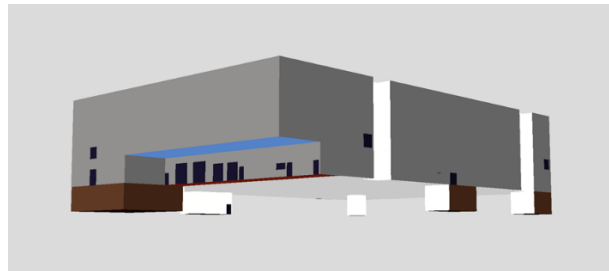
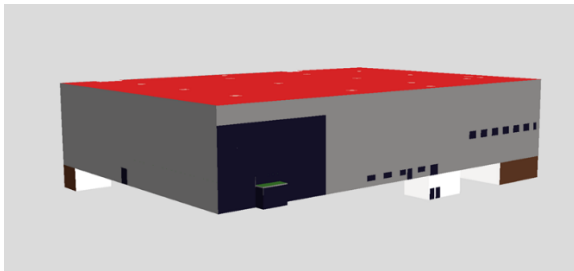


Nachweis und Erfüllungserklärung nach GEG Leistungsphase 4, Genehmigungsplanung

Bauvorhaben: Neubau eines MömaX-Möbelhauses in Pforzheim



Bauherr:

NH Immobilien GmbH
Mergentheimerstraße 59
97084 Würzburg

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Nina Mader

Bericht-Nr.: ACB-0425-236338/04

Datum: 07.04.2025

Titel: **Nachweis und Erfüllungserklärung nach GEG
Leistungsphase 4, Genehmigungsplanung**

Bauvorhaben: Neubau eines MömaX-Möbelhauses in Pforzheim

Auftraggeber: NH Immobilien GmbH
Mergentheimerstraße 59
97084 Würzburg

Bericht-Nr.: ACB-0425-236338/04

Umfang: 35 Seiten und 3 Anlagen

Datum: 07.04.2025

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Nina Mader

Zusammenfassung

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, können die Vorgaben des GEGs (Stand 2024) [1] mit dem aktuellen Planstand (Genehmigungsplanung) für den Neubau des Möbelhauses in Pforzheim eingehalten werden.

Die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz und die mittleren U-Werte, an den Primärenergiebedarf sowie an die anteilige Nutzung erneuerbarer Energien können eingehalten werden. Die genannten erforderlichen Nachweise sind durch die TGA-Planung zu erbringen.

Sollten die geplanten Bauteilaufbauten von den hier aufgezeigten abweichen, so muss sichergestellt werden, dass die U-Werte dennoch nicht überschritten werden.

Auch müssen Abweichungen in der TGA-Planung oder der Beleuchtungsplanung von den hier getroffenen Annahmen mitgeteilt und rechnerisch im Modell überprüft werden, um eine weitere Einhaltung zu gewährleisten.

Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2 [1] wurde exemplarisch für repräsentative Räume erbracht. Die Maßnahmen sind auf Räume mit ähnlicher Ausrichtung und Flächenverhältnis von Fenstern zu Grundfläche zu übertragen und in der weiteren Planung zu berücksichtigen. Sowohl im Lagerleiterbüro im EG als auch im kleinen Ruheraum der Wohnung 2 ist ein außenliegender Sonnenschutz in Form von einem Raffstore oder Rollladen erforderlich, um die Anforderungen einhalten zu können. Die Implementierung ist durch die Architektur zu bestätigen.

Revisionshistorie:

Bericht-Nr.	Datum	Text, Änderungsgrund
ACB-0325-236338/04	27.03.2025	Originalfassung

Abkürzungsverzeichnis

GEG	Gebäudeenergiegesetz
LP	Leistungsphase
EPS	Expandiertes Polystyrol
XPS	Extrudiertes Polystyrol
PUR	Polyurethan-Hartschaum
PRF	Pfosten-Riegel-Konstruktion
WLF	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit
WLS	Wärmeleitstufe
RLT	Raumluftechnik

Bearbeitungsgrundlagen

- [1] Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden, Gebäudeenergiegesetz GEG 2024, Gebäudeenergiegesetz vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 16. Oktober 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 280) geändert worden ist
- [2] DIN 4108-2, „Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz“, Februar 2013
- [3] DIN 4108-3, „Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz - Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung“, Oktober 2018
- [4] DIN 4108-4, „Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte“, November 2020
- [5] DIN 4108-10, „Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe“, November 2021
- [6] DIN 4108 Beiblatt 2, „Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele“, Juni 2019
- [7] DIN EN ISO 6946, „Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren“, März 2018
- [8] Normenreihe DIN V 18599, „Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung“, Ausgabe 2018
- [9] Normenreihe DIN EN ISO 10077-1, „Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen - Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten“, Oktober 2020
- [10] DIN EN ISO 12631, „Wärmetechnisches Verhalten von Vorhangfassaden - Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten“, Januar 2018
- [11] DIN EN ISO 12567-1, „Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern und Türen - Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mittels des Heizkastenverfahrens“, Dezember 2010
- [12] DIN EN 14351-1, „Fenster und Türen - Produktnorm, Leistungseigenschaften - Teil 1: Fenster und Außentüren“, Dezember 2016
- [13] DIN EN 1873, „Vorgefertigte Zubehörteile für Dachdeckungen - Lichtkuppeln aus Kunststoff - Produktspezifikation und Prüfverfahren“, Juli 2016
- [14] Genehmigungsplanung – ECKENWEBER | Architekten GmbH, übersandt am 15.01.2025, 05.02.2025 und 02.04.2025 per E-Mail
- [15] Telefonische Abstimmung mit der TGA-Planung für die LPH 3 mit Herrn Eisterer (Adenbeck GmbH) am 10.03.2025
- [16] Eckdaten der Lichtplanung, übermittelt vom Ingenieurbüro ieg GmbH am 07.02.2025
- [17] Verwendete Software: ZUB Helena Ultra v7.148

INHALTSVERZEICHNIS

Abkürzungsverzeichnis	3
Bearbeitungsgrundlagen	4
INHALTSVERZEICHNIS	5
1 Situation und Aufgabenstellung	7
2 Gesetzliche Mindestanforderungen.....	7
3 Randbedingungen der Berechnung nach DIN V 18599	7
3.1 Allgemeines	7
4 Qualität der Gebäudehülle	9
4.1 Opake Bauteile.....	9
4.2 Fenster und Türen	9
4.3 Mindestwärmeschutz	10
4.4 Wärmebrücken.....	10
4.5 Luftdichtheit.....	11
5 Bauteilquerschnitte, Konstruktionen, Materialien.....	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 XXXLutz_Bodenplatte gegen Erdreich UG.....	13
5.3 XXXLutz_Außenwand gegen Erdreich UG	14
5.4 XXXLutz_Außenwand massiv gegen TG.....	15
5.5 XXXLutz_Decke TG/EG.....	16
5.6 XXXLutz_Bodenplatte gegen Erdreich EG.....	17
5.7 XXXLutz_Außenwand Paneel MW (160mm) - z.T. mit Betonscheibe innen	18
5.8 XXXLutz_Außenwand massiv	19
5.9 XXXLutz_Schachtwand - Dämmung schachtseitig	20
5.10 XXXLutz_Boden über Außenluft.....	21
5.11 XXXLutz_Flachdach Trapezblech m. Brandschutzanforderung.....	22
5.12 XXXLutz_Flachdach massiv (auch als Gründach)	23
5.13 Fenstertypen	24
5.13.1 Standardfenster - $U_w \leq 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, $g \leq 0,5$	24
5.13.2 PR-Konstruktion - $U_{cw} \leq 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, $g \leq 0,4$	24
5.13.3 Glastür $U_d \leq 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, $g \leq 0,5$	24
5.13.4 Karusselltür/ Schiebetür $U_d \leq 5,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, $g \leq 0,4$	24
5.13.5 Lichtkuppeln/ RWA $U_w \leq 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, $g \leq 0,4$	24
5.14 Türen/ Tore.....	24
5.14.1 Außentür opak	24
5.14.2 Tor opak	24
6 Anlagentechnik	25

7 Ergebnisse der Berechnung nach DIN V 18599.....	27
8 Nachweis des Sommerlichen Wärmeschutzes.....	29
8.1 Allgemeine Randbedingungen	29
8.2 Übersicht berechneter Räume	30
8.3 EG – Lagerleiter	31
8.4 EG – Kreditbüro	32
8.5 EG – Verkaufsraum Eingangsbereich	33
8.6 OG1 – Wohnung 2, Ruheraum klein	34
9 Zusammenfassung	35
Anlage 1: Zonierung der konditionierten Räumlichkeiten.....	1
Anlage 2: Positionierung der Bauteile der thermischen Gebäudehülle.....	1
Anlage 3: Detaillierte Dokumentation der Berechnung	1

1 Situation und Aufgabenstellung

Auf dem Grundstück in der Kieselbronner Str.92 in 75177 Pforzheim soll ein MömaX-Möbelhaus gebaut werden.

Das Gebäude wird unter Einsatz von Energie beheizt und gekühlt und fällt damit unter den Anwendungsbereich des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) [1]. Nach GEG § 111 [1] ist das Gesetz in der zur Bauantragstellung gültigen Fassung anzuwenden. Da die Bauantragsstellung im Jahr 2025 erfolgen soll, ist für das vorliegende Bauvorhaben das derzeit gültige GEG 2024 [1] heranzuziehen.

Die ACCON GmbH ist mit der Erstellung der Erfüllungserklärung nach GEG §92 [1] inklusive der Dimensionierung der energetisch relevanten Bauteile und der Beurteilung des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2 [2] beauftragt.

2 Gesetzliche Mindestanforderungen

Für den Neubau des Nichtwohngebäudes müssen die Vorgaben des GEGs [1] an den Mindestwärmeschutz, die mittleren U-Werte der Außenbauteile und den spezifischen Primärenergiebedarf sowie die Vorgaben zur anteiligen Nutzung erneuerbarer Energien für die Heizwärmeerzeugung eingehalten werden.

Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2 [2] ist für kritische Räume zu erbringen. Es ist nachzuweisen, dass der maximal zulässige Sonneneintragskennwert nicht überschritten wird.

3 Randbedingungen der Berechnung nach DIN V 18599

3.1 Allgemeines

Die Berechnung wurde auf Grundlage der Genehmigungsplanung, übermittelt am 15.01.2025 und 05.02.2025 [14], erstellt. Die Eingaben zur Anlagentechnik wurden in Abstimmung [15] mit dem hierfür zuständigen Fachplaner bei Adenbeck GmbH getätigt. Angaben zur Beleuchtung wurden von der Elektroplanung, ieg GmbH, übermittelt [16] und in der Berechnung berücksichtigt. Die PV-Anlage wurde flächenmäßig nach Erfordernis dimensioniert.

Die Räume des Gebäudes wurden entsprechend ihrer Nutzung und Konditionierung gruppiert und Zonen zugeordnet. Nebenflächen (Verkehrsflächen und Technikflächen) sind niedrig beheizt ($\geq 12^{\circ}\text{C}$, $< 19^{\circ}\text{C}$). Alle anderen Bereiche werden normal beheizt ($\geq 19^{\circ}\text{C}$).

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht der in Ansatz gebrachten Gebäudezonen.

Tabelle 1: Liste der verwendeten Zonen

Bezeichnung	Nutzungsprofil
1 Büro und sonst Aufenthalt gekühlt	1. Einzelbüro
6 Verkauf	6 Einzelhandel/ Kaufhaus
16 Sanitär	16. WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
17 sonst. Aufenthalt und Büro ungekühlt	17. Sonstige Aufenthaltsräume
18 Nebenfläche nied. beh.	18. Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume
18a Nebenfläche mech. bel., nied. beh.	18. Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume
20 Lager höher als 4m	20. Lager, Technik, Archiv

Als Grundlage der Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs werden die in DIN V 18599-10 [8] aufgeführten Nutzungsrandbedingungen und Klimadaten verwendet.

Solare Wärmegegewinne auf opake Flächen sind monatlich, ohne Teilbestrahlungsfaktoren aus Nachbarbebauung erfasst.

Die Zonenzuordnung der einzelnen Räume ist Anlage 1 entsprechend der Farbkodierung aus Tabelle 1 zu entnehmen.

4 Qualität der Gebäudehülle

4.1 Opake Bauteile

Die Wärmedurchgangskoeffizienten U von nicht transparenten Bauteilen werden nach DIN EN ISO 6946 [7] unter der Berücksichtigung der Vorgaben der DIN V 18599-2 [8] ermittelt.

Wärmeströme von oder in angrenzende beheizte oder gekühlte Zonen sind gemäß DIN V 18599-2, Abs. 6.2.3 [8] nur dann zu berücksichtigen, wenn die Differenz zwischen den Raum-Solltemperaturen beider Zonen mehr als 4 K beträgt.

4.2 Fenster und Türen

Die Verfahren zur Bestimmung von U_w für Fenster sind in der Produktnorm DIN EN 14351-1 [12] festgelegt. Danach ist U_w nach DIN EN ISO 10077-1 [9] zu ermitteln oder nach DIN EN ISO 12567 [11] zu messen.

Die Bemessungswerte im Falle von Vorhangfassadenkonstruktionen werden nach DIN EN ISO 12631 [10] ermittelt.

Für Lichtkuppeln ist der U -Wert gemäß DIN 4108-4 Abschnitt 6.1 [4] durch die Hersteller nach der Produktnorm DIN EN 1873 [13] zu bestimmen.

Im Rahmen der Berechnungen wurden pauschale maximale U -Werte für die Gesamtkonstruktionen der verglasten Bauteile angesetzt, die von den ausführenden Unternehmen nachgewiesenermaßen erreicht bzw. unterschritten werden müssen:

- $U_w \leq 1,10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – Fenster
- $U_{cw} \leq 1,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – Pfosten-Riegel-Fassade (inkl. Berücksichtigung opaker Paneele, falls zutreffend)
- $U_d \leq 1,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – Glastüren außer Karussell- und Schiebetüren
- $U_d \leq 5,40 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – verglaste Karussell- und Schiebetüren
- $U_w \leq 2,00 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – Lichtkuppeln/RWA

Für den Nachweis von U_w -Werten bestehen folgende Möglichkeiten:

1. Gemäß DIN 4108-4 [4] darf der vom Hersteller nach DIN EN 14351-1 [12] für ein Fenster mit Standardgröße (1,23 m x 1,48 m bzw. für Größen > 2,3 m² 1,48 m x 2,18 m) und mit gleicher Bauart deklarierte U_w -Wert angesetzt werden. Gleiche Bauart liegt vor, wenn das deklarierte Normfenster aus den gleichen Komponenten wie Rahmenmaterial und -bauart, Verglasung und Glasrandverbund wie das geplante Fenster zusammengesetzt ist. Aus der Herstellerbescheinigung muss neben dem deklarierten U_w -Wert und dem deklarierten Produkt (z. B. Fenster, Typkennung, etc.) der Normbezug (DIN EN 14351-1 [12]) eindeutig hervorgehen.
2. Es kann ein nach DIN EN ISO 10077-1 [9] ermittelter U_w -Wert angesetzt werden. Für die zugrunde zu legende Fenstergröße bestehen folgende Möglichkeiten:

- Für die Fenster eines Gebäudes mit gleicher Bauart darf U_W anhand der Standardgröße gemäß DIN EN 14351-1 [12] (1,23 m x 1,48 m bzw. für Größen > 2,3 m² 1,48 m x 2,18 m) ermittelt werden oder
- Der U_W -Wert wird anhand der tatsächlichen Fenstergröße für jedes Fenster ermittelt. Alternativ zum Ansatz der Einzelwerte darf der daraus flächengewichtete Mittelwert für U_W verwendet werden.

Aus der dokumentierten Ermittlung müssen die zugrunde gelegte Fenstergröße und die bei der Ermittlung angesetzten Eingangsgrößen (z. B. U_f , U_g) eindeutig hervorgehen.

Für opake Türen wurde für die Berechnung pauschal ein U-Wert von

- Türen: $U_D=1,8 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
- Tore: $U_D=2,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

angesetzt.

Gemäß DIN 4108-4 [4] darf der vom Hersteller nach DIN EN 14351-1 [12] für eine Tür mit Standardgröße (1,23 m x 2,8 bzw. für Größen > 3,6 m² 2,00 m x 2,18 m) und mit gleicher Bauart deklarierte U_D -Wert verwendet werden.

In der Produktnorm DIN EN 14351-1 [12] sind die Verfahren zur Bestimmung von U_D für Türen festgelegt. Danach ist U_D nach DIN EN ISO 10077-1 [9] zu ermitteln oder nach DIN EN ISO 12567 [11] zu messen.

Auch bei einer Ermittlung nach DIN EN ISO 10077-1 [9] ist es gemäß DIN V 4108-4 [4] ausreichend, wenn U_D für die in DIN EN 14351-1 [12] festgelegten Standardgrößen ermittelt wird. Grundsätzlich darf der U_D -Wert anhand der tatsächlichen Türgröße ermittelt werden.

Auf eine wärmebrückenfreie und luftdichte Ausführung der Überladebrücken ist zu achten, z. B. durch Führung der raumabschließenden Tore bis auf Erdreichtniveau mit Bodenschwellenabschluss.

4.3 Mindestwärmeschutz

Die gewählten U-Werte erfüllen die Anforderungen nach §11 Abs. 1 GEG [1], wonach Bauteile bei neu zu errichtenden Gebäuden, die konditionierte Räume gegen die Außenluft, das Erdreich oder Gebäudeteile mit wesentlich niedrigeren Innentemperaturen abgrenzen, die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz nach den anerkannten Regeln der Technik einzuhalten sind.

4.4 Wärmebrücken

Nach §12 des GEGs [1] ist das Gebäude so zu errichten, dass der Einfluss konstruktiver Wärmebrücken so gering wie möglich gehalten wird. Der energetischen Bilanzierung nach DIN V 18599 [8] wird für konstruktive Wärmebrücken in Anschlussbereichen von Bauteilen ein pauschaler Wärmebrückenzuschlag von $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ohne Nachweis zugrunde gelegt.

Wärmebrückeneffekte im Aufbau flächiger Bauteile durch z.B. Verbindungsmittel wie Dämmstoffdübel, Befestigung von Folienabdichtungen, Unterkonstruktionen oder Fugenanschlüsse von Sandwichpaneelen sind in den U-Werten der Bauteile enthalten und die Einhaltung der

Gesamt-U-Werte unter Berücksichtigung dieser Wärmebrückeneffekte müssen im Zuge der Ausführung nachgewiesen werden.

Alle vom beheizten in den unbeheizten Bereich durchlaufenden Bauteile (sofern vorhanden) sind mit einer Flankendämmung mit einem Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit von $\lambda_{WB} = 0,035 \text{ W/(mK)}$ und einer Länge von ca. 1,0 m sowie einer Dicke von mind. 10 cm zu versehen.

4.5 Luftdichtheit

Zur Sicherung der Luftdichtheit sind Fugen in Konstruktionen an wärmeübertragenden Umfassungsflächen wie Anschlussfugen von Fenstern und Türen oder RLT-Durchdringungen an Umschließungsbauteilen mit Folienabdichtungen dauerhaft abzudichten.

Ein Luftdichtheitstest zur Qualitätssicherung und der Sicherstellung der Effektivität der Wärmerückgewinnung ist empfohlen.

Es wird empfohlen, in der Ausführungsplanung ein Konzept zur Luftdichtheit zu entwickeln, um die Effizienz der Wärmerückgewinnung der Lüftungsanlagen zu gewährleisten und Bauschäden zu vermeiden sowie die Einhaltung des Grenzwertes nach GEG §26 [1] in einer etwaigen Überprüfung zu erzielen.

5 Bauteilquerschnitte, Konstruktionen, Materialien

5.1 Allgemeines

Im nachfolgenden Bauteilkatalog sind die verwendeten Konstruktionen mit dazugehörigen U-Werten der Berechnung nach DIN V 18599 [8] zusammengefasst, mit welchen die Berechnungsergebnisse erzielt werden können. Es wurden in erster Linie die wärmetechnisch relevanten Bauteilschichten berücksichtigt.

Produkte in Bezug auf Wärmedämmmaterialien sind entsprechend Ihrer Eignung nach DIN 4108-10 [5] auszuwählen. Für die Wärmedämmung ist jeweils für die Angabe unter dem Kennwert der Wärmeleitfähigkeit (λ) der *Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit (WLF)* nach DIN 4108-4 [4] maßgebend.

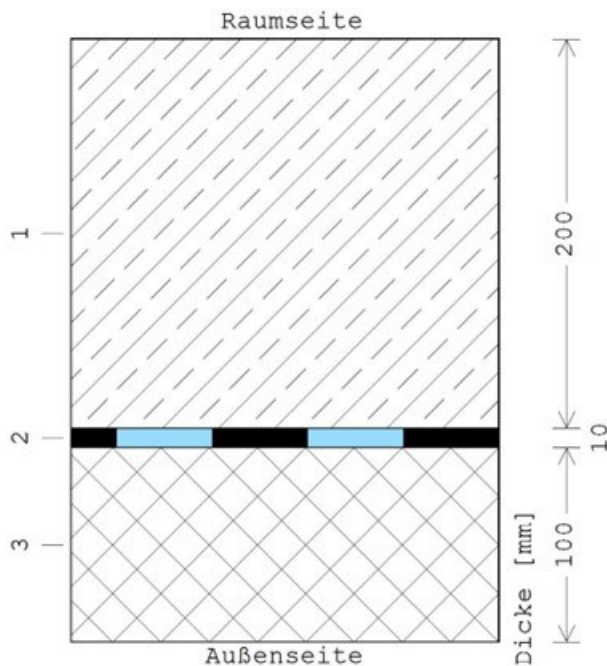
Bei erdberührten Bauteilen ist auf die Einhaltung des vorgegebenen Bemessungswerts der WLF (λ) in W/(mK) für die bauaufsichtlich zugelassene Anwendung zu achten.

Im Falle von Flachdächern mit Gefälledämmung ist die angegebene Dämmstoffdicke als Mittelwert einzuhalten. In den Randbereichen darf eine Mindestdicke von 10 cm nicht unterschritten werden.

Eine Positionierung der aufgeführten Bauteilaufbauten ist der Anlage 2 zu entnehmen.

