KRÄMER EVERS
EXCELLENT ENGINEERING

KRÄMER EVERS
Bauphysik GmbH & Co. KG

Kegelenstraße 5
70372 Stuttgart
T +49 711 215796-59
F +49 711 215796-58

info@kraemer-evers.de
www.kraemer-evers.de

_Wärmeschutznachweis LP5

Neubau eines Feuerwehrgerätehauses

Bericht Nr.: W2024321-03d
Datum: 30.06.2026

Erstellt:
Timo Bockstette
Dipl.-Ing.

Auftraggeber:
Alte Hansestadt Lemgo
Hetendorf 47
32657 Lemgo

Amtsgericht Osnabrück HRA 200184
Geschäftsführer:
Dipl. Ing. Wolfgang Krämer-Evers
Dipl. Ing. Joris Evers
B.Eng. Mathis Evers
UST-Id Nr.: DE248498599
Persönlich haftende Gesellschafterin
Krämer-Evers Bauphysik
Verwaltungs-GmbH
Amtsgericht Osnabrück HRB 200327

Volksbank Stuttgart eG
BIC: VOBADESS
IBAN: DE93 6009 0100 0328 8450 00

Sparkasse Osnabrück
BIC: NOLADE22XXX
IBAN: DE95 2655 0105 0000 2243 94

Inhaltsverzeichnis

1 _Veranlassung 4

2 _Allgemeine Angaben 5

2.1 Aufgabenstellung 5
2.2 Abgrenzung 5
2.3 Beschreibung des Objektes 5

3 _Thermische Bauphysik 6

3.1 _Zonierung 6
3.2 _Bauteile 8
3.2.1 Wärmebrücken 10
3.2.2 Luftdichtigkeit 10
3.2.3 Sommerlicher Wärmeschutz 10
3.3 _Haustechnik 11
3.4 Ergebnisse 16
3.4.1 Gebäudeenergiegesetz (GEG) 2024 und Bundesförderung für energieeffiziente Gebäude 16

4 _Fazit 18

A1 _ Projektdokumentation 19

Änderungsindex

Index	Ergänzungen / Änderungen	Datum
-03	Ausgangsfall Entwurfsplanung	31.01.2025
-03a	Abgestimmt Hochbau, HKLS, Elektro	21.03.2025
-03b	Planstand LP4	24.06.2025
-03c	Wärmepumpe durch Fernwärme ersetzt. Wiederholungsleistung aus der LP3 im Rahmen der LP5	12.11.2025
-03d	Rückläufer HKLS eingepflegt (25.03.2026), GEG §71b (2) Stellungnahme Netzbetreiber	30.06.2026

Jede Art der Weitergabe, Vervielfältigung und Veröffentlichung – auch auszugsweise – ist ausschließlich mit schriftlicher Genehmigung der KRÄMER-EVERS Bauphysik GmbH & Co. KG gestattet. Das Gutachten wurde ausschließlich für den beschriebenen Zweck, das genannte Objekt und den Auftraggeber erstellt. Eine weitere Verwendung oder Übertragung auf andere Objekte ist ausgeschlossen. Alle Urheberrechte bleiben vorbehalten.

Die vorliegende Ausarbeitung umfasst 18 Seiten und eine Anlage. Die Gesamtseitenzahl beläuft sich auf 127 Seiten.

1 _Veranlassung

Die alte Hansestadt Lemgo plant als Bauherr den Neubau eines Feuerwehrgerätehauses am Lehbrinksweg in 32657 Lemgo. Das Feuerwehrgerätehaus ist als eingeschossiger Holzbau mit Fahrzeughalle geplant. In der Feuerwache befinden sich Schulungsräume, Umkleidebereiche, WC-Anlagen mit Dusche sowie Räume die als Lager- und Technikräume genutzt werden. Die Fahrzeughalle selbst wird auf 7°C geheizt und fällt somit nicht unter die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes. Die Fahrzeughalle soll zudem als Unterbringung im Katastrophenfall genutzt werden. Der hier erstellte Wärmeschutznachweis dokumentiert den Planungsstand zur Bauphysik im Rahmen der Leistungsphase 5.

Das Gebäude soll die Anforderungen des BEG 40 Standards erfüllen.

Mit der Erstellung des Wärmeschutznachweises hat Die alte Hansestadt Lemgo, am Lehbrinksweg in 32657 Lemgo, die Krämer-Evers Bauphysik GmbH & Co. KG, Bahnhofstraße 1 in 49205 Hasbergen beauftragt.

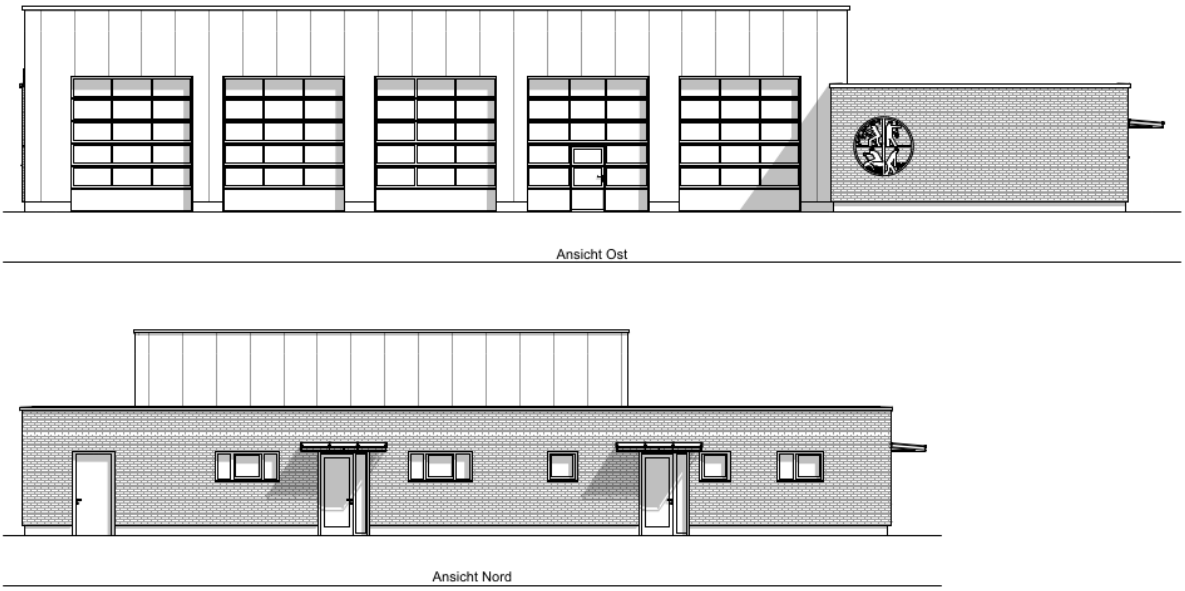


Abbildung 1: exemplarische Ansicht_Ost/Nord

2 _Allgemeine Angaben

2.1 Aufgabenstellung

In diesem Konzept werden Bemessungen bezüglich des Wärmeschutzes getroffen. Es werden die Bauteile unter thermischen Gesichtspunkten dimensioniert, sowie die anlagentechnischen Parameter in Abstimmung mit den Fachplanern bilanziert. Bestimmte Punkte können sich im weiteren Planungsverlauf noch ändern aufgrund der Fortschreibung der folgenden Leistungsphasen.

Grundlage der Vorgaben für die thermische Bauphysik sind die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) 2024, sowie die Anforderungen des BEG 40 Standards.

2.2 Abgrenzung

Für die Erstellung des Berichtes wurden die eigenen Erkenntnisse genutzt, sowie die vom Auftraggeber übergebenen Unterlagen. Dabei handelt es sich um den Planstand zur Genehmigugsplanung vom 06. Juni 2025.

• Grundriss EG	Entwurfsplanung	06.06.2025
• Deckenübersicht EG	Entwurfsplanung	06.06.2025
• Schnitte A & B	Entwurfsplanung	06.06.2025
• Schnitte C	Entwurfsplanung	06.06.2025

2.3 Beschreibung des Objektes

Beim Objekt handelt es sich um einen eingeschossigen Bau in Holzbauweise. Die Fahrzeughalle soll auf 7°C beheizt werden und unterliegt demnach nicht den Anforderungen des GEG 2024. Die Fahrzeughalle soll zudem für zur Unterbringung von Personen im Katastrophenfall dienen.

Die Feuerwache soll in mit einer massiven Sohlplatte und Betonsockel ausgebildet werden. Die Wände erfolgen in Holrahmenbauweise und die Decke wird aus einer Brettstapeldecke mit oberseitiger Dämmung konstruiert. Die thermische Hülle zur Fahrzeughalle bildet ein zweischaliges Holzständersystem mit getrennten Fundamenten. Die Tragkonstruktion der Fahrzeughalle erfolgt in Holzbauweise. Die Wände werden aus geschäumten Blechpaneelen konstruiert und das Dach erhält ein 150er Trapezblech mit Aufdachdämmung.

Die Beheizung des Gebäudes erfolgt über eine Fernwärmeleitung. Auf dem Dach der Fahrzeughalle ist eine PV-Anlage angedacht.

3 _Thermische Bauphysik

3.1 _Zonierung

Die Berechnung erfolgt gemäß den Vorgaben des Bilanzierungsverfahrens der DIN V 18599. Der Wert ist zonenweise für das Gebäude zu ermitteln und dann zu kumulieren. Zur Berechnung der Soll- und Ist-Werte müssen die Randbedingungen für das Klima und die Nutzung verwendet werden. Dazu werden die Nutzungsprofile der DIN V 18599 als sogenannte Standardprofile genutzt (Nutzungszeiten, Warmwasserbedarf, Solareinstrahlung etc.)[1], um einen Vergleichswert zu schaffen. Hierdurch kann es zu erheblichen Abweichungen von den tatsächlichen Verbräuchen vergleichbarer Gebäude kommen.[2]

Darstellung	Nutzung	Darstellung	Nutzung
	Multifunktionsraum		Sonstige Aufenthaltsräume
	Küche		Verkehrsfläche
	WC und Sanitärräume		Lager, Technik, Archiv

[1] z.B. werden Einzel- und Gruppenbüros sowie WC und Sanitärräume im Standardprofil 11 Stunden an 250 Tagen genutzt und der Außenluftvolumenstrom beträgt 4 bzw 15 m³/h m² aus DIN V 18599 – 10 Tabelle 4 : Richtwerte der Nutzungsrandbedingungen für Nichtwohngebäude

[2] s.a. H.D. Hegner : Die Novelle der Energieeinsparverordnung – EnEV 2007 – Chance für die bessere Bewertung von Nichtwohngebäuden und Einführung von Energieausweisen; in Bauphysikkalender 2007 hrsg. N.A. Fouad, Verlag Ernst & Sohn, Berlin

