gebläsen zur Luftförderung	Gebläsekonzektor (auch bei E-Direktheizung)
elektrische Nennleistungsaufnahme des Ventilators/Gebläses [W]	10,0 (Standardwert)
Anzahl zusätzlicher Pumpen	0

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Z3_Lager	1,00

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Verluste durch Verteilung</i>	2.532,78	79,50
<i>Verluste durch Übergabe</i>	667,03	43,43

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse EnEV Referenzanlage - Heizkreis dezentral Raumhöhen > 4 m

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Verluste durch Verteilung</i>	0,00	0,00
<i>Verluste durch Übergabe</i>	5.193,31	464,65

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser

WWK 1

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
TWV	1,00

Verteilung 1: Verteilung 1

System Trinkwassererwärmer	Speicher
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

Rohrabschnitt 1: Stichleitung

Rohrtyp	Stichleitung - SL
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Übergabe in angrenzenden Räumen mit gemeinsamer Installationswand	nein
Art der dezentralen Verteilung	eine Zapfstelle in einem Raum (z. B. Untertischspeicher) je Gerät
Zahl der installierten Geräte	2 (Standardwert)
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	2,00 (Standardwert)
Umgebung	innerhalb Zone
Zonen	Z2_Verwaltung

Pumpe

elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	0,00 (Standardwert)
Auslegung Warmwasserpumpe	überdimensioniert (bei nicht bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	geregelt
maximale Rohrleitungslänge [m]	155,80 (Standardwert)
Auslegungs-Temperaturspannung im Zirkulationskreis [K]	0,0 (Standardwert)
Differenzdruck Trinkwassererwärmer [kPa]	1,00 (Standardwert)

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	39,71	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse EnEV Referenzanlage - Warmwasserkreis

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Verluste durch Verteilung</i>	237,93	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Kälte

Kühlkreis 1 (Verkaufsraum)

Art des Systems	indirekt
Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	10,0/16,0

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Kälteerzeugereinheit 1	1,00

Verteilung 1: Verteilung 1

Pumpe

Überströmventile vorhanden	nein
hydraulischer Abgleich	ja
hydraulische Entkopplung	nein
geregelte Pumpe	ja
Überströmventile vorhanden	nein
Betriebsweise der Pumpe	vollautomatisierter, bedarfsgesteuerter Betrieb
elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	396,40 (Standardwert)
Viskosität des Kälte-trägers ν_{cl} [mm ² /s]	1,0
spezifische Wärmekapazität des Kälte-trägers [kJ/(kgK)]	4,18
Dichte des Kälte-trägers [kg/m ³]	1.000,00
elektronisch adaptierte Pumpe	ja
maximale Rohrleitungslänge [m]	200,65 (Standardwert)
mittleres spezifisches Druckgefälle in Rohrleitungen [kPa/m]	0,25 (Standardwert)
Anteil Einzelwiderstände am Rohrreibungsverlust [-]	0,30 (Standardwert)
Differenzdruck Wärmeübertrager am Verbraucher [kPa]	35,00 (Standardwert)
Art des Wärmeübertragers beim Verbraucher	Kühldecken/-konvektoren
Differenzdruck Regelventile [kPa]	0,00 (Standardwert)
Drosselventil stetig	keiner
Differenzdruck Übergabe [kPa]	0,00 (Standardwert)
Art der Übergabe	keine
Differenzdruck Rückschlagventil [kPa]	0,00 (Standardwert)
Art des Rückschlagventils	keine
Differenzdruck Übergabe Wasser/Wasser [kPa]	0,00 (Standardwert)
Art der Übergabe Wasser/Wasser	keine
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

Übergabe 1: Übergabe 1

Art der Sekundärluftventilatoren	Brüstungs- und Deckengeräte Kaltwasser
Energiebedarfsfaktor der Ventilatoren [kWh/kWh]	0,05 (Standardwert)
Nutzungsgrad Kälteübergabe an den Raum - Luftführung Kühlen [-]	0,00 (Standardwert)
Nutzungsgrad Wärmeübergabe an den Raum - Luftführung Heizen [-]	0,00 (Standardwert)

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Z1_Verkaufsbereich	1,00

Ergebnisse

	Energie für Kühlung [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Verluste durch Verteilung</i>	1.599,60	289,55
<i>Verluste durch Übergabe</i>	1.599,60	217,92

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse EnEV Referenzanlage - Kaltwasserkreis

	Energie für Kühlung [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Verluste durch Verteilung</i>	0,00	668,76
<i>Verluste durch Übergabe</i>	0,00	267,80