5.2 XXXLutz_Bodenplatte gegen Erdreich UG

$U = 0,37 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ (mit $R_{\text{si}} = 0,17 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ und $R_{\text{se}} = 0,00 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	Bemessungs- wert der Wärmeleitfä- higkeit λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 2% Stahl) 2400	200	2,500	0,080
2	Abdichtung nach Angabe Architekt	k.A.	0,170	k.A.
3	DIN 4108 5.3 Extrudierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13164 NW 0,035	100	0,042 ¹	3,333
	gesamt	≥ 300		

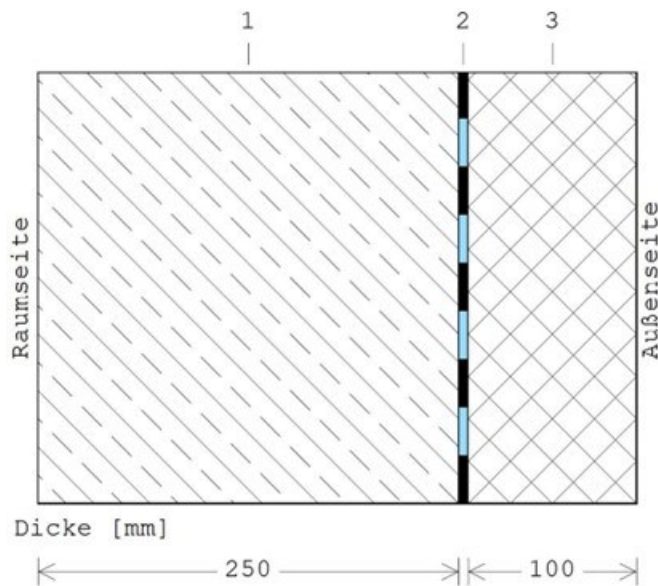
Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
Bodenplatte UG (366,3 m ²)	0,17	0,00	≤ 0,37

¹ Bemessungswert der WLF in W/(mK) für die bauaufsichtlich zugelassene Anwendung.

5.3 XXXLutz_Außenwand gegen Erdreich UG

$U = 0,38 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	Bemessungs- wert der Wärmeleitfä- higkeit λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 2% Stahl) 2400	250	2,500	0,080
2	Abdichtung nach Angabe Architekt	k.A.	0,170	k.A.
3	DIN 4108 5.3 Extrudierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13164 NW 0,035	100	0,042 ²	2,381
	gesamt	≥ 350		

Verwendung

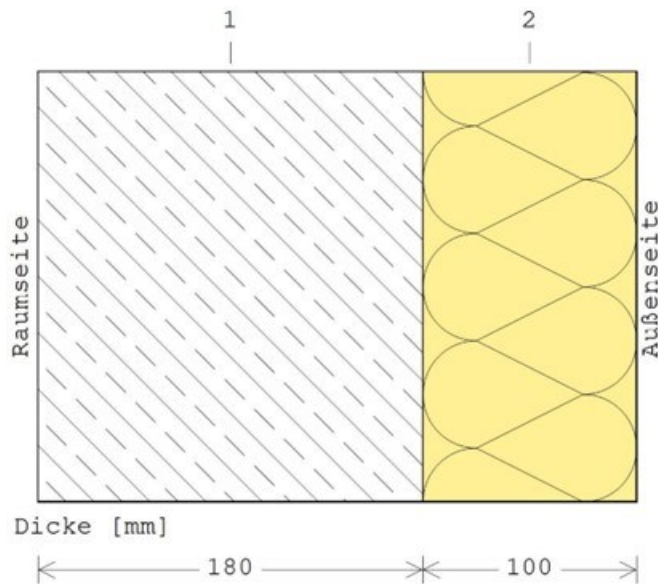
Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
Außenwand gegen Erdreich (300,5 m ²)	0,13	0,00	≤ 0,38

² Bemessungswert der WLF in W/(mK) für die bauaufsichtlich zugelassene Anwendung.

5.4 XXXLutz_Außenwand massiv gegen TG

$U = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ (mit $R_{\text{si}} = 0,13 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ und $R_{\text{se}} = 0,04 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$)

(inklusive U-Wert-Zuschlag von $0,03 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	Bemessungs- wert der Wärmeleitfä- higkeit λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 2% Stahl) 2400	180	2,500	0,080
3	DIN 4108 5.1 Mineralwolle nach DIN EN 13162 NW 0,034	100	0,035	2,857
	gesamt	≥ 280		

Verwendung

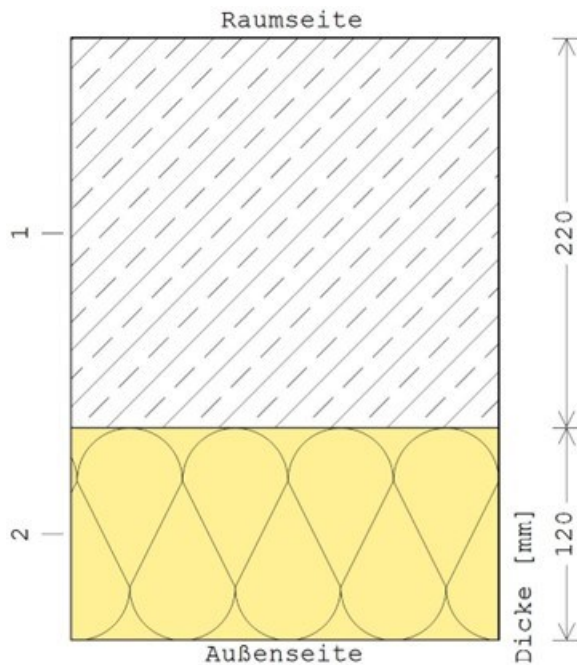
Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert-Zu- schlag [W/(m ² K)] ³	U-Wert (gesamt) [W/(m ² K)]
Außenwand beheizt gegen TG (406,3 m ²)	0,13	0,04	0,03	≤ 0,35

³ Ansatz für U-Wert-Zuschlag für Befestigungsdübel Wärmedämmung

5.5 XXXLutz_Decke TG/EG

$U = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ (mit $R_{\text{si}} = 0,17 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ und $R_{\text{se}} = 0,04 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$)

(inklusive U-Wert-Zuschlag von $0,03 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	Bemessungs- wert der Wärmeleitfä- higkeit λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 2% Stahl) 2400	220	2,500	0,088
2	DIN 4108 5.1 Mineralwolle nach DIN EN 13162 NW 0,034	120	0,035	3,429
	gesamt	≥ 340		

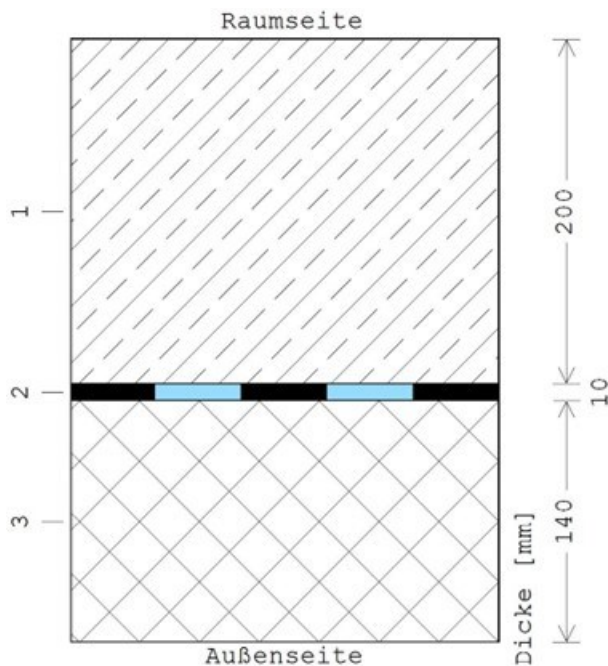
Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert-Zu- schlag [W/(m ² K)] ⁴	U-Wert (gesamt) [W/(m ² K)]
Boden beheizt über TG (3 667,3 m ²)	0,17	0,04	0,03	≤ 0,30

⁴ Ansatz für U-Wert-Zuschlag für Befestigungsdübel Wärmedämmung

5.6 XXXLutz_Bodenplatte gegen Erdreich EG

$U = 0,27 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	Bemessungs- wert der Wärmeleitfä- higkeit λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 2% Stahl) 2400	200	2,500	0,080
2	Abdichtung nach Angabe Architekt	k.A.	0,170	k.A.
3	DIN 4108 5.3 Extrudierter Polystyrolschaum nach DIN EN 13164 NW 0,035	140	0,042 ⁵	3,333
	gesamt	≥ 300		

Verwendung

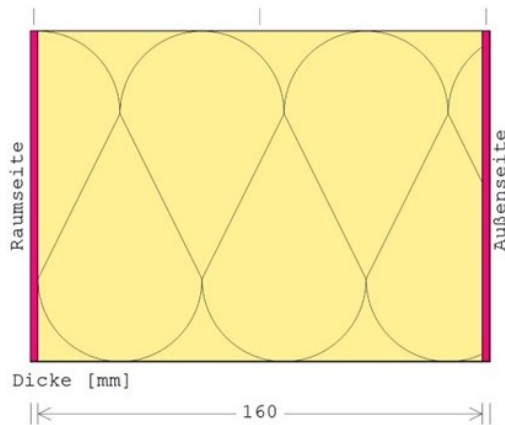
Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
Bodenplatte EG (175,1 m ²)	0,17	0,00	≤ 0,27

⁵ Bemessungswert der WLF in W/(mK) für die bauaufsichtlich zugelassene Anwendung.

5.7 XXXLutz_Außenwand Paneel MW (160mm) - z.T. mit Betonscheibe innen

$U = 0,27 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$)

(inklusive U-Wert-Zuschlag von $0,035 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]	R [m²K/W]
1	Stahlverkleidung	0,6	50,000	0,000
2	DIN 4108 5.1 Mineralwolle ⁶ nach DIN EN 13162 NW 0,039	160	0,040	4,000
3	Stahlverkleidung	0,6	50,000	0,000
	gesamt	≥ 161,2		

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert-Zuschlag [W/(m²K)] ⁷	U-Wert (gesamt) [W/(m²K)]
Außenwand Paneel NO (915,9 m²) Außenwand Paneel SO (1 165,6 m²) Außenwand Paneel NW (1 044,5 m²) Außenwand Paneel SW (723,8 m²)	0,13	0,04	0,035	≤ 0,27

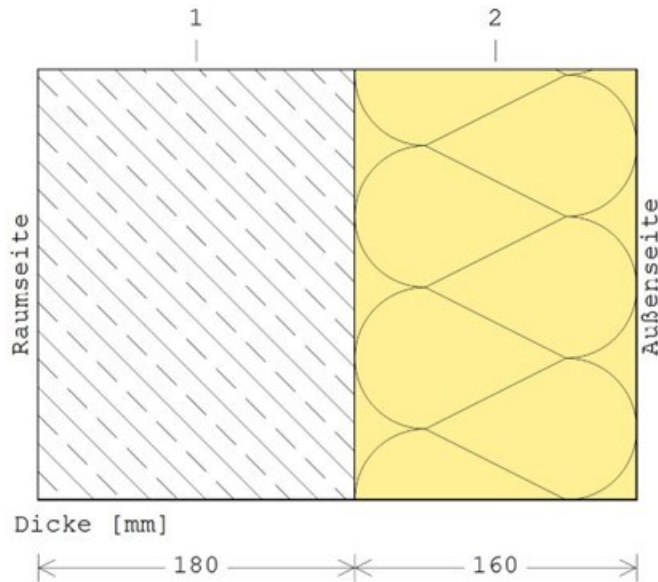
⁶ Zum Zeitpunkt der Aufstellung des Nachweises ist noch nicht klar, ob Paneele mit Mineralwolle- oder Polyurethankern verwendet werden sollen. Es wurde mit Mineralwolle und den damit verbundenen höheren Wert der Wärmeleitfähigkeit auf der sicheren Seite gerechnet. Der Einsatz von Paneelen mit PU-Kern ist dennoch möglich.

⁷ U-Wert-Zuschlag $0,04 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ für U-Wert nach EN 14509 inkl. Fugenteil. Der Gesamt-U-Wert der Konstruktion inkl. Wärmebrückenzuschlag für Befestigungsmittel ist durch die ausführende Firma nachzuweisen und darf den hier genannten U-Wert nicht überschreiten.

5.8 XXXLutz_Außenwand massiv

U = 0,24 W/(m²K) (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)

(inklusive U-Wert-Zuschlag von $0,03 \text{ W/(m}^2\text{K)}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]	R [m²K/W]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 2% Stahl) 2400	180	2,300	0,078
2	DIN 4108 5.1 Mineralwolle nach DIN EN 13162 NW 0,034	160	0,035	4,571
	gesamt	≥ 340		

Verwendung

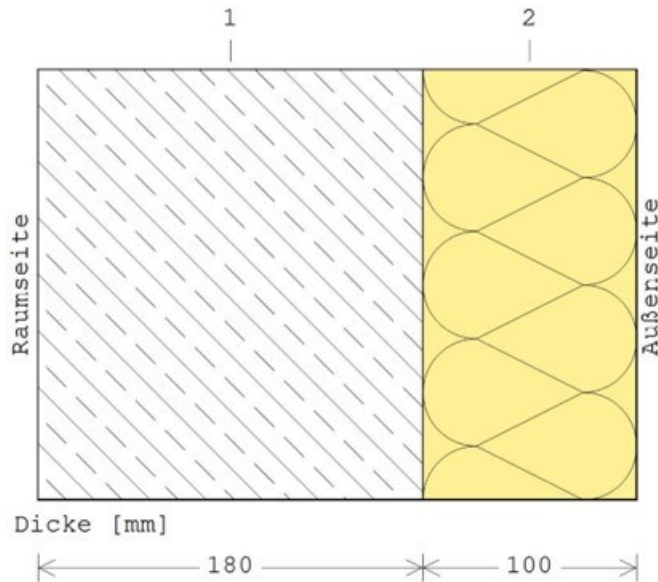
Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert-Zuschlag [W/(m²K)] ⁸	U-Wert (gesamt) [W/(m²K)]
Außenwand massiv EG SW (133,6 m²)	0,13	0,04	0,03	≤ 0,26

⁸ U-Wert-Zuschlag für eventuelle Verdübelung der Dämmschicht. Gesamter U-Wert muss von der ausführenden Firma unter Berücksichtigung von Befestigungsmitteln bestätigt werden.

5.9 XXXLutz_Schachtwand - Dämmung schachtseitig

$U = 0,35 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)

(inklusive U-Wert-Zuschlag von $0,03 \text{ W/(m}^2\text{K)}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 2% Stahl) 2400	180	2,300	0,078
2	DIN 4108 5.1 Mineralwolle nach DIN EN 13162 NW 0,034	100	0,035	2,857
	gesamt	≥ 280		

Verwendung

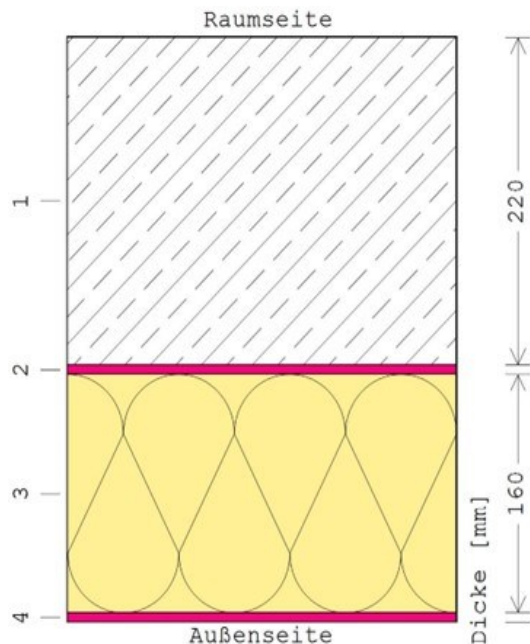
Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert-Zuschlag [W/(m ² K)] ⁹	U-Wert (gesamt) [W/(m ² K)]
Schachtwand NO (78,5 m ²) Schachtwand SO (160,7 m ²) Schachtwand SW (88,7 m ²)	0,13	0,04	0,03	≤ 0,35

⁹ U-Wert-Zuschlag für eventuelle Verdübelung der Dämmschicht. Gesamter U-Wert muss von der ausführenden Firma unter Berücksichtigung von Befestigungsmitteln bestätigt werden.

5.10 XXXLutz_Boden über Außenluft

U = 0,24 W/(m²K) (mit $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)

(inklusive U-Wert-Zuschlag von $0,035 \text{ W/(m}^2\text{K)}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]	R [m²K/W]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 2% Stahl) 2400	220	2,500	0,088
2	Trapezblech	0,7	50,000	0,000
3	DIN 4108 5.1 Mineralwolle nach DIN EN 13162 NW 0,034	160	0,035	4,571
4	Trapezblech	0,7	50,000	0,000
	gesamt	≥ 381,4		

Verwendung

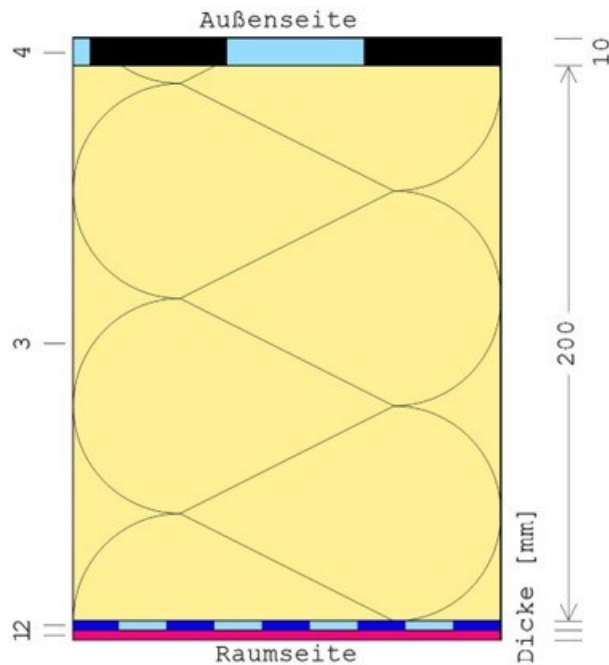
Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert-Zuschlag [W/(m²K)] ¹⁰	U-Wert (gesamt) [W/(m²K)]
Boden beheizt über Außenluft Anlieferung (328,2 m²)	0,17	0,04	0,035	≤ 0,24

¹⁰ U-Wert-Zuschlag $0,04 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ für U-Wert nach EN 14509 inkl. Fugenteil. Der Gesamt-U-Wert der Konstruktion inkl. Wärmebrückenzuschlag für Befestigungsmittel ist durch die ausführende Firma nachzuweisen und darf den hier genannten U-Wert nicht überschreiten.

5.11 XXXLutz_Flachdach Trapezblech m. Brandschutzanforderung

$U = 0,23 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)

(inklusive U-Wert-Zuschlag von $0,04 \text{ W/(m}^2\text{K)}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Trapezblech	0,7	50,000	0,000
2	Diffusionsdichte Schicht $s_d > 1500 \text{ m}$ (z.B. Metallfolien oder Bitumenbahnen mit ALU-Einlage o.ä.)	k.A.	0,170	k.A.
3	DIN 4108 5.4 Polyurethan-Hartschaum nach DIN EN 13165 NW 0,025	200	0,040	5,000
4	Abdichtung nach Angabe Architekt	k.A.	0,170	k.A.
	gesamt	$\geq 200,7$		

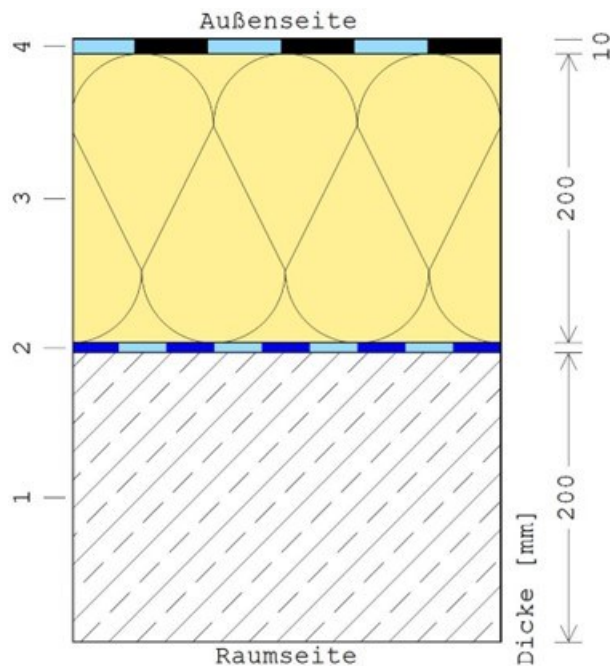
Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert-Zuschlag [W/(m ² K)] ¹¹	U-Wert (gesamt) [W/(m ² K)]
Flachdach (4 501,5 m ²)	0,10	0,04	0,04	$\leq 0,23$

¹¹ U-Wert-Zuschlag für eventuelle mechanische Befestigung von Folienabdichtungen. Gesamter U-Wert muss von der ausführenden Firma unter Berücksichtigung von Befestigungsmitteln bestätigt werden.