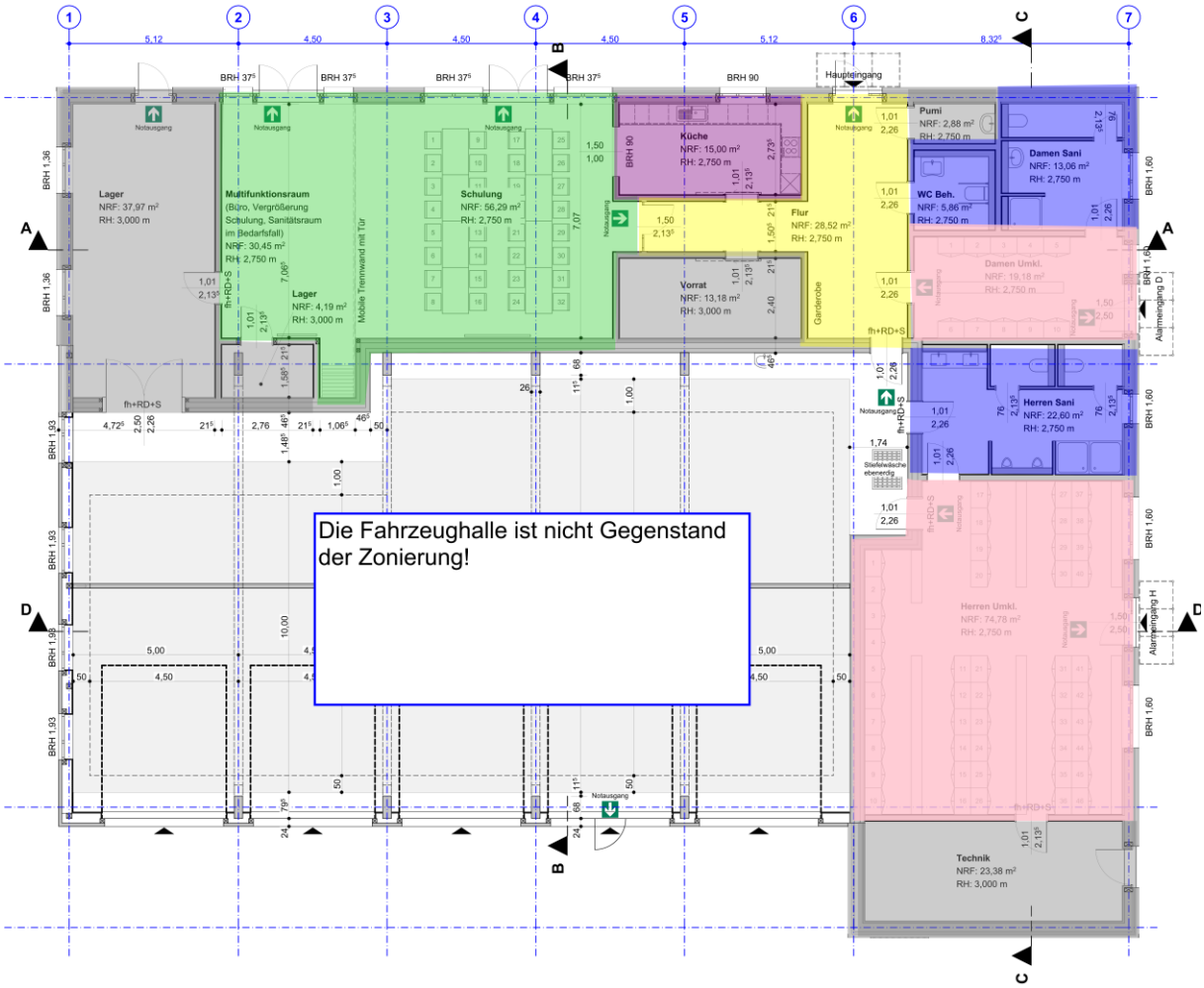


Abbildung 2: Zonierung Erdgeschoss

3.2 _Bauteile

Die Feuerwache soll in mit einer massiven Sohlplatte und Betonsockel ausgebildet werden. Die Wände erfolgen in Holzrahmenbauweise und die Decke wird aus einer Brettstapeldecke mit oberseitiger Dämmung konstruiert. Die thermische Hülle zur Fahrzeughalle bildet ein zweischaliges Holzständersystem mit getrennten Fundamenten. Die Tragkonstruktion der Fahrzeughalle erfolgt in Holzbauweise. Die Wände werden aus geschäumten Blechpaneelen konstruiert und das Dach erhält ein 150er Trapezblech mit Aufdachdämmung.

Grundlage des Nachweises sind:

- das Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG) Ausfertigungsdatum: 16.10.2023.
- Die Anforderungen der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) an ein Effizienzhaus 40.

Die Fahrzeughalle wird auf 7°C beheizt und fällt damit nicht unter die Anforderungen des GEG bzw. des BEG 40 Standards. Da die Halle im Katastrophenfall für die Unterbringung von Personen genutzt wird, wurden die Bauteile in Abstimmung mit den Fachplanern auf die Anforderungen eines niedrig beheizten Gebäudes nach GEG-Anlage 7 ausgelegt. Die Bauteile werden in einer separaten Tabelle beschrieben.

Tabelle 1: Bauteile thermische Bauphysik Feuerwache.

Bauteil und U-Wert Feuerwache	BEG 40
Sohlplatte Feuerwache U-Wert = 0,186 W/(m²K)	• 120 mm Perimeterdämmung WLS ≤ 040 z.B. XPS • Oberseitig schwimmender Estrich mit 30mm Trittschalldämmung WLS 035 und 40mm Ausgleichsdämmung WLS 035
Sockel Feuerwache U-Wert = 0,318 W/(m²K)	• Betonsandwich mit 180mm Tragschale, 100mm Wärmedämmung WLS 035 und Betonausenschale in 80mm
Außenwände Feuerwache U-Wert = 0,142 W/(m²K)	• Installationsebene mit 40mm Wärmedämmung WLS 035 • 240mm Holzständer, voll ausgedämmt mit Wärmedämmung WLS 040 • Wetterschutzplatte Holzweichfaser 40mm WLS 048 • Luftschicht und Verblendmauerwerk (Klinker)
Trennwand Fahrzeughalle Holzständer	• Zweischalige Holzständerwand mit 150mm Trennfuge voll ausgedämmt WLS 040

U-Wert = 0,123 W/(m²K)	• Die Wandscheiben werden durch 10/10cm Holtzständern konstruier. Voll ausgedämmt WLS 040. • Die bekleidungen werden durch zweilagige Gipsfaserplatten und OSB 16mm hergestellt. • Fundamente sind getrennt.
Flachdach U-Wert = 0,131 W/(m²K)	• 200mm i.M. Gefälledämmung WLS ≤ 035 z.B. EPS.
Fenster	• U_w-Wert ≤ 0,90 W/(m²K)
Pfosten-Riegel-Fassade	• U_w-Wert ≤ 1,00 W/(m²K)
Türen mit und ohne Verglasung	• U_D-Wert ≤ 1,30 W/(m² K) als resultierender Wert z.B. aus Verglasung oder Paneel und Rahmenkonstruktion
Türen in der Fahrzeughalle	• U_D-Wert ≤ 1,60 W/(m² K)

Tabelle 2: Bauteile thermische Bauphysik Fahrzeughalle

Bauteil und U-Wert Fahrzeughalle	**GEG Anlage 7 (niedrig beheizt)**
Sohlplatte Fahrzeughalle U-Wert = 0,439 W/(m²K)	• Unterseitig 80 mm Perimeterdämmung WLS ≤ 040 z.B. XPS
Sockel Fahrzeughalle U-Wert = 0,318 W/(m²K)	• Betonsandwich mit 180mm Tragschale, 100mm Wärmedämmung WLS 035 und Betonsausenschale in 80mm
Außenwände Fahrzeughalle U-Wert = 0,274 W/(m²K)	• Blechsandwichpaneel 80mm, PIR-Dämmung WLS 023
Flachdach Fahrzeughalle (Dach im Gefälle) U-Wert = 0,322 W/(m²K)	• 100mm Dämmung WLS ≤ 035 z.B. EPS.
Fenster	• U_w-Wert ≤ 1,60 W/(m²K)
Rolltore	• U_D-Wert ≤ 1,80 W/(m² K)

3.2.1 Wärmebrücken

Die Wärmebrücken wurden mit einem Wärmebrückenkorrekturwert von **ΔU_{WB} = 0,10 W/(m²K)** angesetzt. Ein Nachweis der Wärmebrücken ist nicht notwendig.

Im Rahmen des energiesparenden Bauens wird dennoch empfohlen die Planungsdetails **der Kategorie B** gemäß DIN 4108 Beiblatt 2 – Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Wärmebrücken – Planungs- und Ausführungsbeispiele vom Juni 2019 und GEG §24 – Einfluss von Wärmebrücken vom November 2020 zu berücksichtigen.

3.2.2 Luftdichtigkeit

Für das Gebäude ist ein Luftdichtheitstest kurz vor Fertigstellung gemäß DIN EN ISO 9972:2018-12 – Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden – Differenzdruckverfahren unter Berücksichtigung von GEG §26 – Prüfung der Dichtheit eines Gebäudes durchzuführen.

Die Anforderungen betragen:

- Maximaler Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz bezogen auf das Gebäudevolumen: **$n_{50} \leq 1,5$ 1/h**
- Maximaler Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz bezogen auf die Hüllfläche des Gebäudes: **$q_{50} \leq 2,5$ m/h**

3.2.3 Sommerlicher Wärmeschutz

Gemäß des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) soll grundsätzlich auf eine aktive Kühlung verzichtet werden. Dazu sollen insbesondere bei Neubauten bauliche Maßnahmen getroffen werden, um im Sommer behagliche Raumkonditionen zu erreichen.

Folgende Räume wurden für den Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes betrachtet:

- Schulung
- Multifunktion
- Küche

Die Räume Schulung, Multifunktion und Küche, haben bezogen auf die Grundfläche einen hohen Sonneneintragswert. Um die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz zu halten ist außenliegender Sonnenschutz mit einem Abminderungsfaktor Fc <= 0,30 erforderlich. Das Fenster in der Küche ist zu verkleinern auf z.B. 1,3*1,625m. Für die Räume Multifunktion und Schulung ist ein zweifacher Nachtluftwechsel über die Lüftungsanlage sicherzustellen.

Das Lager Richtung Süden sollte ebenfalls außenliegenden Sonnenschutz bekommen bzw. transluzente Verglasungen, da dieser Raum zur Aufheizung des daneben liegenden Multifunktionsraum beiträgt.

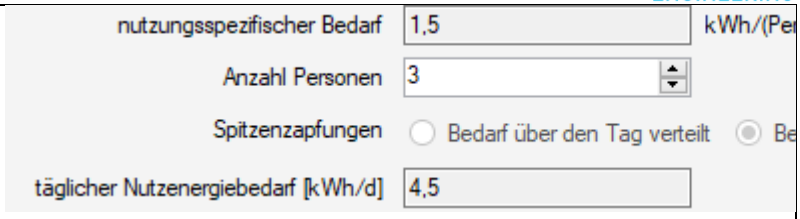
3.3 _Haustechnik

Gemäß der vorausgegangenen Planung ist eine Beheizung mit einer Luft-Wasser Wärmepumpe vorgesehen.

Heizung	
Konditionierung	• Beheizung auf ≥ 19 °C in allen versorgten Zonen mit Ausnahme Lager/Technik und der Verkehrsfläche • Beheizung auf < 19 °C und ≥ 12 °C In den Zonen Lager / Technik und Verkehrsfläche
Erzeuger & Energieträger	• Nah-/ Fernwärme • Primärenergiefaktor: 0,24 • Vor- / Rücklauftemperatur 55/35 °C
Verteilung	• Hydraulischer Abgleich: mehr als 8 Heizkörper pro Durchflussregler oder nur statischer Abgleich ohne Gruppenabgleich • Pumpen: bedarfsausgelegt, konstante Druckdifferenz.

Übergabe	Feuerwache:
	• Flächenheizung (bauteilintegriert)
	  • In allen Zonen
	  • Abgesengte Vor- / Rücklauftemperatur 45/35°C
	  • Regelung: PI-Regler
	  • Mindestdämmung nach DIN EN 1264
	• Luftheizung über Nachheizung in der Zuluft anschluss an die Fernwärme
	  • In den Zonen: Multifunktionsraum, Sonstige Aufenthaltsräume (Umkleiden), WC-Sanitär
	  • Vor- / Rücklauftemperatur 45/35°C

Trinkwarmwasser	
Erzeuger & Energieträger	• Dezentral elektrisch • In den Zonen: WC-Sanitär, Küche • Bezogen auf den Warmwasserbedarf mit Duschen wurde ein täglichen Nutzenergiebedarf von 4,5 kWh/d abgestimmt. Dies entspricht folgenden Parametern.

	
Kühlung	
Erzeuger & Energieträger	• Keine Kühlung vorgesehen
Belüftung	

Mechanische Lüftung	• Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung (Heizfunktion: Anschluss an die WP)
	  • In den Zonen: Multifunktionsraum, Sonstige Aufenthaltsräume(Umkleiden), WC-Sanitär
	  • Wärmerückgewinnungsgrad (WRG) ≥ 70%
	  • Kreuzgegenstrom Wärmetauscher
	  • Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom ZL 800/ AL 700 Pa

Natürliche Lüftung	• Lüftung über Durchlässe und Fenster • In allen Zonen außer Multifunktionsraum, Sonstige Aufenthaltsräume(Umkleiden), WC-Sanitär
Beleuchtung	
Tageslichtversorgung	• Berechnung nach dem einfachen Verfahren der DIN V 18599-1 • In allen Zonen

Kunstlicht	• Berechnungsart: Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
	  • In allen Zonen
	  • LEDs in LED-Leuchten mit automatischer Präsenzerfassung
	  • Tageslichtabhängige Kontrollsystemen - keine

PV-Anlage	

Photovoltaik	• Photovoltaik gemäß DIN V 18599-9:2018-09 und GEG §23 – Anrechnung von Strom aus erneuerbaren Energien
	  • Die Module befinden sich auf dem Dach der Fahrzeughalle im Aufstelwinkel 10°
	  • Art der Module: Monokristalines Silizium
	  • **erste PV-Anlage**
	  ▪ Ausrichtung Ost
	  ▪ Peakleistung **$P_{pk} \geq$ 6,2 kW**
	  ▪ entspricht bei einem Peakleistungskoeffizienten von 0,182 kW/m² einer Moduloberfläche von 34 m²

	• **zweite PV-Anlage** ▪ Ausrichtung West ▪ Peakleistung **$P_{pk \geq}$ 6,2 kW** ▪ entspricht bei einem Peakleistungskoeffizienten von 0,182 kW/m² einer Moduloberfläche von 34 m²

Das Zertifikat der Fernwärme erfüllt gegenwertig nicht die Bedingungen des §71b GEG da der Anteil der erneuerbaren Energien nicht ausreichend hoch ist. Gemäß Absatz 2 §71b heißt es:

(2) Beim Einbau oder bei der Aufstellung einer Hausübergabestation zum Anschluss an ein Wärmenetz, dessen Baubeginn vor dem 1. Januar 2024 liegt und in dem weniger als 65 Prozent der insgesamt verteilten Wärme aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme stammen, hat der Wärmenetzbetreiber sicherzustellen, dass das Wärmenetz zum Zeitpunkt des Netzanschlusses die jeweils geltenden rechtlichen Anforderungen an dieses Wärmenetz erfüllt. Der Wärmenetzbetreiber hat dem Verantwortlichen die Erfüllung der Voraussetzungen nach Satz 1 zum Zeitpunkt des Netzanschlusses schriftlich zu bestätigen.

