BERICHT

Nachweis gemäß GEG 2024 (Nichtwohngebäude)

PROJEKT	**E24-065** Neubau Rettungswache Meschede Auf dem Bruch 3 59872 Meschede
BAUHERR	Hochsauerlandkreis Der Landrat Steinstraße 27 59872 Meschede
AUFTRAGGEBER	Hochsauerlandkreis Der Landrat Steinstraße 27 59872 Meschede
BEARBEITUNG	ENOTHERM GmbH – Niederlassung Dortmund Hauert 12 44227 Dortmund Tel. 0231 / 725464 - 12 Mail: c.lang@enotherm.de Projektleiter: Carolin Lang, M.Eng.

Inhaltverzeichnis

1	**Allgemeines**	**3**
2	**Grundlagen**	**3**
3	**Verwendete Software**	**3**
4	**Nachweisergebnis**	**3**
5	**Angaben zum Berechnungsverfahren**	**3**
6	**Baukontrollen und Bescheinigungen**	**4**
6.1	Hinweis zu landesrechtlichen Regelungen	4
6.2	Umfang und Zeitpunkt	5
6.3	Beauftragung, Erfüllungserklärung und Konsequenz versäumter Baukontrollen	5
7	**Pflicht zur Nutzung erneuerbarer Energien / unvermeidbarer Abwärme**	**5**
8	**Luftdichtheit**	**6**
9	**Luftdichtheitsmessung**	**7**
10	**Kenndaten von Bauteilen und Anlagentechnik**	**7**
10.1	Opake Bauteile	7
10.2	Transparente Bauteile	8
10.3	Anlagentechnik	9
10.4	Gebäudeautomation	10
11	**Berücksichtigung des Einflusses der Wärmebrücken**	**11**
12	**Sommerlicher Wärmeschutz**	**12**
13	**Weitere Hinweise und Erläuterungen**	**12**
14	**Zusatzanforderungen**	**13**

Anlagen

- Bilanzierungsergebnisse des Nicht-Wohngebäudes gemäß DIN V 18599
- Zonenplan

1 Allgemeines

Auf den folgenden Seiten erfolgt der Energieeinsparnachweis für ein Nichtwohngebäude gemäß Gebäudeenergiegesetz (GEG 2024) für den Neubau einer Rettungswache in Meschede.

2 Grundlagen

Grundlagen des Energieeinsparnachweises sind die Ausführungspläne und Angaben des Architekturbüros Fastabend aus Brilon.

Vorhandene Ausführungspläne: Grundrisse, Ansichten und Schnitte vom 03.02.2026.

3 Verwendete Software

- ZUB Helena Ultra Version 7.158

4 Nachweisergebnis

Das vorliegende Bauvorhaben erfüllt die Anforderungen des GEG 2024 an den Jahres-Primärenergiebedarf sowie an die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche wie folgt.

Tabelle 4.1 Jahresprimärenergiebedarf und mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten für das Gebäude sowie die jeweiligen zu unterschreitenden Anforderungswerte

Kennwert	Gebäude	Anforderungen GEG
Jahres-Primärenergiebedarf	95,67 kWh/(m²a)	114,75 kWh/(m²a)
Mittlerer U-Wert der Außenbauteile, Raumsolltemperatur ≥19°C - opake Außenbauteile - transparente Außenbauteile - Vorhangfassaden - Glasdächer/Lichtbänder und Lichtkuppeln	 0,18 W/(m²K) 1,0 W/(m²K) n.v. n.v.	 0,28 W/(m²K) 1,5 W/(m²K) 1,5 W/(m²K) 2,5 W/(m²K)
Mittlerer U-Wert der Außenbauteile, Raumsolltemperatur 12°C bis <19°C - opake Außenbauteile - transparente Außenbauteile - Vorhangfassaden - Glasdächer/Lichtbänder und Lichtkuppeln	 0,39 W/(m²K) 1,3 W/(m²K) n.v. 2,7 W/(m²K)	 0,50 W/(m²K) 2,8 W/(m²K) 3,0 W/(m²K) 3,1 W/(m²K)

Die Berechnungsergebnisse gemäß GEG sind Anlage 1 zu entnehmen.

5 Angaben zum Berechnungsverfahren

Der vorliegende Nachweis wurde auf Basis der DIN V 18599 aufgestellt.

Die gemäß der Vornormenreihe DIN V 18599 durchgeführte Energiebilanz folgt einem integralen Ansatz, d. h., es erfolgt eine gemeinschaftliche Bewertung des Baukörpers, der Nutzung und der Anlagentechnik unter Berücksichtigung der gegenseitigen Wechselwirkungen.

Die Vornormenreihe DIN V 18599 stellt ein Verfahren zur Durchführung der Gesamtenergiebilanz von Gebäuden bereit. Der aufgezeigte Algorithmus ist anwendbar für die energetische Bilanzierung von:

- Wohn- und Nichtwohnbauten;
- Neubauten und Bestandsbauten.

Die Vorgehensweise der Bilanzierung ist geeignet für:

- eine Energiebedarfsbilanzierung von Gebäuden mit teilweise festgelegten Randbedingungen;
- eine allgemeine, ingenieurmäßige Energiebedarfsbilanzierung von Gebäuden mit frei wählbaren Randbedingungen, z. B. mit dem Ziel des Abgleichs zwischen Energiebedarf und Energieverbrauch (Bedarfsverbrauchsabgleich).

Die Bilanzierung für Nichtwohngebäude umfasst Energieaufwendungen für

- die Heizung;
- die Lüftung;
- die Klimatisierung;
- die zentrale Warmwasserbereitung
- die Beleuchtung

von Gebäuden einschließlich der Stromaufwendungen (Hilfsenergien), die unmittelbar mit der Energieversorgung zusammenhängen.

6 Baukontrollen und Bescheinigungen

6.1 Hinweis zu landesrechtlichen Regelungen

Für die Umsetzung des GEG sind die jeweiligen Durchführungsbestimmungen der einzelnen Bundesländer zu beachten.

Einige Bundesländer, wie z.B. Nordrhein-Westfalen, fordern während der Bauausführung stichprobenhafte Kontrollen, dass die baulichen Anlagen und deren energietechnische Ausrüstungen entsprechend des GEG-Nachweises errichtet werden.

In NRW müssen diese Baukontrollen durch den staatlich anerkannten Sachverständigen, der die Nachweise aufgestellt oder geprüft hat, durchgeführt werden. Bei Gebäuden gemäß BauO NRW §68, Absatz 2 führt gemäß GEG UVO NRW §2, Absatz 3 der Ausstellungsberechtigte für Energieausweise gemäß GEG §88 die Baukontrollen durch.

6.2 Umfang und Zeitpunkt

In §2, GEG-UVO NRW ist die Rede von „stichprobenhaften Baukontrollen“. Der Plural impliziert, dass hierbei mehr als ein bzw. mindestens zwei Baustellentermine durchzuführen sind. Bei komplexen Gebäuden und je nach Baufortschritt können mehr Kontrolltermine notwendig werden. Ferner werden nicht alle energetisch relevanten Bestandteile von Gebäudehülle und Gebäudetechnik kontrolliert, sondern – im Sinne einer Stichprobe – die wichtigsten Aspekte. In diesem Sinne werden normalerweise z.B. die folgenden Dämmqualitäten in Augenschein genommen:

- Bodenplatte resp. Kellerdecke
- Außenwand
- Fenster
- Dach resp. oberste Geschossdecke

Ferner wird überprüft, ob der vorgesehene Sonnenschutz vorhanden ist und ob die eingebaute wesentliche Gebäudetechnik augenscheinlich der im GEG-Nachweis angesetzten Technik entspricht.

Der verantwortliche Bauleiter trägt dafür Sorge, frühzeitig eine Terminabstimmung vorzunehmen, so dass die vorgenannten Aspekte vor Ort in Augenschein genommen werden können.

6.3 Beauftragung, Erfüllungserklärung und Konsequenz versäumter Baukontrollen

Wir bitten darauf zu achten, dass wir bei Forderung von Baukontrollen durch die landesspezifische Durchführungsbestimmung zum GEG zusätzlich für diese Baukontrollen beauftragt werden.

Gemäß GEG, §92 ist nach Fertigstellung des Gebäudes durch eine Erfüllungserklärung zu bescheinigen, dass die Anforderungen des GEG eingehalten werden.