5.12 XXXLutz_Flachdach massiv (auch als Gründach)

$U = 0,19 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ (mit $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	Bemessungs- wert der Wärmeleitfä- higkeit λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	DIN EN ISO 10456 Beton armiert (mit 1% Stahl) 2400	200	2,300	0,087
2	Diffusionsdichte Schicht $s_d > 1500\text{m}$ (z.B. Metallfolien oder Bitumenbahnen mit ALU-Einlage o.ä.)	k.A.	0,170	k.A.
3	DIN 4108 5.1 Mineralwolle nach DIN EN 13162 NW 0,039	200	0,040	5,000
4	Abdichtung nach Angabe Architekt	k.A.	0,170	k.A.
	gesamt	≥ 400		

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
Flachdach Windfang (9,2 m ²)	0,10	0,04	$\leq 0,19$

5.13 Fenstertypen

5.13.1 Standardfenster - $U_w \leq 1,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, $g \leq 0,5$

U_w -Wert [$\text{W/(m}^2\text{K)}$]	$\leq 1,1$
g-Wert [-]	$\leq 0,50$
Sonnenschutz, wo erforderlich (s. Abschnitt 8) f_c [-]	0,25

5.13.2 PR-Konstruktion - $U_{cw} \leq 1,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, $g \leq 0,4$

U_w -Wert [$\text{W/(m}^2\text{K)}$]	$\leq 1,2$
g-Wert [-]	$\leq 0,40$

5.13.3 Glastür $U_d \leq 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, $g \leq 0,5$

U_D -Wert [$\text{W/(m}^2\text{K)}$]	$\leq 1,3$
g-Wert [-]	$\leq 0,50$

5.13.4 Karusselltür/ Schiebetür $U_d \leq 5,4 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, $g \leq 0,4$

U_D -Wert [$\text{W/(m}^2\text{K)}$]	$\leq 5,4$
g-Wert [-]	$\leq 0,40$

5.13.5 Lichtkuppeln/ RWA $U_w \leq 2,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, $g \leq 0,4$

U_w -Wert [$\text{W/(m}^2\text{K)}$]	$\leq 2,0$
g-Wert [-]	$\leq 0,40$

5.14 Türen/ Tore

5.14.1 Außentür opak

U-Wert [$\text{W/(m}^2\text{K)}$]	$\leq 1,8$
-------------------------------------	------------

5.14.2 Tor opak

U-Wert [$\text{W/(m}^2\text{K)}$]	$\leq 2,5$
-------------------------------------	------------

6 Anlagentechnik¹²

Tabelle 2: Zusammenfassung der Anlagentechnik¹³

Anlagentechnik	
Wärmeerzeuger Heizung:	elektrisch angetriebene Luft-Wasser-Wärmepumpe ¹⁴ , VL/RL = 45/30°C Spitzenlastkessel: Gas-Brennwertkessel, VL/RL = 55/30°C Eingesetzt im Alternativbetrieb, Bivalenztemperatur -2,0°C
Übergabe Heizung ¹⁵ :	Heizkörper in den Zonen: 1 - Büro und sonst. Aufenthalt gekühlt 16 - Sanitär 17 – sonst. Aufenthalt und Büro ungekühlt 18 – Nebenfläche (Verkehrsfläche/ Technikfläche) niedrig beheizt 18a – Nebenfläche (Verkehrsfläche/ Technikfläche) niedrig beheizt mit RLT Deckenheizung in den Zonen: 6 – Verkauf Umluftheizung in den Zonen: 20 – Lager, h≥4m
Speicher:	Heizungspufferspeicher, Aufstellung im beheizten Gebäude
Wärmeerzeuger Trinkwarmwasser:	Elektrische Erzeugung mit dezentralen Durchlauferhitzern
Übergabe Trinkwarmwasser:	Elektrische Durchlauferhitzer (dezentral): 16 – Sanitär (Ansatz des TWW-Bedarfs: Bürogebäude für die Fläche der Zonen 1, 17, Ansatz über die NGF Einzelhandel für die Fläche der Zone 6 mit Ansatz von 60 Beschäftigten)
Kälteerzeuger:	Kompressionskältemaschine (luftgekühlt) Kolben-/Scrollverdichter 10kW bis 1500kW, Zweipunktregelung taktend mit Pufferspeicher (EIN/AUS-Betrieb) Kühlmittel: R454B ¹⁶ Keine freie Kühlung
Übergabe Kühlung:	Über Umluftkühlgeräte in Zone 1 - Büro und sonst. Aufenthalt gekühlt Deckenkühlung in Zone 6 - Verkauf

¹² Unabhängig von den in der DIN V 18599-Berechnung berücksichtigten Ansätzen zur Regelung sind die Anforderungen an die Gebäudeautomation nach §71a GEG [1] durch die TGA-Planung zu berücksichtigen und zu erfüllen.

¹³ Details der in Ansatz gebrachten und damit umzusetzenden Qualitäten sind im Berechnungsprotokoll in Anlage 2 enthalten.

¹⁴ Kältemaschine reversibel zur Heizung eingesetzt.

¹⁵ Ein hydraulischer Abgleich wird für alle Heizkreise vorausgesetzt.

¹⁶ Da das gewählte Kältemittel R454B nicht im Programm zur Auswahl steht, wurde in der Berechnung auf der sicheren Seite R410A eingesetzt.

Anlagentechnik	
RLT-Anlage:	RLT-Anlagen mit Heiz- und Kühlfunktion mit WRG (Rotationswärmetauscher inkl. Feuchterückgewinnung, mind. 80%, Wärmerückführungsstufe H2 oder H1) in Zonen 6 – Verkauf 18a – Nebenfläche (Verkehrsfläche/ Technikfläche) niedrig beheizt mit RLT Reine Abluftanlagen in Zone 16 – Sanitär
Dichtheitsprüfung:	Keine Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung angesetzt
Beleuchtung	LEDs in LED-Leuchten, direkte Beleuchtung, manuelle Kontrolle (Präsenz und Tageslicht) mit folgenden Ausnahmen: 16 - Sanitär: Präsenzmelder, Tageslichtabhängig EIN/AUS, wo zutreffend 20 - Lager, h ≥ 4m: Tageslichtabhängig stufenweise EIN/AUS, wo zutreffend
Photovoltaik:	Mind. 600 m² Moduloberfläche¹⁷ mäßig belüftete Module aus monokristallinem Silizium, <0,5m auf Dach aufgesetzt Ost-/West-Ausrichtung, Aufstellwinkel 12°

¹⁷ Die in den Plänen zurzeit dargestellte PV-Anlage übersteigt flächenmäßig die in der Berechnung angesetzte Anlage um einiges. Allerdings befindet sich die Anlage derzeit noch in Planung und die Fläche ist noch nicht final festgelegt, sollte aber die hier angesetzte Fläche nicht unterschreiten. Bei Ausstellung des Energieausweises nach Fertigstellung kann die tatsächlich umgesetzte Anlagengröße berücksichtigt werden.

7 Ergebnisse der Berechnung nach DIN V 18599

Der Höchstwert des Jahres-Primärenergiebedarfs eines zu errichtenden Nichtwohngebäudes ist der auf die Nettogrundfläche bezogene Jahres-Primärenergiebedarf eines Referenzgebäudes gleicher Geometrie, Nettogrundfläche, Ausrichtung und Nutzung wie das zu errichtende Nichtwohngebäude, und das hinsichtlich seiner Ausführung den Vorgaben der Tabelle in Anlage 2 GEG [1] entspricht, mit einem Faktor von 0,55 multipliziert. Die mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche eines zu errichtenden Nichtwohngebäudes dürfen die in Anlage 3 des GEGs [1] angegebenen Werte nicht überschreiten.

Nachfolgend werden die Berechnungsergebnisse der beschriebenen Anforderungsgrößen zusammengefasst:

Tabelle 3: Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

Ergebnisse der Berechnung nach DIN V 18599 (bedarfsbasiert)	Ist-Wert	Soll-Wert	Ist-Wert / Soll-Wert
Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	71,36	≤ 79,47	89,8 %
Mittlerer U-Wert Opake Außenbauteile (≥19°C) [W/(m²K)]	0,27	≤ 0,280	96,4 %
Mittlerer U-Wert Transparente Außenbauteile (≥19°C) [W/m²K]	1,10	≤ 1,500	73,3 %
Mittlerer U-Wert Vorhangfassaden (≥19°C) [W/m²K]	1,20	≤ 1,500	80,0 %
Mittlerer U-Wert Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln (≥19°C) [W/(m²K)]	2,00	≤ 2,500	80,0 %
Mittlerer U-Wert Opake Außenbauteile (<19°C) [W/(m²K)]	0,28	≤ 0,500	56,0 %
Mittlerer U-Wert Vorhangfassade (<19°C) [W/(m²K)]	1,80	≤ 3,000	60,0 %
Mittlerer U-Wert Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln (<19°C) [W/(m²K)]	2,00	≤ 3,100	64,5 %



Abbildung 2: Skala Primärenergiebedarf

Fazit:

Wie aus Tabelle 3 ersichtlich ist, werden die Anforderungen des GEGs (Stand 2024) [1] eingehalten. Der maximale spezifische Primärenergiebedarf kann unterschritten werden. Die mittleren U-Werte der opaken und transparenten Außenbauteile werden ebenfalls unterschritten.

Die Dokumentation der detaillierten Berechnungsergebnisse sowie weitere Informationen zur Einhaltung der Anforderungen können der Anlage 2 unter „Gebäudeergebnisse“ entnommen werden.

Der Anteil an erneuerbarer Energie in der Heizwärmeerzeugung kann ebenfalls eingehalten werden; folgende Anforderungen sind bei der Planung der Heizungstechnik zu berücksichtigen.

Die Anforderungen an die Heizungsanlagen gemäß GEG 2024, §71 sind durch die TGA-Planung nachzuweisen und zu erfüllen:

- Durchlauferhitzer: Dezentral-elektrische Warmwasserbereitung (§71 Abs. 5)

Auszug aus GEG 2024 [1]:

„§71 [...]

(5) Sofern die Warmwasserbereitung dezentral und unabhängig von der Erzeugung von Raumwärme erfolgt, gelten die Anforderungen des Absatzes 1 für die Anlage der Warmwasserbereitung auch als erfüllt, wenn die dezentrale Warmwasserbereitung elektrisch erfolgt. Im Fall einer dezentralen Warmwasserbereitung mit elektrischen Durchlauferhitzern müssen diese zur Erfüllung der Pflicht nach Absatz 1 elektronisch geregelt sein.“

- Brennwertkessel: Wärmepumpen-Hybridheizung (§71h)
- Wärmepumpe Luft-Wasser (reversibel auch KM): Wärmepumpen-Hybridheizung (§71h)

Auszug aus GEG 2024 [1]:

„§71h

(1) Eine Wärmepumpen-Hybridheizung, bestehend aus einer elektrisch angetriebenen Wärmepumpe in Kombination mit einer Gas-, Biomasse- oder Flüssigbrennstofffeuerung, darf nur eingebaut oder aufgestellt und betrieben werden, wenn die Anforderungen nach den Sätzen 2 und 3 erfüllt sind. Die Anforderungen des § 71 Absatz 1 gelten als erfüllt, wenn

- 1. der Betrieb für Raumwärme oder Raumwärme und Warmwasser bivalent parallel oder bivalent teilparallel oder bivalent alternativ mit Vorrang für die Wärmepumpe erfolgt, so dass der Spitzenlasterzeuger nur eingesetzt wird, wenn der Wärmebedarf nicht mehr von der Wärmepumpe gedeckt werden kann,*
- 2. die einzelnen Wärmeerzeuger, aus denen die Wärmepumpen-Hybridheizung kombiniert ist, über eine gemeinsame, fernansprechbare Steuerung verfügen und*
- 3. der Spitzenlasterzeuger im Fall des Einsatzes von gasförmigen oder flüssigen Brennstoffen ein Brennwertkessel ist.*

Im Fall des § 71 Absatz 3 Satz 1 Nummer 6 muss zusätzlich die thermische Leistung der Wärmepumpe bei bivalent parallelem oder bivalent teilparallelem Betrieb mindestens 30 Prozent der Heizlast, bei bivalent alternativem Betrieb mindestens 40 Prozent des von der Wärmepumpen-Hybridheizung versorgten Gebäudes oder Gebäudeteils betragen. Die Anforderung nach Satz 2 gilt als erfüllt, wenn die Leistung der Wärmepumpe beim Teillastpunkt A nach der DIN EN 14825 bei bivalent parallelem oder bivalent teilparallelem Betrieb mindestens 30 Prozent oder bei bivalent alternativem Betrieb mindestens 40 Prozent der Leistung des Spitzenlasterzeugers entspricht. [...]"

8 Nachweis des Sommerlichen Wärmeschutzes

8.1 Allgemeine Randbedingungen

Grundlage des Nachweises ist DIN 4108-2, Abschnitt 8 [2]. Im Neubau des Verkaufsgebäudes liegen allgemein die folgenden Randbedingungen in den exemplarisch untersuchten kritischen Räumen vor:

- Klimaregion Pforzheim: Klimaregion B
- Bauart: leicht
- Nachtlüftung/Passive Kühlung: nicht angesetzt
- Verglasung mit $g \leq 0,40$ für die Pfosten-Riegel-Fassade
- Verglasung mit $g \leq 0,50$ für die Fenster
- Außenliegende Jalousien mit $F_c \leq 0,25$ zwingend erforderlich am Fenster des Lagerleiterbüros und des kleinen Ruheraums in Wohnung 2;
- Andere Fenster, Pfosten-Riegel-Fassade, Glas-/ Karussell-/ Schiebetüren und Dachkuppeln wurden ohne Sonnenschutz angesetzt.

Die Dokumentation der detaillierten Berechnung sowie weitere berechnete Räume können der Anlage 3 unter „Sommerlicher Wärmeschutz“ entnommen werden.

Die beschriebenen Sonnenschutzmaßnahmen in den exemplarisch gerechneten Räumen sind auf Räume mit ähnlicher Ausrichtung und Größe zu übertragen.

Der F_c -Wert einer Sonnenschutzvorrichtung ist abhängig von der Verglasungsart und dessen g -Wert. Bei herstellerspezifischen Angaben zum F_c -Wert ist dieser immer in Abhängigkeit einer bestimmten Verglasung angegeben. Für andere Verglasungen ist der Abminderungsfaktor entsprechend neu zu berechnen oder beim Hersteller zu erfragen.

8.2 Übersicht berechneter Räume

Nachfolgend werden die berechneten kritischen Räume zusammengefasst. Der Nachweis kann unter dem Ansatz der in Abschnitt 8.1 genannten Randbedingungen in allen kritischen Räumen erbracht werden.

Tabelle 4: Berechnete kritische Räume

Raum	Vorhandener Sonneneintragskennwert	Zulässiger Sonneneintragskennwert	g-Wert der Verglasung max.	Angesetzter Sonnenschutz
Lagerleiter	0,013 (zulässig)	0,019	0,5	Jalousie 45°-Lamellen-Stellung
Kreditbüro	0,084 (zulässig)	0,118	0,5	keiner
BÜL	0,039 (zulässig)	0,128	0,5	keiner
HL-Büro	0,042 (zulässig)	0,127	0,5	keiner
Besprechung	0,042 (zulässig)	0,127	0,5	keiner
Aufenthalt-Raucher	0,050 (zulässig)	0,126	0,5	keiner
Aufenthalt	0,064 (zulässig)	0,122	0,5	keiner
Ruheraum klein W2	0,028 (zulässig)	0,111	0,5	Jalousie 45°-Lamellen-Stellung
Umkleide Damen/Herren	0,089 (zulässig)	0,116	0,4	keiner

Eine Auswahl der Räume ist nachfolgende aufgeführt, die gesamten Berechnungen sind Anlage 3 zu entnehmen.

8.3 EG – Lagerleiter

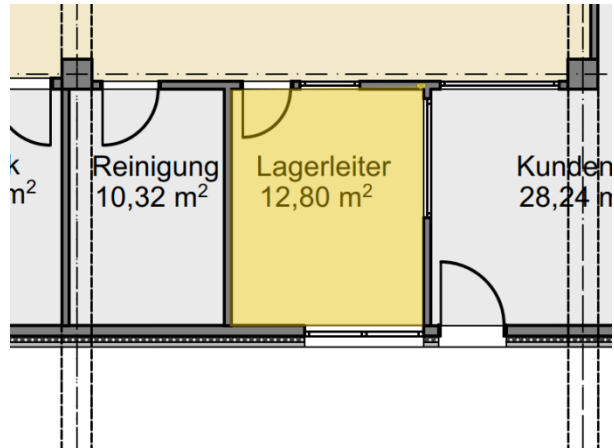


Tabelle 5: Zusammenfassung Sommerlicher Wärmeschutz

EG – Lagerleiter							
Grundfläche A_G		12,8 m²	Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil: 16 %				
Fenster	SW	2,00 m²	g-Wert	0,50	Sonnen-schutz / F_c	Raffstore, Lamellenstellung 45° / 0,25	Bauliche Ver-schat-tung F_s 0,65
Sonneneintragskennwert			vorhanden S _{vorh}	0,013	zulässig S _{zul}	0,019	S_{vorh} ≤ S_{zul}
Die Mindestanforderung an den sommerlichen Wärmeschutz wird erfüllt.							

8.4 EG – Kreditbüro

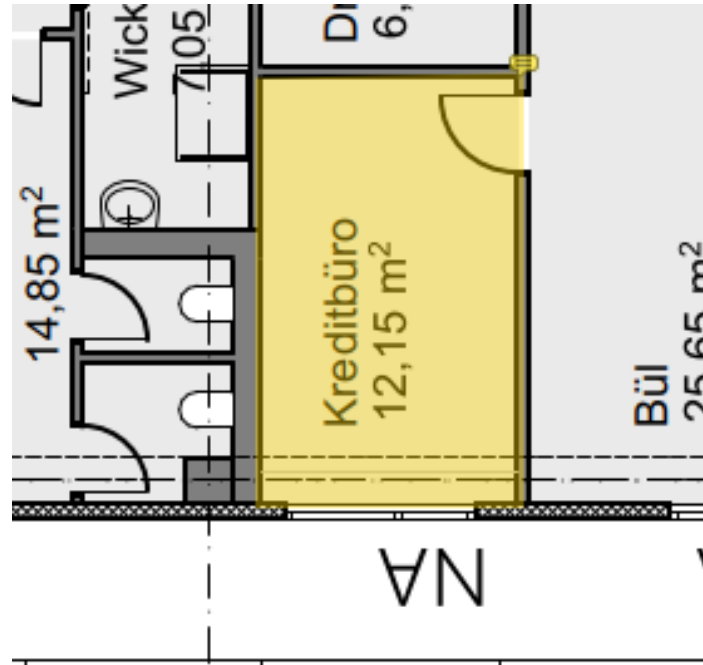


Tabelle 6: Zusammenfassung Sommerlicher Wärmeschutz

OG3 – Kreditbüro								
Grundfläche A _G		12,15 m ²	Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil: 17,0 %					
Fenster	NW	2,00 m ²	g-Wert	0,50	Sonnen-schutz / F _c	Keiner / 1,00	Bauliche Ver-schat-tung F _s	-
Sonneneintragskennwert			vorhanden S _{Vorh}	0,084	zulässig S _{Zul}	0,118	S _{Vorh} ≤ S _{Zul}	
Die Mindestanforderung an den sommerlichen Wärmeschutz wird erfüllt.								

8.5 EG – Verkaufsraum Eingangsbereich

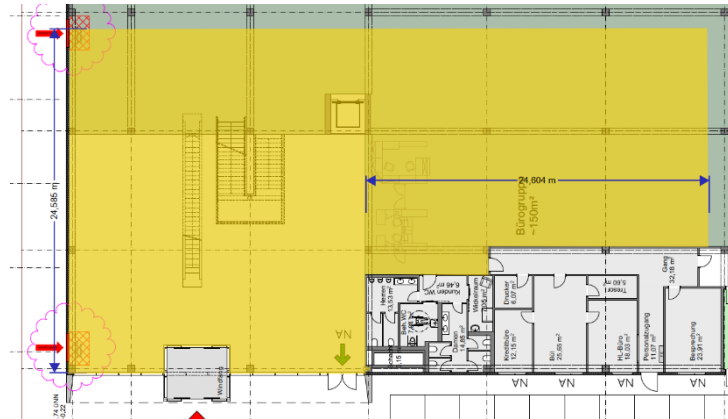


Tabelle 7: Zusammenfassung Sommerlicher Wärmeschutz

EG – Verkaufsraum Eingangsbereich (bis zur Raumtiefe von 3xh ¹⁸)								
Grundfläche A _G		907 m ²	Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil: 20 %					
Pfosten-Riegel-Fassade	NW	179,62 m ²	g-Wert	0,40	Sonnen-schutz / F _c	Keiner / 1,00	Bauliche Ver-schat-tung F _s	-
Glastür		4,73 m ²		0,50		Keiner / 1,00		-
Sonneneintragskennwert			vorhanden S _{Vorh}	0,082	zulässig S _{Zul}	0,143	S _{Vorh} ≤ S _{Zul}	
Die Mindestanforderung an den sommerlichen Wärmeschutz wird erfüllt.								

¹⁸ Nach DIN 4108-2, Abschnitt 8.2.4 a) gilt: „Bei sehr tiefen Räumen muss die für den Nachweis anzusetzende Raumtiefe begrenzt werden. Die größte anzusetzende Raumtiefe ist mit der dreifachen lichten Raumhöhe zu bestimmen.“ – hier unter Berücksichtigung des geschoßübergreifenden Lichthofs mit doppelter Raumhöhe.

8.6 OG1 – Wohnung 2, Ruheraum klein

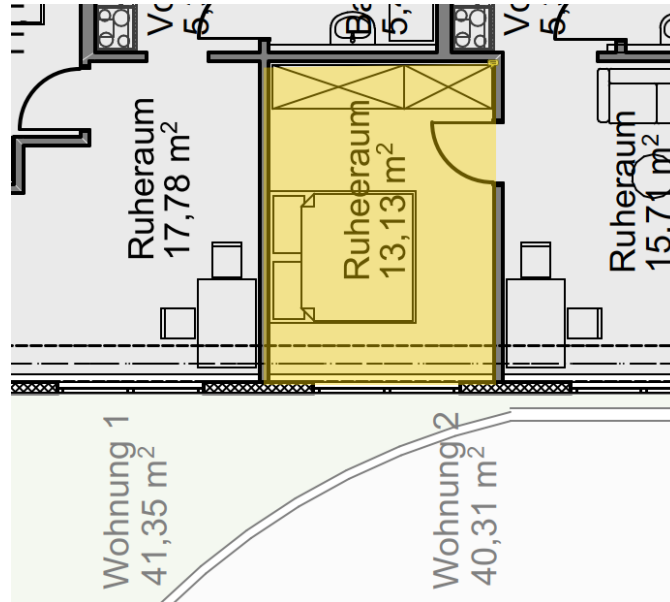


Tabelle 8: Zusammenfassung Sommerlicher Wärmeschutz

OG1 – Wohnung 2, Ruheraum klein								
Grundfläche A _G		13,13 m ²	Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil: 23 %					
Fenster	NW	3,0 m ²	g-Wert	0,50	Sonnen-schutz / F _c	Raffstore, Lamellenstellung 45° / 0,25	Bauliche Verschattung F _s	-
Sonneneintragskennwert			vorhanden S _{vorh}	0,028	zulässig S _{zul}	0,111	S _{vorh} ≤ S _{zul}	
Die Mindestanforderung an den sommerlichen Wärmeschutz wird erfüllt.								

9 Zusammenfassung

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, können die Vorgaben des GEGs (Stand 2024) [1] mit dem aktuellen Planstand (Genehmigungsplanung) für den Neubau des Möbelhauses in Pforzheim eingehalten werden.

Die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz und die mittleren U-Werte, an den Primärenergiebedarf sowie an die anteilige Nutzung erneuerbarer Energien können eingehalten werden. Die genannten erforderlichen Nachweise sind durch die TGA-Planung zu erbringen.

Sollten die geplanten Bauteilaufbauten von den hier aufgezeigten abweichen, so muss sichergestellt werden, dass die U-Werte dennoch nicht überschritten werden.

Auch müssen Abweichungen in der TGA-Planung oder der Beleuchtungsplanung von den hier getroffenen Annahmen mitgeteilt und rechnerisch im Modell überprüft werden, um eine weitere Einhaltung zu gewährleisten.