Eine schriftliche Bestätigung des Netzbetreibers liegt mit Datum von 29.03.2026 vor. Hierin wird bescheinigt, dass die Anforderungen erfüllt werden. Nachfolgen finden sie das Fernwärmezertifikat und die schriftliche Bestätigung des Netzbetreibers.

Bescheinigung über die energetische Bewertung nach FW 309-1, FW 309-5 und FW 309-7 für das Versorgungssystem

Zentralnetz Lemgo
in 32657 Lemgo

Betreiber:
Stadtwerke Lemgo GmbH
Bruchweg 24, 32657 Lemgo
Amtsgericht Lemgo HRB 1127

f_P nach § 22 Absatz 2, GEG 2020 (berechnet nach FW 309-1:2021 i.V. mit DIN V 18599-1:2018-09 Anh. A, Abschn. A.4)	**0,25**	
f_P nach § 22 Absatz 3, GEG 2020 (nach Kappung und EE-Bonus)	**0,24**	
$f_{CO2eq.}$ nach Anlage 9 Nr. 1c, GEG 2020	**0**	g CO_{2equ} / kWh_h
f_{CO2eq} nach Gutschrift PV, §23 Abs. 3 GEG (berechnet nach GEG Anlage 9 Nr. 1c und Nr. 1g)	**0** (keine PV anrechenbar)	g CO_{2equ} / kWh_h
Erfüllungsgrad EG nach §44 GEG 2020 (berechnet nach FW 309-5:2021)	**2,24**	
Anteil erneuerbarer Energien (berechnet nach FW 309-5:2021)	**58%**	
darin aus gasförmiger Biomasse in hocheffizienter KWK	**21%**	
darin aus fester Biomasse	**6%**	
darin aus gasförmiger Biomasse im Brennwertkessel	**0%**	
Anteil von Öl (fossil) an der Wärmeproduktion	**0,0%**	
Anforderung BEG/KfW an Wärmenetze: Öl-Anteil (fossil) ≤ 10% ist (berechnet nach FW 309-5:2021)	**erfüllt.**	

Die Anforderungen nach §44 des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) in der zum Ausstellungszeitpunkt dieser Bescheinigung geltenden Fassung werden von dem begutachteten Wärmesystem vollumfänglich erfüllt.

Datenbasis: Angaben des Betreibers, bestehend aus Planungsdaten
(Eckpunkte als Basis für den zu erstellenden Transformationsplan)

Diese Bescheinigung ist gültig bis zum **22.11.2028**
Sie dient als Nachweis zur Erfüllung der Anforderungen nach GEG (und BEG).

Bei Änderungen der Anlagenkonfiguration oder des DAtengerüsts im Wärmesystem, die eine wesentliche Verschlechterung der bescheinigten Kenndaten bewirken, ist unverzüglich auf Basis aktualisierter Planungsdaten neu zu berechnen und zu bescheinigen.

Hannover, 22.11.2021

fp-gs 2021 V11.0.06ee

Dipl.-Ing. Heinz Ullrich Broszewski
f_P- & CO_2-Gutachter AGFW-FW609-153

Stadtwerke Lemgo

Bescheinigung der Erfüllung der Anforderungen an § 71b Abs. 2 GEG

Das Wärmenetz „Zentralnetz Lemgo" der Stadtwerke Lemgo GmbH ist ein bestehendes Wärmenetz im Sinne des GEG (Baubeginn vor dem 1.1.2024). Es erfüllt die Anforderungen des § 71b Abs. 2 GEG:

> *(2) Beim Einbau oder bei der Aufstellung einer Hausübergabestation zum Anschluss an ein Wärmenetz, dessen Baubeginn vor dem 1. Januar 2024 liegt und in dem weniger als 65 % der insgesamt verteilten Wärme aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme stammen, hat der Wärmenetzbetreiber sicherzustellen, dass das Wärmenetz zum Zeitpunkt des Netzanschlusses die jeweils geltenden rechtlichen Anforderungen an dieses Wärmenetz erfüllt. Der Wärmenetzbetreiber hat dem Verantwortlichen die Erfüllung der Voraussetzungen nach Satz 1 zum Zeitpunkt des Netzanschlusses schriftlich zu bestätigen.*

Die jeweils geltenden gesetzlichen Bedingungen für den Anteil an erneuerbaren Energien, unvermeidbarer Abwärme im Sinne des GEG/WPG oder einer Kombination hieraus, den das Wärmenetz bereitstellen muss, sind in §29 Abs. 1 WPG (Wärmeplanungsgesetz) geregelt:

- Vor dem 1. Januar 2030 besteht keine Anforderung an den Anteil.
- Ab dem 1. Januar 2030 muss der Anteil mindestens 30 % betragen.
- Ab dem 1. Januar 2040 muss der Anteil mindestens 80 % betragen.

Für bestimmte Konstellationen (z. B. Wärmenetze mit hohen KWK-Anteilen) gelten Sonderregelungen.

Die Stadtwerke Lemgo GmbH als Betreiberin des Wärmenetzes Norden erstellt derzeit die Transformationsplanung für das Netz.

Stadtwerke Lemgo GmbH sichert zu, dass die oben zitierten Bedingungen eingehalten werden.

Die ab 1. Januar 2030 und die ab 1. Januar 2040 geltenden Anforderungen an das Zentralnetz Lemgo werden im Rahmen der laufenden Transformation erfüllt.

Lemgo, 29.03.2026

STADTWERKE LEMGO GMBH

ppa.

Dr. Georg Klene

3.4 Ergebnisse

3.4.1 Gebäudeenergiegesetz (GEG) 2024 und Bundesförderung für energieeffiziente Gebäude

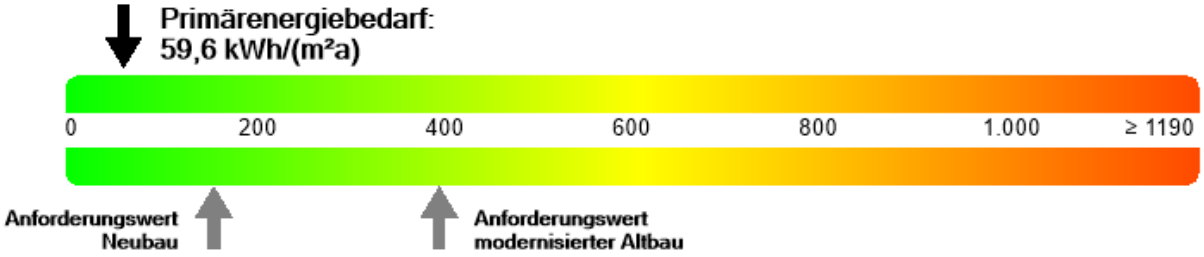
Die Planung für den baulichen Wärmeschutz erfolgt gemäß

- dem Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG) Ausfertigungsdatum: 16.10.2023
- den Anforderungen der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) an ein Effizienzhaus 40

3.4.1.1 Ergebnisse GEG

GEG-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	59,55	155,07	38,4 % (zulässig)

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile (>= 19 °C)	0,17	0,28	60,7 %
Transparente Außenbauteile (>= 19 °C)	0,96	1,5	64,0 %
Opake Außenbauteile (12-19 °C)	0,18	0,50	36,0 %
Transparente Außenbauteile (12-19 °C)	0,90	2,8	32,1 %



Anforderungen an Deckungsanteil durch erneuerbare Energien nach GEG § 71

Die Anforderungen an die Heizungsanlagen gemäß GEG 2024, §71 sind erfüllt.
Nah-/Fernwärme 1: Hausübergabestation (Wärmenetz) §71b (vollständig)
Elektrowärmeerzeuger Küche: Dezentral-elektrische Warmwasserbereitung (§71 Abs. 5) (vollständig)
Elektrowärmeerzeuger WC Beh.: Dezentral-elektrische Warmwasserbereitung (§71 Abs. 5) (vollständig)
Elektrowärmeerzeuger Herren Sani: Dezentral-elektrische Warmwasserbereitung (§71 Abs. 5) (vollständig)
Elektrowärmeerzeuger Pumi: Dezentral-elektrische Warmwasserbereitung (§71 Abs. 5) (vollständig)
Elektrowärmeerzeuger Damen Sani: Dezentral-elektrische Warmwasserbereitung (§71 Abs. 5) (vollständig)

Vorliegende Nachweise

Bedingungen nach §71b für Fernwärme erfüllt

3.4.1.2 Ergebnisse BEG

BEG-Ergebnisse

Ergebnisse	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert	Soll-Wert für Effizienzgebäude 40
spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	59,6	281,9	21 %	40 %
Primärenergiebedarf [kWh/a]	20.658,0	97.802,3	21 %	40 %
mittl. U-Wert Opake Außenbauteile (>= 19 °C) [W/(m²K)]	0,13	0,18	72 %	100 %
mittl. U-Wert Transparente Außenbauteile (>= 19 °C) [W/(m²K)]	0,96	1,0	96 %	100 %
mittl. U-Wert Oberlichter,Türen,Tore (>= 19 °C) [W/(m²K)]	1,4	1,6	88 %	100 %
mittl. U-Wert Opake Außenbauteile (< 19 °C) [W/(m²K)]	0,13	0,24	54 %	100 %
mittl. U-Wert Transparente Außenbauteile (< 19 °C) [W/(m²K)]	0,90	1,3	69 %	100 %
mittl. U-Wert Oberlichter,Türen,Tore (< 19 °C) [W/(m²K)]	1,5	2,0	75 %	100 %

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

Die Berechnungsergebnisse zum Wärmeschutz befinden sich in der Anlage.

4 _Fazit

Die alte Hansestadt Lemgo plant als Bauherr den Neubau eines Feuerwehrgerätehauses am Lehbrinksweg in 32657 Lemgo. Das Feuerwehrgerätehaus ist als eingeschossiger Holzbau mit Fahrzeughalle geplant. In der Feuerwache befinden sich Schulungsräume, Umkleidebereiche, WC-Anlagen mit Dusche sowie Räume die als Lager- und Technikräume genutzt werden.

Die Beheizung des Gebäudes erfolgt über einen Fernwärmeanschluss. Für den hygienischen Mindestluftwechsel sorgt eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung. Auf dem Dach der Fahrzeughalle ist eine PV-Anlage geplant. Die Fahrzeughalle selbst wird auf 7°C geheizt und fällt somit nicht unter die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes. Die Fahrzeughalle soll zudem als Unterbringung im Katastrophenfall genutzt werden. Der hier erstellte Wärmeschutznachweis dokumentiert den Planungsstand zur Bauphysik im Rahmen der Leistungsphase 5.

Das Gebäude soll die Anforderungen des BEG 40 Standards erfüllen.

Mit der Erstellung des Wärmeschutznachweises hat Die alte Hansestadt Lemgo, am Lehbrinksweg in 32657 Lemgo, die Krämer-Evers Bauphysik GmbH & Co. KG, Bahnhofstraße 1 in 49205 Hasbergen beauftragt. Mit den im Wärmeschutznachweis beschreibenden Parametern werden sowohl die Anforderungen an das GEG 2024 als auch die Anforderungen an den BEG 40 Standard eingehalten.

Das Zertifikat zur Fernwärme erfüllt die Bedingungen des §71b GEG, da nach Absatz 2 eine Schriftliche Bestätigung des Netzbetreibers vorliegt.

Sollten sich planerische Änderungen gegenüber den im Nachweis angesetzten Randbedingungen ergeben, ist auf die wärmetechnische Gleichwertigkeit zu achten und dies dem Unterzeichner mitzuteilen.

aufgestellt:
Hasbergen im Juni 2026

Timo Bockstette (Dipl.-Ing.)
Sachbearbeiter

B.Eng. Mathis Evers
Beratender Ingenieur
Ingenieurkammer Baden-Württemberg
Liste der Beratenden Ingenieure
ppa. M. Evers (B.Eng.)