Wurden Baukontrollen nicht oder nicht in dem erforderlichen Umfang vorgenommen, darf der Sachverständige keine Bescheinigung gemäß GEG-UVO NRW ausstellen. Die Ingenieurkammer NRW hat im Mai 2015 in einem Rundschreiben an die staatlich anerkannten Sachverständigen ausdrücklich darauf hingewiesen, dass ansonsten ein Pflichtverstoß nach §6, Absatz (1) SV-VO vorliegt. Haben stichprobenhafte Kontrollen nicht stattgefunden, ist vom Bauherrn in Abstimmung mit der Bauaufsicht festzulegen, welche Ersatzmaßnahmen erforderlich sind, um die Freigabe der Nutzung zu erreichen.

7 Pflicht zur Nutzung erneuerbarer Energien / unvermeidbarer Abwärme

Gemäß GEG §71 darf eine Heizungsanlage in einem Gebäude nur eingebaut werden, wenn sie mindestens 65 Prozent der mit der Anlage bereitgestellten Wärme mit erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme erzeugt. Bei dem vorliegenden Gebäude wird die Nutzungspflicht durch

- Einbau einer elektrisch angetriebene Wärmepumpe nach Maßgabe von GEG § 71c
  (Die Art der Wärmequelle ist nicht relevant, sodass gleichermaßen beispielsweise die Außenluft, das Erdreich, das Grundwasser oder auch unvermeidbare Abwärme aus technischen Prozessen oder Gebäuden über die elektrische Wärmepumpe nutzbar gemacht werden kann.)

erfüllt.

8 Luftdichtheit

Gemäß GEG, §13 sind zu errichtende Gebäude so auszuführen, dass die wärmeübertragende Umfassungsfläche einschließlich der Fugen dauerhaft luftundurchlässig entsprechend den anerkannten Regeln der Technik abgedichtet ist. Die Regelung soll sicherstellen, dass nach Fertigstellung des Gebäudes unnötige Ex- und Infiltration über Gebäude- und Montagefugen oder sonstige Leckagen in der wärmeübertragenden Umfassungsfläche vermieden wird. Dies setzt eine durchgängig vorhandene Luftdichtheitsebene im Bereich flächiger Bauteile, Anschlussdetails und punktueller Durchdringungen voraus.

Eine Grundlage für die Planung der Luftdichtheitsebene bildet DIN 4108-7. Für die detaillierte Planung der Luftdichtheitsebene ist diese heranzuziehen. Nachfolgend sind auszugsweise einige wesentliche Aspekte aufgelistet:

- Die Luftdichtheitsebene muss umlaufend und ohne Unterbrechung vorhanden sein.
- Für jedes Bauteil/jeden Anschluss ist die Lage der Luftdichtheitsebene und das zur Anwendung kommende Material festzulegen.
- Ein Wechsel der Luftdichtheitsebene z.B. von innen nach außen ist zu vermeiden.
- Die Luftdichtheitsebene ist raumseitig der Dämmebene anzuordnen.
- Die Luftdichtheitsebene darf durch nachfolgende Arbeiten (z. B. Elektro-, Sanitärarbeiten) nicht beschädigt werden.
- Durchdringungen sind zu minimieren/vermeiden (Installationsebene) und müssen luftdicht hergestellt werden.
- Werden Durchdringungen durch nachfolgende Arbeiten erforderlich, sind diese nach Abschluss der Arbeiten luftdicht herzustellen.
- Anschlüsse und Klebeverbindungen der Luftdichtheitsschicht sind frei von Spannungen und Zugkräften zu halten. Diese können entstehen durch Auflast eingebauter Dämmstoffe, feuchte- oder temperaturbedingte Längenänderungen der Luftdichtheitsschichten oder Bauteilbewegungen. Die meisten Klebeverbindungen können darauf mit Kriechen bis hin zum Versagen reagieren und Luftdichtheitsbahnen können reißen.
- An allen Anschlüssen ist die Luftdichtheitsschicht dauerhaft (z.B. durch mechanische Sicherung) zu befestigen.
- Alle Arbeiten sollten überwacht bzw. überprüft werden.
- Baumaterialien dürfen nicht in unnötiger Weise mit zu hoher Luftfeuchtigkeit während der Bauphase belastet werden. Es ist daher für eine ausreichende Entfeuchtung (z. B. Lüftung) zu sorgen.
- Die Durchführung der Innenausbauarbeiten muss so aufeinander abgestimmt sein, dass keine schädliche Feuchtigkeit in der Konstruktion eingeschlossen wird. Dies muss entweder durch geeignete Maßnahmen, wie z. B. Luftentfeuchter, Heizgeräte oder durch einen zeitlich sinnvollen Ablauf der verschiedenen Gewerke sichergestellt sein.

Die Luftdichtheitsebene in der Fläche kann beispielsweise aus folgenden Materialien gebildet werden:

- **Mauerwerk und Betonbauteile:** Mauerwerk muss mindestens einseitig verputzt sein! In Massivwänden, die die luftdichte Ebene darstellen und aus verputztem Mauerwerk mit Hohlräumen

und/oder offenen Stoßfugen bestehen, sind für die Elektroinstallation Geräte- und Verbindungsdosen in luftdichter Ausführung zu verwenden. Die Putzschicht muss ggf. auch im Luftraum von Abhangdecken, bei Drempelwänden oder hinter Vorwand-Sanitärinstallationen weitergeführt werden.

- **Luftdichtheitsbahnen:** Können z.B. aus Kunststoffen, Bitumen oder Papierwerkstoffen bestehen. Die Perforation durch die Befestigungsmittel der Bahnenmontage sind gemäß DIN 4108-7 für die Luftdichtheit bei fachgerechter Ausführung unbedeutend. Stiftförmige Befestigungsmittel für Bauteilanschlüsse sind ausreichend dicht, wenn eine Pressung oder Abdeckung vorliegt.
- **Plattenmaterialien:** Luftdicht in der Fläche sind z.B. Gipsfaserplatten, Gipsplatten, Faserzementplatten, Bleche, Holzwerkstoffplatten. Bei mehreren Lagen aus Plattenmaterialien ist eindeutig festzulegen, welche Lage die Luftdichtheitsfunktion übernimmt und diese ist durchgängig luftdicht auszubilden. Alle Anschlüsse sind luftdicht auszuführen.

9 Luftdichtheitsmessung

Gemäß GEG §13 sind zu errichtende Gebäude so auszuführen, dass die wärmeübertragende Umfassungsfläche einschließlich der Fugen dauerhaft luftundurchlässig entsprechend den anerkannten Regeln der Technik abgedichtet ist. Die Regelung soll sicherstellen, dass nach Fertigstellung des Gebäudes unnötige Ex- und Infiltration über Gebäude- und Montagefugen oder sonstige Leckagen in der wärmeübertragenden Umfassungsfläche vermieden wird.

Die Luftdichtheit des Gebäudes kann mit einem Differenzdrucktest (z.B. Blower-Door-Messung) gemäß DIN EN ISO 9972:2018-12 nach Fertigstellung geprüft werden. Hierbei sind die Anforderungswerte gemäß GEG, §26 einzuhalten.

Zur Erfüllung des Höchstwertes des Jahres-Primärenergiebedarfs wurde im Nachweis des vorliegenden Gebäudes nach Rücksprache mit dem Auftraggeber keine erfolgreiche Luftdichtheitsmessung der Gebäudehülle angesetzt.

10 Kenndaten von Bauteilen und Anlagentechnik

10.1 Opake Bauteile

→ siehe Anlage

Hinweis: In der Bauphase ist darauf zu achten, dass bei nur partieller Fertigstellung einzelner Bauteilaufbauten keine bauphysikalisch induzierten Schäden auftreten können. Insbesondere ist auf die Abdichtung feuchtebeanspruchter Flächen zu achten. Ferner sind Luftdichtheitsschichten und Dampfbremsen möglichst zügig auszuführen. Beispiel: In eine Dachkonstruktion ohne raumseitige Dampfbremse kann bei erhöhter Baufeuchte im Winter während der Bauphase eine erhebliche Menge Feuchte eindringen.

Beim Einbau von Dämmstoffen ist zu beachten, dass diese neben der obligatorischen CE-Kennzeichnung auch eine Kennzeichnung hinsichtlich des Einsatzgebiets aufweisen müssen. In der Regel ist diese eine Codierung gemäß DIN 4108-10. Im Rahmen von Baukontrollen sind oftmals die CE-Kennzeichnung und

die Kennzeichnung des Einsatzgebietes nicht mehr zu prüfen, da die Aufkleber der Dämmstoffpakete nicht (mehr) verfügbar sind. Es liegt in der Verantwortung des zuständigen Bauleiters, beide Kennzeichnungen vor Einbau zu überprüfen. Hinsichtlich des Einsatzgebiets und eventueller Anwendungseinschränkungen sind darüber hinaus die Inhalte einer eventuell vorhandenen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu beachten.