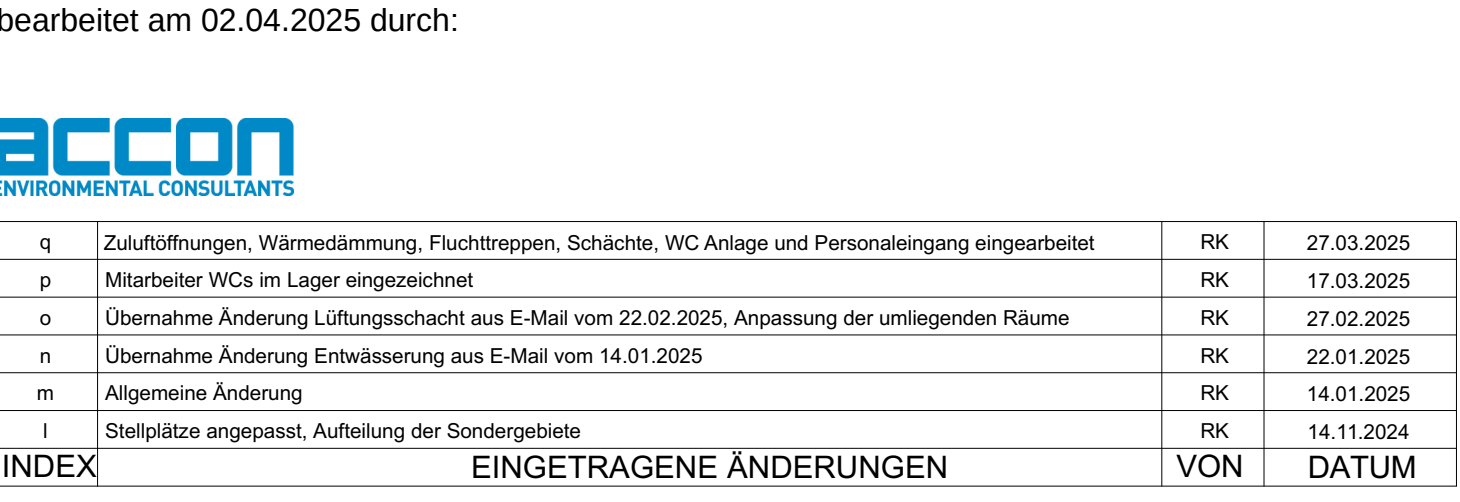
Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2 [1] wurde exemplarisch für repräsentative Räume erbracht. Die Maßnahmen sind auf Räume mit ähnlicher Ausrichtung und Flächenverhältnis von Fenstern zu Grundfläche zu übertragen und in der weiteren Planung zu berücksichtigen. Sowohl im Lagerleiterbüro im EG als auch im kleinen Ruheraum der Wohnung 2 ist ein außenliegender Sonnenschutz in Form von einem Raffstore oder Rollladen erforderlich, um die Anforderungen einhalten zu können. Die Implementierung ist durch die Architektur zu bestätigen.

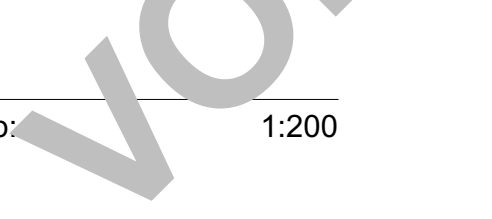
Trippstadt, 07.04.2025
ACCON GmbH



Dipl.-Ing. Nina Mader

Anlage 1: Zonierung der konditionierten Räumlichkeiten



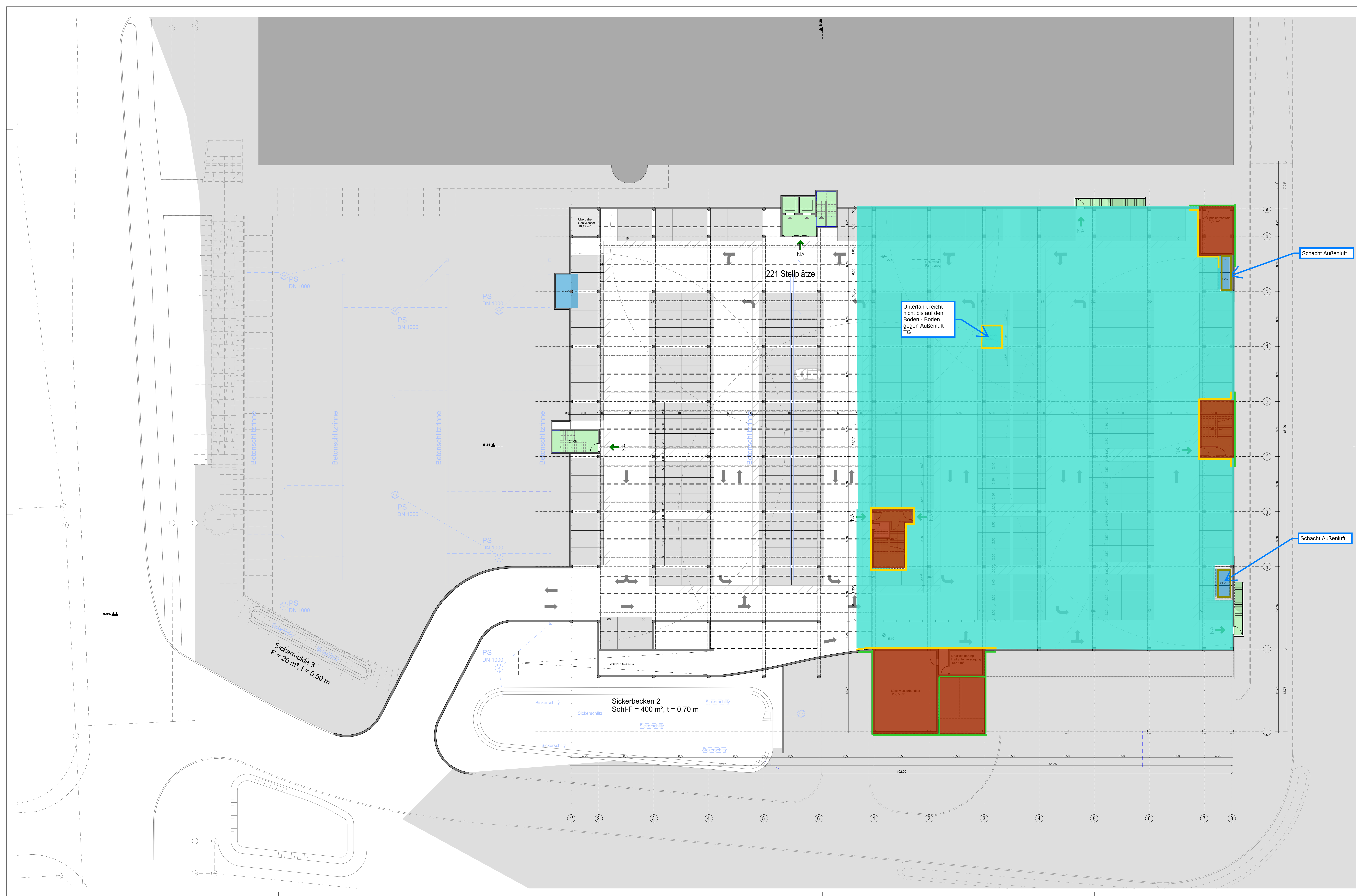
 MömaX Pforzheim Kieselbronner Str.92, 75177 Pforzheim	Bauherr: Löwengrund Immobilien GmbH Mengenheimerstraße 59 D-97084 Würzburg Tel. +49 (0)1 1505019 Fax. +43 (0)1 1505091
ERDGESCHOSS	Datum: 13.02.2023 Gez.: DE/ RK Plangröße: 1,260 x 0,689 Projekt Nr.: 202
ENTWURF	202q

MömaX Pforzheim Kieselbronner Str.92, 75177 Pforzheim 1.OBERGESCHOSS Massstab: 1:200	ECKENWEBER Albert - Schweitzer - Str. 51 97204 Hohlberg Tel. +49 931 78-46 90-0 Fax. +49 931 78-46 90-2 Bauherr: Lüwaggrund Immobilien GmbH Mergendahnstrasse 59 918704 Würzburg Tel. +43 501 11500519 Fax. +43 501 11500591
ENTWURF	Datum: 13.02.2023 Gez.: DE/ RK Plangröße: 1,260 x 0,689 Projekt Nr.: 202 203n

MömaX Pforzheim Kieselbronner Str.92, 75177 Pforzheim 2.OBERGESCHOSS Massstab: 1:200	 Albert - Schweitzer - Str. 51 97204 Hohlberg Tel. +49/ 631 78-46 90-0 Fax. +49/ 631 78-46 90-2 Bauherr: Liebengrund Immobilien GmbH Mergendammstraße 59 97054 Würzburg Tel. +43/ 501 1150519 Fax. +43/ 501 1150591
ENTWURF	Datum: 13.02.2023 Gez.: DE/ RK Plangröße: 1,260 x 0,689 Projekt Nr.: 202 204o

MömaX Pforzheim Kieselbronner Str.92, 75177 Pforzheim DACHAUFSICHT Masstab: 1:200 ENTWURF	 Albert - Schweitzer - Str. 51 97204 Hünfeldberg Tel. +49 931 78 46 90 0 Fax. +49 931 78 46 90 2 Bauherr: Löwengrund Immobilien GmbH Mergenthalerstraße 59 D-97084 Würzburg Tel. +43 501 11502619 Fax. +43 501 11505091 Datum: 13.02.2023 Gez.: DE/ RK Plangröße: 1,260 x 0,689 Projekt Nr.: 202
	205q

Anlage 2: Positionierung der Bauteile der thermischen Gebäudehülle



- XXXLutz_Bodenplatte gegen Erdreich UG
- XXXLutz_Decke TG/EG
- XXXLutz_Außenwand gegen Erdreich UG
- XXXLutz_Außenwand massiv gegen TG
- XXXLutz_Schachtwand

bearbeitet am 02.04.2025 von

f	Wärmedämmung eingeschleift, Fluchttüren und Schächte angepasst	RK	27.03.2025
q	Übernahme Wärmeschutz an Treppenhäusern, Entrauchungsschächten und Aufzug, Übernahme Fluchtweg	RK	25.03.2025
p	Zugang Löschwasserbehälter und Drucksteigerung Hydrantenversorgung eingezeichnet	RK	17.03.2025
o	Übernahme Änderung Entwässerung aus E-Mail vom 14.01.2025	RK	22.01.2025
n	Stellplätze angepasst, Aufteilung der Sondergebiete	RK	14.11.2024
m	Parkplätze ergänzt, Verkehrsführung übernommen	RK	09.10.2024
INDEX	EINGETRAGENE ÄNDERUNGEN	VON	DATUM

MömaX Pforzheim
Kieselbronner Str.92, 75177 Pforzheim

TIEFGARAGE

Massstab: 1:200

ENTWURF

VORABZUG

LECKENWEBER
Albert - Schweitzer - Str. 51
97204 Hönning
Tel.: +49 931 75 46 90-0
Fax: +49 931 75 46 90-2

Bauherr:
Löwengrund Immobilien GmbH
Mergelheimerstraße 59
D-97084 Würzburg
Tel.: +43 501 11500519
Fax: +43 501 11500591

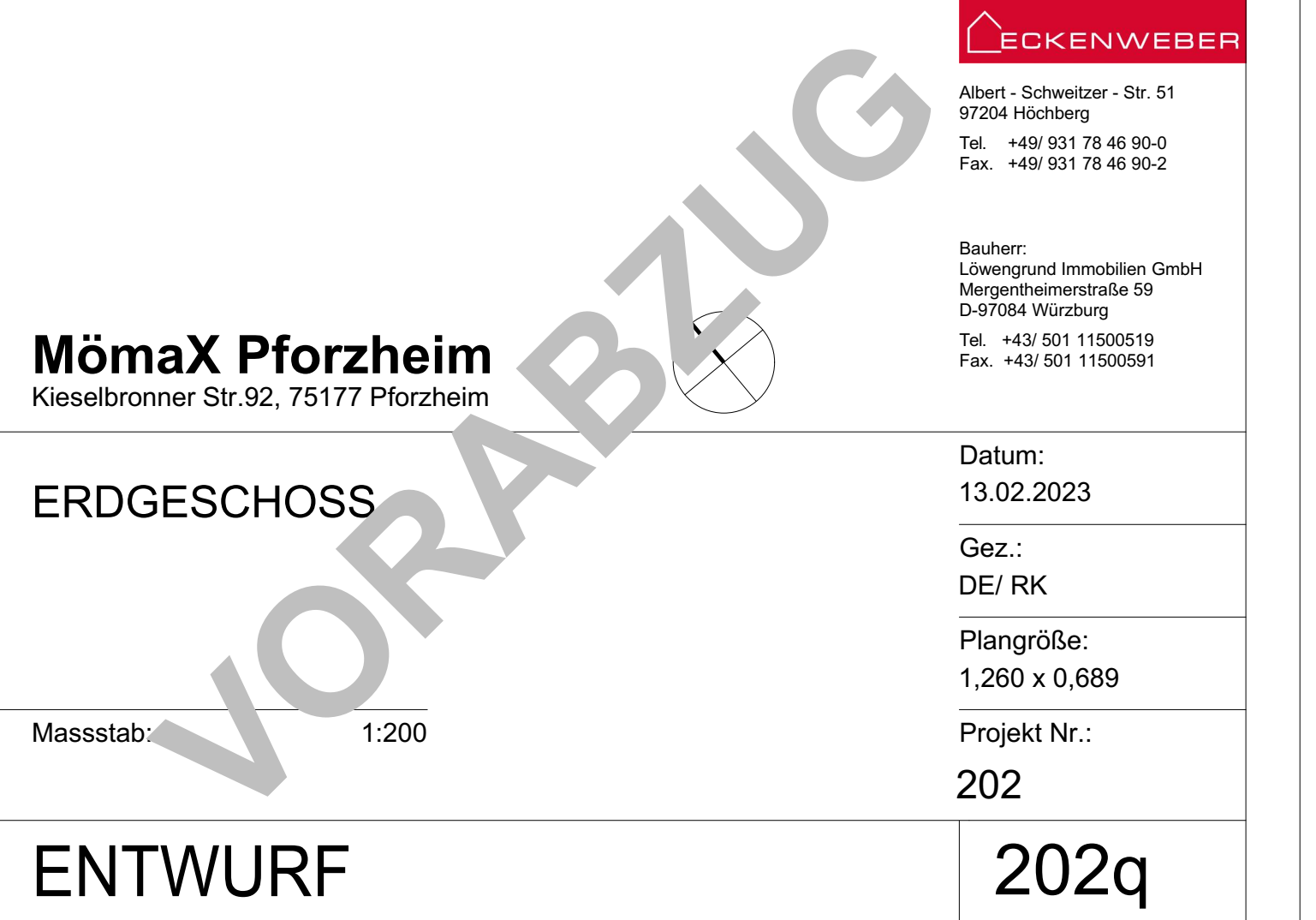
Datum:
13.02.2023

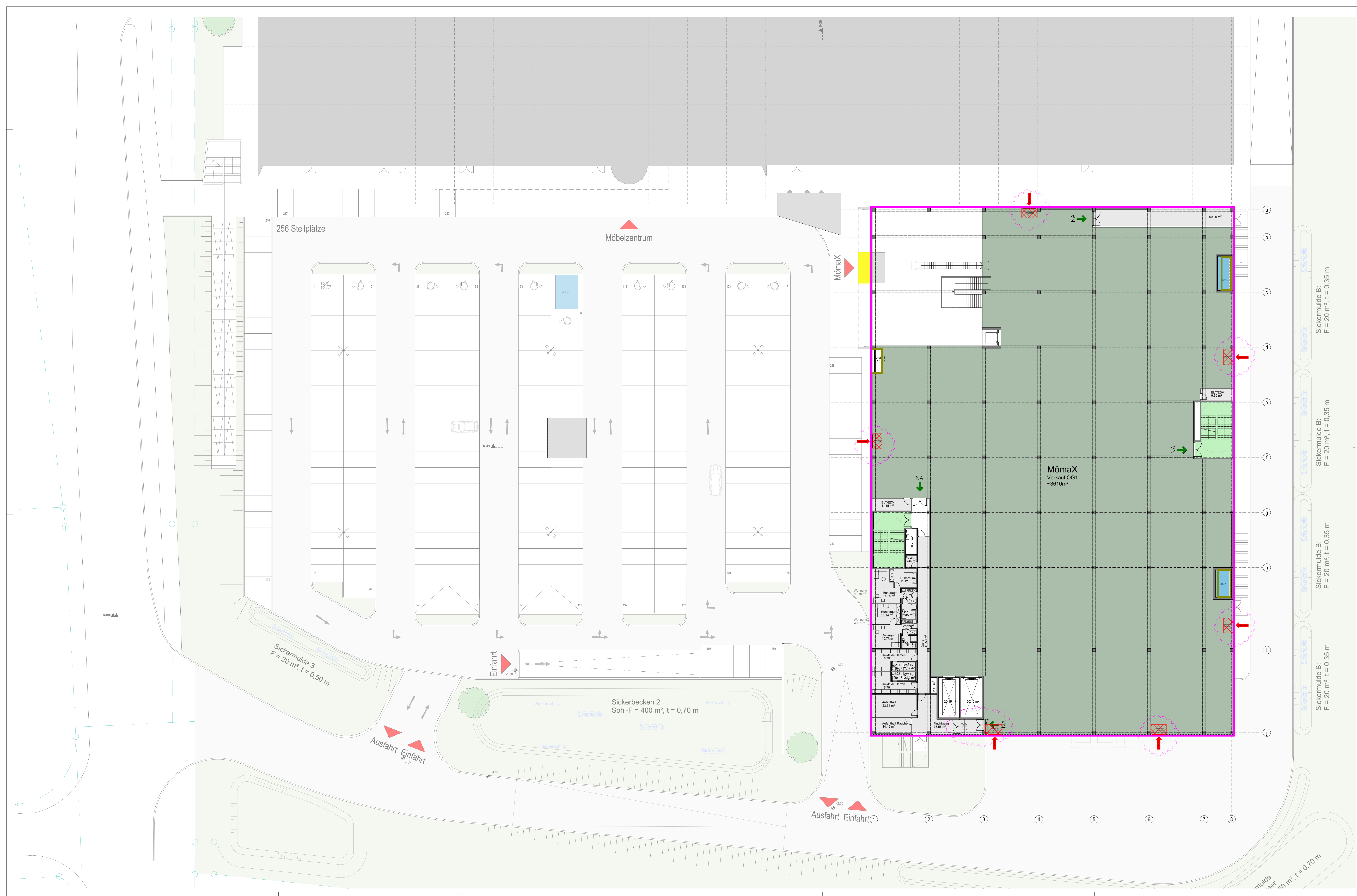
Gez.:
DE/ RK

Plangröße:
1,260 x 0,689

Projekt Nr.:
202

201r





- XXXLutz_Flachdach massiv (auch als Gründach)
- XXXLutz_Außenwand Paneel MW - z.T. mit Betonscheibe innen
- XXXLutz_Schachtwand

bearbeitet am 02.04.2025 von

n	Zuführleitungen und Wärmedämmung eingetragen, Fluchttreppen und Schächte und WC-Anlage angepasst	RK	27.03.2025
m	Übernahme Änderung Lüftungsschacht aus E-Mail vom 22.02.2025	RK	27.02.2025
l	Allgemeine Änderung	RK	14.01.2025
k	Stellplätze angepasst, Aufteilung der Sondergebiete	RK	14.11.2024
j	Boden der Tiefgarage angehoben, Rampe und Treppen angeglichen, Entwässerung umgelegt	RK	03.07.2024
i	Zuluf- und Entsaugung Tiefgarage überarbeitet (JET-Entsaugung) - Unterzüge aus Stahl übernommen	MH	25.04.2024

INDEX EINGETRAGENE ÄNDERUNGEN VON DATUM

MömaX Pforzheim
Kieselbronner Str.92, 75177 Pforzheim

1.OBERGESCHOSS

Massstab: 1:200

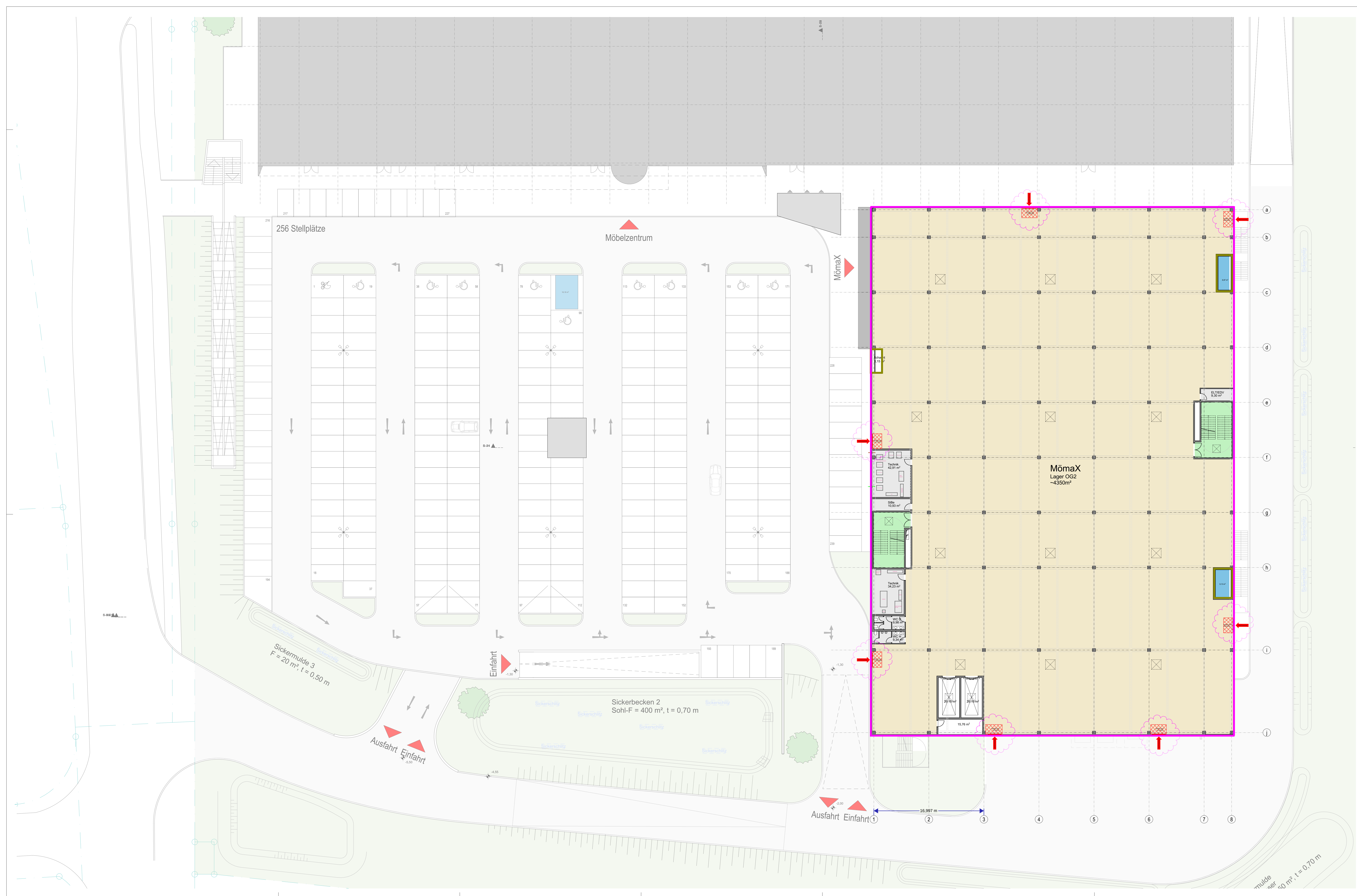
ENTWURF

LECKENWEBER
Albert - Schweitzer - Str. 51
97204 Hönberg
Tel. +49 931 75 46 90-0
Fax +49 931 75 46 90-2