KRÄMER EVERS
EXCELLENT ENGINEERING

A1 _ Projektdokumentation

Neubau eines Feuerwehrgerätehauses
Lehbrinksweg
32657 Lemgo

Bericht Nr.: W2024231-03c
Datum: 12.11.2025

KRÄMER EVERS
EXCELLENT ENGINEERING

Projekt-Dokumentation

Projekt	**Feuerwehrgerätehaus Lieme**
Projektnummer	2024231
Gebäude	Feuerwehrgerätehaus Lieme Lehbrinksweg 32657 Lemgo
Aussteller	Timo Bockstette Krämer Evers Bauphysik GmbH & Co.KG Bahnhofstraße, 1 49205 Hasbergen
Auftraggeber	Alte Hansestadt Lemgo Technisches Gebäudemanagement Heustraße 36-38

32657 Lemgo

Erstellungsdatum 01.07.2026

Inhaltsverzeichnis

1 _Veranlassung 4

2 _Allgemeine Angaben 5

2.1 Aufgabenstellung 5
2.2 Abgrenzung 5
2.3 Beschreibung des Objektes 5

3 _Thermische Bauphysik 6

3.1 _Zonierung 6
3.2 _Bauteile 8
3.3 _Haustechnik 11
3.4 Ergebnisse 16

4 _Fazit 18

Inhaltsverzeichnis 22

Allgemein 24

Projektdaten 24
Nachweisergebnisse 27
Gebäudedaten 29

Gebäudeergebnisse 31

Gebäude 31
Wesentliche Angaben für Anzeigen nach GEG §87 36
Erneuerbare Energien für Heizungsanlagen 37
Strom aus erneuerbaren Energien nach GEG § 23 38

Bautechnik 42

Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 42
Sommerlicher Wärmeschutz 43
Übersicht der verwendeten Konstruktionen 47
Verwendete Konstruktionen 48
Fenstertypen 57
Türen/Tore 60
Tabellarische Übersicht der Zonen 67
Zone: Multifunktionsraum 68

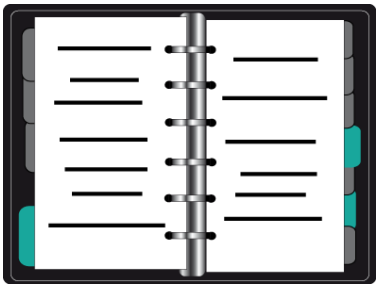
Zone: Küche 71
Zone: WC und Sanitärräume 73
Zone: Verkehrsfläche 76
Zone: Sonstige Aufenthaltsräume 79
Zone: Lager Technik 82
Nutzungsprofile 85

Anlagentechnik 91

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung 91
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser 94
Anlagentechnik: Raumlufttechnische Anlagen 102
Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung 111
Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser 116
Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft 124

Referenzgebäude 127

Bestimmung des Anforderungswerts Primärenergie 127



Allgemein

Projektdaten

Projekt

Projektname	Feuerwehrgerätehaus Lieme
Projektnummer	2024231
Erstellungsdatum	01.07.2026
Programmversion	ZUB Helena v7.158 Ultra

Aussteller

Name	Timo Bockstette
Firma	Krämer Evers Bauphysik GmbH & Co.KG
Berufsbezeichnung	Dipl.-Ing.
Straße, Hausnr.	Bahnhofstraße, 1
PLZ / Ort	49205 Hasbergen
Telefon	05405-616755-75
Fax	05405-616755-70
E-Mail	info@kraemer-evers.de

Auftraggeber / Eigentümer

Auftraggeber / Eigentümer	Alte Hansestadt Lemgo Technisches Gebäudemanagement
Straße, Nr.	Heustraße 36-38
PLZ, Ort	32657 Lemgo

Gebäude

Name/Bezeichnung	Feuerwehrgerätehaus Lieme
Straße, Hausnr.	Lehbrinksweg
PLZ, Ort	32657 Lemgo
Baujahr	2025
Baujahr des Wärmeerzeugers	2025
Baujahr der Klimaanlage	

Berechnungsverfahren

Gebäudeart	Nichtwohngebäude nach DIN V 18599
Randbedingungen	Nachweis nach GEG
Berechnung gemäß	GEG 2024
Art des GEG-Nachweises	Neubau (auch BEG-Effizienzhaus im Bestand)
keine Verrechnung von Energieträger Nachtstrom bei GEG §23	nein
Art des Gebäudes	Neubau
Vereinfachte Flächenerfassung nach DIN V 18599-1 Anhang D	nein

Randbedingungen der Berechnung

Klimastandort	Region 4 - Potsdam (GEG Referenzklima)

Nachweisergebnisse

Projekt: Feuerwehrgerätehaus Lieme, Lehbrinksweg, 32657 Lemgo

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

Die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes 2024 sind erfüllt.

GEG-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	59,55	155,07	**38,4 % (zulässig)**

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile (>= 19 °C)	0,17	0,28	60,7 %
Transparente Außenbauteile (>= 19 °C)	0,96	1,5	64,0 %
Opake Außenbauteile (12-19 °C)	0,18	0,50	36,0 %
Transparente Außenbauteile (12-19 °C)	0,90	2,8	32,1 %

Die jährlichen Treibhausgasemissionen (äquivalente CO_2-Emissionen) nach GEG Anlage 9 betragen:
52,5 kg/(m²a).

Erneuerbare Energien für Heizungsanlagen

Die Anforderungen an die Heizungsanlagen gemäß GEG 2024, §71 sind erfüllt.
Nah-/Fernwärme 1: Hausübergabestation (Wärmenetz) §71b (vollständig)
Elektrowärmeerzeuger Küche: Dezentral-elektrische Warmwasserbereitung (§71 Abs. 5) (vollständig)
Elektrowärmeerzeuger Damen Sani: Dezentral-elektrische Warmwasserbereitung (§71 Abs. 5) (vollständig)
Elektrowärmeerzeuger WC Beh.: Dezentral-elektrische Warmwasserbereitung (§71 Abs. 5) (vollständig)
Elektrowärmeerzeuger Herren Sani: Dezentral-elektrische Warmwasserbereitung (§71 Abs. 5) (vollständig)
Elektrowärmeerzeuger Pumi: Dezentral-elektrische Warmwasserbereitung (§71 Abs. 5) (vollständig)

Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist erfüllt.

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

Raum (Nachweis: vereinfachtes Verfahren)	Vorhandener Sonneneintragskennwert	Zulässiger Sonneneintragskennwert
Schulung	**0,035 (zulässig)**	0,063
Multifunktionsraum	**0,043 (zulässig)**	0,057
Küche	**0,021 (zulässig)**	0,021

Gebäudedaten

Geometrie

Nettovolumen V	863,3 m³
Nettogrundfläche A_{NGF}	346,9 m²
Thermische Hüllfläche	1.194,6 m²
Geschosshöhe [m]	2,90
vereinfachte Ermittlung der charakteristischen Maße:	
Heizung (Gebäudegruppe 1)	
charakteristische Breite	9,22 m
charakteristische Länge	29,75 m
Trinkwarmwasser (Gebäudegruppe 1)	
charakteristische Breite	7,79 m
charakteristische Länge	35,39 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	125,34	43.478,64
Trinkwarmwasser	9,77	3.390,00
Beleuchtung	0,55	192,40
Belüftung	0,00	0,00
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	**135,67**	**47.061,04**

Jährlicher Endenergiebedarf (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	151,55	52.570,20
Trinkwarmwasser	2,83	981,08
Beleuchtung	0,16	53,79
Belüftung	9,31	3.230,62
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	**163,84**	**56.835,69**

Jährlicher Endenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	151,55	52.570,20
Trinkwarmwasser	2,83	981,08
Beleuchtung	0,16	53,79
Belüftung	9,31	3.230,62
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	**163,84**	**56.835,69**

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme 1	150,88	52.337,4
Strom-Mix	34,47	11.957,0
Korrektur nach GEG §23	-21,50	-7.458,7
Gesamt	**163,84**	**56.835,7**

Endenergiebedarf nach Energieträgern (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme 1	150,88	52.337,4
Strom-Mix	34,47	11.957,0
Korrektur nach GEG §23	-21,50	-7.458,7
Gesamt	**163,84**	**56.835,7**

Jährlicher Primärenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	38,64	13.405,23
Trinkwarmwasser	17,97	6.234,72
Beleuchtung	9,34	3.238,79
Belüftung	32,30	11.204,80
Kühlung	0,00	0,00
Korrektur für erneuerbaren Strom nach GEG § 23	-38,70	-13.425,59
Gesamt	**59,55**	**20.657,95**

GEG-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	59,55	155,07	**38,4 % (zulässig)**

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile (>= 19 °C)	0,17	0,28	60,7 %
Transparente Außenbauteile (>= 19 °C)	0,96	1,5	64,0 %
Opake Außenbauteile (12-19 °C)	0,18	0,50	36,0 %
Transparente Außenbauteile (12-19 °C)	0,90	2,8	32,1 %

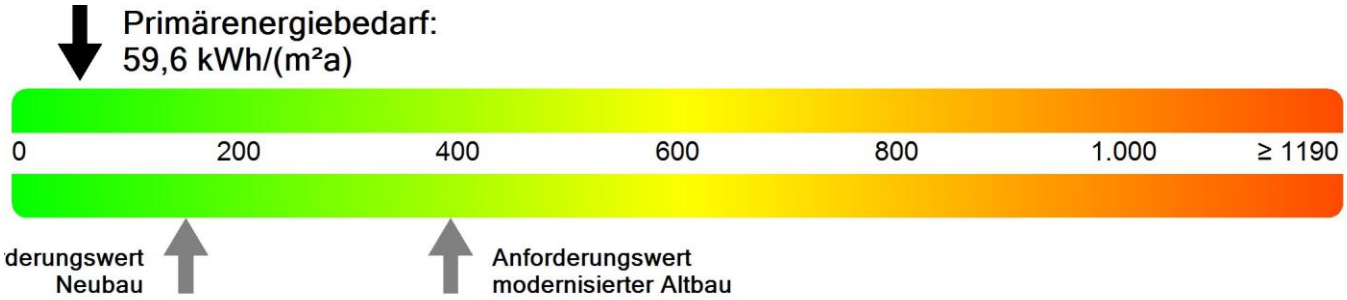
Die jährlichen Treibhausgasemissionen (äquivalente CO_2-Emissionen) nach GEG Anlage 9 betragen: 52,5 kg/(m²a).

Monatswerte der Endenergie nach Energieträgern

Nah/Fernwärme aus Heizwerken						
	Gesamt [kWh/Monat]	Heizung [kWh/Monat]	Warmwasser [kWh/Monat]	Beleuchtung [kWh/Monat]	Kühlung [kWh/Monat]	Lüftung [kWh/Monat]
Januar	9.031,6	9.031,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Februar	7.653,0	7.653,0	0,0	0,0	0,0	0,0
März	6.675,9	6.675,9	0,0	0,0	0,0	0,0
April	3.937,5	3.937,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Mai	1.628,8	1.628,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Juni	487,9	487,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Juli	156,4	156,4	0,0	0,0	0,0	0,0
August	195,7	195,7	0,0	0,0	0,0	0,0
September	1.845,4	1.845,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Oktober	4.463,9	4.463,9	0,0	0,0	0,0	0,0
November	7.097,8	7.097,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Dezember	9.163,4	9.163,4	0,0	0,0	0,0	0,0

Strom-Mix						
	Gesamt [kWh/Monat]	Heizung [kWh/Monat]	Warmwasser [kWh/Monat]	Beleuchtung [kWh/Monat]	Kühlung [kWh/Monat]	Lüftung [kWh/Monat]
Januar	1.034,8	56,2	294,6	155,3	0,0	528,7
Februar	932,4	50,3	266,1	138,5	0,0	477,5
März	1.024,5	49,4	294,5	151,9	0,0	528,7
April	982,9	40,5	284,7	146,0	0,0	511,6

Strom-Mix						
	Gesamt [kWh/Monat]	Heizung [kWh/Monat]	Warmwasser [kWh/Monat]	Beleuchtung [kWh/Monat]	Kühlung [kWh/Monat]	Lüftung [kWh/Monat]
Mai	1.006,5	33,6	293,9	150,3	0,0	528,7
Juni	966,8	25,6	284,3	145,3	0,0	511,6
Juli	987,1	14,3	293,7	150,4	0,0	528,7
August	990,0	16,5	293,7	151,1	0,0	528,7
September	976,3	32,9	284,5	147,3	0,0	511,6
Oktober	1.019,6	42,8	294,2	153,9	0,0	528,7
November	997,6	50,1	285,0	150,9	0,0	511,6
Dezember	1.038,3	56,6	294,6	158,4	0,0	528,7



Hinweis:

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

Wesentliche Angaben für Anzeigen nach GEG §87

1. Art des Energieausweises	Energiebedarfsausweis
2a. Endenergiebedarf Wärme (heizwertbezogen)	160,9 kWh/(m²a)
2b. Endenergiebedarf Strom	3,0 kWh/(m²a)
3. Wesentliche Energieträger	Strom-Mix

Die angegebenen Werte beziehen sich auf die Variante "26-06-30 LP5".