Für Bauprodukte (Wärmedämmstoffe etc.) wird im Rahmen der Produktkennzeichnung häufig ein Nennwert der Wärmeleitfähigkeit λ_D angegeben. Für die Berechnung des Wärmeschutzes und der Energie-Einsparung in Gebäuden sind jedoch Bemessungswerte (siehe auch DIN 4108-4) zu verwenden. Diese berücksichtigen unter anderem Einflüsse der Temperatur, des Ausgleichsfeuchtegehalts sowie Schwankungen der Stoffeigenschaften und Alterung der Produkte. Diese werden im Allgemeinen mit λ oder λ_B bezeichnet. Die bei den im Anhang dokumentierten Bauteilaufbauten genannten Wärmeleitfähigkeiten sind in diesem Sinne als Bemessungswerte zu verstehen. Bei Ausschreibung, Vergabe und Ausführung ist auf eine mindestens gleichwertige Qualität zu achten.

10.2 Transparente Bauteile

→ siehe Anlage

Tabelle 9.1 Zusammenstellung wichtiger Kenndaten für die transparenten Bauteile

Positionsnr.	Bezeichnung		Wärmedurchgangs-koeffizient U_w in W/m²K	Gesamtenergie-durchlassgrad		Abminderungsfaktor Sonnenschutz-vorrichtung F_c**	Sonnenschutz-vorrichtung	Einbauort
	Rahmentyp	Verglasungstyp		$g_\perp$	g_{total}*			
F1	Fenster	Zweifach-Verglasung	≤ 1,3	0,60	0,60	1,00	keine	Fahrzeughalle/Wasch-halle; Nebenräume
F2a	Fenster	Dreifach-Verglasung	≤ 1,0	0,50	0,125	0,25	Raffstore	Aufenthaltsräume
LK1	Lichtkuppel	zweischalig	≤ 2,7	0,64	0,64	1,00	keine	Verkehrsfläche, Nebenräume

* die Anforderung des sommerlichen Wärmeschutznachweises besteht an g_{total}: $g_{total} = g_\perp * F_c$. Sollte wahlweise der g-Wert der Verglasung oder der Abminderungswert F_c des Sonnenschutzes von den Vorgaben abweichen, ist der entsprechend andere Wert ebenfalls anzupassen, sodass g_{total} nicht überschritten wird.

** Der F_c-Wert beschreibt die kombinierte Wirkung von Verglasung und Sonnenschutz. Für das eingebaute Produkt ist seitens des Herstellers nachzuweisen, dass der angesetzte F_c-Wert in Kombination mit der jeweiligen Verglasung erreicht wird. Für diesen Fenstertyp ist der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes mit dem Sonneneintragskennwerte-Verfahren geführt worden. Es ist zu beachten, dass der F_c-Wert bei Rollladen für eine zu 75% geschlossene Rollladenstellung erreicht werden muss und bei Jalousien und Raffstoren für eine 45° Lamellenstellung.

10.3 Anlagentechnik

Heizung

Bezeichnung	Erläuterung
Erzeugung	Luft-Wasser-Wärmepumpe
Speicherung	Pufferspeicher
Verteilung	indirektes System mit Zweirohrnetz
Übergabe	Fußbodenheizung

Trinkwarmwasser

Bezeichnung	Erläuterung
Erzeugung	Elektrischer Durchlauferhitzer
Speicherung	Nicht vorgesehen
Verteilung	dezentral

*Raumlufttechnik – RLT-Anlage**

Bezeichnung	Erläuterung
Anlagentyp	Einfaches Lüftungssystem
Technische Ausstattung	Wärmerückgewinner (WRG = 73%)
Übergabe	Z06: Sanitär, Z09: Nebenräume mit RLT

* Die prozessbedingte Abgasabsaugung der Fahrzeughalle wird nicht berücksichtigt.

*Klima**

Bezeichnung	Erläuterung
Erzeugung	Nicht vorgesehen.
Speicherung	Nicht vorgesehen.
Übergabe	Nicht vorgesehen.

* Die prozessbedingte Kühlung des Technikraumes wird nicht berücksichtigt.

Beleuchtung

Bezeichnung	Erläuterung
Beleuchtungsart	direkt
Lampen	LED-Lampen
Präsenzerfassung	automatisch

Photovoltaik-Anlagen

Bezeichnung	Erläuterung
Aperturfläche	120 m²
Peakleistung	21,8 kW
Neigung und Ausrichtung	15°, mäßig belüftet; Orientierung je zur Hälfte Richtung Ost und West
Zelltyp	monokristallin

Hinweis: Strom aus Erneuerbaren Energien darf gemäß den Regelungen gemäß GEG, §23 auf den berechneten Endenergiebedarf angerechnet werden, sofern er im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang zu dem Gebäude erzeugt wird.

10.4 Gebäudeautomation

Gemäß GEG §71 a Absatz 3 in Verbindung mit der Drucksache 20/6875 zum Gesetzgebungsverfahren muss ein neu zu errichtendes Nichtwohngebäude mit einer Nennleistung der Heizungs-, Kälte- oder Lüftungsanlagen von mehr als 290 kW mit einem System für die Gebäudeautomation entsprechend dem Automatisierungsgrad B gemäß DIN V 18599-11:2018-09 ausgestattet sein. Es muss sichergestellt werden, dass dieses System die Kommunikation zwischen miteinander verbundenen gebäudetechnischen Systemen und anderen Anwendungen innerhalb des Gebäudes ermöglicht und gemeinsam mit anderen Typen gebäudetechnischer Systeme betrieben werden kann, auch bei unterschiedlichen herstellereigenen Technologien, Geräten und Herstellern.

Der für die Gebäudetechnik verantwortliche Fachplaner muss die Nennleistung der technischen Anlagen ermitteln und, wenn die o.g. Grenze überschritten ist, die GEG-konforme Planung und Umsetzung des Gebäudeautomationssystems begleiten.

Ferner muss das Gebäude ein technisches Inbetriebnahme-Management einschließlich der Einregelung der gebäudetechnischen Anlagen durchlaufen, um einen optimalen Betrieb zu gewährleisten. Das technische Inbetriebnahme-Management muss mindestens den Zeitraum einer Heizperiode für Anlagen zur Wärmeerzeugung und mindestens eine Kühlperiode für Anlagen zur Kälteerzeugung erfassen. Die Ausführung und Dokumentation des Inbetriebnahme-Managements obliegt den jeweils ausführenden

Fachfirmen. Orientierung für die Durchführung des Inbetriebnahme-Managements kann das Regelwerk VDI 6039 sowie die AHO-Schriftenreihe Heft 19 bieten.

11 Berücksichtigung des Einflusses der Wärmebrücken

GEG, §12 fordert, dass zu errichtende Gebäude so auszuführen sind, dass der Einfluss konstruktiver Wärmebrücken auf den Jahres-Heizwärmebedarf nach den anerkannten Regeln der Technik und den im jeweiligen Einzelfall wirtschaftlich vertretbaren Maßnahmen so gering wie möglich gehalten wird. Der verbleibende Einfluss der Wärmebrücken ist gemäß GEG, § 24 bei der Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfs ist auf eine der folgenden Arten zu berücksichtigen:

- durch Erhöhung der Wärmedurchgangskoeffizienten um ΔU_{WB} = 0,10 W/(m²K) für die gesamte wärmeübertragenden Umfassungsfläche,
- durch Erhöhung der Wärmedurchgangskoeffizienten um ΔU_{WB} = 0,15 W/(m²K) für die gesamte wärmeübertragenden Umfassungsfläche, bei Außenbauteilen mit innenliegenden Dämmschichten und einbindender Massivdecke,
- durch Erhöhung der Wärmedurchgangskoeffizienten um ΔU_{WB} = 0,05 W/(m²K) für die gesamte wärmeübertragenden Umfassungsfläche, bei Anwendung von Planungsbeispielen nach DIN 4108 Beiblatt 2
- durch Erhöhung der Wärmedurchgangskoeffizienten um ΔU_{WB} = 0,03 W/(m²K) für die gesamte wärmeübertragenden Umfassungsfläche, bei Anwendung von Planungsbeispielen nach DIN 4108 Beiblatt 2. Alle Anschlussdetails müssen gleichwertig zu Kategorie B gemäß DIN 4108 Beiblatt 2 sein.
- durch detaillierten Nachweis der Wärmebrückenwirkung anhand längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizienten.