Bauherr:
Löhrrand Immobilien GmbH
Mergelheimerstraße 59
D-97084 Würzburg
Tel. +49 931 11500519
Fax +49 931 11500591

Datum:
13.02.2023
Gez.:
DE/ RK
Plangröße:
1,260 x 0,689
Projekt Nr.:
202

203n



- XXXLutz_Außenwand Paneel MW - z.T. mit Betonscheibe innen
- XXXLutz_Schachtwand

bearbeitet am 02.04.2025 von

o	Zuführungen und Wärmedämmung eingetragen, Fluchttreppen und Schächte angepasst	RK	27.03.2025
n	Mitarbeiter WC's im Lager eingezeichnet	RK	17.03.2025
m	Übernahme Änderung Lüftungsschacht aus E-Mail vom 22.02.2025	RK	27.02.2025
l	Allgemeine Änderung	RK	14.01.2025
k	Stellplätze angepasst, Aufteilung der Sondergebiete	RK	14.11.2024
j	Boden der Tiefgarage angehoben, Rampe und Treppen angeglichen, Entwässerung umgelegt	RK	03.07.2024
INDEX	EINGETRAGENE ÄNDERUNGEN	VON	DATUM

MömaX Pforzheim
Kieselbronner Str.92, 75177 Pforzheim

2.OBERGESCHOSS

Massstab: 1:200

ENTWURF

VORABZUG

LECKENWEBER
Albert - Schweitzer - Str. 51
97204 Hönberg
Tel.: +49 (0) 931 75 46 90-0
Fax: +49 (0) 931 75 46 90-2

Bauteil:
Lössgrund Immobilien GmbH
Mergelheimerstraße 59
D-97084 Würzburg
Tel.: +49 (0) 931 11500591
Fax: +49 (0) 931 11500591

Datum:
13.02.2023
Gez.:
DE/ RK
Plangröße:
1,260 x 0,689
Projekt Nr.:
202

204o

Anlage 3: Detaillierte Dokumentation der Berechnung

Projekt-Dokumentation

Projekt Mömax Pforzheim

Gebäude MömaX Pforzheim
Kieselbronner Str.92
75177 Pforzheim

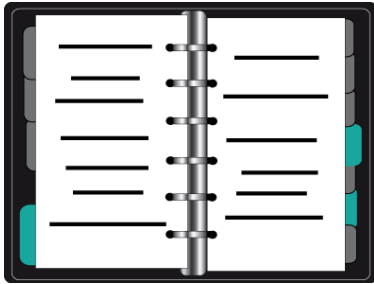
Aussteller Nina Mader
ACCON GmbH
Gewerbering 5
86926 Greifenberg

Auftraggeber NH Immobilien GmbH
Mergentheimerstr. 59
D-97084 Würzburg

Erstellungsdatum 25.03.2025

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Allgemein	4
Projektdaten	4
Nachweisergebnisse	5
Gebäudedaten	6
Gebäudeergebnisse	7
Gebäude	7
Wesentliche Angaben für Anzeigen nach GEG §87	9
Erneuerbare Energien für Heizungsanlagen	9
Strom aus erneuerbaren Energien nach GEG § 23	10
Bautechnik	13
Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2	13
Sommerlicher Wärmeschutz	14
Übersicht der verwendeten Konstruktionen	28
Bauteilliste	28
Zone: 1 Büro und sonst Aufenthalt gekühlt	32
Zone: 6 Verkauf	36
Zone: 16 Sanitär	40
Zone: 17 sonst. Aufenthalt und Büro ungekühlt	44
Zone: 18 Nebenfläche nied. beh.	48
Zone: 18a Nebenfläche mech. bel., nied. beh.	52
Zone: 20 Lager höher als 4m	55
Anlagentechnik	58
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung	58
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser	60
Anlagentechnik: Kälteerzeugungseinheiten	61
Anlagentechnik: Raumluftechnische Anlagen	62
Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung	65
Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser	72
Anlagentechnik: Verteilsystem Kälte	73
Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft	74
Referenzgebäude	76
Gebäudeergebnisse	76
Ergebnisse der Anlagentechnik	78



Allgemein

Projektdaten

Projekt

Projektname	Mömax Pforzheim
Erstellungsdatum	07.04.2025
Programmversion	ZUB Helena v7.148 Ultra

Aussteller

Name	Nina Mader
Firma	ACCON GmbH
Berufsbezeichnung	Dipl.-Ing.
Straße, Hausnr.	Gewerbering 5
PLZ / Ort	86926 Greifenberg
E-Mail	nina.mader@accon.de
Kundennummer für Energieeffizienz-Experten (GeDaTrans)	863436

Auftraggeber / Eigentümer

Auftraggeber / Eigentümer	NH Immobilien GmbH
Straße, Nr.	Mergentheimerstr. 59
PLZ, Ort	D-97084 Würzburg

Gebäude

Name/Bezeichnung	MömaX Pforzheim
Straße, Hausnr.	Kieselbronner Str.92
PLZ, Ort	75177 Pforzheim
Baujahr	2027
Baujahr des Wärmeerzeugers	2027
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: Mömax Pforzheim, Kieselbronner Str.92, 75177 Pforzheim

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)]	71,36	79,47	89,8 % (zulässig)

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	0,27	0,28	96,4 %
Transparente Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	1,1	1,5	73,3 %
Vorhangfassaden ($\geq 19\text{ °C}$)	1,2	1,5	80,0 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln ($\geq 19\text{ °C}$)	2,0	2,5	80,0 %
Opake Außenbauteile (12-19 °C)	0,28	0,50	56,0 %
Vorhangfassaden (12-19 °C)	1,8	3,0	60,0 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln (12-19 °C)	2,0	3,1	64,5 %

Die jährlichen Treibhausgasemissionen (äquivalente CO₂-Emissionen) nach GEG Anlage 9 betragen:
21,1 kg/(m²a).

Erneuerbare Energien für Heizungsanlagen

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

Brennwertkessel: keine pauschale Erfüllung

Wärmepumpe Luft-Wasser (reversibel auch KM): Wärmepumpe (§71 c) (teilweise)

Durchlauferhitzer: Dezentral-elektrische Warmwasserbereitung (§71 Abs. 5)

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
Lagerleiter	0,013 (zulässig)	0,019
Kreditbüro	0,084 (zulässig)	0,118
BÜL	0,039 (zulässig)	0,128
HL-Büro	0,042 (zulässig)	0,127
Besprechung	0,042 (zulässig)	0,127
Aufenthalt-Raucher	0,050 (zulässig)	0,126
Aufenthalt	0,064 (zulässig)	0,122
Ruheraum klein W2	0,028 (zulässig)	0,111
Umkleide Damen/Herren	0,089 (zulässig)	0,116
Ruheraum W1	0,084 (zulässig)	0,118
Ruheraum groß W2	0,071 (zulässig)	0,121
Verkauf Eingangsbereich	0,082 (zulässig)	0,143

Gebäudedaten

Geometrie

Nettovolumen V	70 060,1 m ³
Nettogrundfläche A _{NGF}	13 276,5 m ²
Thermische Hüllfläche	14 560,9 m ²
Geschosshöhe [m]	5,68
vereinfachte Ermittlung der charakteristischen Maße:	
Heizung (Gebäudegruppe 3)	
charakteristische Breite	33,41 m
charakteristische Länge	90,31 m
Trinkwarmwasser (Gebäudegruppe 2)	
charakteristische Breite	30,40 m
charakteristische Länge	92,13 m

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

Unterer Gebäudeabschluss

Bodenbeschaffenheit	Sand oder Kies
Wärmeleitfähigkeit λ [W/(m·K)]	2,0 (Standardwert)
Wärmekapazität ρ_c [J/m ³ ·K]	2 000 000 (Standardwert)
mittlere Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe [m/s]	3,0
Lage Windabschirmung	mittel
Windabschirmfaktor f_w [-]	0,05 (Standardwert)
Einfluss von fließendem Grundwasser berücksichtigen	nein



Gebäudeergebnisse

Gebäude

Jährlicher Nutzenergiebedarf	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	49,04	651 081,50
Trinkwarmwasser	1,53	20 340,06
Beleuchtung	6,33	84 013,74
Belüftung	0,00	0,00
Kühlung	12,16	161 486,78
Gesamt	69,06	916 922,06

Jährlicher Endenergiebedarf (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	27,87	369 984,84
Trinkwarmwasser	1,61	21 368,53
Beleuchtung	10,66	141 471,15
Belüftung	4,61	61 218,40
Kühlung	0,36	4 835,14
Gesamt	45,11	598 878,12

Jährlicher Endenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	26,66	353 995,22
Trinkwarmwasser	1,61	21 368,53
Beleuchtung	10,66	141 471,15
Belüftung	4,61	61 218,40
Kühlung	0,36	4 835,14
Gesamt	43,90	582 888,50

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Erdgas	12,15	161 349,5
Strom-Mix	38,77	514 693,3
Korrektur nach GEG §23	-5,81	-77 164,8
Gesamt	45,11	598 878,1

Endenergiebedarf nach Energieträgern (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Erdgas	10,95	145 359,9
Strom-Mix	38,77	514 693,3
Korrektur nach GEG §23	-5,81	-77 164,8
Gesamt	43,90	582 888,5

Jährlicher Primärenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	40,33	535 439,44
Trinkwarmwasser	2,90	38 463,36
Beleuchtung	22,54	299 215,22
Belüftung	8,30	110 193,12
Kühlung	7,76	103 032,75
Korrektur für erneuerbaren Strom nach GEG § 23	-10,46	-138 896,67
Gesamt	71,36	947 447,20

GEG-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	71,36	79,47	89,8 % (zulässig)

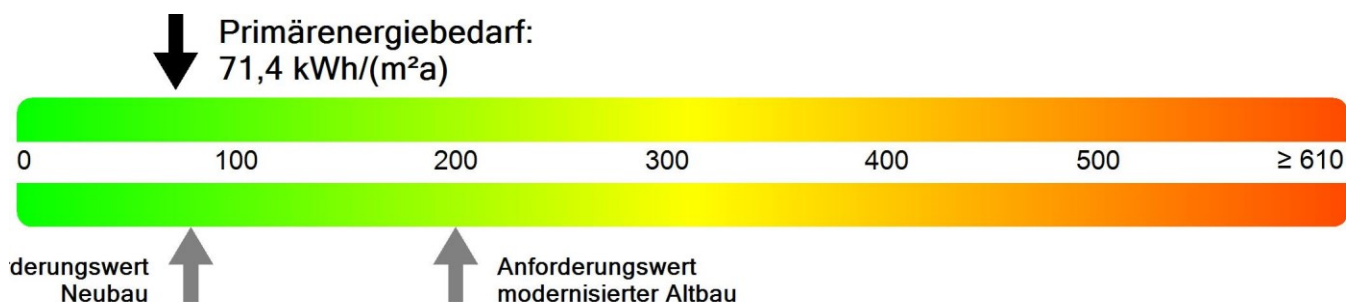
Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	0,27	0,28	96,4 %
Transparente Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	1,1	1,5	73,3 %
Vorhangfassaden ($\geq 19\text{ °C}$)	1,2	1,5	80,0 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln ($\geq 19\text{ °C}$)	2,0	2,5	80,0 %
Opake Außenbauteile (12-19 °C)	0,28	0,50	56,0 %
Vorhangfassaden (12-19 °C)	1,8	3,0	60,0 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln (12-19 °C)	2,0	3,1	64,5 %

Die jährlichen Treibhausgasemissionen (äquivalente CO₂-Emissionen) nach GEG Anlage 9 betragen:
 21,1 kg/(m²a).

Monatswerte der Endenergie nach Energieträgern

Erdgas H						
	Gesamt [kWh/Monat]	Heizung [kWh/Monat]	Warmwasser [kWh/Monat]	Beleuchtung [kWh/Monat]	Kühlung [kWh/Monat]	Lüftung [kWh/Monat]
Januar	51 669,3	51 669,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Februar	29 088,1	29 088,1	0,0	0,0	0,0	0,0
März	14 596,5	14 596,5	0,0	0,0	0,0	0,0
April	1 904,1	1 904,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Mai	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Juni	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Juli	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
August	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
September	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Oktober	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
November	14 076,8	14 076,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Dezember	50 014,7	50 014,7	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	53 169,6	31 450,6	1 820,6	14 173,8	525,3	5 199,4
Februar	50 709,2	31 056,6	1 643,8	12 762,8	549,8	4 696,2
März	49 781,3	27 623,9	1 818,1	14 097,7	1 042,4	5 199,4
April	39 062,2	16 103,5	1 756,5	13 621,8	2 548,7	5 031,6
Mai	35 946,9	7 554,6	1 811,8	14 061,4	7 319,7	5 199,4
Juni	34 377,1	3 444,2	1 751,7	13 604,3	10 545,3	5 031,6
Juli	35 538,7	1 089,6	1 808,6	14 065,0	13 376,2	5 199,4
August	35 149,4	1 752,5	1 808,8	14 079,5	12 309,2	5 199,4
September	33 701,7	7 686,0	1 753,2	13 649,9	5 580,8	5 031,6
Oktober	40 778,7	17 490,5	1 814,9	14 141,2	2 132,7	5 199,4
November	51 735,4	30 412,3	1 759,8	13 730,6	801,1	5 031,6
Dezember	54 743,1	32 971,2	1 820,6	14 242,7	509,3	5 199,4

**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)	30,4 kWh/(m²a)
2b. Endenergiebedarf Strom	13,5 kWh/(m²a)
3. Wesentliche Energieträger	Strom-Mix, Erdgas H

Die angegebenen Werte beziehen sich auf die Variante "Planstand 02.04.2025".

Erneuerbare Energien für Heizungsanlagen

Erfüllung

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

Brennwertkessel: keine pauschale Erfüllung

Wärmepumpe Luft-Wasser (reversibel auch KM): Wärmepumpe (§71 c) (teilweise)

Durchlauferhitzer: Dezentral-elektrische Warmwasserbereitung (§71 Abs. 5)

Strom aus erneuerbaren Energien nach GEG § 23

Verrechnungsart nach GEG §23

Stromdirektheizung vorhanden	nein
Energienutzung für Beheizung (Endenergie)	369 985 kWh/a
Stromnutzung für andere Bereiche	306 058 kWh/a
Verrechnungsart der Stromerzeugung	Über monatliche Verrechnung nach GEG §23 Abs. 2

Photovoltaik gemäß GEG und DIN V 18599-9:2018

PV-Anlage 1

Peakleistung P_{pk} [kW]	54,6 (Standardwert)
mittl. Peakleistung $P_{pk,m}$ [kW]	49,1 (Standardwert)
Art des Photovoltaikmoduls	Monokristallines Silizium
Oberfläche der Module A [m ²]	300,00
Baujahr der Module [-]	Ab 2017
Peakleistungskoeffizient K_{pk} [kW/m ²]	0,182
Art der Gebäudeintegration	Mäßig belüftete Module, < 0,5 m auf Dach aufgesetzt
Systemleistungsfaktor f_{perf} [-]	0,75
Ausrichtung	West
Winkel	12°

PV-Anlage 2

Peakleistung P_{pk} [kW]	54,6 (Standardwert)
mittl. Peakleistung $P_{pk,m}$ [kW]	49,1 (Standardwert)
Art des Photovoltaikmoduls	Monokristallines Silizium
Oberfläche der Module A [m ²]	300,00
Baujahr der Module [-]	Ab 2017
Peakleistungskoeffizient K_{pk} [kW/m ²]	0,182
Art der Gebäudeintegration	Mäßig belüftete Module, < 0,5 m auf Dach aufgesetzt
Systemleistungsfaktor f_{perf} [-]	0,75
Ausrichtung	Ost
Winkel	12°

Monatliche Erträge der Photovoltaikanlagen

Monat	PV-Anlagen [kWh/Monat]
Januar	1 568,43
Februar	2 129,92
März	5 220,79
April	9 850,01
Mai	11 801,62
Juni	12 450,50
Juli	11 220,31
August	9 629,95
September	6 612,67
Oktober	4 145,92
November	1 613,36
Dezember	921,32
Gesamt [kWh/Jahr]	77 164,82

Monatliche Erträge der Photovoltaikanlagen für Ökobilanz

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

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

Monat	regen. Strom (Endenergie)	Korrekturen der Endenergie [kWh/Monat]	Beleuchtung	Warmwasser	Heizung	Lüftung
	[kWh/Monat]	Kühlung				
Januar	1 568,4	525,3	1 043,2	0,0	0,0	0,0
Februar	2 129,9	549,8	1 580,1	0,0	0,0	0,0
März	5 220,8	1 042,4	4 178,4	0,0	0,0	0,0
April	9 850,0	2 548,7	7 301,3	0,0	0,0	0,0
Mai	11 801,6	7 319,7	4 481,9	0,0	0,0	0,0
Juni	12 450,5	10 545,3	1 905,2	0,0	0,0	0,0
Juli	11 220,3	11 220,3	0,0	0,0	0,0	0,0
August	9 629,9	9 629,9	0,0	0,0	0,0	0,0
September	6 612,7	5 580,8	1 031,8	0,0	0,0	0,0
Oktober	4 145,9	2 132,7	2 013,2	0,0	0,0	0,0
November	1 613,4	801,1	812,3	0,0	0,0	0,0
Dezember	921,3	509,3	412,0	0,0	0,0	0,0
Gesamt	77 164,8	52 405,3	24 759,5	0,0	0,0	0,0

Verrechnung des Endenergiebedarfs

	Endenergie- bedarf [kWh/a]	gedeckt durch erneuerbare Energien [kWh/a]	Deckungsanteil
Heizung	369 984,8	0,0	0,0 %
Warmwasser	21 368,5	0,0	0,0 %
Kühlung	57 240,4	52 405,3	91,6 %
Beleuchtung	166 230,7	24 759,5	14,9 %
Lüftung	61 218,4	0,0	0,0 %
Gesamt	676 042,9	77 164,8	11,4 %



Bautechnik

Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2

Bauteile

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
Bodenplatte UG	ja	2,52	0,90	gegen Erdreich
Außenwand gegen Erdreich	ja	2,48	0,55	
Außenwand beheizt gegen TG	ja	2,94	0,55	
Boden beheizt über TG	ja	3,52	1,75	
Bodenplatte EG	ja	3,47	0,90	gegen Erdreich
Außenwand Paneel NO	ja	4,00	1,75	leichtes Bauteil
Außenwand Paneel SO	ja	4,00	1,75	leichtes Bauteil
Außenwand Paneel NW	ja	4,00	1,75	leichtes Bauteil
Außenwand Paneel SW	ja	4,00	1,75	leichtes Bauteil
Außenwand massiv EG SW	ja	4,60	1,20	
Schachtwand verschattet	ja	2,90	1,20	
Boden beheizt über Außenluft Anlieferung	ja	4,66	1,75	
Flachdach Windfang	ja	5,10	1,20	
Flachdach	ja	5,10	1,75	leichtes Bauteil
Innendecke	nicht geprüft	0,80	-	
Innenwand	nicht geprüft	0,74	-	

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
Lagerleiter	12,63	0,013 (zulässig)	0,019
Kreditbüro	11,93	0,084 (zulässig)	0,118
BÜL	25,34	0,039 (zulässig)	0,128
HL-Büro	17,77	0,042 (zulässig)	0,127
Besprechung	23,61	0,042 (zulässig)	0,127
Aufenthalt-Raucher	15,07	0,050 (zulässig)	0,126
Aufenthalt	23,58	0,064 (zulässig)	0,122
Ruheraum klein W2	13,21	0,028 (zulässig)	0,111
Umkleide Damen/Herren	16,82	0,089 (zulässig)	0,116
Ruheraum W1	17,93	0,084 (zulässig)	0,118
Ruheraum groß W2	21,25	0,071 (zulässig)	0,121
Verkauf Eingangsbereich	906,91	0,082 (zulässig)	0,143

Raum: Lagerleiter

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	12,6 m ²
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C_{wirk}/A_G
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	F_s	g-Wert
1	Fenster verglast - Außenwand massiv EG SW	2,0 m ²	Südwest	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung (außenliegend)	0,25	0,65	0,50
Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599: Überhangwinkel: 75°								

Sonneneintragskennwert: **0,013** Zulässig: **0,019**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: leicht	0,007
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{WG} = 0,012$
Summe		$S_{zul} = \sum S_x = \mathbf{0,019}$

Hierbei ist $f_{WG} = A_w / A_G = 2,0 / 12,6 = 0,16$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	F_s	$A_w \cdot g \cdot F_c \cdot F_s$ [m ²]
Fenster verglast - Außenwand massiv EG SW	2,0	0,50	0,25	0,65	0,16
Summe					0,16

Aus $S_{vorh} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$ und $A_G = 12,6$ m² ergibt sich: $S_{vorh} = 0,16 / 12,6 = 0,013$.

Raum: Kreditbüro

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	11,9 m ²
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	Fenster verglast - Außenwand Paneel NW	2,0 m ²	Nordwest	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,50

Sonneneintragskennwert: **0,084** Zulässig: **0,118**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: leicht	0,007
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{WG} = 0,011$
S_5	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	$0,10 \cdot f_{nord} = 0,100$
Summe		$S_{zul} = \sum S_x = \mathbf{0,118}$

Hierbei ist $f_{WG} = A_w / A_G = 2,0 / 11,9 = 0,17$ und $f_{nord} = A_{W,nord} / A_{W,gesamt} = 2,0 / 2,0 = 1,00$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
Fenster verglast - Außenwand Paneel NW	2,0	0,50	1,00	1,00
Summe				1,00

Aus $S_{vorn} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$ und $A_G = 11,9$ m² ergibt sich: $S_{vorn} = 1,00 / 11,9 = 0,084$.