Erneuerbare Energien für Heizungsanlagen

Erfüllung

Die Anforderungen an die Heizungsanlagen gemäß GEG 2024, §71 sind erfüllt.
Nah-/Fernwärme 1: Hausübergabestation (Wärmenetz) §71b (vollständig)
Elektrowärmeerzeuger Küche: Dezentral-elektrische Warmwasserbereitung (§71 Abs. 5) (vollständig)
Elektrowärmeerzeuger Damen Sani: Dezentral-elektrische Warmwasserbereitung (§71 Abs. 5) (vollständig)
Elektrowärmeerzeuger WC Beh.: Dezentral-elektrische Warmwasserbereitung (§71 Abs. 5) (vollständig)
Elektrowärmeerzeuger Herren Sani: Dezentral-elektrische Warmwasserbereitung (§71 Abs. 5) (vollständig)
Elektrowärmeerzeuger Pumi: Dezentral-elektrische Warmwasserbereitung (§71 Abs. 5) (vollständig)

Vorliegende Nachweise

Bedingungen nach §71b für Fernwärme erfüllt

Strom aus erneuerbaren Energien nach GEG § 23

Verrechnungsart nach GEG §23

Stromdirektheizung vorhanden	nein
Energienutzung für Beheizung (Endenergie)	52.806 kWh/a
Stromnutzung für andere Bereiche	11.488 kWh/a
Verrechnungsart der Stromerzeugung	Über monatliche Verrechnung nach GEG §23 Abs. 2

Photovoltaik gemäß GEG und DIN V 18599-9:2018

PV-Anlage Ost Fahrzeughalle

Peakleistung P_{pk} [kW]	6,2 (Standardwert)
mittl. Peakleistung $P_{pk,m}$ [kW]	5,6 (Standardwert)
Art des Photovoltaikmoduls	Monokristallines Silizium
Oberfläche der Module A [m²]	34,00
Baujahr der Module [-]	Ab 2017
Peakleistungskoeffizient K_{pk} [kW/m²]	0,182
Art der Gebäudeintegration	Mäßig belüftete Module, < 0,5 m auf Dach aufgesetzt
Systemleistungsfaktor f_{perf} [-]	0,75
Ausrichtung	Ost
Winkel	10°

PV-Anlage West Fahrzeughalle

Peakleistung P_{pk} [kW]	6,2 (Standardwert)
mittl. Peakleistung $P_{pk,m}$ [kW]	5,6 (Standardwert)
Art des Photovoltaikmoduls	Monokristallines Silizium
Oberfläche der Module A [m²]	34,00
Baujahr der Module [-]	Ab 2017
Peakleistungskoeffizient K_{pk} [kW/m²]	0,182
Art der Gebäudeintegration	Mäßig belüftete Module, < 0,5 m auf Dach aufgesetzt
Systemleistungsfaktor f_{perf} [-]	0,75
Ausrichtung	West
Winkel	10°

Monatliche Erträge der Photovoltaikanlagen

Monat	PV-Anlagen [kWh/Monat]
Januar	178,17
Februar	242,33
März	593,55
April	1.119,74
Mai	1.343,52
Juni	1.417,47
Juli	1.277,23
August	1.095,95
September	751,84
Oktober	471,32

Monat	PV-Anlagen [kWh/Monat]
November	183,45
Dezember	104,62
Gesamt [kWh/Jahr]	**8.779,21**

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

Monat	regen. Strom (Endenergie)	Korrekturen der Endenergie [kWh/Monat]				
	[kWh/Monat]	Kühlung	Beleuchtung	Warmwasser	Heizung	Lüftung
Januar	178,2	0,0	155,3	22,9	0,0	0,0
Februar	242,3	0,0	138,5	103,8	0,0	0,0
März	593,6	0,0	151,9	294,5	49,4	97,7
April	1.119,7	0,0	146,0	284,7	40,5	511,6
Mai	1.343,5	0,0	150,3	293,9	33,6	528,7
Juni	1.417,5	0,0	145,3	284,3	25,6	511,6
Juli	1.277,2	0,0	150,4	293,7	14,3	528,7
August	1.096,0	0,0	151,1	293,7	16,5	528,7
September	751,8	0,0	147,3	284,5	32,9	287,2
Oktober	471,3	0,0	153,9	294,2	23,3	0,0

Monat	regen. Strom (Endenergie)	Korrekturen der Endenergie [kWh/Monat]				
	[kWh/Monat]	Kühlung	Beleuchtung	Warmwasser	Heizung	Lüftung
November	183,4	0,0	150,9	32,5	0,0	0,0
Dezember	104,6	0,0	104,6	0,0	0,0	0,0
Gesamt	**8.779,2**	**0,0**	**1.745,5**	**2.482,6**	**236,2**	**2.994,3**

Verrechnung des Endenergiebedarfs

	Endenergie-bedarf [kWh/a]	gedeckt durch erneuerbare Energien [kWh/a]	Deckungs-anteil
Heizung	52.806,4	236,2	0,4 %
Warmwasser	3.463,7	2.482,6	71,7 %
Kühlung	0,0	0,0	0,0 %
Beleuchtung	1.799,3	1.745,5	97,0 %
Lüftung	6.224,9	2.994,3	48,1 %
Gesamt	**64.294,4**	**7.458,7**	**11,6 %**



Bautechnik

Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2

Bauteile

Bezeichnung	Anforderung	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
	erfüllt	Ist-Wert	Mindestwert	
B01 Sohle	ja	5,20	0,90	gegen Erdreich
AW01 Sockel Nord	ja	3,00	1,20	
AW01 Sockel Ost	ja	3,00	1,20	
AW01 Sockel Süd	ja	3,00	1,20	
AW01 Sockel West	ja	3,00	1,20	
AW02 Wand Nord im Gefach:	ja	6,90 8,19	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
AW02 Wand Ost im Gefach:	ja	6,88 8,19	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
AW02 Wand Süd im Gefach:	ja	6,88 8,19	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
AW02 Wand West im Gefach:	ja	6,90 8,19	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
T01 Trennwand im Gefach:	ja	7,90 9,45	1,00 1,75	inhomogenes Bauteil
D01 Flachdach	ja	7,50	1,20	

Sommerlicher Wärmeschutz

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

Übersicht der Räume

Raum	A_{NGF} [m²]	Vorhandener Sonneneintragskennwert	Zulässiger Sonneneintragskennwert
Schulung	54,65	**0,035 (zulässig)**	0,063
Multifunktionsraum	30,46	**0,043 (zulässig)**	0,057
Küche	14,95	**0,021 (zulässig)**	0,021

Raum: Schulung

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	54,7 m²
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C_{wirk}/A_G
Nachtlüftung	erhöhte Nachtlüftung mit n >= 2/h
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_C	g-Wert
1	EG PFRK 0,93*2,125 - AW02 Wand West	7,9 m²	West	nein	Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen (außenliegend)	0,30	0,50
2	Verglaste Tür	4,9 m²	West	nein	Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen (außenliegend)	0,30	0,50

Sonneneintragskennwert: **0,035** Zulässig: **0,063**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Raum: Multifunktionsraum

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	30,5 m²
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C_{wirk}/A_G
Nachtlüftung	erhöhte Nachtlüftung mit n >= 2/h
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_C	g-Wert
1	Verglaste Tür	4,9 m²	West	nein	Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen (außenliegend)	0,30	0,50
2	EG PFRK 0,93*2,125 - AW02 Wand West	4,0 m²	West	nein	Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen (außenliegend)	0,30	0,50

Sonneneintragskennwert: **0,043** Zulässig: **0,057**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Raum: Küche

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	15,0 m²
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C_{wirk}/A_G
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_C	g-Wert
1	EG Fenster West 1,30*1,625 - AW02 Wand West	2,1 m²	West	nein	Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen (außenliegend)	0,30	0,50

Sonneneintragskennwert: **0,021** Zulässig: **0,021**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

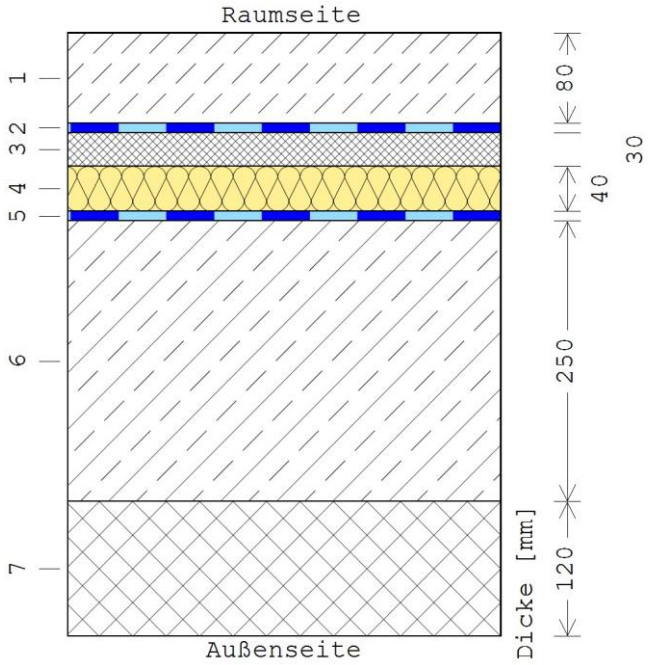
Übersicht der verwendeten Konstruktionen

Bezeichnung	U-Wert [W/(m²K)]	R_{si} / R_{se}	Dicke [cm]	Anzahl Bauteile	Fläche [m²]
Sohlplatte Feuerwache	0,186	0,17 / 0,00	52,5	6	396,4
Sockel Feuerwache	0,318	0,13 / 0,04	36,0	23	76,8
AW Feuerwache	0,142	0,13 / 0,04	51,2	13	156,7
Trennwand Fahrzeughalle Holzständer	0,123	0,13 / 0,04	46,4	10	106,0
Flachdach Feuerwache Gefälledämmung	0,131	0,10 / 0,04	43,3	6	396,4

Verwendete Konstruktionen

Sohlplatte Feuerwache

U = 0,19 W/(m²K) (mit R_{si} = 0,17 m²K/W und R_{se} = 0,00 m²K/W)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{min}/μ_{max}	s_d-Wert [m]
1	DIN 4108 1.3.2 Zement-Estrich	80	1,400	**15** / 35	1,200
2	Trennlage	0,02	0,170	2500000,05587935 / 2500000,05587935	50,000
3	Trittschalldämmung WLS 035	30	0,035	**20** / 100	0,600
4	Ausgleichsdämmung WLS 035	40	0,035	**1** / 1	0,040
5	Bituminöse Abdichtung	5	0,170	300000 / 300000	1500,000

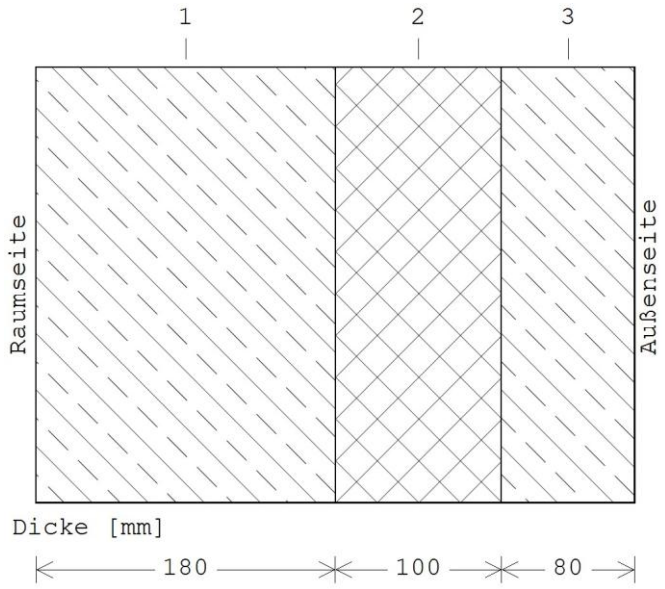
Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{min}/μ_{max}	s_d-Wert [m]
6	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	250	2,300	**80** / 130	20,000
7	Expandierter Polystyrolschaum WLS 040	120	0,040	20 / **100**	12,000
	gesamt	**525,02**			

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
B01 Sohle (396,4 m²)	0,17	0,00	0,19

Sockel Feuerwache

U = 0,32 W/(m²K) (mit R_{si} = 0,13 m²K/W und R_{se} = 0,04 m²K/W)



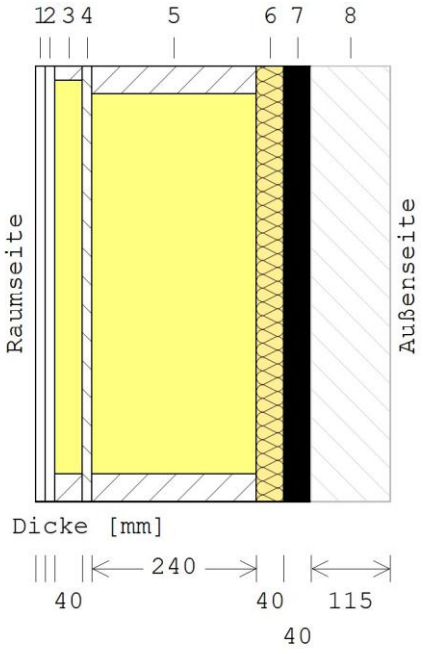
Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{min}/μ_{max}	s_d-Wert [m]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	180	2,300	**80** / 130	14,400
2	Expandierter Polystyrolschaum WLS 035	100	0,035	**20** / 100	2,000
3	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2300	80	2,300	80 / **130**	10,400
	gesamt	**360**			

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
AW01 Sockel Nord (17,4 m²)	0,13	0,04	0,32
AW01 Sockel Ost (22,1 m²)			
AW01 Sockel Süd (15,2 m²)			
AW01 Sockel West (22,0 m²)			