Bei dem vorliegenden Gebäude ist ein pauschaler Wärmebrückenzuschlag ΔU_{WB} = 0,10 W/(m²K) angesetzt worden. Somit bestehen keine speziellen Anforderungen an die Ausführung der Anschlussdetails. Gemäß DIN 4108-2 ist jedoch der Mindestwärmeschutz im Bereich von Wärmebrücken einzuhalten. Unabhängig davon, dass seitens des Energieeinsparnachweises keine speziellen Anforderungen an die Ausführung der Anschlussdetails bestehen, empfehlen wir folgende Punkte bei der Ausführung zur Reduzierung der Wärmeverluste über Wärmebrücken (soweit diese projektspezifisch vorliegen) zu berücksichtigen

- Überdämmung von Fenster- und Türrahmen
- Verwendung thermischer Trennelemente bei auskragenden Bauteilen wie z.B. Balkonplatten
- Einbau einer Kimmsteinlage aus Kimmsteinen oder aus Mauerwerk mit niedriger Wärmeleitfähigkeit bei Außen- und Innenwänden auf Bodenplatte/unbeheiztem Keller/Tiefgarage, wenn ansonsten ein Mauerwerk mit höherer Wärmeleitfähigkeit (z.B. Kalksandstein) eingebaut wird und eine unterseitige Dämmung der Bodenplatte/Decke nicht vorgesehen ist. Die Möglichkeiten des Einbaus einer Kimmsteinlage ist durch den Statiker zu prüfen.

- Außenseitige Dämmung des Sockelbereichs bis ca. 80 cm unter Geländeoberkante, sofern bei den Außenwänden keine Kimmsteinlage wie unter Abs. 5 beschrieben eingebaut wird
- Vollständige Umdämmung der Attika sowie von Unterzügen in Tiefgaragen
- Oberseitige Dämmung des Mauerwerks beim Ortgang

Die Berücksichtigung einzeln auftretender punktueller Wärmebrücken ist, aufgrund ihres geringen Einflusses auf den Energiebedarf eines Gebäudes, nicht Bestandteil des GEG-Nachweises. Die Wärmeverluste regelmäßig auftretender punktueller Wärmebrücken (z.B. Drahtanker bei zweischaligem Mauerwerk, Dübel bei WDVS, Tragsysteme von hinterlüfteten Fassadenbekleidungen…) erfolgt im Wärmedurchgangskoeffizienten des jeweiligen Bauteils. Ist für ein spezielles Verankerungssystem der zusätzliche punktuelle Wärmeverlust nicht bekannt, ist dieser evtl. durch 3D-Berechnungen der Ankertypen zu ermitteln. Diese Zusatzleistung ist nicht Bestandteil des GEG-Nachweises. Ferner wird darauf hingewiesen, dass unabhängig vom GEG-Nachweis auch bei punktuellen Wärmebrücken die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz einzuhalten sind. Zwar braucht gemäß DIN 4108-2 *„für übliche Verbindungsmittel, wie z. B. Nägel, Schrauben, Drahtanker, Verbindungsmittel zum Anschluss von Fenstern an angrenzende Bauteile, sowie für Mörtelfugen von Mauerwerk nach DIN 1053-1 [...] kein Nachweis der Einhaltung der Mindestinnenoberflächentemperatur geführt zu werden“.* Bei Ankersystemen mit größeren notwendigen Tragfähigkeiten und somit auch größeren Abmessungen kann eine genauere Betrachtung sinnvoll sein, insbesondere wenn diese nicht thermisch getrennt ausgeführt werden können. Auch diese Zusatzleistung ist nicht Bestandteil des GEG-Nachweises.

12 Sommerlicher Wärmeschutz

Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes wurde mit dem Sonneneintragskennwerte-Verfahren gemäß DIN 4108-2 geführt und ist in der Anlage 1, Seiten 16 bis 20 dokumentiert.

Hierbei wurde eine außenliegende Sonnenschutzvorrichtung mit einem Abminderungsfaktor F_c = 0,25 angesetzt.

13 Weitere Hinweise und Erläuterungen

Das für die Energieeinsparnachweise verwendete Berechnungsverfahren ist durch die Gebäudeenergiegesetz (GEG) vorgegeben. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Energiebedarfswerte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte sind spezifische Werte gemäß GEG pro Quadratmeter Nutzfläche.

Die Bauausführung ist gemäß des hiermit vorgelegten GEG-Nachweises und der Ausführungspläne des Architekten und des TGA-Fachingenieurs vorzunehmen.

Etwaige nicht aufgeführte Details bzw. Bauteile sind entsprechend den anerkannten Regeln der Bautechnik zu erstellen.

Bei Unstimmigkeiten ist sofort Rücksprache mit dem Aufsteller der bauphysikalischen Nachweise zu halten.

Sollen im Rahmen der Bauausführung einzelne wärmeschutzrelevante Komponenten anders als im Rahmen des hiermit vorgelegten Nachweises beschrieben ausgeführt werden, so ist dies dem Aufsteller des GEG-Nachweises rechtzeitig anzuzeigen, damit die daraus resultierenden Konsequenzen im Vorfeld besprochen und berücksichtigt werden können.

14 Zusatzanforderungen

Gemäß GEG, §§ 61-62 müssen Zentralheizungen beim Einbau in Gebäude mit zentralen selbsttätig wirkenden Einrichtungen zur Verringerung und Abschaltung der Wärmezufuhr sowie zur Ein- und Ausschaltung elektrischer Antriebe in Abhängigkeit von der Außentemperatur oder einer anderen geeigneten Führungsgröße und der Zeit ausgestattet werden. Soweit die in Satz 1 geforderten Ausstattungen bei bestehenden Gebäuden nicht vorhanden sind, muss der Eigentümer sie bis zum 30.09.2021 nachrüsten. Bei Wasserheizungen, die ohne Wärmeüberträger an eine Nah- oder Fernwärmeversorgung angeschlossen sind, gilt Satz 1 hinsichtlich der Verringerung und Abschaltung der Wärmezufuhr auch ohne entsprechende Einrichtungen in den Haus- und Kundenanlagen als eingehalten, wenn die Vorlauftemperatur des Nah- oder Fernwärmenetzes in Abhängigkeit von der Außentemperatur und der Zeit durch entsprechende Einrichtungen in der zentralen Erzeugungsanlage geregelt wird.

Gemäß GEG, § 63 müssen heizungstechnische Anlagen mit Wasser als Wärmeträger beim Einbau in Gebäude mit selbsttätig wirkenden Einrichtungen zur raumweisen Regelung der Raumtemperatur ausgestattet werden. Von dieser Pflicht ausgenommen sind Fußbodenheizungen in Räumen mit weniger als sechs Quadratmetern Nutzfläche. Satz 1 gilt nicht für Einzelheizgeräte, die zum Betrieb mit festen oder flüssigen Brennstoffen eingerichtet sind. Mit Ausnahme von Wohngebäuden ist für Gruppen von Räumen gleicher Art und Nutzung eine Gruppenregelung zulässig. Fußbodenheizungen in Gebäuden, die vor dem 1. Februar 2002 errichtet worden sind, dürfen abweichend von Satz 1 mit Einrichtungen zur raumweisen Anpassung der Wärmeleistung an die Heizlast ausgestattet werden. Soweit die in Satz 1 geforderte Ausstattung bei bestehenden Gebäuden nicht vorhanden ist, muss der Eigentümer sie nachrüsten.

Gemäß GEG, § 64 ist eine Umwälzpumpe in einem Heizkreis mit mehr als 25 kW Nennleistung so auszustatten, dass die elektrische Leistungsaufnahme dem betriebsbedingten Förderbedarf selbstständig in mindestens drei Stufen angepasst wird, soweit die Betriebssicherheit des Heizkessels dem nicht entgegensteht.

Gemäß GEG, § 64 muss eine Zirkulationspumpe beim Einbau in eine Warmwasseranlage mit einer selbsttätig wirkenden Einrichtung zur Ein- und Ausschaltung ausgestattet werden. Die Trinkwasserverordnung bleibt unberührt.

Die Anforderungen gemäß GEG §§ 65-68 hinsichtlich der Begrenzung der elektrischen Leistung, der Regelung der Be- und Entfeuchtung, der Regelung der Volumenströme sowie der erforderlichen Wärmerückgewinnungseinrichtung sind für Klimaanlagen mit einer Nennleistung für den Kältebedarf von

mehr als 12 kW sowie für RLT-Anlagen mit Zu- und Abluftfunktion mit einem Zuluft-Volumenstrom von wenigstens 4.000 m^3/h zu beachten.

Gemäß GEG, § 69 ist beim erstmaligen Einbau und bei der Ersetzung von Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen deren Wärmeabgabe gemäß GEG, Anlage 8 zu begrenzen.