Raum: BÜL

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	25,3 m ²
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	Fenster verglast - Außenwand Paneel NW	2,0 m ²	Nordwest	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,50

Sonneneintragskennwert: **0,039** Zulässig: **0,128**

Sommerlicher Wärmeschutz gilt nach DIN 4108-2:2013-02, Tabelle 6 als erfüllt, weil der auf die Grundfläche bezogene Fensterflächenanteil von 7,9% unter dem zulässigen Wert von 10,0% liegt

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: leicht	0,007
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{WG} = 0,021$
S_5	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	$0,10 \cdot f_{nord} = 0,100$
Summe		$S_{zul} = \sum S_x = \mathbf{0,128}$

Hierbei ist $f_{WG} = A_w / A_G = 2,0 / 25,3 = 0,08$ und $f_{nord} = A_{w,nord} / A_{w,gesamt} = 2,0 / 2,0 = 1,00$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
Fenster verglast - Außenwand Paneel NW	2,0	0,50	1,00	1,00
Summe				1,00

Aus $S_{vorh} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$ und $A_G = 25,3 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{vorh} = 1,00 / 25,3 = 0,039$.

Raum: HL-Büro

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	17,8 m ²
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	Fenster verglast - Außenwand Paneel NW	1,5 m ²	Nordwest	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,50

Sonneneintragskennwert: **0,042** Zulässig: **0,127**

Sommerlicher Wärmeschutz gilt nach DIN 4108-2:2013-02, Tabelle 6 als erfüllt, weil der auf die Grundfläche bezogene Fensterflächenanteil von 8,4% unter dem zulässigen Wert von 10,0% liegt

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: leicht	0,007
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{WG} = 0,02$
S_5	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	$0,10 \cdot f_{nord} = 0,100$
Summe		$S_{zul} = \sum S_x = \mathbf{0,127}$

Hierbei ist $f_{WG} = A_w / A_G = 1,5 / 17,8 = 0,08$ und $f_{nord} = A_{w,nord} / A_{w,gesamt} = 1,5 / 1,5 = 1,00$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
Fenster verglast - Außenwand Paneel NW	1,5	0,50	1,00	0,75
Summe				0,75

Aus $S_{vorh} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$ und $A_G = 17,8 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{vorh} = 0,75 / 17,8 = 0,042$.

Raum: Besprechung

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	23,6 m ²
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	Fenster verglast - Außenwand Paneel NW	2,0 m ²	Nordwest	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,50

Sonneneintragskennwert: **0,042** Zulässig: **0,127**

Sommerlicher Wärmeschutz gilt nach DIN 4108-2:2013-02, Tabelle 6 als erfüllt, weil der auf die Grundfläche bezogene Fensterflächenanteil von 8,5% unter dem zulässigen Wert von 10,0% liegt

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: leicht	0,007
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{WG} = 0,02$
S_5	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	$0,10 \cdot f_{nord} = 0,100$
Summe		$S_{zul} = \sum S_x = \mathbf{0,127}$

Hierbei ist $f_{WG} = A_w / A_G = 2,0 / 23,6 = 0,08$ und $f_{nord} = A_{w,nord} / A_{w,gesamt} = 2,0 / 2,0 = 1,00$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
Fenster verglast - Außenwand Paneel NW	2,0	0,50	1,00	1,00
Summe				1,00

Aus $S_{vorh} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$ und $A_G = 23,6 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{vorh} = 1,00 / 23,6 = 0,042$.

Raum: Aufenthalt-Raucher

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	15,1 m ²
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	Fenster verglast - Außenwand Paneel NW	1,5 m ²	Nordwest	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,50

Sonneneintragskennwert: **0,050** Zulässig: **0,126**

Sommerlicher Wärmeschutz gilt nach DIN 4108-2:2013-02, Tabelle 6 als erfüllt, weil der auf die Grundfläche bezogene Fensterflächenanteil von 10,0% unter dem zulässigen Wert von 10,0% liegt

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: leicht	0,007
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{WG} = 0,019$
S_5	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	$0,10 \cdot f_{nord} = 0,100$
Summe		$S_{zul} = \sum S_x = \mathbf{0,126}$

Hierbei ist $f_{WG} = A_w / A_G = 1,5 / 15,1 = 0,10$ und $f_{nord} = A_{w,nord} / A_{w,gesamt} = 1,5 / 1,5 = 1,00$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
Fenster verglast - Außenwand Paneel NW	1,5	0,50	1,00	0,75
Summe				0,75

Aus $S_{vorh} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$ und $A_G = 15,1$ m² ergibt sich: $S_{vorh} = 0,75 / 15,1 = 0,050$.

Raum: Aufenthalt

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	23,6 m ²
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	Fenster verglast - Außenwand Paneel NW	3,0 m ²	Nordwest	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,50

Sonneneintragskennwert: **0,064** Zulässig: **0,122**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: leicht	0,007
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{WG} = 0,015$
S_5	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	$0,10 \cdot f_{nord} = 0,100$
Summe		$S_{zul} = \sum S_x = \mathbf{0,122}$

Hierbei ist $f_{WG} = A_W / A_G = 3,0 / 23,6 = 0,13$ und $f_{nord} = A_{W,nord} / A_{W,gesamt} = 3,0 / 3,0 = 1,00$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
Fenster verglast - Außenwand Paneel NW	3,0	0,50	1,00	1,50
Summe				1,50

Aus $S_{vorh} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$ und $A_G = 23,6$ m² ergibt sich: $S_{vorh} = 1,50 / 23,6 = 0,064$.

Raum: Ruheraum klein W2

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	13,2 m ²
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	Fenster verglast - Außenwand Paneel NW	3,0 m ²	Nordwest	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung (außenliegend)	0,25	0,50

Sonneneintragskennwert: **0,028** Zulässig: **0,111**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		antelliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: leicht	0,007
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{WG} = 0,004$
S_5	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	$0,10 \cdot f_{nord} = 0,100$
Summe		$S_{zul} = \sum S_x = \mathbf{0,111}$

Hierbei ist $f_{WG} = A_w / A_G = 3,0 / 13,2 = 0,23$ und $f_{nord} = A_{w,nord} / A_{w,gesamt} = 3,0 / 3,0 = 1,00$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
Fenster verglast - Außenwand Paneel NW	3,0	0,50	0,25	0,38
Summe				0,38

Aus $S_{vorh} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$ und $A_G = 13,2$ m² ergibt sich: $S_{vorh} = 0,38 / 13,2 = 0,028$.

Raum: Umkleide Damen/Herren

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	16,8 m ²
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	Fenster verglast - Außenwand Paneel NW	3,0 m ²	Nordwest	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,50

Sonneneintragskennwert: **0,089** Zulässig: **0,116**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: leicht	0,007
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{WG} = 0,009$
S_5	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	$0,10 \cdot f_{nord} = 0,100$
Summe		$S_{zul} = \sum S_x = \mathbf{0,116}$

Hierbei ist $f_{WG} = A_w / A_G = 3,0 / 16,8 = 0,18$ und $f_{nord} = A_{w,nord} / A_{w,gesamt} = 3,0 / 3,0 = 1,00$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
Fenster verglast - Außenwand Paneel NW	3,0	0,50	1,00	1,50
Summe				1,50

Aus $S_{vorn} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$ und $A_G = 16,8$ m² ergibt sich: $S_{vorn} = 1,50 / 16,8 = 0,089$.

Raum: Ruheraum W1

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	17,9 m ²
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	Fenster verglast - Außenwand Paneel NW	3,0 m ²	Nordwest	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,50

Sonneneintragskennwert: **0,084** Zulässig: **0,118**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: leicht	0,007
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{WG} = 0,011$
S_5	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	$0,10 \cdot f_{nord} = 0,100$
Summe		$S_{zul} = \sum S_x = \mathbf{0,118}$

Hierbei ist $f_{WG} = A_w / A_G = 3,0 / 17,9 = 0,17$ und $f_{nord} = A_{w,nord} / A_{w,gesamt} = 3,0 / 3,0 = 1,00$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
Fenster verglast - Außenwand Paneel NW	3,0	0,50	1,00	1,50
Summe				1,50

Aus $S_{vorn} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$ und $A_G = 17,9$ m² ergibt sich: $S_{vorn} = 1,50 / 17,9 = 0,084$.

Raum: Ruheraum groß W2

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	21,2 m ²
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	Fenster verglast - Außenwand Paneel NW	3,0 m ²	Nordwest	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,50

Sonneneintragskennwert: **0,071** Zulässig: **0,121**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: leicht	0,007
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{WG} = 0,014$
S_5	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	$0,10 \cdot f_{nord} = 0,100$
Summe		$S_{zul} = \sum S_x = \mathbf{0,121}$

Hierbei ist $f_{WG} = A_W / A_G = 3,0 / 21,2 = 0,14$ und $f_{nord} = A_{W,nord} / A_{W,gesamt} = 3,0 / 3,0 = 1,00$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
Fenster verglast - Außenwand Paneel NW	3,0	0,50	1,00	1,50
Summe				1,50

Aus $S_{vorn} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$ und $A_G = 21,2$ m² ergibt sich: $S_{vorn} = 1,50 / 21,2 = 0,071$.

Raum: Verkauf Eingangsbereich

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	906,9 m ²
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C_{wirk}/A_G
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

Ermittlung der Grundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	906,91	Fläche mit 3xh, bei doppelter Geschosshöhe durch Lichthof	906,91
2		Breite neben PRF ebenfalls mit 3xh	0,00

Fenster

Nr.	Name	Gesamt- fläche	Aus- richtung	ver- schattet	Sonnenschutz	F _c	g- Wert
1	Pfostenriegelkonstruktion - Außenwand Paneel NW	33,8 m ²	Nordwest	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,40
2	Pfostenriegelkonstruktion - Außenwand Paneel NW	33,7 m ²	Nordwest	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,40
3	Pfostenriegelkonstruktion - Außenwand Paneel NW	2,9 m ²	Nordwest	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,40
4	Pfostenriegelkonstruktion - Außenwand Paneel NW	5,5 m ²	Nordwest	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,40
5	Glastüren - Außenwand Paneel NW	4,7 m ²	Nordwest	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,50
6	Pfostenriegelkonstruktion - Außenwand Paneel NW	0,0 m ²	Nordwest	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,40
7	Pfostenriegelkonstruktion - Außenwand Paneel NW	103,7 m ²	Nordwest	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,40

Sonneneintragskennwert: **0,082** Zulässig: **0,143****Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.**

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S ₁	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: leicht	0,007
S ₂	Nichtwohngebäude: a = 0,030, b = 0,115	a – b · f _{WG} = 0,007
S ₃	Fenster mit Sonnenschutzglas mit g ≤ 0,4	0,03 · f _{ssv} = 0,029
S ₅	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen > 60° ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	0,10 · f _{nord} = 0,100
Summe		$S_{zul} = \sum S_x = \mathbf{0,143}$

Hierbei ist $f_{WG} = A_W / A_G = 184,3 / 906,9 = 0,20$, $f_{ssv} = 179,6 / 184,3 = 0,97$ der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$ und $f_{nord} = A_{W,nord} / A_{W,gesamt} = 184,3 / 184,3 = 1,00$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F _c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
Pfostenriegelkonstruktion - Außenwand Paneel NW	33,8	0,40	1,00	13,51
Pfostenriegelkonstruktion - Außenwand Paneel NW	33,7	0,40	1,00	13,48
Pfostenriegelkonstruktion - Außenwand Paneel NW	2,9	0,40	1,00	1,16
Pfostenriegelkonstruktion - Außenwand Paneel NW	5,5	0,40	1,00	2,18
Glastüren - Außenwand Paneel NW	4,7	0,50	1,00	2,36
Pfostenriegelkonstruktion - Außenwand Paneel NW	0,0	0,40	1,00	0,00
Pfostenriegelkonstruktion - Außenwand Paneel NW	103,7	0,40	1,00	41,50
Summe				74,21

Aus $S_{vorh} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$ und $A_G = 906,9 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{vorh} = 74,21 / 906,9 = 0,082$.

Übersicht der verwendeten Konstruktionen

Bezeichnung	U-Wert [W/(m²K)]	R _{si} / R _{se}	Dicke [cm]	Anzahl Bauteile	Fläche [m²]
XXXLutz_Bodenplatte gegen Erdreich UG	0,372	0,17 / 0,00	31,0	9	375,7
XXXLutz_Außenwand gegen Erdreich UG	0,383	0,13 / 0,00	35,0	9	299,8
XXXLutz_Außenwand massiv gegen TG	0,352	0,13 / 0,04	28,0	19	404,3
XXXLutz_Decke TG/EG	0,298	0,17 / 0,04	34,0	47	3 733,5
XXXLutz_Bodenplatte gegen Erdreich EG	0,275	0,17 / 0,00	35,0	6	165,9
XXXLutz_Außenwand Paneel MW - z.T. mit Betonscheibe innen	0,275	0,13 / 0,04	16,1	85	3 846,1
XXXLutz_Außenwand massiv	0,237	0,13 / 0,04	34,0	6	133,6
XXXLutz_Schachtwand - Dämmung schachtseitig	0,352	0,13 / 0,04	28,0	19	327,9
XXXLutz_Boden über Außenluft	0,240	0,17 / 0,04	38,1	1	328,2
XXXLutz_Flachdach mit Brandschutzanforderung	0,232	0,10 / 0,04	21,1	44	4 493,6
XXXLutz_Flachdach massiv (auch als Gründach)	0,189	0,10 / 0,04	41,0	1	9,2

Bauteilliste

Bauteile

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m²K)]
Bodenplatte UG	375,66	375,66	horizontal	0,370
Außenwand gegen Erdreich	299,85	299,85		0,380
Außenwand beheizt gegen TG	414,83	404,33		0,350
Boden beheizt über TG	3 733,51	3 733,51	horizontal	0,300
Bodenplatte EG	165,87	165,87	horizontal	0,270
Außenwand Paneel NO	928,63	915,89	Nordost	0,270
Außenwand Paneel SO	1 179,51	1 165,65	Südost	0,270
Außenwand Paneel NW	1 338,75	1 040,80	Nordwest	0,270
Außenwand Paneel SW	741,14	723,78	Südwest	0,270
Außenwand massiv EG SW	185,80	133,56	Südwest	0,240
Schachtwand verschattet	327,87	327,87		0,350
Boden beheizt über Außenluft Anlieferung	328,23	328,23	horizontal	0,240
Flachdach Windfang	9,21	9,21	horizontal	0,190
Flachdach	4 532,03	4 493,59	horizontal	0,230

Fenster

Bezeichnung	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]
Glastüren	4,73	1,3
Glastür Kundenwarteraum	2,47	1,3
Glastüren Haupteingangstür	4,95	5,4
Pfostenriegelkonstruktion	267,39	1,2
Fenster verglast	29,00	1,1
Dachoberlicht/RWA	38,44	2,0

Türen

Bezeichnung	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]
Tür 1	55,78	1,80
Tür 2	40,36	2,50

Berechnung der mittleren U-Werte

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

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U-A-w [W/K]
Boden beheizt über TG	3 521,1	0,300	1,0	1 056,34
Bodenplatte EG	142,2	0,270	0,5	19,20
Außenwand Paneel NO	809,7	0,270	1,0	218,62
Tür 1	24,5	1,80	1,0	44,12
Außenwand Paneel SO	924,3	0,270	1,0	249,57
Tür 2	40,4	2,50	1,0	100,89
Außenwand Paneel NW	702,0	0,270	1,0	189,55
Außenwand Paneel SW	589,9	0,270	1,0	159,26
Außenwand massiv EG SW	107,0	0,240	1,0	25,68
Schachtwand verschattet	317,7	0,350	1,0	111,19
Boden beheizt über Außenluft Anlieferung	328,2	0,240	1,0	78,78
Flachdach	4 220,0	0,230	1,0	970,59
Summe/Mittelwert	11 727,1	0,275		3 223,79

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

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U-A-w [W/K]
Glastüren	4,7	1,30	1,0	6,14
Glastür Kundenwarteraum	2,5	1,30	1,0	3,21
Fenster verglast	29,0	1,10	1,0	31,90
Summe/Mittelwert	36,2	1,14		41,26

Oberlichter ($\geq 19\text{ °C}$)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
Dachoberlicht/RWA	28,8	2,00	1,0	57,66
Summe/Mittelwert	28,8	2,00		57,66

Vorhangfassaden ($\geq 19\text{ °C}$)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
Pfostenriegelkonstruktion	237,4	1,20	1,0	284,86
Summe/Mittelwert	237,4	1,20		284,86

Opake Außenbauteile (12-19 °C)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
Bodenplatte UG	375,7	0,370	0,5	69,50
Außenwand gegen Erdreich	299,8	0,380	0,5	56,97
Außenwand beheizt gegen TG	404,3	0,350	1,0	141,51
Boden beheizt über TG	212,4	0,300	1,0	63,71
Bodenplatte EG	23,7	0,270	0,5	3,19
Außenwand Paneel NO	106,2	0,270	1,0	28,67
Tür 1	31,3	1,80	1,0	56,28
Außenwand Paneel SO	241,3	0,270	1,0	65,15
Außenwand Paneel NW	338,8	0,270	1,0	91,47
Außenwand Paneel SW	133,9	0,270	1,0	36,16
Außenwand massiv EG SW	26,6	0,240	1,0	6,37
Schachtwand verschattet	10,2	0,350	1,0	3,57
Flachdach Windfang	9,2	0,190	1,0	1,75
Flachdach	273,6	0,230	1,0	62,94
Summe/Mittelwert	2 486,8	0,276		687,23

Oberlichter (12-19 °C)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
Dachoberlicht/RWA	9,6	2,00	1,0	19,22
Summe/Mittelwert	9,6	2,00		19,22

Vorhangfassaden (12-19 °C)

Bauteil/Fenster/Tür	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	Gewichtung	U·A·w [W/K]
Glastüren Haupteingangstür	5,0	5,40	1,0	26,73
Pfostenriegelkonstruktion	30,0	1,20	1,0	36,00
Summe/Mittelwert	35,0	1,79		62,73

Nutzungszeiten

Zone	Nutzungsstunden [h/d]	Nutzungstage [d/a]	Betriebsstunden RLT, Kühlung, Heizung [h/d]
1 Büro und sonst Aufenthalt gekühlt	12	300	14
6 Verkauf	12	300	14
16 Sanitär	12	300	14
17 sonst. Aufenthalt und Büro ungekühlt	12	300	14
18 Nebenfläche nied. beh.	12	300	14
18a Nebenfläche mech. bel., nied. beh.	12	300	14
20 Lager höher als 4m	12	300	14

Zone: 1 Büro und sonst Aufenthalt gekühlt

Nutzungsprofil

1: Einzelbüro (Standardprofil)

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	leicht
Wärmespeicherfähigkeit $C_{\text{wirk}}/A_{\text{NGF}}$ [Wh/(m²K)]	50
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m²K]	0,100

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C
Automatisierungsgrad für Kühlung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h⁻¹]	1,25
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m³/(m²h)]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	19,80
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,20
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Trinkwarmwasserbedarf 1:

Richtwert	Bürogebäude
flächenbezogener Nutzenergiebedarf Wh/(m ² ·d)	30,0
Fläche [m ²]	129,92 (Zonenfläche)
täglicher Nutzenergiebedarf [kWh/d]	3,9
Bedarfsdeckung in anderer Zone	16 Sanitär

Beleuchtungsbereich 1: Mit Fenster

Fläche [m ²]	129,92 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A _{TL} [m ²]	42,00
Fläche ohne Tageslicht A _{kTL} [m ²]	87,92
lichte Raumhöhe [m]	4,33 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor C _{TL,Vers} [-]	0,673
Höhe der Nutzenebene h _{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t _{Tag} [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t _{Nacht} [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E _m [lx]	500,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k _A [-]	0,84 (Standardwert)
relative Abwesenheit C _A [-]	0,3 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k _{AL} [-]	0,9 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k _{RL} [-]	0,9 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F _t [-]	0,7 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k _{VB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt
Lampenart	LEDs in LED-Leuchten, Sonstige

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

Bezeichnung	Tageslicht-versorgter Bereich [m ²]	Tageslicht-quotient [-]	Tageslicht-versorgungs-faktor [-]
Fenster verglast – Außenwand massiv EG SW	6,8	0,060	0,582
Fenster verglast – Außenwand Paneel NW	6,0	0,067	0,684
Fenster verglast – Außenwand Paneel NW	6,0	0,067	0,684
Fenster verglast – Außenwand Paneel NW	4,5	0,067	0,684

Bezeichnung	Tageslicht-versorgter Bereich [m²]	Tageslicht-quotient [-]	Tageslicht-versorgungs-faktor [-]
Fenster verglast – Außenwand Paneel NW	6,0	0,067	0,684
Fenster verglast – Außenwand Paneel NW	4,3	0,070	0,701
Fenster verglast – Außenwand Paneel NW	8,5	0,070	0,701

Zonenergebnisse: 1 Büro und sonst Aufenthalt gekühlt

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	11 698,1	90,04
Kühlung	1 448,2	11,15
Beleuchtung	1 058,1	8,14
Gesamt	14 204,4	109,33

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	2 922,3	22,49
Strom-Mix	6 000,4	46,19
Gesamt	8 922,7	68,68

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	6 595,5	50,77
Kühlung	528,4	4,07
Beleuchtung	1 798,7	13,84
Gesamt	8 922,7	68,68

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	9 507,8	73,18
Kühlung	951,2	7,32
Beleuchtung	3 237,7	24,92
Gesamt	13 696,7	105,42

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	11 698,11
jährlicher Kühlbedarf [kWh/a]	1 448,18
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	4,91
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	4,91
maximale Kühlleistung in der Gebäudezone [kW]	3,05
maximale Kühlleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	3,05

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	1 058,08
--	----------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: 6 Verkauf

Nutzungsprofil

6 Einzelhandel/ Kaufhaus (benutzerdefiniert)

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	leicht
Wärmespeicherfähigkeit $C_{\text{wirk}}/A_{\text{NGF}}$ [Wh/(m²K)]	50
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m²K]	0,100

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C
Automatisierungsgrad für Kühlung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h⁻¹]	1,25
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m³/(m²h)]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
vollständige Deckung des Kühlbedarfs durch Erhöhung des Volumenstroms	nein
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 16798-3	IDA-C1 - Die Anlage läuft konstant
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [$\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$]	2,5
Relative Abwesenheit RLT_{CRLT} [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit $\text{RLT } F_{\text{RLT}}$ [-]	1,0

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m^3/h] (Standardwerte)	27 584,48	27 584,48

Trinkwarmwasserbedarf 1:

Richtwert	Einzelhandel/Kaufhaus
nutzungsspezifischer Bedarf $\text{kWh}/(\text{Beschäftigte}\cdot\text{d})$	1,0
Anzahl Beschäftigte	60
täglicher Nutzenergiebedarf [kWh/d]	60,0
Bedarfsdeckung in anderer Zone	16 Sanitär