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft

RLT-Luftsystem 1

Betriebsweise	Heiz- und Kühlfunktion
Luftkanaloberfläche außerhalb der thermischen Hülle $A_{K,A}$ [m ²]	0,00

Erzeugereinheiten

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

Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
Z1_Verkaufsbereich	1,00	0,90 (Standardwert)	1,00 (Standardwert)
Z2_Verwaltung	1,00	0,90 (Standardwert)	1,00 (Standardwert)
Z3_Lager	1,00	0,90 (Standardwert)	1,00 (Standardwert)

Ergebnisse

	Energie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung (Wärme)	0,00
Verluste durch Übergabe (Wärme)	2.596,53
Verluste durch Verteilung (Kälte)	0,00
Verluste durch Übergabe (Kälte)	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse RLT-Luftsystem 1

	Energie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung (Wärme)	0,00
Verluste durch Übergabe (Wärme)	1.959,78

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse RLT-Luftsystem 1

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

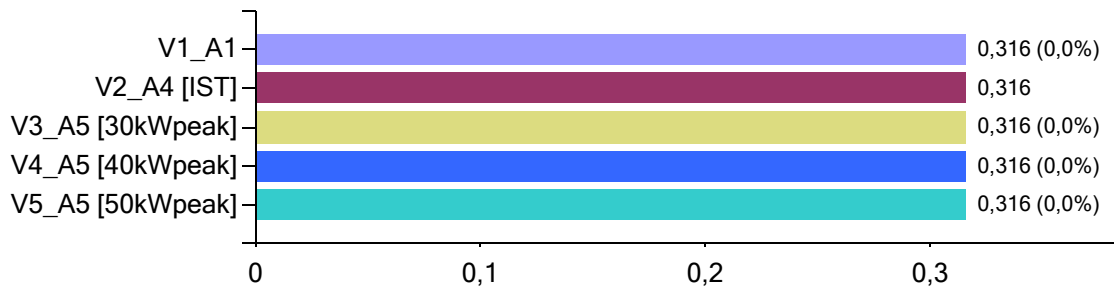
(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)



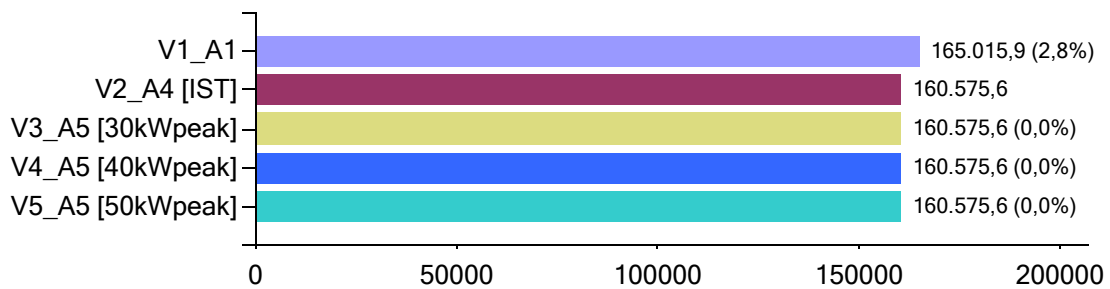
Variantenvergleich

Grafischer Variantenvergleich

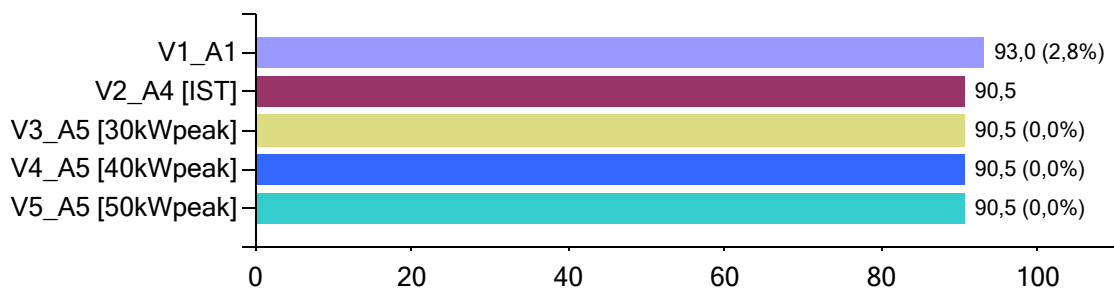
HT' [W/(m²K)]