Gemäß GEG, § 70 ist beim erstmaligen Einbau und bei der Ersetzung von Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen, die zu Klimaanlagen oder sonstigen Anlagen der Raumlufttechnik im Sinne von GEG § 65 Satz 1 gehören, deren Wärmeaufnahme gemäß GEG, Anlage 8 zu begrenzen.

Wird in einem Gebäude eine Klimaanlage mit mehr als 12 kW Nennleistung eingebaut, so sind GEG §§ 74-78 bezüglich der erforderlichen energetischen Inspektion zu beachten.

Aufgestellt

Carolin Lang
M. Eng. // Projektleiterin
Telefon 0231 725464-12
Mobil 0160 91455378
E-Mail c.lang@enotherm.de

Kai Schild
Prof. Dr.-Ing. habil. // Geschäftsführer-Gesellschafter

Staatlich anerkannter Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz
Energieeffizienzexperte für die Förderprogramme der KfW-Bankengruppe

Ingenieurkammer-Bau NRW
Prof. Dr.-Ing.
Kai Schild
saSV für Schall-
und Wärmeschutz
Mitgliedsnummer 158810

ANLAGEN

- Bilanzierungsergebnisse des Nicht-Wohngebäudes gemäß DIN V 18599
- Zonenplan

Inhaltsverzeichnis

Allgemein 2
- Nachweisergebnisse 2
- Gebäudedaten 3

Gebäudeergebnisse 4
- Gebäude 4
- Wesentliche Angaben für Anzeigen nach GEG §87 7
- Erneuerbare Energien für Heizungsanlagen 8
- Strom aus erneuerbaren Energien nach GEG § 23 9
- Gebäudeergebnisse (grafisch) 11

Bautechnik 13
- Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 13
- Sommerlicher Wärmeschutz 16
- Übersicht der verwendeten Konstruktionen 21
- Verwendete Konstruktionen 22
- Fenstertypen 31
- Türen 32
- Tabellarische Übersicht der Zonen 33
- Nutzungszeiten 34
- Zone: Z01: Ruheräume 35
- Zone: Z02: Bereitschaftsraum 40
- Zone: Z03: Küche 44
- Zone: Z04: Büro 48
- Zone: Z05: Seminar-/Schulungsräume 52
- Zone: Z06: Sanitär 56
- Zone: Z07: Fahrzeughalle / Waschhalle 64
- Zone: Z08: Verkehrsfläche 69
- Zone: Z09: Nebenräume mit RLT 73
- Zone: Z10: Nebenräume ohne RLT 77
- Zone: Z11: Kleiderkammer 83
- Nutzungsprofile 87

Anlagentechnik 95
- Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung 95
- Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser 97
- Anlagentechnik: Raumlufttechnische Anlagen 98
- Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung 99
- Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser 103
- Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft 104

Allgemein

Nachweisergebnisse

Projekt: Neubau Rettungswachen HSK - RW Meschede-Enste, Auf dem Bruch 3, 59872 Meschede

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)]	95,67	114,75	**83,4 % (zulässig)**

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile (>= 19 °C)	0,18	0,28	64,3 %
Transparente Außenbauteile (>= 19 °C)	1,0	1,5	66,7 %
Opake Außenbauteile (12-19 °C)	0,39	0,50	78,0 %
Transparente Außenbauteile (12-19 °C)	1,3	2,8	46,4 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln (12-19 °C)	2,7	3,1	87,1 %

Die jährlichen Treibhausgasemissionen (äquivalente CO_2-Emissionen) nach GEG Anlage 9 betragen:
29,8 kg/(m²a).

Erneuerbare Energien für Heizungsanlagen
Die Anforderungen an die Heizungsanlagen gemäß GEG 2024, §71 sind erfüllt.
Wärmepumpe 1: Wärmepumpe (§71 c) (vollständig)
Elektrowärmeerzeuger 1: Dezentral-elektrische Warmwasserbereitung (§71 Abs. 5) (vollständig)

Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist erfüllt.

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

Raum (Nachweis: vereinfachtes Verfahren)	Vorhandener Sonneneintragskennwert	Zulässiger Sonneneintragskennwert
Bereitschaftsraum	**0,028 (zulässig)**	0,125
Ruheraum	**0,030 (zulässig)**	0,123
Büro	**0,030 (zulässig)**	0,123
Seminar-/Schulung	**0,020 (zulässig)**	0,132

Gebäudedaten

Geometrie

Nettovolumen V	4.251,7 m³
Nettogrundfläche A_{NGF}	939,7 m²
Thermische Hüllfläche	2.914,8 m²
Geschosshöhe [m]	5,17
charakteristische Breite	19,00 m
charakteristische Länge	55,00 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	94,75	89.037,20
Trinkwarmwasser	16,80	15.789,00
Beleuchtung	0,44	408,98
Belüftung	0,00	0,00
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	**111,98**	**105.235,19**

Jährlicher Endenergiebedarf (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	40,83	38.372,69
Trinkwarmwasser	8,15	7.658,29
Beleuchtung	0,77	721,10
Belüftung	3,40	3.193,72
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	**53,15**	**49.945,79**

Jährlicher Endenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	40,83	38.372,69
Trinkwarmwasser	8,15	7.658,29
Beleuchtung	0,77	721,10
Belüftung	3,40	3.193,72
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	**53,15**	**49.945,79**

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Strom-Mix	69,31	65.135,2
Korrektur nach GEG §23	-16,16	-15.189,4
Gesamt	**53,15**	**49.945,8**

Endenergiebedarf nach Energieträgern (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Strom-Mix	69,31	65.135,2
Korrektur nach GEG §23	-16,16	-15.189,4
Gesamt	**53,15**	**49.945,8**

Jährlicher Primärenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	75,32	70.776,98
Trinkwarmwasser	30,82	28.965,62
Beleuchtung	11,29	10.608,25
Belüftung	7,33	6.892,50
Kühlung	0,00	0,00

Jährlicher Primärenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Korrektur für erneuerbaren Strom nach GEG § 23	-29,09	-27.340,92
Gesamt	**95,67**	**89.902,44**

GEG-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	95,67	114,75	**83,4 % (zulässig)**

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile (>= 19 °C)	0,18	0,28	64,3 %
Transparente Außenbauteile (>= 19 °C)	1,0	1,5	66,7 %
Opake Außenbauteile (12-19 °C)	0,39	0,50	78,0 %
Transparente Außenbauteile (12-19 °C)	1,3	2,8	46,4 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln (12-19 °C)	2,7	3,1	87,1 %

Die jährlichen Treibhausgasemissionen (äquivalente CO_2-Emissionen) nach GEG Anlage 9 betragen: 29,8 kg/(m²a).

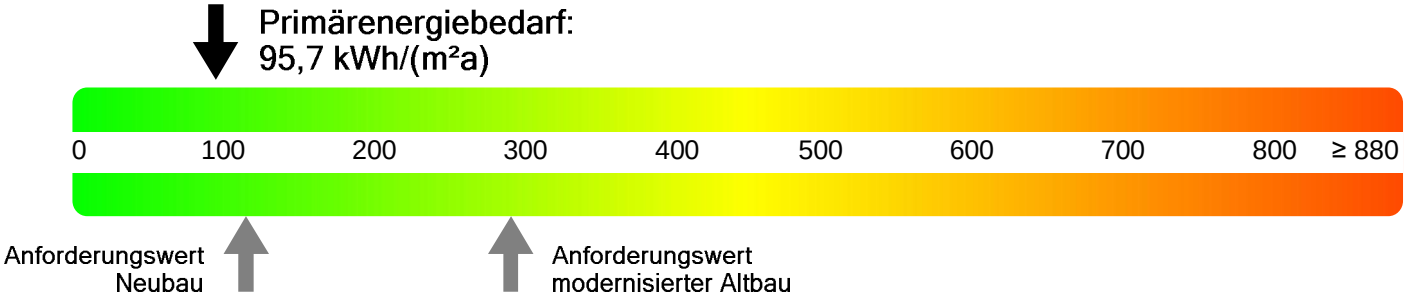
Monatswerte

	Nutzenergiebedarf [kWh/a]	Endenergiebedarf [kWh/a]	Primärenergiebedarf [kWh/a]
Januar	18.940,44	10.441,46	18.794,63
Februar	15.890,32	8.538,59	15.369,46
März	13.058,98	7.032,69	12.658,84
April	6.534,01	4.175,53	7.515,96
Mai	2.477,15	2.715,87	4.888,56
Juni	1.631,08	2.319,19	4.174,54
Juli	1.428,22	2.233,75	4.020,75
August	1.478,80	2.274,97	4.094,95
September	2.703,51	2.768,87	4.983,96
Oktober	7.451,75	4.601,52	8.282,73
November	14.255,67	7.532,84	13.559,11
Dezember	19.385,27	10.499,92	18.899,86