Beleuchtungsbereich 1: Mit Fenster

Fläche [m^2]	6 896,12 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m^2]	392,48
Fläche ohne Tageslicht A_{KTL} [m^2]	6 503,64
lichte Raumhöhe [m]	4,33 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{\text{TL,Vers}}$ [-]	0,821
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	3009,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	591,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_{m} [lx]	300,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_{A} [-]	0,93 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_{A} [-]	0,0 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	2,5 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	2,5 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_{t} [-]	1,0 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB} [-]	2,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt
Lampenart	LEDs in LED-Leuchten, Sonstige

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

Bezeichnung	Tageslicht-versorgter Bereich [m²]	Tageslicht-quotient [-]	Tageslicht-versorgungs-faktor [-]
Pfostenriegelkonstruktion – Außenwand Paneel NW	70,5	0,093	0,831
Pfostenriegelkonstruktion – Außenwand Paneel NW	70,4	0,093	0,831
Pfostenriegelkonstruktion – Außenwand Paneel NW	6,1	0,093	0,831
Pfostenriegelkonstruktion – Außenwand Paneel NW	21,3	0,053	0,614
Glastüren – Außenwand Paneel NW	7,6	0,118	0,945
Pfostenriegelkonstruktion – Außenwand Paneel NW	0,1	0,033	0,428
Pfostenriegelkonstruktion – Außenwand Paneel NW	216,6	0,093	0,831

Zonenergebnisse: 6 Verkauf

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	153 824,6	22,31
Kühlung	160 038,6	23,21
Beleuchtung	79 545,8	11,53
Gesamt	393 409,1	57,05

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	44 255,7	6,42
Strom-Mix	325 509,0	47,20
Gesamt	369 764,6	53,62

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	93 756,7	13,60
Kühlung	56 712,0	8,22
Beleuchtung	159 091,7	23,07
Lüftung	60 204,2	8,73
Gesamt	369 764,6	53,62

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	132 958,9	19,28
Kühlung	102 081,6	14,80
Beleuchtung	286 365,0	41,53
Lüftung	108 367,6	15,71
Gesamt	629 773,1	91,32

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

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	65 181,10
jährlicher Kühlbedarf [kWh/a]	130 047,40
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	98,99
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	98,99
maximale Kühlleistung in der Gebäudezone [kW]	141,26
maximale Kühlleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	122,50

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Energiebedarf für die Lufterwärmung [kWh/a]	57 177,42
Energiebedarf für die Luftkühlung [kWh/a]	20 048,23
maximale Heizleistung [kW]	63,28
maximale Kühlleistung [kW]	34,01
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	60 204,23

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	79 545,84
--	-----------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: 16 Sanitär

Nutzungsprofil

16: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden (Standardprofil)

Randbedingungen

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

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,25
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m ³ /(m ² h)]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	reine Abluftanlage
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 16798-3	IDA-C1 - Die Anlage läuft konstant
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [$\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$]	5,0
Relative Abwesenheit RLT_{CRLT} [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit RLT_{FRLT} [-]	1,0

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m^3/h]	–	2 709,95

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	18,44
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,20
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Beleuchtungsbereich 1: ohne Fenster

Fläche [m^2]	115,90 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m^2]	0,00
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m^2]	115,90
lichte Raumhöhe [m]	4,74 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{\text{TL,Vers}}$ [-]	0,000
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_{m} [lx]	200,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_{A} [-]	1,00 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_{A} [-]	0,9 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	0,8 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	0,8 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_{t} [-]	1,0 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt
Lampenart	LEDs in LED-Leuchten, Sonstige

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Automatisch
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	tageslichtabhängig Ein/Aus
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Zonenergebnisse: 16 Sanitär**Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern**

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	32 917,7	284,01
Warmwasser	20 340,1	175,49
Beleuchtung	75,6	0,65
Gesamt	53 333,5	460,15

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	7 070,7	61,00
Strom-Mix	33 206,4	286,50
Gesamt	40 277,2	347,50

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	17 675,1	152,50
Warmwasser	21 368,5	184,36
Beleuchtung	219,4	1,89
Lüftung	1 014,2	8,75
Gesamt	40 277,2	347,50

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	26 094,9	225,14
Warmwasser	38 463,4	331,85
Beleuchtung	394,9	3,41
Lüftung	1 825,5	15,75
Gesamt	66 778,6	576,15

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

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	32 917,75
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	8,33
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	8,33

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	1 014,17
--	----------

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	75,65
--	-------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: 17 sonst. Aufenthalt und Büro ungekühlt

Nutzungsprofil

17: Sonstige Aufenthaltsräume (Standardprofil)

Randbedingungen

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

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,25
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m ³ /(m ² h)]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	5,67
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,20
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Trinkwarmwasserbedarf 1:

Richtwert	Bürogebäude
flächenbezogener Nutzenergiebedarf Wh/(m ² ·d)	30,0
Fläche [m ²]	130,09 (Zonenfläche)
täglicher Nutzenergiebedarf [kWh/d]	3,9
Bedarfsdeckung in anderer Zone	16 Sanitär

Beleuchtungsbereich 1: Mit Fenster

Fläche [m ²]	113,97 (87,6 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A _{TL} [m ²]	46,38
Fläche ohne Tageslicht A _{kTL} [m ²]	67,59
lichte Raumhöhe [m]	4,33 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor C _{TL,Vers} [-]	0,849
Höhe der Nutzenebene h _{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t _{Tag} [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t _{Nacht} [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E _m [lx]	300,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k _A [-]	0,93 (Standardwert)
relative Abwesenheit C _A [-]	0,5 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k _{AL} [-]	1,25 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k _{RL} [-]	1,25 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F _t [-]	1,0 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k _{VB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt
Lampenart	LEDs in LED-Leuchten, Sonstige

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

Bezeichnung	Tageslicht-versorgter Bereich [m ²]	Tageslicht-quotient [-]	Tageslicht-versorgungs-faktor [-]
Glastür Kundenwarteraum – Außenwand massiv EG SW	3,9	0,121	0,907
Fenster verglast – Außenwand Paneel NW	8,5	0,070	0,843
Fenster verglast – Außenwand Paneel NW	8,5	0,070	0,843

Bezeichnung	Tageslicht-versorgter Bereich [m²]	Tageslicht-quotient [-]	Tageslicht-versorgungs-faktor [-]
Fenster verglast – Außenwand Paneel NW	8,5	0,070	0,843
Fenster verglast – Außenwand Paneel NW	8,5	0,070	0,843
Fenster verglast – Außenwand Paneel NW	8,5	0,070	0,843

Beleuchtungsbereich 2: ohne Fenster

Fläche [m²]	16,12 (12,4 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m²]	0,00
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m²]	16,12
lichte Raumhöhe [m]	4,33 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,000
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m [lx]	300,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_A [-]	0,93 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_A [-]	0,5 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	1,25 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	1,25 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_t [-]	1,0 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt
Lampenart	LEDs in LED-Leuchten, Sonstige

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Zonenergebnisse: 17 sonst. Aufenthalt und Büro ungekühlt

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	11 540,3	88,71
Beleuchtung	787,0	6,05
Gesamt	12 327,3	94,76

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	2 895,2	22,26
Strom-Mix	4 803,2	36,92
Gesamt	7 698,4	59,18

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	6 517,9	50,10
Beleuchtung	1 180,5	9,07
Gesamt	7 698,4	59,18

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	9 390,0	72,18
Beleuchtung	2 124,9	16,33
Gesamt	11 514,9	88,52

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

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	11 540,34
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	4,51
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	4,51

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	786,99
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: 18 Nebenfläche nied. beh.

Nutzungsprofil

18: Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume (Standardprofil), Nutzung mit niedriger Innentemperatur (siehe DIN V 18599-10, Bemerkung Tabelle 5)

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	leicht
Wärmespeicherfähigkeit $C_{\text{wirk}}/A_{\text{NGF}}$ [Wh/(m²K)]	50
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m²K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h⁻¹]	1,25
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m³/(m²h)]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	33,27
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,20
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Unterer Abschluss: Keller

Umfang Bodenplatte [m]	158,38
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,20
Tiefe des Kellers unter Erdreichoberkante [m]	4,60

Beleuchtungsbereich 1: ohne Fenster

Fläche [m ²]	1 078,62 (91,5 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A _{TL} [m ²]	178,38
Fläche ohne Tageslicht A _{kTL} [m ²]	900,24
lichte Raumhöhe [m]	4,75 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor C _{TL,Vers} [-]	0,000
Höhe der Nutzebene h _{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t _{Tag} [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t _{Nacht} [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E _m [lx]	100,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k _A [-]	1,00 (Standardwert)
relative Abwesenheit C _A [-]	0,9 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k _{AL} [-]	1,5 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k _{RL} [-]	1,5 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F _t [-]	1,0 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k _{VB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt
Lampenart	LEDs in LED-Leuchten, Sonstige

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

Bezeichnung	Tageslicht-versorgter Bereich [m²]	Tageslicht-quotient [-]	Tageslicht-versorgungs-faktor [-]
Dachoberlicht/RWA – Flachdach	89,2	0,004	0,000
Dachoberlicht/RWA – Flachdach	89,2	0,004	0,000

Beleuchtungsbereich 2: Mit Fenster

Fläche [m²]	100,39 (8,5 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A_{TL} [m²]	100,39
Fläche ohne Tageslicht A_{kTL} [m²]	0,00
lichte Raumhöhe [m]	6,61 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor $C_{TL,Vers}$ [-]	0,223
Höhe der Nutzebene h_{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t_{Tag} [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t_{Nacht} [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E_m [lx]	100,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_A [-]	1,00 (Standardwert)
relative Abwesenheit C_A [-]	0,9 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k_{AL} [-]	1,5 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k_{RL} [-]	1,5 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F_t [-]	1,0 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt
Lampenart	LEDs in LED-Leuchten, Sonstige

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

Bezeichnung	Tageslicht-versorgter Bereich [m²]	Tageslicht-quotient [-]	Tageslicht-versorgungs-faktor [-]
Pfostenriegelkonstruktion – Außenwand Paneel NW	29,5	0,038	0,475
Pfostenriegelkonstruktion – Außenwand Paneel NW	9,2	0,118	0,894
Glastüren Haupteingangstür – Außenwand Paneel NW	8,0	0,118	0,945
Pfostenriegelkonstruktion – Außenwand Paneel SW	12,3	0,038	0,560
Pfostenriegelkonstruktion – Außenwand Paneel SW	7,1	0,118	0,874
Pfostenriegelkonstruktion – Außenwand Paneel NO	7,1	0,118	0,874
Pfostenriegelkonstruktion – Außenwand Paneel NO	12,3	0,038	0,560

Bezeichnung	Tageslicht-versorgter Bereich [m²]	Tageslicht-quotient [-]	Tageslicht-versorgungs-faktor [-]
Pfostenriegelkonstruktion – Außenwand Paneel NW	48,0	0,030	0,388
Dachoberlicht/RWA – Flachdach	100,4	0,003	0,000
Dachoberlicht/RWA – Flachdach	100,4	0,003	0,000

Zonenergebnisse: 18 Nebenfläche nied. beh.

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	81 465,4	69,10
Beleuchtung	278,4	0,24
Gesamt	81 743,8	69,33

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	21 205,5	17,99
Strom-Mix	26 303,5	22,31
Gesamt	47 509,0	40,30

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	46 701,8	39,61
Beleuchtung	807,3	0,68
Gesamt	47 509,0	40,30

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	66 907,7	56,75
Beleuchtung	1 453,1	1,23
Gesamt	68 360,8	57,98

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	81 465,42
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	38,18
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	38,18

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	278,36
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: 18a Nebenfläche mech. bel., nied. beh.

Nutzungsprofil

18: Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume (Standardprofil)

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

Randbedingungen

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

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,25
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m ³ /(m ² h)]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Beleuchtungsbereich 1: ohne Fenster

Fläche [m ²]	5,99 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A _{TL} [m ²]	0,00
Fläche ohne Tageslicht A _{kTL} [m ²]	5,99
lichte Raumhöhe [m]	4,33 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor C _{TL,Vers} [-]	0,000
Höhe der Nutzebene h _{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t _{Tag} [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t _{Nacht} [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E _m [lx]	100,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k _A [-]	1,00 (Standardwert)
relative Abwesenheit C _A [-]	0,9 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k _{AL} [-]	1,5 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k _{RL} [-]	1,5 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F _t [-]	1,0 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k _{VB} [-]	1,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt
Lampenart	LEDs in LED-Leuchten, Sonstige

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	Manuell
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Zonenergebnisse: 18a Nebenfläche mech. bel., nied. beh.

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m ² a)]
Heizung	234,6	39,14
Beleuchtung	1,4	0,24
Gesamt	236,0	39,38

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m ² a)]
Erdgas	62,0	10,34
Strom-Mix	78,9	13,17
Gesamt	140,9	23,52

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	136,8	22,83
Beleuchtung	4,1	0,69
Gesamt	140,9	23,52

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	196,1	32,72
Beleuchtung	7,4	1,24
Gesamt	203,5	33,96

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

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	234,56
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	0,10
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	0,10

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	1,43
--	------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: 20 Lager höher als 4m

Nutzungsprofil

20: Lager, Technik, Archiv (Standardprofil)

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	leicht
Wärmespeicherfähigkeit $C_{\text{wirk}}/A_{\text{NGF}}$ [Wh/(m²K)]	50
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m²K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h⁻¹]	1,25
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m³/(m²h)]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	40,38
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,20
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Beleuchtungsbereich 1: Mit Fenster

Fläche [m ²]	4 819,44 (100,0 % der Zonenfläche)
Tageslichtversorgung: Berechnungsverfahren	vereinfachtes Verfahren nach DIN V 18599-1:2018-09, Anhang D
Fläche mit Tageslicht A _{TL} [m ²]	2 218,37
Fläche ohne Tageslicht A _{kTL} [m ²]	2 601,07
lichte Raumhöhe [m]	6,65 (Standardwert)
Tageslichtversorgungsfaktor C _{TL,Vers} [-]	0,043
Höhe der Nutzebene h _{Ne} [m]	0,80 (Standardwert)
jährliche Tagesbetriebsstunden t _{Tag} [h]	2543,0 (Standardwert)
jährliche Nachtbetriebsstunden t _{Nacht} [h]	207,0 (Standardwert)
Wartungswert der Beleuchtungsstärke E _m [lx]	100,0 (Standardwert)
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k _A [-]	1,00 (Standardwert)
relative Abwesenheit C _A [-]	0,98 (Standardwert)
Raumindex für Kunstlicht k _{AL} [-]	1,5 (Standardwert)
Raumindex für Dachoberlichter k _{RL} [-]	1,5 (Standardwert)
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit für Beleuchtung F _t [-]	1,0 (Standardwert)
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k _{VB} [-]	2,0 (aus Nutzungsprofil)

Kunstlicht

Berechnungsart	Tabellenverfahren nach DIN V 18599-4
Beleuchtungsart	Direkt
Lampenart	LEDs in LED-Leuchten, Sonstige

Beleuchtungskontrolle

Präsenzerfassung	Manuell
Art des tageslichtabhängigen Kontrollsystems	tageslichtabhängig, stufenweise Ein/Aus
Konstantlichtregelung vorhanden	nein

Fenster

Bezeichnung	Tageslicht-versorgter Bereich [m ²]	Tageslicht-quotient [-]	Tageslicht-versorgungs-faktor [-]
Dachoberlicht/RWA – Flachdach	175,4	0,002	0,000
Dachoberlicht/RWA – Flachdach	175,4	0,002	0,000
Dachoberlicht/RWA – Flachdach	175,4	0,002	0,000
Dachoberlicht/RWA – Flachdach	175,4	0,002	0,000
Dachoberlicht/RWA – Flachdach	175,4	0,002	0,000
Dachoberlicht/RWA – Flachdach	175,4	0,002	0,000
Dachoberlicht/RWA – Flachdach	175,4	0,002	0,000
Dachoberlicht/RWA – Flachdach	175,4	0,002	0,000
Dachoberlicht/RWA – Flachdach	175,4	0,002	0,000
Dachoberlicht/RWA – Flachdach	175,4	0,002	0,000
Dachoberlicht/RWA – Flachdach	175,4	0,002	0,000
Dachoberlicht/RWA – Flachdach	175,4	0,002	0,000
Pfostenriegelkonstruktion – Außenwand Paneel NW	113,2	0,098	0,848

Zonenergebnisse: 20 Lager höher als 4m

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	359 400,7	74,57
Beleuchtung	2 267,4	0,47
Gesamt	361 668,1	75,04

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	82 938,1	17,21
Strom-Mix	118 791,9	24,65
Gesamt	201 730,0	41,86

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	198 600,9	41,21
Beleuchtung	3 129,0	0,65
Gesamt	201 730,0	41,86

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	290 384,0	60,25
Beleuchtung	5 632,2	1,17
Gesamt	296 016,3	61,42

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	359 400,70
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	110,30
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	110,30

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	2 267,40
--	----------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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



Anlagentechnik

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung

Wärmeerzeugereinheit Hybridheizung

Anzahl Erzeuger	2
Anzahl Speicher	1
Art des Systems	indirekt
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Brennwertkessel

Erzeuger	Brennwertkessel
Baujahr	2027
Art des Erzeugers	Brennwertkessel
Umgebung	Standardrandbedingungen beheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	20,0
Energieträger	Erdgas H

Details

Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	55,0/30,0
Nennleistung-Kesselwirkungsgrad aus Abgasverlust	nein
Pumpenmanagement	Pumpenmanagement aufgrund externer Temperatur
elektrische Kesselregelung vorhanden	nein
Art des Brenners	Gebläsebrenner
Kessel-Nennleistung [kW]	361,45 (Standardwert)
Betriebsbereitschaftsverlust bei 70 °C [-]	0,004 (Standardwert)
Kesselwirkungsgrad bei Nennleistung [-]	0,946 (Standardwert)
elektrische Leistungsaufnahme Nennlast [kW]	0,760 (Standardwert)
Leistungsaufnahme Schlummerbetrieb [kW]	0,000 (Standardwert)
Kesselwirkungsgrad bei Teillast [-]	1,006 (Standardwert)
Lastbereich Teillast [-]	0,300 (Standardwert)
elektrische Leistungsaufnahme Teillast [kW]	0,253 (Standardwert)

2. Wärmepumpe Luft-Wasser (reversibel auch KM)

Erzeuger	Wärmepumpe
Gerätebezeichnung	LW-WP
Baujahr	2027
Energieträger	Strom-Mix

Details

Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	45,0/30,0
Nennleistung [kW]	358,47 (Standardwert)
Der Standardwert für die Nennleistung der Wärmepumpe wurde nach einer gemeinsamen Empfehlung der 18599 Gütegemeinschaft berechnet, als das 1,1-fache der max. Heizleistung. Bei der Bauausführung muss die tatsächliche Nennleistung dann mindestens diesem Wert entsprechen.	
Antrieb	elektrisch angetrieben
Art der Wärmepumpe (Quelle-Senke)	Luft-Wasser
Wärmepumpensondertarif	nein
Leistungsbedarf des Sekundärkreises [kW]	4,14 (Standardwert)
Druckabfall der Sekundärseite [kPa]	143,5
Volumenstrom auf der Sekundärseite [m³/h]	31,2 (Standardwert)
Temperaturdifferenz bei der Prüfstandsmessung [K]	5,0 (Standardwert)
Spreizung unter mittleren Betriebsbedingungen	5 K (Standardwert)
Regelbarkeit	Stetig geregelt
bivalente Betriebsweise	Heizung
bivalente Betriebsweise Heizung	Alternativbetrieb
integrierter Zusatzheizer	keiner
Bivalenztemperatur [°C]	-2,0
Heizgrenztemperatur [°C]	12 (berechnet)
maximale Vorlauftemperatur der Wärmepumpe [°C]	45
Art des Wärmeverteilsystems	Flächenheizung
Wärmequelle Außenluft	
Standardwerte für Wärmepumpenparameter	ja

3. Heizkreispufferspeicher

Baujahr	2027
Aufstellung des Speichers	stehend
Umgebung	Standardrandbedingungen beheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	20,0
separate Umwälzpumpe	ja
Speicher-Nenninhalt [l]	6 867,6 (Standardwert)
Bereitschafts-Wärmeverlust [kWh/d]	27,81 (Standardwert)
Nennleistungsaufnahme der Pumpe [W]	438,3 (Standardwert)

Speicher und Wärmeerzeuger befinden sich im selben Raum

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	562 438,00	88 643,52	–	–
+ <i>Verluste durch Speicherung</i>	3 529,89	530,73	865,01	134,99
+ <i>Verluste durch Verteilung</i>	19 952,15	882,04	1 925,89	152,52
+ <i>Verluste durch Übergabe</i>	64 082,23	0,00	529,23	0,00
= <i>erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	639 698,64	100 058,28	–	–
– <i>regenerativer Anteil</i>	356 765,16	54 361,30	–	–
+ <i>Verluste durch Erzeugung</i>	13 808,08	2 317,56	17 503,27	4 117,81
= <i>Endenergiebedarf</i>	296 741,56	48 014,54	20 823,39	4 405,32

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Brennwertkessel	19,62
Wärmepumpe Luft-Wasser (reversibel auch KM)	80,38

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe (inkl. internem Heizstab): $SPF_{gen,t,a} = 2,93$

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 2,02$

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser

Erzeugereinheit (dezentral)

Anzahl Erzeuger	1
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Durchlauferhitzer

Erzeuger	elektrisch beheizter Wärmeerzeuger
Baujahr	2027
Art des Erzeugers	dezentral
Umgebung	Standardrandbedingungen beheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	20,0
Energieträger	Strom-Mix

Details

Steuerung Elektro-Durchlauferhitzer	Hydraulische Steuerung
-------------------------------------	------------------------

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Zu deckender Nutzenergiebedarf	20 340,06	–
+ Verluste durch Speicherung	0,00	0,00
+ Verluste durch Verteilung	816,90	0,00
= erforderliche Erzeugernutzenergie	21 156,96	–
– regenerativer Anteil	0,00	–
+ Verluste durch Erzeugung	211,57	0,00
= Endenergiebedarf	21 368,53	0,00

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Durchlauferhitzer	100,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 0,99$

Anlagentechnik: Kälteerzeugungseinheiten

Kälteerzeugereinheit

Anzahl Erzeuger	1
Art des Kältesystems	Kaltwasser (indirektes System)
Vor-/Rücklauftemperatur Primärkreis [°C]	6,0/12,0
Vor-/Rücklauftemperatur Rückkühlkreis [°C]	27,0/33,0
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Kältespeicher vorhanden	nein

1. Kompressionskältemaschine (Kältemittel R454B)

Baujahr	2027
Art der Kälteerzeugung	Kompressionskältemaschine
Art der Kühlung	luftgekühlt
Art des Verdichters	Kolben-/Scrollverdichter 10 kW bis 1500 kW
Art der Teillastregelung	Zweipunktregelung taktend mit Pufferspeicher (EIN/AUS-Betrieb)
Art des Kältemittels	R410A
Freie Kühlung	keine freie Kühlung