AW Feuerwache

U = 0,14 W/(m²K) (mit R_{si} = 0,13 m²K/W und R_{se} = 0,04 m²K/W)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{min}/μ_{max}	s_d-Wert [m]	Breite [mm]
1	Gipskartonplatte	12,5	0,210	**4** / 10	0,050	
2	Gipskartonplatte	12,5	0,210	**4** / 10	0,050	
3	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	40	0,130	**20** / 50	0,800	60
	Mineralwolle WLS 035	40	0,035	**1** / 1	0,040	565
4	OSB-Platte 3	12	0,130	416,666666666667 / 416,666666666667	5,000	
5	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	240	0,130	**20** / 50	4,800	80
	Wärmedämmung WLS 040	240	0,040	**1** / 1	0,240	545
6	DWD-PlatteWLS 048	40	0,048	4,5 / 4,5	0,180	

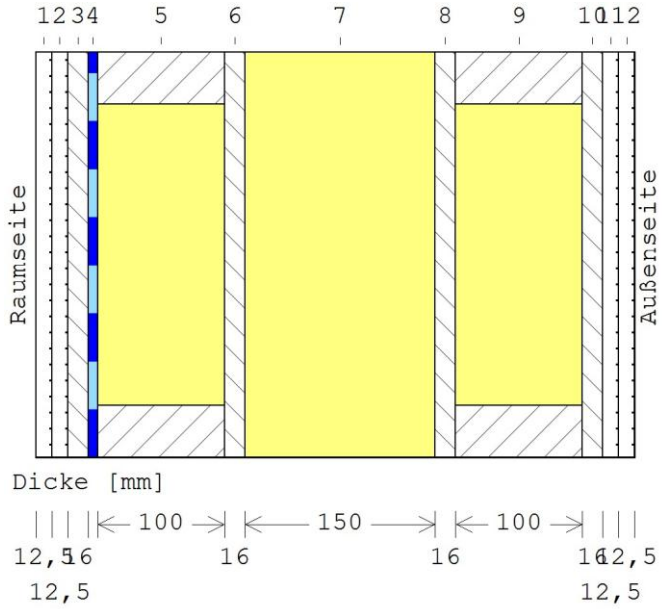
Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{min}/μ_{max}	s_d-Wert [m]	Breite [mm]
7	Luftschicht - stark belüftet	40	R=0,000 m²K/W	1 / 1	0,010	
8	DIN 4108 4.1.2 Voll-, Hochloch-, Füllziegel 2000	115	0,960	5 / **10**	1,150	
	gesamt	**512**				

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
AW02 Wand Nord (54,0 m²)	0,13	0,04	0,14
AW02 Wand Ost (23,1 m²)			
AW02 Wand Süd (22,7 m²)			
AW02 Wand West (56,9 m²)			

Trennwand Fahrzeughalle Holzständer

U = 0,12 W/(m²K) (mit R_{si} = 0,13 m²K/W und R_{se} = 0,04 m²K/W)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{min}/μ_{max}	s_d-Wert [m]	Breite [mm]
1	Gipsfaserplatte	12,5	0,380	**17** / 17	0,2125	
2	Gipsfaserplatte	12,5	0,380	**17** / 17	0,2125	
3	OSB-Platte 3	16	0,130	312,5 / 312,5	5,000	
4	Diffusionshemmende und luftdichte Schicht (z.B. PE-Folie sd=20m)	0,02	0,200	1000000, 02235174 / 1000000, 02235174	20,000	
5	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	100	0,130	**20** / 50	2,000	80
	Mineralwolle WLS 040	100	0,040	**1** / 1	0,100	232,5

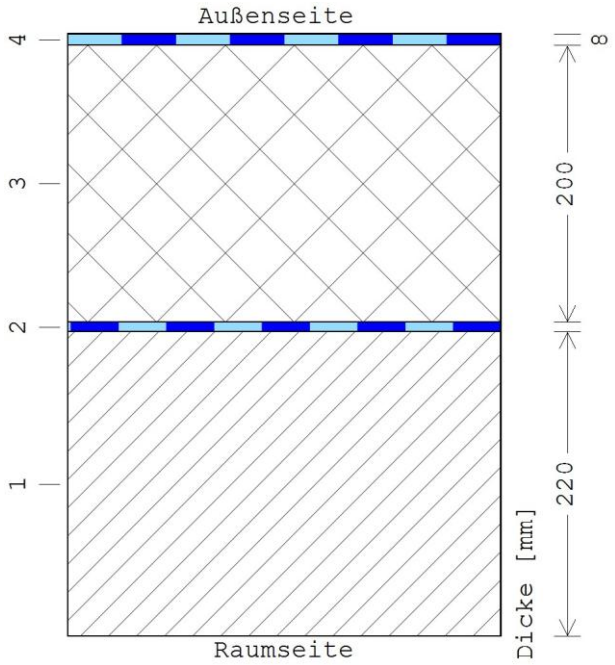
Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{min}/μ_{max}	s_d-Wert [m]	Breite [mm]
6	OSB-Platte 3	16	0,130	312,5 / 312,5	5,000	
7	Mineralwolle WLS 040	150	0,040	**1** / 1	0,150	
8	OSB-Platte 3	16	0,130	312,5 / 312,5	5,000	
9	DIN EN ISO 10456 Nutzholz 500	100	0,130	**20** / 50	2,000	80
	Mineralwolle WLS 040	100	0,040	**1** / 1	0,100	232,5
10	OSB-Platte 3	16	0,130	312,5 / 312,5	5,000	
11	Gipsfaserplatte, z.B. fermacel Powerpanel H2O (Außenbereich)	12,5	0,173	50 / 50	0,625	
12	Gipsfaserplatte, z.B. fermacel Powerpanel H2O (Außenbereich)	12,5	0,173	50 / 50	0,625	
	gesamt	**464,02**				

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
T01 Trennwand (106,0 m²)	0,13	0,04	0,12

Flachdach Feuerwache Gefälledämmung

U = 0,13 W/(m²K) (mit R_{si} = 0,10 m²K/W und R_{se} = 0,04 m²K/W)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{min}/μ_{max}	s_d-Wert [m]
1	Konstruktionsholz	220	0,130	**20** / 50	4,400
2	Diffusionsdichte Schicht sd>1500m (z.B. Metallfolien oder Bitumenbahnen mit ALU-Einlage o.ä.)	5	0,170	300000 / 300000	1500,000
3	Extrudierter Polystyrolschaum WLS 035	200	0,035	**80** / 250	16,000
4	Bituminöse Abdichtung 2-lagig	8	0,170	187500 / 187500	1500,000
	gesamt	**433**			

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
D01 Flachdach (396,4 m²)	0,10	0,04	0,13

Fenstertypen

Dreischeiben-Isolierverglasung

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

Verwendung

Bauteil	Fläche
EG Fenster Nord 1,4*0,9	2,5 m²
EG Fenster Nord 1,9*0,9	3,4 m²
EG Fenster Nord 0,9*0,9	1,6 m²
EG Fenster Süd 1,4*1,14	3,2 m²

PFRK

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

Verwendung

Bauteil	Fläche
EG PFRK 0,93*2,125	11,9 m²

Küchenfenster Dreischeiben-Isolierverglasung

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

Verwendung

Bauteil	Fläche
EG Fenster West 1,30*1,625	2,1 m²

Türen/Tore

EG Tür Nord 1,5*2,5

Typ	Tür
U-Wert [W/(m²K)]	1,3
Gesamtfläche [m²]	25,0

Verwendung

Bauteil	Fläche
EG Tür Nord 1,5*2,5	7,5 m²
EG Tür West 1,135*2,5	2,8 m²
EG Tür West 1,955*2,5	9,8 m²
EG Tür West 1,5*2,5	4,9 m²

EG Tür Süd in Fahrzeughalle 1,01*2,26

Typ	Tür
U-Wert [W/(m²K)]	1,6
Gesamtfläche [m²]	6,8

Verwendung

Bauteil	Fläche
EG Tür Ost in Fahrzeughalle 1,01*2,26	2,3 m²
EG Tür Süd in Fahrzeughalle 1,01*2,26	4,6 m²

EG Türr in Fahrzeughaller Ost 2,26*2,5

Typ	Tor
U-Wert [W/(m²K)]	1,6
Gesamtfläche [m²]	5,7

Verwendung

Bauteil	Fläche
EG Türr in Fahrzeughaller Ost 2,26*2,5	5,7 m²

Berechnung der mittleren U-Werte

Opake Außenbauteile (>= 19 °C)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
B01 Sohle	263,4	0,190	0,5	25,02
AW01 Sockel Nord	15,2	0,320	1,0	4,86
AW01 Sockel Ost	5,8	0,320	1,0	1,85
EG Tür Nord 1,5*2,5	7,5	1,30	1,0	9,75
AW01 Sockel Süd	9,1	0,320	1,0	2,92
AW01 Sockel West	15,0	0,320	1,0	4,79
AW02 Wand Nord	45,7	0,140	1,0	6,40
EG Tür Süd in Fahrzeughalle 1,01*2,26	4,6	1,60	1,0	7,30
AW02 Wand West	34,9	0,140	1,0	4,89
EG Tür West 1,955*2,5	9,8	1,30	1,0	12,71

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
T01 Trennwand	67,8	0,120	1,0	8,14
D01 Flachdach	263,4	0,130	1,0	34,24
Summe/Mittelwert	**742,2**	**0,166**		**122,88**

Transparente Außenbauteile (>= 19 °C)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
EG Fenster Nord 1,4*0,9	1,3	0,90	1,0	1,13
EG Fenster Nord 1,9*0,9	3,4	0,90	1,0	3,08
EG Fenster Nord 0,9*0,9	1,6	0,90	1,0	1,46
EG PFRK 0,93*2,125	11,9	1,00	1,0	11,86
EG Fenster West 1,30*1,625	2,1	0,90	1,0	1,90
Summe/Mittelwert	**20,3**	**0,96**		**19,43**

Opake Außenbauteile (12-19 °C)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
B01 Sohle	133,1	0,190	0,5	12,64
AW01 Sockel Nord	2,2	0,320	1,0	0,72
AW01 Sockel Ost	16,4	0,320	1,0	5,23
AW01 Sockel Süd	6,1	0,320	1,0	1,96
EG Tür Ost in Fahrzeughalle 1,01*2,26	2,3	1,60	1,0	3,65
AW01 Sockel West	7,0	0,320	1,0	2,25

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
EG Türr in Fahrzeughaller Ost 2,26*2,5	5,7	1,60	1,0	9,04
AW02 Wand Nord	8,3	0,140	1,0	1,16
AW02 Wand Ost	23,1	0,140	1,0	3,24
AW02 Wand Süd	22,7	0,140	1,0	3,18
EG Tür West 1,135*2,5	2,8	1,30	1,0	3,69
AW02 Wand West	22,0	0,140	1,0	3,08
T01 Trennwand	38,1	0,120	1,0	4,58
EG Tür West 1,5*2,5	4,9	1,30	1,0	6,35
D01 Flachdach	133,1	0,130	1,0	17,30
Summe/Mittelwert	**427,7**	**0,182**		**78,06**

Transparente Außenbauteile (12-19 °C)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
EG Fenster Nord 1,4*0,9	1,3	0,90	1,0	1,13
EG Fenster Süd 1,4*1,14	3,2	0,90	1,0	2,87
Summe/Mittelwert	**4,5**	**0,90**		**4,01**

Berechnung der mittleren U-Werte (für BEG)

Opake Außenbauteile (>= 19 °C)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
B01 Sohle	263,4	0,190	0,5	25,02
AW01 Sockel Nord	15,2	0,320	1,0	4,86
AW01 Sockel Ost	5,8	0,320	1,0	1,85
AW01 Sockel Süd	9,1	0,320	1,0	2,92
AW01 Sockel West	15,0	0,320	1,0	4,79
AW02 Wand Nord	45,7	0,140	1,0	6,40
AW02 Wand West	34,9	0,140	1,0	4,89
T01 Trennwand	67,8	0,120	1,0	8,14
D01 Flachdach	263,4	0,130	1,0	34,24
Summe/Mittelwert	**720,4**	**0,129**		**93,12**

Transparente Außenbauteile (>= 19 °C)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
EG Fenster Nord 1,4*0,9	1,3	0,90	1,0	1,13
EG Fenster Nord 1,9*0,9	3,4	0,90	1,0	3,08
EG Fenster Nord 0,9*0,9	1,6	0,90	1,0	1,46
EG PFRK 0,93*2,125	11,9	1,00	1,0	11,86
EG Fenster West 1,30*1,625	2,1	0,90	1,0	1,90
Summe/Mittelwert	**20,3**	**0,96**		**19,43**

Oberlichter (>= 19 °C)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
EG Tür Nord 1,5*2,5	7,5	1,30	1,0	9,75
EG Tür Süd in Fahrzeughalle 1,01*2,26	4,6	1,60	1,0	7,30
EG Tür West 1,955*2,5	9,8	1,30	1,0	12,71
Summe/Mittelwert	**21,8**	**1,36**		**29,76**