Monatswerte der Endenergie nach Energieträgern

Strom-Mix						
	Gesamt [kWh/Monat]	Heizung [kWh/Monat]	Warmwasser [kWh/Monat]	Beleuchtung [kWh/Monat]	Kühlung [kWh/Monat]	Lüftung [kWh/Monat]
Januar	10.441,5	8.241,7	1.368,7	505,8	0,0	325,2
Februar	8.538,6	6.555,4	1.236,3	453,1	0,0	293,7
März	7.032,7	4.840,6	1.368,2	498,6	0,0	325,2
April	4.175,5	2.057,4	1.322,8	480,5	0,0	314,7
Mai	2.715,9	529,9	1.365,5	495,2	0,0	325,2
Juni	2.319,2	204,8	1.320,8	478,9	0,0	314,7
Juli	2.233,7	48,9	1.364,1	495,5	0,0	325,2
August	2.275,0	88,6	1.364,2	496,9	0,0	325,2

Strom-Mix						
	Gesamt [kWh/Monat]	Heizung [kWh/Monat]	Warmwasser [kWh/Monat]	Beleuchtung [kWh/Monat]	Kühlung [kWh/Monat]	Lüftung [kWh/Monat]
September	2.768,9	649,5	1.321,4	483,2	0,0	314,7
Oktober	4.601,5	2.406,7	1.366,9	502,7	0,0	325,2
November	7.532,8	5.403,1	1.324,3	490,8	0,0	314,7
Dezember	10.499,9	8.293,7	1.368,7	512,3	0,0	325,2



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)	53,1 kWh/(m²a)
2b. Endenergiebedarf Strom	0,0 kWh/(m²a)
3. Wesentliche Energieträger	Strom-Mix

Die angegebenen Werte beziehen sich auf die Variante "LPH4".

Erneuerbare Energien für Heizungsanlagen

Erfüllung

Die Anforderungen an die Heizungsanlagen gemäß GEG 2024, §71 sind erfüllt.
Wärmepumpe 1: Wärmepumpe (§71 c) (vollständig)
Elektrowärmeerzeuger 1: Dezentral-elektrische Warmwasserbereitung (§71 Abs. 5) (vollständig)

Strom aus erneuerbaren Energien nach GEG § 23

Verrechnungsart nach GEG §23

Stromdirektheizung vorhanden	nein
Energienutzung für Beheizung (Endenergie)	39.321 kWh/a
Stromnutzung für andere Bereiche	25.815 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]	10,9 (Standardwert)
mittl. Peakleistung $P_{pk,m}$ [kW]	9,8 (Standardwert)
Art des Photovoltaikmoduls	Monokristallines Silizium
Oberfläche der Module A [m²]	60,00
Baujahr der Module [-]	Ab 2017
Peakleistungskoeffizient K_{pk} [kW/m²]	0,182
Art der Gebäudeintegration	Mäßig belüftete Module, < 0,5 m auf Dach aufgesetzt
Systemleistungsfaktor f_{perf} [-]	0,75
Ausrichtung	West
Winkel	15°

PV-Anlage 2

Peakleistung P_{pk} [kW]	10,9 (Standardwert)
mittl. Peakleistung $P_{pk,m}$ [kW]	9,8 (Standardwert)
Art des Photovoltaikmoduls	Monokristallines Silizium
Oberfläche der Module A [m²]	60,00
Baujahr der Module [-]	Ab 2017
Peakleistungskoeffizient K_{pk} [kW/m²]	0,182
Art der Gebäudeintegration	Mäßig belüftete Module, < 0,5 m auf Dach aufgesetzt
Systemleistungsfaktor f_{perf} [-]	0,75
Ausrichtung	Ost
Winkel	15°

Monatliche Erträge der Photovoltaikanlagen

Monat	PV-Anlagen [kWh/Monat]
Januar	312,59
Februar	423,51
März	1.039,22
April	1.960,98

Monat	PV-Anlagen [kWh/Monat]
Mai	2.344,42
Juni	2.473,12
Juli	2.229,26
August	1.913,92
September	1.316,17
Oktober	825,35
November	321,08
Dezember	183,71
Gesamt [kWh/Jahr]	**15.343,33**

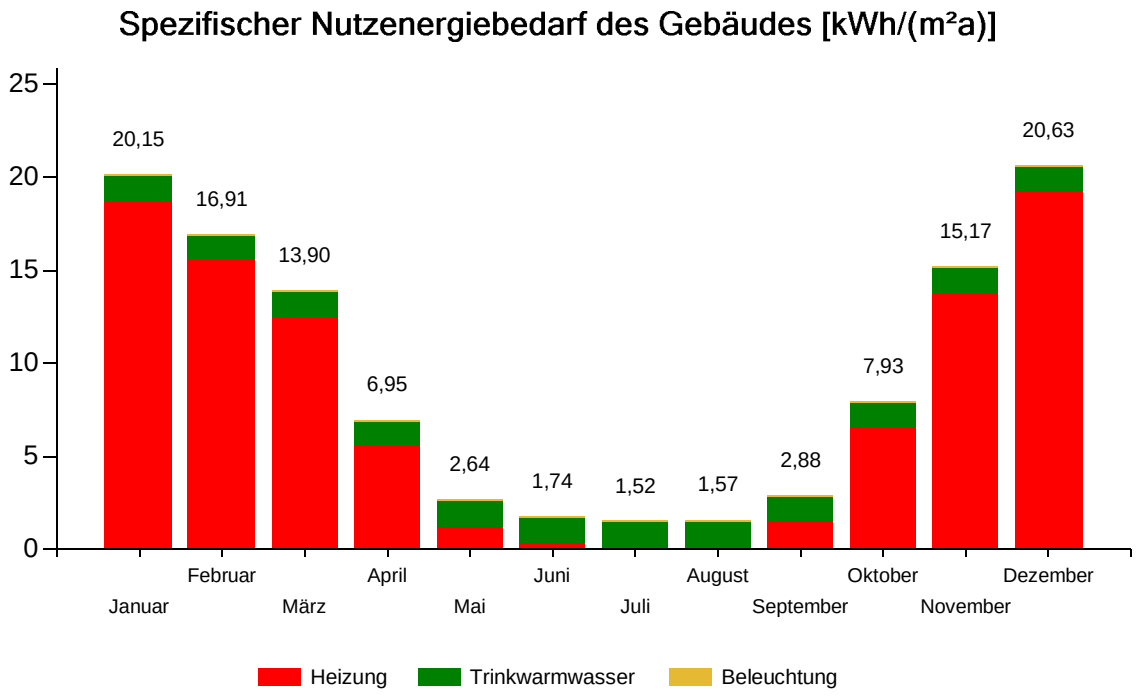
Monatliche Verrechnung der Endenergie Strom nach GEG § 23 Abs. 2