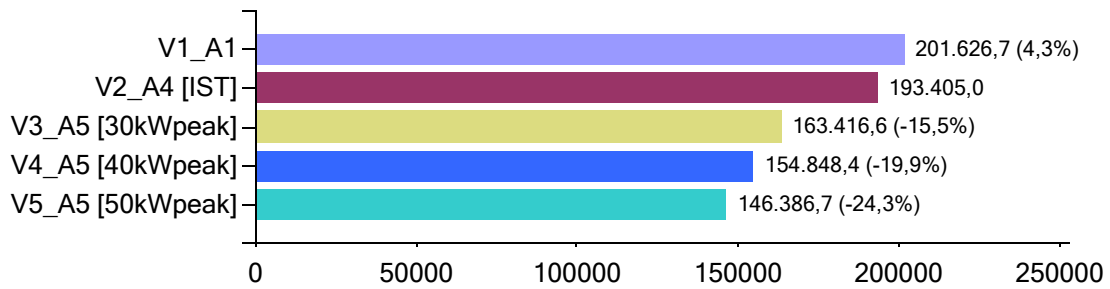
Nutzenergiebedarf gesamt [kWh/a]



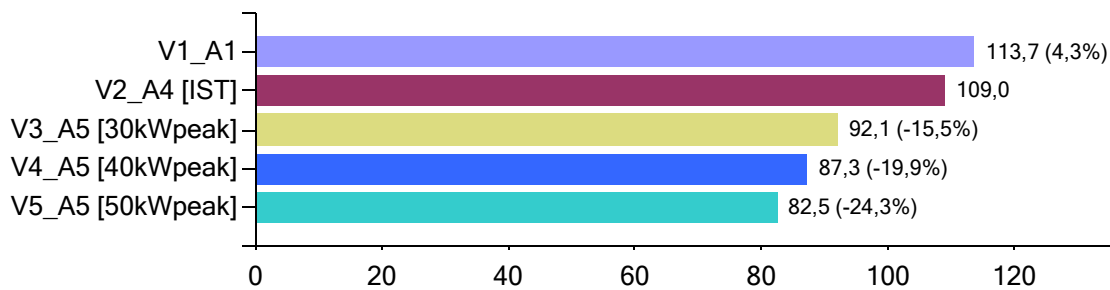
spez. Nutzenergiebedarf gesamt [kWh/m²a]



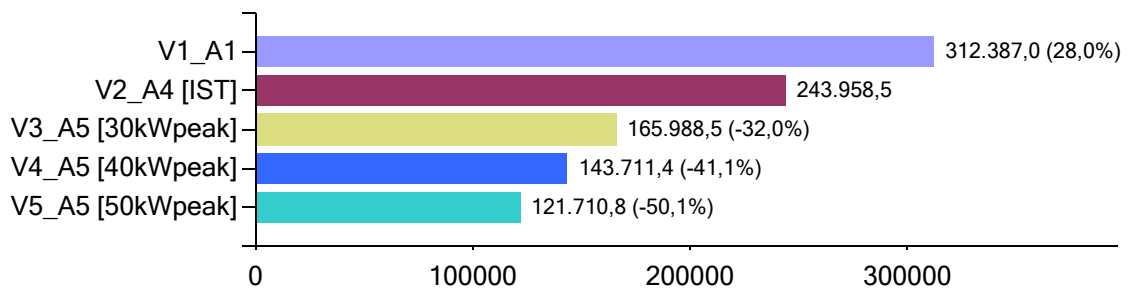
Endenergiebedarf gesamt [kWh/a]



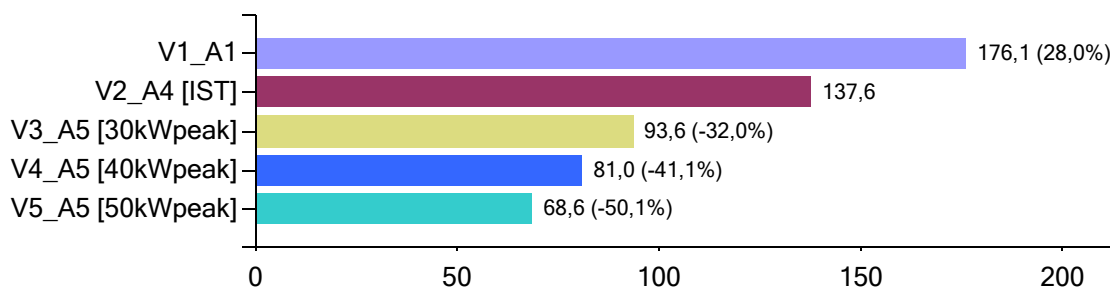
spez. Endenergiebedarf gesamt [kWh/m²a]