Opake Außenbauteile (12-19 °C)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
B01 Sohle	133,1	0,190	0,5	12,64
AW01 Sockel Nord	2,2	0,320	1,0	0,72
AW01 Sockel Ost	16,4	0,320	1,0	5,23
AW01 Sockel Süd	6,1	0,320	1,0	1,96
AW01 Sockel West	7,0	0,320	1,0	2,25
AW02 Wand Nord	8,3	0,140	1,0	1,16
AW02 Wand Ost	23,1	0,140	1,0	3,24
AW02 Wand Süd	22,7	0,140	1,0	3,18
AW02 Wand West	22,0	0,140	1,0	3,08
T01 Trennwand	38,1	0,120	1,0	4,58
D01 Flachdach	133,1	0,130	1,0	17,30
Summe/Mittelwert	**412,0**	**0,134**		**55,32**

Transparente Außenbauteile (12-19 °C)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
EG Fenster Nord 1,4*0,9	1,3	0,90	1,0	1,13
EG Fenster Süd 1,4*1,14	3,2	0,90	1,0	2,87
Summe/Mittelwert	**4,5**	**0,90**		**4,01**

Oberlichter (12-19 °C)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
EG Tür Ost in Fahrzeughalle 1,01*2,26	2,3	1,60	1,0	3,65
EG Türr in Fahrzeughaller Ost 2,26*2,5	5,7	1,60	1,0	9,04
EG Tür West 1,135*2,5	2,8	1,30	1,0	3,69
EG Tür West 1,5*2,5	4,9	1,30	1,0	6,35
Summe/Mittelwert	**15,7**	**1,45**		**22,73**

Tabellarische Übersicht der Zonen

Zone	Nutzung	Fläche	Konditionierung
Multifunktionsraum	4. Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	86,70 m²	beheizt (statisch und RLT)
Küche	14. Küchen in Nichtwohngebäuden	14,95 m²	beheizt (statisch)
WC und Sanitärräume	16. WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	41,42 m²	beheizt (statisch und RLT)
Verkehrsfläche	19. Verkehrsfläche	28,49 m²	beheizt (statisch)
Sonstige Aufenthaltsräume	17. Sonstige Aufenthaltsräume	93,90 m²	beheizt (statisch und RLT)
Lager Technik	20. Lager, Technik, Archiv	81,43 m²	beheizt (statisch)

Zone: Multifunktionsraum

Nutzungsprofil

4: Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m^3]	212,78
Nettogrundfläche A_{NGF} [m^2]	86,70

Geschosshöhe [m]	3,00

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 nicht berücksichtigt.

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

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

Mechanische Lüftungsanlage

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

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	1.300,5	1.300,5

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	44,08
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,36
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Zone: Küche

Nutzungsprofil

14: Küchen in Nichtwohngebäuden (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m^3]	37,38
Nettogrundfläche A_{NGF} [m^2]	14,95

Geschosshöhe [m]	3,00

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 nicht berücksichtigt.

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

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

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	17,73
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,36
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Trinkwarmwasserbedarf 1:

Richtwert	Schule mit Duschen
flächenbezogener Nutzenergiebedarf Wh/(m^2·d)	500,0
Fläche [m^2]	14,95 (Zonenfläche)
täglicher Nutzenergiebedarf [kWh/d]	7,5

Zone: WC und Sanitärräume

Nutzungsprofil

16: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m^3]	103,55
Nettogrundfläche A_{NGF} [m^2]	41,42

Geschosshöhe [m]	3,00

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 nicht berücksichtigt.

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

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

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 16798-3	IDA-C1 - Die Anlage läuft konstant
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [$m^3/(hm^2)$]	5,0
Relative Abwesenheit RLT c_{RLT} [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit RLT F_{RLT} [-]	1,0

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	621,3	621,3

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	42,38
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,36
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Trinkwarmwasserbedarf 1:

Richtwert	Schule mit Duschen
nutzungsspezifischer Bedarf kWh/(Person·d)	1,5
Anzahl Personen	3
täglicher Nutzenergiebedarf [kWh/d]	4,5

Zone: Verkehrsfläche

Nutzungsprofil

19: Verkehrsfläche (Standardprofil)

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

Geometrie

Nettovolumen V [m^3]	71,23
Nettogrundfläche A_{NGF} [m^2]	28,49

Geschosshöhe [m]	3,00

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 nicht berücksichtigt.

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

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

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	31,39
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,36
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Zone: Sonstige Aufenthaltsräume

Nutzungsprofil

17: Sonstige Aufenthaltsräume (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m^3]	234,75
Nettogrundfläche A_{NGF} [m^2]	93,90

Geschosshöhe [m]	3,00

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 nicht berücksichtigt.

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

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

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 16798-3	IDA-C1 - Die Anlage läuft konstant
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [$m^3/(hm^2)$]	2,5
Relative Abwesenheit RLT c_{RLT} [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit RLT F_{RLT} [-]	1,0

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	657,3	657,3

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	57,41
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,36
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Zone: Lager Technik

Nutzungsprofil

20: Lager, Technik, Archiv (Standardprofil)

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

Geometrie

Nettovolumen V [m^3]	203,58
Nettogrundfläche A_{NGF} [m^2]	81,43

Geschosshöhe [m]	3,00

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 nicht berücksichtigt.

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

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

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	83,63
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,36
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Trinkwarmwasserbedarf 1:

Richtwert	Bürogebäude
flächenbezogener Nutzenergiebedarf Wh/(m^2·d)	30,0
Fläche [m^2]	3,00 (direkte Eingabe)
täglicher Nutzenergiebedarf [kWh/d]	0,1

Nutzungsprofile

Nr. 4: Besprechung/Sitzungszimmer/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	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	500	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	0,93	
relative Abwesenheit C_A	–	0,5	
Raumindex k	–	1,25	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	1	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	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. 14: Küchen in Nichtwohngebäuden

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)	90	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	500	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	0,96	
relative Abwesenheit C_A	–	0	
Raumindex k	–	1,5	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	1	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	10	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{I,p}$	Wh/(m²d)	56	
Arbeitshilfen $q_{I,fac}$	Wh/(m²d)	1800	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{I,p}$ + $q_{I,fac}$)	Wh/(m²d)	1856	

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	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	200	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	1	
relative Abwesenheit C_A	–	0,9	
Raumindex k	–	0,8	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	1	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	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	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	300	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	0,93	
relative Abwesenheit C_A	–	0,5	
Raumindex k	–	1,25	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	1	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	3	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{I,p}$	Wh/(m²d)	92	
Arbeitshilfen $q_{I,fac}$	Wh/(m²d)	8	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{I,p}$ + $q_{I,fac}$)	Wh/(m²d)	100	

Nr. 19: Verkehrsfläche

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	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	100	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,2	
Minderungsfaktor k_A	–	1	
relative Abwesenheit C_A	–	0,8	
Raumindex k	–	0,8	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	1	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	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	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	2	
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)	–	



Anlagentechnik

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung

Fernwärme

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

1. Nah-/Fernwärme 1

Erzeuger	Nah-/Fernwärme
Baujahr	2025
Art des Erzeugers	Wasser - niedrige Temperatur
Umgebung	Standardrandbedingungen unbeheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	13,0
Energieträger	Nah/Fernwärme aus Heizwerken
benutzerdefinierter Primärenergiefaktor [-]	0,24

Details

Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	55,0/35,0
Betriebsweise bei mehreren Prozessbereichen	Vorrangbetrieb
Dämmklasse Sekundär-/Primärseite	Sekundär 4, Primär 5
Regelung innerhalb der Station	ja
Nennleistung Fernwärmehausstation [kW]	50,00

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	**für RLT-Anlagen**	**für statische Systeme**	**für RLT-Anlagen**
Zu deckender Nutzenergiebedarf	39.551,07	3.927,57	–	–
+ Verluste durch Speicherung	0,00	0,00	0,00	0,00
+ Verluste durch Verteilung	3.659,40	0,00	302,44	46,59
+ Verluste durch Übergabe	4.439,03	0,00	0,00	0,00
= erforderliche Erzeugernutzenergie	47.649,50	3.927,57	–	–
– regenerativer Anteil	0,00	0,00	–	–
+ Verluste durch Erzeugung	656,83	103,47	102,74	17,26
= Endenergiebedarf	48.306,33	4.031,04	405,18	63,85

Erzeugerdeckungsanteile

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

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 0{,}98$

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser

Erzeugereinheit Küche

Anzahl Erzeuger	1
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Elektrowärmeerzeuger Küche

Erzeuger	elektrisch beheizter Wärmeerzeuger
Baujahr	2025
Art des Erzeugers	dezentral
Umgebung	innerhalb Zone
Zone	WC und Sanitärräume
Energieträger	Strom-Mix

Details

Steuerung Elektro-Durchlauferhitzer	Elektronische Steuerung

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Zu deckender Nutzenergiebedarf	2.242,50	–
+ Verluste durch Speicherung	0,00	0,00
+ Verluste durch Verteilung	11,84	0,00
= erforderliche Erzeugernutzenergie	2.254,34	–

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
– regenerativer Anteil	0,00	–
+ Verluste durch Erzeugung	0,00	0,00
= Endenergiebedarf	2.254,34	0,00

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Elektrowärmeerzeuger Küche	100,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 1{,}00$

Erzeugereinheit WC Beh.

Anzahl Erzeuger	1
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Elektrowärmeerzeuger WC Beh.

Erzeuger	elektrisch beheizter Wärmeerzeuger
Baujahr	2025
Art des Erzeugers	dezentral
Umgebung	Standardrandbedingungen unbeheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	13,0
Energieträger	Strom-Mix

Details

Steuerung Elektro-Durchlauferhitzer	Elektronische Steuerung

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Zu deckender Nutzenergiebedarf	168,75	–
+ Verluste durch Speicherung	0,00	0,00
+ Verluste durch Verteilung	10,12	0,00
= erforderliche Erzeugernutzenergie	178,87	–
– regenerativer Anteil	0,00	–
+ Verluste durch Erzeugung	0,00	0,00
= Endenergiebedarf	178,87	0,00

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Elektrowärmeerzeuger WC Beh.	100,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 1{,}00$

Erzeugereinheit Damen Sani

Anzahl Erzeuger	1
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Elektrowärmeerzeuger Damen Sani

Erzeuger	elektrisch beheizter Wärmeerzeuger
Baujahr	2025
Art des Erzeugers	dezentral
Umgebung	Standardrandbedingungen unbeheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	13,0
Energieträger	Strom-Mix

Details

Steuerung Elektro-Durchlauferhitzer	Elektronische Steuerung

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Zu deckender Nutzenergiebedarf	337,50	–
+ Verluste durch Speicherung	0,00	0,00
+ Verluste durch Verteilung	10,12	0,00
= erforderliche Erzeugernutzenergie	347,62	–
– regenerativer Anteil	0,00	–
+ Verluste durch Erzeugung	0,00	0,00
= Endenergiebedarf	347,62	0,00

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Elektrowärmeerzeuger Damen Sani	100,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 1{,}00$

Erzeugereinheit Herren Sani

Anzahl Erzeuger	1
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Elektrowärmeerzeuger Herren Sani

Erzeuger	elektrisch beheizter Wärmeerzeuger
Baujahr	2025
Art des Erzeugers	dezentral
Umgebung	Standardrandbedingungen unbeheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	13,0
Energieträger	Strom-Mix

Details

Steuerung Elektro-Durchlauferhitzer	Elektronische Steuerung

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Zu deckender Nutzenergiebedarf	618,75	–
+ Verluste durch Speicherung	0,00	0,00
+ Verluste durch Verteilung	10,12	0,00
= erforderliche Erzeugernutzenergie	628,87	–
– regenerativer Anteil	0,00	–
+ Verluste durch Erzeugung	0,00	0,00
= Endenergiebedarf	628,87	0,00

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Elektrowärmeerzeuger Herren Sani	100,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: *SPF* = 1,00

Erzeugereinheit Pumi

Anzahl Erzeuger	1
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Elektrowärmeerzeuger Pumi

Erzeuger	elektrisch beheizter Wärmeerzeuger
Baujahr	2025
Art des Erzeugers	dezentral
Umgebung	Standardrandbedingungen unbeheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	13,0
Energieträger	Strom-Mix

Details

Steuerung Elektro-Durchlauferhitzer	Elektronische Steuerung

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Zu deckender Nutzenergiebedarf	22,50	–
+ Verluste durch Speicherung	0,00	0,00
+ Verluste durch Verteilung	31,55	0,00
= erforderliche Erzeugernutzenergie	54,05	–
– regenerativer Anteil	0,00	–
+ Verluste durch Erzeugung	0,00	0,00
= Endenergiebedarf	54,05	0,00

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Elektrowärmeerzeuger Pumi	100,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 1{,}00$

Anlagentechnik: Raumlufttechnische Anlagen

RLT-Einheit Multifunktion/Schulung

Betriebsweise	Heizfunktion
Vor-/Rücklauftemperatur Heizkreis [°C]	45,0/35,0
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