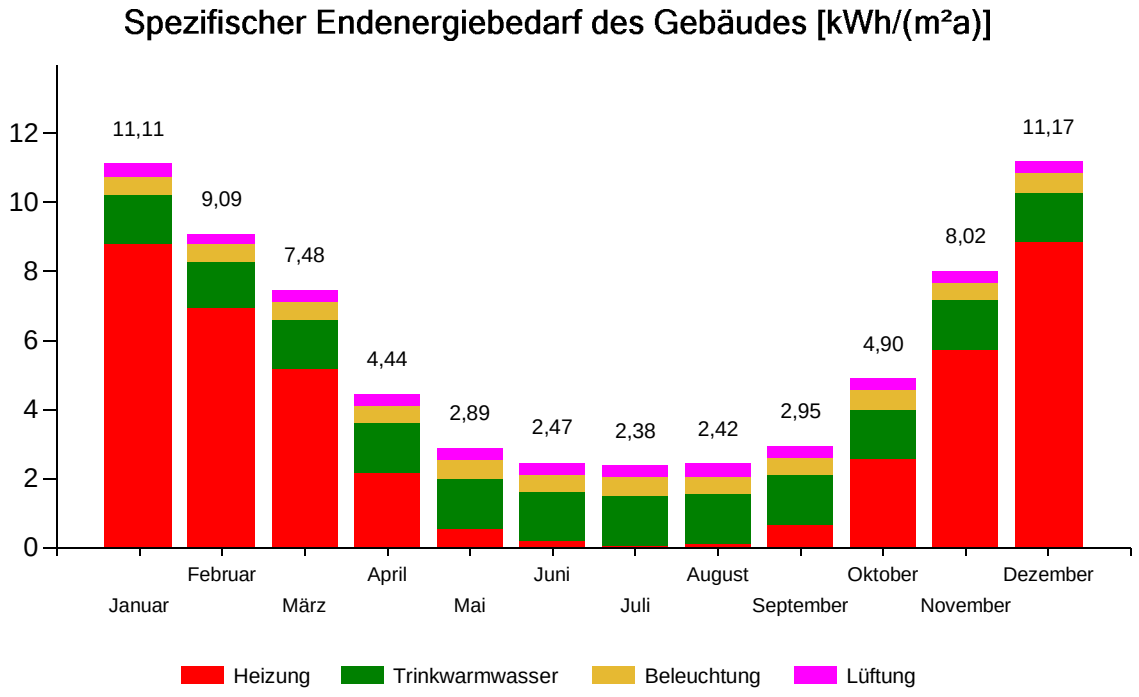
Monat	regen. Strom (Endenergie)	Korrekturen der Endenergie [kWh/Monat]				
	[kWh/Monat]	Kühlung	Beleuchtung	Warmwasser	Heizung	Lüftung
Januar	312,6	0,0	312,6	0,0	0,0	0,0
Februar	423,5	0,0	423,5	0,0	0,0	0,0
März	1.039,2	0,0	498,6	540,6	0,0	0,0
April	1.961,0	0,0	480,5	1.322,8	157,6	0,0
Mai	2.344,4	0,0	495,2	1.365,5	483,7	0,0
Juni	2.473,1	0,0	478,9	1.320,8	204,8	314,7
Juli	2.229,3	0,0	495,5	1.364,1	48,9	320,7
August	1.913,9	0,0	496,9	1.364,2	52,8	0,0
September	1.316,2	0,0	483,2	833,0	0,0	0,0
Oktober	825,3	0,0	502,7	322,6	0,0	0,0
November	321,1	0,0	321,1	0,0	0,0	0,0
Dezember	183,7	0,0	183,7	0,0	0,0	0,0
Gesamt	**15.343,3**	**0,0**	**5.172,4**	**8.433,7**	**947,9**	**635,5**

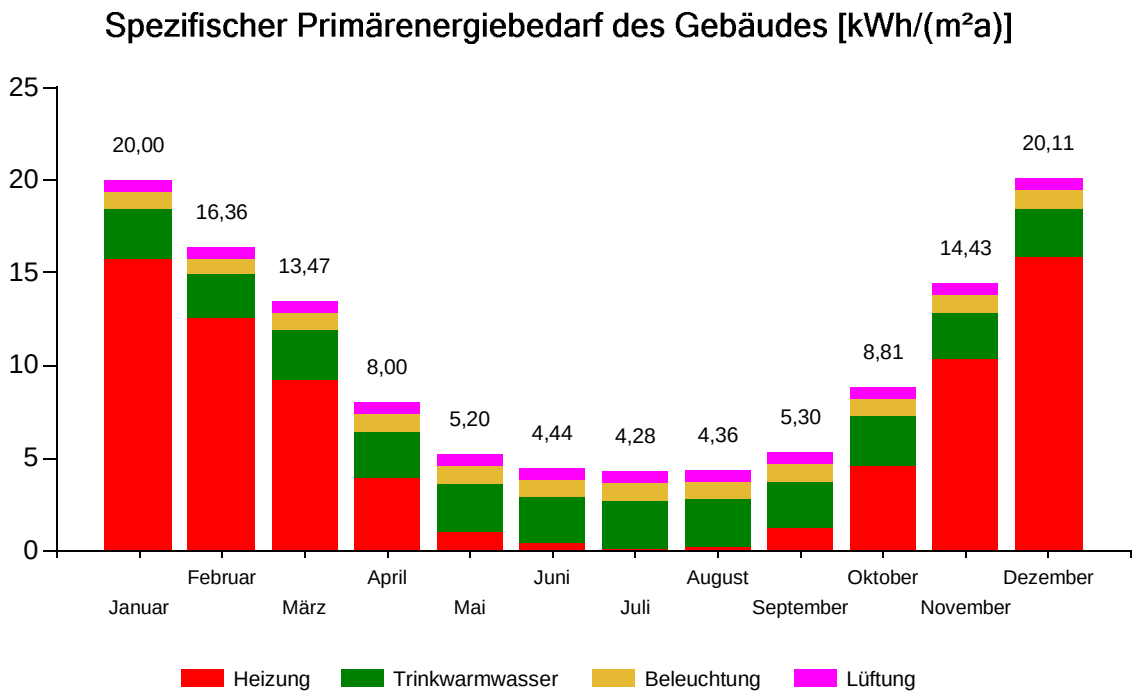
Verrechnung des Endenergiebedarfs

	Endenergie-bedarf [kWh/a]	gedeckt durch erneuerbare Energien [kWh/a]	Deckungsanteil
Heizung	39.320,5	947,9	2,4 %
Warmwasser	16.092,0	8.433,7	52,4 %
Kühlung	0,0	0,0	0,0 %
Beleuchtung	5.893,5	5.172,4	87,8 %
Lüftung	3.829,2	635,5	16,6 %
Gesamt	**65.135,2**	**15.189,4**	**23,3 %**

Gebäudeergebnisse (grafisch)






Spezifischer Primärenergiebedarf des Gebäudes [kWh/(m²a)]
25
20
15
10
5
0
20,00
16,36
13,47
8,00
5,20
4,44
4,28
4,36
5,30
8,81
14,43
20,11
Januar
Februar
März
April
Mai
Juni
Juli
August
September
Oktober
November
Dezember
Heizung
Trinkwarmwasser
Beleuchtung
Lüftung

Bautechnik

Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2

Bauteile

Z01: Ruheräume

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W] Ist-Wert	Mindestwert	Bauteilart
BO2	ja	2,41	0,90	gegen Erdreich
AW2 - N	ja	4,60	1,20	
AW2 - O	ja	4,60	1,20	
DA1	ja	6,60	1,20	

Z02: Bereitschaftsraum

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W] Ist-Wert	Mindestwert	Bauteilart
BO2	ja	2,41	0,90	gegen Erdreich
AW2 - N	ja	4,60	1,20	
AW2 - W	ja	4,60	1,20	
DA1	ja	6,60	1,20	

Z03: Küche

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W] Ist-Wert	Mindestwert	Bauteilart
BO2	ja	2,41	0,90	gegen Erdreich
AW2 - N	ja	4,60	1,20	
AW2 - O	ja	4,60	1,20	
DA1	ja	6,60	1,20	

Z04: Büro

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W] Ist-Wert	Mindestwert	Bauteilart
BO2	ja	2,41	0,90	gegen Erdreich
AW2 - N	ja	4,60	1,20	
DA1	ja	6,60	1,20	

Z05: Seminar-/Schulungsräume

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W] Ist-Wert	Mindestwert	Bauteilart
BO2	ja	2,41	0,90	gegen Erdreich
AW2 - N	ja	4,60	1,20	
DA1	ja	6,60	1,20	

Z06: Sanitär

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W] Ist-Wert	Mindestwert	Bauteilart
BO2	ja	2,41	0,90	gegen Erdreich
AW2 - N	ja	4,60	1,20	
AW2 - W	ja	4,60	1,20	
AW2 - S	ja	4,60	1,20	
AW2 - N (oben)	ja	4,60	1,20	
DA1	ja	6,60	1,20	

Z07: Fahrzeughalle / Waschhalle

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W] Ist-Wert	Mindestwert	Bauteilart
BO1	ja	1,67	0,90	gegen Erdreich
AW1 - S	ja	4,21	0,55	
AW1 - N (oben)	ja	4,21	0,55	
AW1 - W (oben)	ja	4,21	0,55	
AW1 - O	ja	4,21	0,55	
DA1	ja	6,60	1,20	

Z08: Verkehrsfläche

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W] Ist-Wert	Mindestwert	Bauteilart
BO2	ja	2,41	0,90	gegen Erdreich
AW2 - W	ja	4,63	0,55	
DA1	ja	6,60	1,20	

Z09: Nebenräume mit RLT

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W] Ist-Wert	Mindestwert	Bauteilart
BO2	ja	2,41	0,90	gegen Erdreich
AW1 - O	ja	4,21	0,55	
DA1	ja	6,60	1,20	

Z10: Nebenräume ohne RLT

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlass-widerstand [m²K/W] Ist-Wert	Mindestwert	Bauteilart
BO2	ja	2,41	0,90	gegen Erdreich
AW2 - W	ja	4,63	0,55	
AW2 - S	ja	4,63	0,55	
AW1 - S	ja	4,21	0,55	
AW1 - O	ja	4,21	0,55	
DA1	ja	6,60	1,20	