Pumpe des Rückkühlkreises: Rückkühlkreispumpe

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

Ergebnisse

	Energie für Kühlung [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	131 495,60	29 991,20	–	–
+ <i>Verluste durch Verteilung</i>	0,00	2 999,12	4 017,48	164,16
+ <i>Verluste durch Übergabe</i>	144,82	4 798,59	27,41	0,00
= <i>erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	131 640,41	37 788,91	–	–
– <i>regenerativer Anteil</i>	90 436,95	25 960,98	–	–
+ <i>Verluste durch Erzeugung</i>	–	–	0,00	0,00
= <i>Endenergiebedarf</i>	41 203,43	11 827,93	4 044,89	164,16

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Raumluftechnische Anlagen

RLT-Einheit Verkauf

Betriebsweise	Heiz- und Kühlfunktion
Vor-/Rücklauftemperatur Heizkreis [°C]	40,0/30,0
Vor-/Rücklauftemperatur Kühlkreis [°C]	6,0/12,0
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

Wärmerückgewinnung

Art der Wärmerückgewinnung	Wärme und Feuchte
Temperaturänderungsgrad η_t [-]	0,74 (direkte Eingabe)
Art des Systems	Rotationswärmetauscher

Konfiguration

Zulufttemperatur-Sollwert [°C]	22
Konstantvolumenanlage	ja

Luftförderung		
	Zuluft	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	600	500
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [-]	0,63	0,63
spez. Leistungsaufnahme der Ventilatoren P_{SFP} [kW/(m ³ ·s ⁻¹)]	0,952	0,794 (Standardwerte)
konstanter Druckverlust des Kanalnetzes [Pa]	0	0
anlagentechnischer Mindestvolumenstrom [m ³ /h]	0,0	

Auslegungswerte	
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	24

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

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

Wärmeerzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Wärmeerzeugereinheit Hybridheizung	1,00

Kälteerzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Kälteerzeugereinheit	1,00

Anbindung Wärme

Verteilung

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

Rohrabschnitt 1: Abschnitt 1

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	108,00
Umgebung	Standardrandbedingungen beheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	20,0

Rohrabschnitt 2: Abschnitt 2

Rohrtyp	Strangleitung (Steigleitung) - S
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	15,60
Umgebung	Standardrandbedingungen beheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	20,0

Pumpe

Überströmventile vorhanden	nein
hydraulischer Abgleich	ja
intermittierende Betriebsweise	nein
elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	93,84 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)

Pumpenregelung	konstante Druckdifferenz
maximale Rohrleitungslänge [m]	143,00
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,0 (Standardwert)

Anbindung Kälte

Pumpe

vereinfachte Ermittlung der Pumpenleistung gemäß	Fall 3
--	--------

Ergebnisse Heizregister

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzwärme	57 177,42	–
Verluste durch Verteilung	25 748,35	–
Verluste durch Übergabe	5 717,74	–

Anbindung Wärme

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	882,04	152,52
Verluste durch Übergabe	0,00	0,00

Ergebnisse Kühlregister

	Energie für Kühlung [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzkälte	20 048,23	–
Verluste durch Verteilung	9 942,97	–
Verluste durch Übergabe	0,00	–

Anbindung Kälte

	Energie für Kühlung [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	2 999,12	164,16
Verluste durch Übergabe	4 798,59	0,00

reine Abluft Sanitär

Betriebsweise	Einfaches Lüftungssystem
Art der Anlage	reine Abluftanlage

Konfiguration

Konstantvolumenanlage	ja
-----------------------	----

Luftförderung	
	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	300
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [-]	0,60
spez. Leistungsaufnahme der Ventilatoren P_{SFP} [kW/(m ³ ·s ⁻¹)]	0,5 (Standardwert)
konstanter Druckverlust des Kanalnetzes [Pa]	0
anlagentechnischer Mindestvolumenstrom [m ³ /h]	0,0

Auslegungswerte	
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja

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

Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung

Heizkreis Heizkörper

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

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Wärmeerzeugereinheit Hybridheizung	1,00

Verteilung 1: Verteilung

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
Hydraulischer Abgleich	Abgleich statisch je Heizkörper, Gruppenabgleich statisch (z. B. Strangreguliertventil), max. 8 Heizkörper pro Regler.
mehr als 10 Heizkörper	ja
Vorlauftemperaturadaption Abgleich	begrenzte Vorlauftemperaturadaption
Rücklauftemperaturbegrenzung	nein
Überströmventil vorhanden	ja

Gebäudegruppe	Gruppe 3: Verkaufsgebäude, Küchen, Restaurants, Kantine, auch Fleischerei, Bäckerei, Frisöre
Netztyp	Typ IIa: Etagenverteiltertyp Heizkörper
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m ²]	1 560,91

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	201,90 (Standardwert)
Umgebung	Standardrandbedingungen beheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	20,0

Rohrabschnitt 2: Strangleitung

Rohrtyp	Strangleitung (Steigleitung) - S
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	51,58 (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]	883,07 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Pumpe

Überströmventile vorhanden	nein
hydraulischer Abgleich	ja
intermittierende Betriebsweise	ja
elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	169,71 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	konstante Druckdifferenz
maximale Rohrleitungslänge [m]	279,45 (Standardwert)
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Wärmemengenzähler vorhanden	nein (Standardwert)
Strangarmaturen vorhanden	nein (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,6 (Standardwert)

Übergabe 1: Heizkörper

Art der Wärmeübergabe	Heizkörper (freie Heizflächen)
Heizkreisanordnung	Außenwand
Art der Regelung	P-Regler
nicht saniert (nur Einrohrheizungen)	nein
Temperaturschwankung bei Einzelraumsystemen	eigenständig
Belüftung	keine
intermittierende Betriebsweise	ja
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
1 Büro und sonst Aufenthalt gekühlt	1,00
16 Sanitär	1,00
17 sonst. Aufenthalt und Büro ungekühlt	1,00
18 Nebenfläche nied. beh.	1,00
18a Nebenfläche mech. bel., nied. beh.	1,00

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	12 546,46	560,01
Verluste durch Übergabe	11 420,84	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Heizkreis Decke

Art des Systems	indirekt
abgesenkte Vor-/Rücklauftemperatur	ja
Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	45,0/30,0

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Wärmeerzeugereinheit Hybridheizung	1,00

Verteilung 1: Verteilung

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
Hydraulischer Abgleich	Abgleich statisch je Heizkörper, Gruppenabgleich statisch (z. B. Strangreguliertventil), max. 8 Heizkörper pro Regler.
mehr als 10 Heizkörper	ja
Vorlauftemperaturadaption Abgleich	begrenzte Vorlauftemperaturadaption
Rücklauftemperaturbegrenzung	nein
Überströmventil vorhanden	ja
Gebäudegruppe	Gruppe 3: Verkaufsgebäude, Küchen, Restaurants, Kantine, auch Fleischerei, Bäckerei, Frisöre
Netztyp	Typ IIb: Etagenverteiltertyp Fußbodenheizung
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m²]	6 896,12

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	979,07 (Standardwert)
Umgebung	Standardrandbedingungen beheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	20,0

Rohrabschnitt 2: Strangleitung

Rohrtyp	Strangleitung (Steigleitung) - S
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	145,93 (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]	0,00 (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]	271,40 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	konstante Druckdifferenz
maximale Rohrleitungslänge [m]	279,45 (Standardwert)
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Wärmemengenzähler vorhanden	nein (Standardwert)
Strangarmaturen vorhanden	nein (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,0 (Standardwert)

Übergabe 1: Deckenheizung (Klimamodul)

Art der Wärmeübergabe	Flächenheizung (bauteilintegriert)
Wärmeträgermedium	Wärmeträgermedium Wasser
System Flächenheizung	Deckenheizung
Art Dämmung	Flächenheizung ohne Mindestdämmung nach DIN EN 1264
Art der Regelung	PI-Regler
Temperaturschwankung bei Einzelraumsystemen	keine Einzelraumregelung
intermittierende Betriebsweise	ja
Raumhöhe [m]	4,50
Anzahl Antriebe elektronische Regelung	4
Art des Stellantriebs der elektronischen Regelung	elektromotorisch
elektrische Nennleistungsaufnahme der Regelung mit Hilfsenergie [W]	0,1 (Standardwert)
Anzahl Ventilatoren/Gebläse (bei Gebläsen zur Luftförderung)	0
Anzahl zusätzlicher Pumpen	0

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
6 Verkauf	1,00

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	2 109,76	427,44
Verluste durch Übergabe	11 564,73	3,50

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Heizkreis Umluft

Art des Systems	indirekt
abgesenkte Vor-/Rücklauftemperatur	ja
Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	45,0/30,0

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Wärmeerzeugereinheit Hybridheizung	1,00

Verteilung 1: Verteilung

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
Hydraulischer Abgleich	Abgleich statisch je Heizkörper, Gruppenabgleich statisch (z. B. Strangreguliertventil), max. 8 Heizkörper pro Regler.
mehr als 10 Heizkörper	ja
Vorlauftemperaturadaption Abgleich	begrenzte Vorlauftemperaturadaption
Rücklauftemperaturbegrenzung	nein
Überströmventil vorhanden	ja
Gebäudegruppe	Gruppe 3: Verkaufsgebäude, Küchen, Restaurants, Kantine, auch Fleischerei, Bäckerei, Frisöre
Netztyp	Typ IV: Strahlungs- und Luftheizung
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m²]	4 819,44

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	756,93 (Standardwert)
Umgebung	Standardrandbedingungen beheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	20,0

Rohrabschnitt 2: Strangleitung

Rohrtyp	Strangleitung (Steigleitung) - S
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	10,95 (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]	129,33 (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]	205,52 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	konstante Druckdifferenz
maximale Rohrleitungslänge [m]	279,45 (Standardwert)
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Wärmemengenzähler vorhanden	nein (Standardwert)
Strangarmaturen vorhanden	nein (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,0 (Standardwert)

Übergabe 1: Umluftheizung

Art der Wärmeübergabe	Luftheizung
Art der Luftheizung	Umluftheizung (Induktionsgeräte, Ventilator-konvektoren)
Regelgröße	Raumtemperatur
Regelgüte	gering
intermittierende Betriebsweise	ja
Raumhöhe [m]	4,80
Anzahl Antriebe elektronische Regelung	7
Art des Stellantriebs der elektronischen Regelung	elektromotorisch
elektrische Nennleistungsaufnahme der Regelung mit Hilfsenergie [W]	0,1 (Standardwert)
Anzahl Ventilatoren/Gebläse (bei Gebläsen zur Luftförderung)	19
Systemtyp bei Gebläsen zur Luftförderung	Gebläsekonvektor (auch bei E-Direktheizung)
elektrische Nennleistungsaufnahme des Ventilators/Gebläses [W]	10,0 (Standardwert)
Anzahl zusätzlicher Pumpen	0

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
20 Lager höher als 4m	1,00

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	5 295,93	938,43
Verluste durch Übergabe	41 096,66	525,72

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser

Warmwasserkreis dezentral

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Erzeugereinheit (dezentral)	1,00

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
16 Sanitär	1,00

Verteilung 1: Verteilung (dezentral)

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 [m ²]	7 156,13

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	90 (Standardwert)
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	90,00 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Verluste durch Verteilung</i>	816,90	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Kälte

Kühlkreis Deckenkühlung (Klimamodul)

Art des Systems	indirekt
Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	16,0/19,0

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Kälteerzeugereinheit	1,00

Verteilung 1: Verteilung

Pumpe

vereinfachte Ermittlung der Pumpenleistung gemäß	Fall 3
--	--------

Übergabe 1: Übergabe

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

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
6 Verkauf	1,00

Ergebnisse

	Energie für Kühlung [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Verluste durch Verteilung</i>	0,00	3 932,61
<i>Verluste durch Übergabe</i>	0,00	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Kühlkreis Umluftkühlgeräte

Art des Systems	indirekt
Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	18,0/24,0

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Kälteerzeugereinheit	1,00

Verteilung 1: Verteilung

Pumpe

vereinfachte Ermittlung der Pumpenleistung gemäß	Fall 3
--	--------

Übergabe 1: Übergabe

Art der Sekundärluftventilatoren	Brüstungs- und Deckengeräte Kaltwasser
Energiebedarfsfaktor der Ventilatoren [kWh/kWh]	0,07 (Standardwert)
Nutzungsgrad Kälteübergabe an den Raum - Luftführung Kühlen [-]	0,00 (Standardwert)
Nutzungsgrad Wärmeübergabe an den Raum - Luftführung Heizen [-]	0,00 (Standardwert)

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
1 Büro und sonst Aufenthalt gekühlt	1,00

Ergebnisse

	Energie für Kühlung [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	0,00	84,87
Verluste durch Übergabe	144,82	27,41

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft

Lüftungskreise Verkauf

Betriebsweise	Heiz- und Kühlfunktion
Luftkanaloberfläche außerhalb der thermischen Hülle $A_{K,A}$ [m²]	700,00

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
RLT-Einheit Verkauf	1,00

Übergaben

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

Ergebnisse

	Energie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung (Wärme)	25 748,35
Verluste durch Übergabe (Wärme)	5 717,74
Verluste durch Verteilung (Kälte)	9 942,97
Verluste durch Übergabe (Kälte)	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

reine Abluft Sanitär

Betriebsweise	Einfaches Lüftungssystem
---------------	--------------------------

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
reine Abluft Sanitär	1,00

Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
16 Sanitär	1,00		

Ergebnisse

	Energie [kWh/a]
--	-----------------

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)



Referenzgebäude

Gebäudeergebnisse

Jährlicher Nutzenergiebedarf	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	38,30	508 434,22
Trinkwarmwasser	1,53	20 340,06
Beleuchtung	17,03	226 159,84
Belüftung	0,00	0,00
Kühlung	25,39	337 106,88
Gesamt	82,25	1 092 041,00

Jährlicher Endenergiebedarf (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	51,94	689 539,56
Trinkwarmwasser	1,92	25 493,11
Beleuchtung	33,93	450 416,75
Belüftung	7,42	98 574,03
Kühlung	8,21	108 945,23
Gesamt	103,41	1 372 968,75

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Erdgas	51,41	682 503,1
Strom-Mix	52,01	690 465,6
Gesamt	103,41	1 372 968,8

Jährlicher Primärenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	51,90	689 020,06
Trinkwarmwasser	3,46	45 887,60
Beleuchtung	61,07	810 750,13
Belüftung	13,36	177 433,25
Kühlung	14,77	196 101,41
Gesamt	144,56	1 919 192,63

Monatswerte (Referenzgebäude)

	Nutzenergiebedarf [kWh/a]	Endenergiebedarf [kWh/a]	Primärenergiebedarf [kWh/a]
Januar	126 203,05	173 537,77	215 813,83
Februar	108 411,53	149 162,42	187 433,63
März	102 270,55	140 363,81	183 508,78

	Nutzenergiebedarf [kWh/a]	Endenergiebedarf [kWh/a]	Primärenergiebedarf [kWh/a]
April	78 924,45	103 752,65	147 497,13
Mai	70 796,58	81 952,08	130 586,55
Juni	69 756,72	69 445,14	118 927,28
Juli	76 599,64	67 920,59	121 223,16
August	73 972,30	68 834,71	121 296,70
September	68 437,53	83 719,18	129 950,49
Oktober	83 673,38	113 289,00	157 963,28
November	105 202,54	145 228,34	186 825,31
Dezember	127 792,74	175 763,02	218 166,33

Monatswerte der Endenergie nach Energieträgern

Erdgas H						
	Gesamt [kWh/Monat]	Heizung [kWh/Monat]	Warmwasser [kWh/Monat]	Beleuchtung [kWh/Monat]	Kühlung [kWh/Monat]	Lüftung [kWh/Monat]
Januar	119 348,7	119 348,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Februar	100 195,1	100 195,1	0,0	0,0	0,0	0,0
März	85 470,1	85 470,1	0,0	0,0	0,0	0,0
April	48 525,6	48 525,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Mai	20 923,3	20 923,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Juni	7 507,9	7 507,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Juli	1 278,0	1 278,0	0,0	0,0	0,0	0,0
August	3 221,0	3 221,0	0,0	0,0	0,0	0,0
September	25 641,3	25 641,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Oktober	56 806,4	56 806,4	0,0	0,0	0,0	0,0
November	92 193,9	92 193,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Dezember	121 391,8	121 391,8	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	54 189,1	1 204,4	2 199,3	38 412,8	4 000,6	8 372,0
Februar	48 967,3	1 012,4	1 983,2	34 583,5	3 826,4	7 561,8
März	54 893,7	874,6	2 184,5	38 196,0	5 266,6	8 372,0
April	55 227,1	504,6	2 096,7	36 903,9	7 619,9	8 102,0
Mai	61 028,7	229,2	2 147,0	38 092,8	12 187,8	8 372,0
Juni	61 937,2	97,7	2 067,7	36 854,0	14 815,9	8 102,0
Juli	66 642,6	35,6	2 127,4	38 103,1	18 004,5	8 372,0
August	65 613,8	57,4	2 129,0	38 144,4	16 910,9	8 372,0
September	58 077,9	271,2	2 076,9	36 983,8	10 644,0	8 102,0
Oktober	56 482,6	585,9	2 165,3	38 319,9	7 039,4	8 372,0
November	53 034,4	938,6	2 116,4	37 213,6	4 663,8	8 102,0
Dezember	54 371,2	1 225,0	2 199,7	38 608,9	3 965,5	8 372,0

Ergebnisse der Anlagentechnik

Ergebnisse GEG Referenzanlage - Erzeugungseinheit Heizung

	Wärmeenergie [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	140 196,80	71 168,46	–	–
+ <i>Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
+ <i>Verluste durch Verteilung</i>	5 027,74	2 417,27	696,63	140,18
+ <i>Verluste durch Übergabe</i>	25 188,86	0,00	0,00	0,00
= <i>erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	170 413,45	73 585,73	–	–
– <i>regenerativer Anteil</i>	0,00	0,00	–	–
+ <i>Verluste durch Erzeugung</i>	12 045,74	6 190,51	562,75	289,71
= <i>Endenergiebedarf</i>	182 459,19	79 776,23	1 259,38	429,89

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 0,93$

Ergebnisse GEG Referenzanlage - Erzeugungseinheit Heizung dezentral Raumhöhen > 4 m

	Wärmeenergie [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	297 068,90	0,00	–	–
+ <i>Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
+ <i>Verluste durch Verteilung</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
+ <i>Verluste durch Übergabe</i>	47 474,86	0,00	5 347,24	0,00
= <i>erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	344 543,75	0,00	–	–
– <i>regenerativer Anteil</i>	0,00	0,00	–	–
+ <i>Verluste durch Erzeugung</i>	75 723,91	0,00	0,00	0,00
= <i>Endenergiebedarf</i>	420 267,66	0,00	5 347,24	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 0,82$

Ergebnisse GEG Referenzanlage - Erzeugungseinheit Trinkwarmwasser dezentral

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	20 340,06	–
+ <i>Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00
+ <i>Verluste durch Verteilung</i>	4 900,64	0,00
= <i>erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	25 240,70	–

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
– regenerativer Anteil	0,00	–
+ Verluste durch Erzeugung	252,41	0,00
= Endenergiebedarf	25 493,11	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 0,99$

Ergebnisse GEG Referenzanlage - Erzeugungseinheit Kälte

	Energie für Kühlung [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
Zu deckender Nutzenergiebedarf	289 733,20	0,00	–	–
+ Verluste durch Verteilung	0,00	0,00	11 067,05	0,00
+ Verluste durch Übergabe	0,00	0,00	5 901,11	0,00
= erforderliche Erzeugernutzenergie	289 733,16	0,00	–	–
– regenerativer Anteil	227 020,30	0,00	–	–
+ Verluste durch Erzeugung	–	–	11 353,31	0,00
= Endenergiebedarf	62 712,81	0,00	28 321,46	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse GEG Referenzanlage - Erzeugungseinheit Kälte

	Energie für Kühlung [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
Zu deckender Nutzenergiebedarf	0,00	47 373,73	–	–
+ Verluste durch Verteilung	0,00	4 737,37	0,00	0,00
+ Verluste durch Übergabe	0,00	4 737,37	0,00	0,00
= erforderliche Erzeugernutzenergie	0,00	56 848,48	–	–
– regenerativer Anteil	0,00	40 269,75	–	–
+ Verluste durch Erzeugung	–	–	0,00	1 332,23
= Endenergiebedarf	0,00	16 578,74	0,00	1 332,23

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

RLT-Einheit Verkauf

reine Abluft Sanitär

GEG Referenzanlage - RLT-Einheit Verkauf

Ergebnisse Heizregister

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzwärme	64 698,60	–
Verluste durch Verteilung	0,00	–
Verluste durch Übergabe	6 469,86	–

Anbindung Wärme

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	2 417,27	140,18
Verluste durch Übergabe	0,00	0,00

Ergebnisse Kühlregister

	Energie für Kühlung [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzkälte	47 373,73	–
Verluste durch Verteilung	0,00	–
Verluste durch Übergabe	0,00	–

Ergebnisse Luftbefeuchtung und WRG

	Wärmeenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
Nutzenergie Dampf	0,00	–
Erzeugernutzwärmeabgabe der Dampfversorgung	0,00	–
Endenergie Dampfversorgung	0,00	–
elektrischer Hilfsenergiebedarf für WRG	–	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

GEG Referenzanlage - reine Abluft Sanitär

Ergebnisse Heizregister

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

Ergebnisse Kühlregister

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

Ergebnisse Luftbefeuchtung und WRG

	Wärmeenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
Nutzenergie Dampf	0,00	—
Erzeugernutzwärmeabgabe der Dampfversorgung	0,00	—
Endenergie Dampfversorgung	0,00	—
elektrischer Hilfsenergiebedarf für WRG	—	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse GEG Referenzanlage - Heizkreis

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	5 027,74	696,63
Verluste durch Übergabe	25 188,86	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse GEG Referenzanlage - Heizkreis dezentral Raumhöhen > 4 m

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	0,00	0,00
Verluste durch Übergabe	47 474,86	5 347,24

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse GEG Referenzanlage - Warmwasserkreis

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Verluste durch Verteilung</i>	4 900,64	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse GEG Referenzanlage - Kaltwasserkreis

	Energie für Kühlung [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Verluste durch Verteilung</i>	0,00	11 067,05
<i>Verluste durch Übergabe</i>	0,00	5 901,11

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse Lüftungskreise Verkauf

	Energie [kWh/a]
<i>Verluste durch Verteilung (Wärme)</i>	0,00
<i>Verluste durch Übergabe (Wärme)</i>	6 469,86
<i>Verluste durch Verteilung (Kälte)</i>	0,00
<i>Verluste durch Übergabe (Kälte)</i>	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse reine Abluft Sanitär

	Energie [kWh/a]
--	-----------------

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)