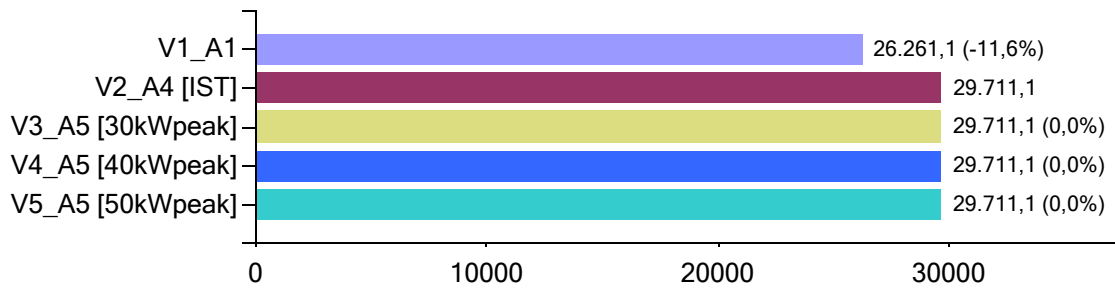
Primärenergiebedarf gesamt [kWh/a]



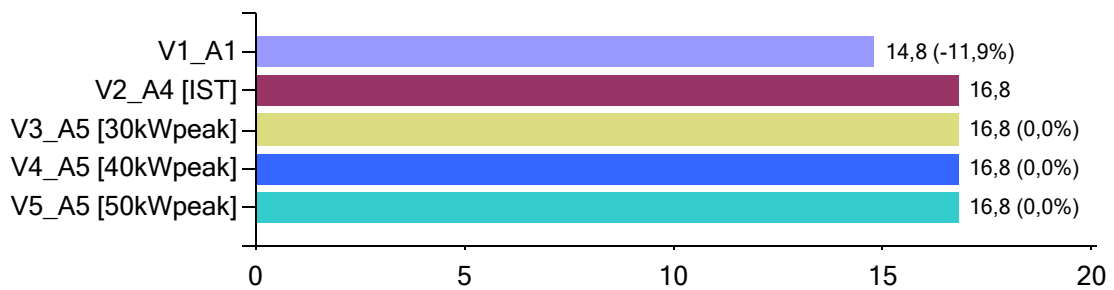
spez. Primärenergiebedarf gesamt [kWh/m²a]



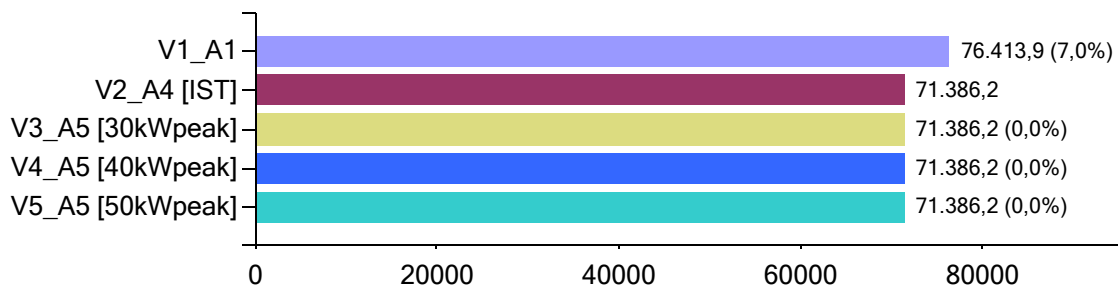
Energiekosten [€/a]



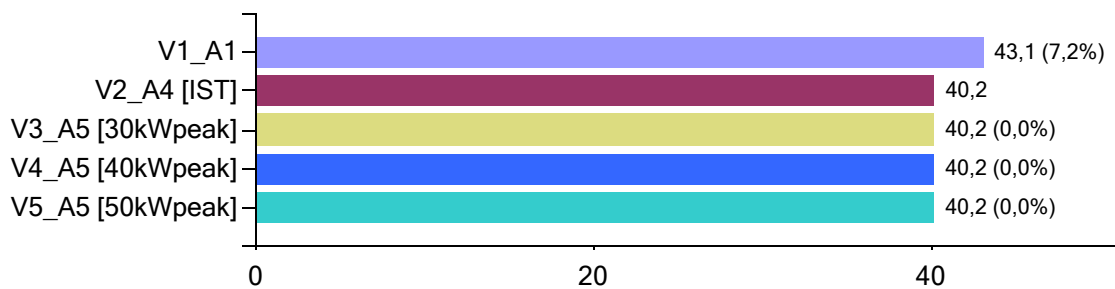
spez. Energiekosten [€/m²a]



CO₂-Emissionen [kg/a]



spez. CO₂-Emissionen [kg/(m²a)]



max. Heizleistung [kW]