Wärmerückgewinnung

Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Systemlösung Wärmerückgewinnung	Kreuz-Gegenstrom-Plattenwärmeübertrager bis 2015
Temperaturänderungsgrad η_t [-]	0,65

Konfiguration

Zulufttemperatur-Sollwert [°C]	18
Konstantvolumenanlage	nein

Luftförderung		
	Zuluft	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	800	700
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [-]	0,60	0,60
spez. Leistungsaufnahme der Ventilatoren P_{SFP} [kW/(m³·s⁻¹)]	1,333	1,167 (Standardwerte)
konstanter Druckverlust des Kanalnetzes [Pa]	0	0

anlagentechnischer Mindestvolumenstrom [m³/h]	0,0

Auslegungswerte	
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	28
Zulufttemperatur im Winter [°C]	20
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja

Referenzgebäude	
Zuschläge nach DIN EN 16798-3 für das Referenzgebäude	keine

Wärmeerzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Fernwärme	1,00

Anbindung Wärme

Verteilung

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz

Pumpe

Überströmventile vorhanden	nein
hydraulischer Abgleich	ja
intermittierende Betriebsweise	nein
elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	14,17 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	konstante Druckdifferenz
maximale Rohrleitungslänge [m]	100,00
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,0 (Standardwert)

Ergebnisse Heizregister

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzwärme	1.800,44	–
Verluste durch Verteilung	0,00	–
Verluste durch Übergabe	180,04	–

Anbindung Wärme

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	0,00	13,72
Verluste durch Übergabe	0,00	0,00

RLT-Einheit Umkleiden Sani Damen

Betriebsweise	Heizfunktion
Vor-/Rücklauftemperatur Heizkreis [°C]	45,0/35,0
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

Wärmerückgewinnung

Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Systemlösung Wärmerückgewinnung	Kreuz-Gegenstrom-Plattenwärmeübertrager bis 2015
Temperaturänderungsgrad η_t [-]	0,65

Konfiguration

Zulufttemperatur-Sollwert [°C]	18
Konstantvolumenanlage	nein

Luftförderung		
	Zuluft	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	960	750
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [-]	0,60	0,60
spez. Leistungsaufnahme der Ventilatoren P_{SFP} [kW/(m³·s⁻¹)]	1,6	1,25 (Standardwerte)
konstanter Druckverlust des Kanalnetzes [Pa]	0	0
anlagentechnischer Mindestvolumenstrom [m³/h]	0,0	

Auslegungswerte	
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	28
Zulufttemperatur im Winter [°C]	20
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja

Referenzgebäude	
Zuschläge nach DIN EN 16798-3 für das Referenzgebäude	keine

Wärmeerzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Fernwärme	1,00

Anbindung Wärme

Verteilung

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz

Pumpe

Überströmventile vorhanden	nein
hydraulischer Abgleich	ja
intermittierende Betriebsweise	nein
elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	6,25 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	überdimensioniert (bei nicht bekannter Pumpe)

Pumpenregelung	ungeregelt
maximale Rohrleitungslänge [m]	0,00
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,0 (Standardwert)

Ergebnisse Heizregister

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzwärme	526,04	–
Verluste durch Verteilung	0,00	–
Verluste durch Übergabe	52,60	–

Anbindung Wärme

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	0,00	12,87
Verluste durch Übergabe	0,00	0,00

RLT-Einheit Umkleiden Sani Herren

Betriebsweise	Heizfunktion
Vor-/Rücklauftemperatur Heizkreis [°C]	45,0/35,0
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

Wärmerückgewinnung

Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Systemlösung Wärmerückgewinnung	Kreuz-Gegenstrom-Plattenwärmeübertrager bis 2015
Temperaturänderungsgrad η_t [-]	0,65

Konfiguration

Zulufttemperatur-Sollwert [°C]	18
Konstantvolumenanlage	nein

Luftförderung		
	Zuluft	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	960	750
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [-]	0,60	0,60
spez. Leistungsaufnahme der Ventilatoren P_{SFP} [kW/(m³·s⁻¹)]	1,6	1,25 (Standardwerte)
konstanter Druckverlust des Kanalnetzes [Pa]	0	0
anlagentechnischer Mindestvolumenstrom [m³/h]	0,0	

Auslegungswerte	
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	28
Zulufttemperatur im Winter [°C]	20
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja

Referenzgebäude	
Zuschläge nach DIN EN 16798-3 für das Referenzgebäude	keine

Wärmeerzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Fernwärme	1,00

Anbindung Wärme

Verteilung

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz

Pumpe

Überströmventile vorhanden	nein
hydraulischer Abgleich	ja
intermittierende Betriebsweise	nein
elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	9,71 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	überdimensioniert (bei nicht bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	ungeregelt
maximale Rohrleitungslänge [m]	0,00
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,0 (Standardwert)

Ergebnisse Heizregister

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzwärme	1.244,04	–
Verluste durch Verteilung	0,00	–
Verluste durch Übergabe	124,40	–

Anbindung Wärme

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	0,00	20,00
Verluste durch Übergabe	0,00	0,00

Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung

Heizkreis 1

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

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Fernwärme	1,00

Verteilung 1: Verteilung 1

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
Hydraulischer Abgleich	mehr als 8 Heizkörper pro Durchflussregler oder nur statischer Abgleich ohne Gruppenabgleich
mehr als 10 Heizkörper	nein
Vorlauftemperaturadaption Abgleich	keine Vorlauftemperaturadaption
Rücklauftemperaturbegrenzung	nein
Überströmventil vorhanden	nein
Gebäudegruppe	Gruppe 1: Wohnen, Büro, Praxen, Hotels, Seminar, Bettenzimmer, Wohnheime, Kindergarten, Pflegeheime

Netztyp	Typ I: Etagenringtyp
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m²]	346,89

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	263,60 (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]	5,20 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Rohrabschnitt 3: Anbindeleitung

Rohrtyp	Anbindeleitungen - A
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	44,52 (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]	81,14 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	konstante Druckdifferenz
maximale Rohrleitungslänge [m]	94,52 (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 mit Mindestdämmung nach DIN EN 1264
Art der Regelung	PI-Regler
Temperaturschwankung bei Einzelraumsystemen	eigenständig
intermittierende Betriebsweise	ja
Übergabe ist zertifiziertes Produkt	nein
Anzahl Antriebe elektronische Regelung	0
Anzahl Ventilatoren/Gebläse (bei Gebläsen zur Luftförderung	0
Anzahl zusätzlicher Pumpen	0

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Multifunktionsraum	1,00
Küche	1,00
WC und Sanitärräume	1,00
Verkehrsfläche	1,00
Sonstige Aufenthaltsräume	1,00
Lager Technik	1,00

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	3.659,40	302,44
Verluste durch Übergabe	4.439,03	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser

Warmwasserkreis Küche

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Erzeugereinheit Küche	1,00

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Küche	1,00

Verteilung 1: Verteilung Küche

Art der Trinkwarmwasser-Verteilung	dezentral
System Trinkwassererwärmer	Durchflusssystem
Regelung der Zapftemperatur	keine Korrektur
Gebäudegruppe	Gruppe 6: Büro, Labor, Praxen, Verkaufsstätten
Netztyp	Typ III: Dezentrale Versorgung
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m²]	14,95

Rohrabschnitt 1: Stichleitung

Rohrtyp	Stichleitung - SL
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Art der dezentralen Verteilung	eine Zapfstelle in einem Raum (z. B. Untertischspeicher) je Gerät
Zahl der installierten Geräte	1 (Standardwert)
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	1,00 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	11,84	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Warmwasserkreis WC Beh.

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Erzeugereinheit WC Beh.	1,00

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
WC und Sanitärräume	0,15

Verteilung 1: Verteilung WC Beh.

Art der Trinkwarmwasser-Verteilung	dezentral
System Trinkwassererwärmer	Durchflusssystem
Regelung der Zapftemperatur	keine Korrektur
Gebäudegruppe	Gruppe 6: Büro, Labor, Praxen, Verkaufsstätten
Netztyp	Typ III: Dezentrale Versorgung
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m²]	41,42

Rohrabschnitt 1: Stichleitung

Rohrtyp	Stichleitung - SL
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Art der dezentralen Verteilung	eine Zapfstelle in einem Raum (z. B. Untertischspeicher) je Gerät
Zahl der installierten Geräte	1 (Standardwert)
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	1,00 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	10,12	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Warmwasserkreis Damen Sani

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Erzeugereinheit Damen Sani	1,00

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
WC und Sanitärräume	0,30

Verteilung 1: Verteilung Damen Sani

Art der Trinkwarmwasser-Verteilung	dezentral
System Trinkwassererwärmer	Durchflusssystem
Regelung der Zapftemperatur	keine Korrektur
Gebäudegruppe	Gruppe 6: Büro, Labor, Praxen, Verkaufsstätten
Netztyp	Typ III: Dezentrale Versorgung
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m²]	41,42

Rohrabschnitt 1: Stichleitung

Rohrtyp	Stichleitung - SL
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Art der dezentralen Verteilung	eine Zapfstelle in einem Raum (z. B. Untertischspeicher) je Gerät
Zahl der installierten Geräte	1 (Standardwert)
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	1,00 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	10,12	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Warmwasserkreis Herren Sani

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Erzeugereinheit Herren Sani	1,00

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
WC und Sanitärräume	0,55

Verteilung 1: Verteilung Herren Sani

Art der Trinkwarmwasser-Verteilung	dezentral
System Trinkwassererwärmer	Durchflusssystem
Regelung der Zapftemperatur	keine Korrektur
Gebäudegruppe	Gruppe 6: Büro, Labor, Praxen, Verkaufsstätten
Netztyp	Typ III: Dezentrale Versorgung
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m²]	41,42

Rohrabschnitt 1: Stichleitung

Rohrtyp	Stichleitung - SL
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Art der dezentralen Verteilung	eine Zapfstelle in einem Raum (z. B. Untertischspeicher) je Gerät
Zahl der installierten Geräte	1 (Standardwert)
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	1,00 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	10,12	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Warmwasserkreis Pumi

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Erzeugereinheit Pumi	1,00

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Lager Technik	1,00

Verteilung 1: Verteilung Pumi

Art der Trinkwarmwasser-Verteilung	dezentral
System Trinkwassererwärmer	Durchflusssystem
Regelung der Zapftemperatur	keine Korrektur
Gebäudegruppe	Gruppe 6: Büro, Labor, Praxen, Verkaufsstätten
Netztyp	Typ III: Dezentrale Versorgung
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m²]	81,43

Rohrabschnitt 1: Stichleitung

Rohrtyp	Stichleitung - SL
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Art der dezentralen Verteilung	eine Zapfstelle in einem Raum (z. B. Untertischspeicher) je Gerät
Zahl der installierten Geräte	2 (Standardwert)
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	2,00 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	31,55	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft

RLT-Luftsystem Multifunktion

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

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
RLT-Einheit Multifunktion/Schulung	1,00

Übergaben

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

Ergebnisse

	Energie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung (Wärme)	0,00
Verluste durch Übergabe (Wärme)	180,04

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

RLT-Luftsystem Umkleiden Sani Damen

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

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
RLT-Einheit Umkleiden Sani Damen	1,00

Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
WC und Sanitärräume	0,40	0,90 (Standardwert)	
Sonstige Aufenthaltsräume	0,20	0,90 (Standardwert)	

Ergebnisse

	Energie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung (Wärme)	0,00
Verluste durch Übergabe (Wärme)	52,60

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

RLT-Luftsystem Umkleide Sani Herren

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

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
RLT-Einheit Umkleiden Sani Herren	1,00

Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
WC und Sanitärräume	0,60	0,90 (Standardwert)	
Sonstige Aufenthaltsräume	0,80	0,90 (Standardwert)	

Ergebnisse

	Energie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung (Wärme)	0,00
Verluste durch Übergabe (Wärme)	124,40

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)



Referenzgebäude

Bestimmung des Anforderungswerts Primärenergie

Q_P Referenzgebäude [kWh/a]					
Zone	**Heizung**	**Warmwasser**	**Beleuchtung**	**Lüftung**	**Kühlung**
Multifunktionsraum	12.483	0	3.101	3.082	0
Küche	19.607	4.157	1.732	0	0
WC und Sanitärräume	8.916	2.267	287	2.524	(*) 0
Verkehrsfläche	4.988	0	179	0	(*) 0
Sonstige Aufenthaltsräume	13.751	0	2.445	2.670	0
Lager Technik	14.953	477	182	0	(*) 0
Gesamt	**74.698**	**6.901**	**7.928**	**8.276**	**0**

Summe Gebäude	97.802 kWh/a
Gebäudenutzfläche	346,9 m²
flächenbezogen	281,94 kWh/(m²a)
Anforderungswert (55 %)	**155,07 kWh/(m²a)**

(*) Nach GEG Anlage 2 wird für die Nutzung dieser Zonen die Kühlung nur zu 50% berücksichtigt.

Der Primärenergiebedarf für Befeuchtung wurde bei Belüftung und nicht bei Kühlung berücksichtigt.