Z11: Kleiderkammer

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlass-widerstand [m²K/W] Ist-Wert	Mindestwert	Bauteilart
BO2	ja	2,41	0,90	gegen Erdreich
AW2 - N	ja	4,63	0,55	
AW2 - W	ja	4,63	0,55	
DA1	ja	6,60	1,20	

Sommerlicher Wärmeschutz

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

Übersicht der Räume

Raum	A_{NGF} [m²]	Vorhandener Sonneneintragskennwert	Zulässiger Sonneneintragskennwert
Bereitschaftsraum	34,11	**0,028 (zulässig)**	0,125
Ruheraum	10,38	**0,030 (zulässig)**	0,123
Büro	10,46	**0,030 (zulässig)**	0,123
Seminar-/Schulung	15,41	**0,020 (zulässig)**	0,132

Raum: Bereitschaftsraum

Klimaregion	Klimaregion A
Grundfläche A_G	34,1 m²
Bauweise	mittel - 50 Wh/(m²K) ≤ C_{wirk}/A_G ≤ 130 Wh/(m²K)
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamt-fläche	Aus-richtung	ver-schattet	Sonnenschutz	F_C	g-Wert
1	F2 - AW2 - N	7,6 m²	Nord	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung (außenliegend)	0,25	0,50

Sonneneintragskennwert: **0,028** Zulässig: **0,125**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion A, ohne Nachtlüftung, Bauart: mittel	0,02
S_2	Nichtwohngebäude: a = 0,030, b = 0,115	$a - b \cdot f_{WG}$ = 0,005
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	$0{,}10 \cdot f_{nord}$ = 0,100
Summe		$S_{zul} = \sum S_x$ = **0,125**

Hierbei ist $f_{WG} = A_W / A_G$ = 7,6 / 34,1 = 0,22 und $f_{nord} = A_{W,nord} / A_{W,gesamt}$ = 7,6 / 7,6 = 1,00.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m²]	g	F_C	$A_w \cdot g \cdot F_C$ [m²]
F2 - AW2 - N	7,6	0,50	0,25	0,94
Summe				**0,94**

Aus $S_{vorh} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$ und A_G = 34,1 m² ergibt sich: S_{vorh} = 0,94 / 34,1 = 0,028.

Raum: Ruheraum

Klimaregion	Klimaregion A
Grundfläche A_G	10,4 m²
Bauweise	mittel - 50 Wh/(m²K) ≤ C_{wirk}/A_G ≤ 130 Wh/(m²K)
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamt-fläche	Aus-richtung	ver-schattet	Sonnenschutz	F_C	g-Wert
1	F2 - AW2 - N	2,5 m²	Nord	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung (außenliegend)	0,25	0,50

Sonneneintragskennwert: **0,030** Zulässig: **0,123**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion A, ohne Nachtlüftung, Bauart: mittel	0,02
S_2	Nichtwohngebäude: a = 0,030, b = 0,115	$a - b \cdot f_{WG}$ = 0,003
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	$0{,}10 \cdot f_{nord}$ = 0,100
Summe		$S_{zul} = \sum S_x$ = **0,123**

Hierbei ist $f_{WG} = A_W / A_G$ = 2,5 / 10,4 = 0,24 und $f_{nord} = A_{W,nord} / A_{W,gesamt}$ = 2,5 / 2,5 = 1,00.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m²]	g	F_C	$A_w \cdot g \cdot F_C$ [m²]
F2 - AW2 - N	2,5	0,50	0,25	0,31
Summe				**0,31**

Aus $S_{vorh} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$ und A_G = 10,4 m² ergibt sich: S_{vorh} = 0,31 / 10,4 = 0,030.

Raum: Büro

Klimaregion	Klimaregion A
Grundfläche A_G	10,5 m²
Bauweise	mittel - 50 Wh/(m²K) ≤ C_{wirk}/A_G ≤ 130 Wh/(m²K)
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamt-fläche	Aus-richtung	ver-schattet	Sonnenschutz	F_C	g-Wert
1	F2 - AW2 - N	2,5 m²	Nord	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung (außenliegend)	0,25	0,50

Sonneneintragskennwert: **0,030** Zulässig: **0,123**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion A, ohne Nachtlüftung, Bauart: mittel	0,02
S_2	Nichtwohngebäude: a = 0,030, b = 0,115	$a - b \cdot f_{WG}$ = 0,003
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	$0{,}10 \cdot f_{nord}$ = 0,100
Summe		$S_{zul} = \sum S_x$ = **0,123**

Hierbei ist $f_{WG} = A_W / A_G$ = 2,5 / 10,5 = 0,24 und $f_{nord} = A_{W,nord} / A_{W,gesamt}$ = 2,5 / 2,5 = 1,00.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m²]	g	F_C	$A_w \cdot g \cdot F_C$ [m²]
F2 - AW2 - N	2,5	0,50	0,25	0,31
Summe				**0,31**

Aus $S_{vorh} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$ und A_G = 10,5 m² ergibt sich: S_{vorh} = 0,31 / 10,5 = 0,030.

Raum: Seminar-/Schulung

Klimaregion	Klimaregion A
Grundfläche A_G	15,4 m²
Bauweise	mittel - 50 Wh/(m²K) ≤ C_{wirk}/A_G ≤ 130 Wh/(m²K)
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamt-fläche	Aus-richtung	ver-schattet	Sonnenschutz	F_C	g-Wert
1	F2 - AW2 - N	2,5 m²	Nord	nein	Jalousie und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung (außenliegend)	0,25	0,50

Sonneneintragskennwert: **0,020** Zulässig: **0,132**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion A, ohne Nachtlüftung, Bauart: mittel	0,02
S_2	Nichtwohngebäude: a = 0,030, b = 0,115	$a - b \cdot f_{WG}$ = 0,012
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	$0{,}10 \cdot f_{nord}$ = 0,100
Summe		$S_{zul} = \sum S_x$ = **0,132**

Hierbei ist $f_{WG} = A_W / A_G$ = 2,5 / 15,4 = 0,16 und $f_{nord} = A_{W,nord} / A_{W,gesamt}$ = 2,5 / 2,5 = 1,00.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m²]	g	F_C	$A_w \cdot g \cdot F_C$ [m²]
F2 - AW2 - N	2,5	0,50	0,25	0,31
Summe				**0,31**

Aus $S_{vorh} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$ und A_G = 15,4 m² ergibt sich: S_{vorh} = 0,31 / 15,4 = 0,020.

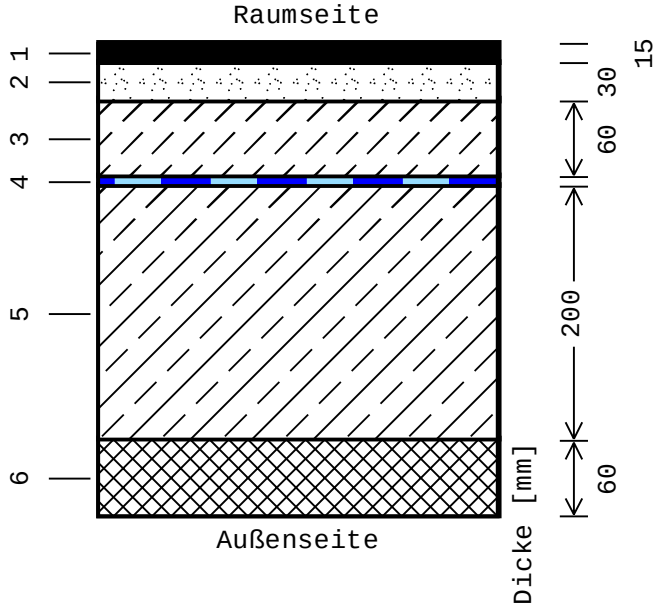
Übersicht der verwendeten Konstruktionen

Bezeichnung	U-Wert [W/(m²K)]	R_{si} / R_{se}	Dicke [cm]	Anzahl Bauteile	Fläche [m²]
BO1 - Bodenplatte Fahrzeughalle	0,543	0,17 / 0,00	36,8	1	440,5
BO2 - Bodenplatte Sozialräume	0,387	0,17 / 0,00	38,3	10	572,3
AW1 - Vorhangfassade	0,378	0,13 / 0,04	43,0	7	345,2
AW2 - Monolithisches Mauerwerk	0,208	0,13 / 0,04	39,5	17	361,4
DA1 - Flachdach Aufsparrendämmung	0,148	0,10 / 0,04	19,6	11	1.009,7

Verwendete Konstruktionen

BO1 - Bodenplatte Fahrzeughalle

U = 0,54 W/(m²K) (mit R_{si} = 0,17 m²K/W und R_{se} = 0,00 m²K/W)

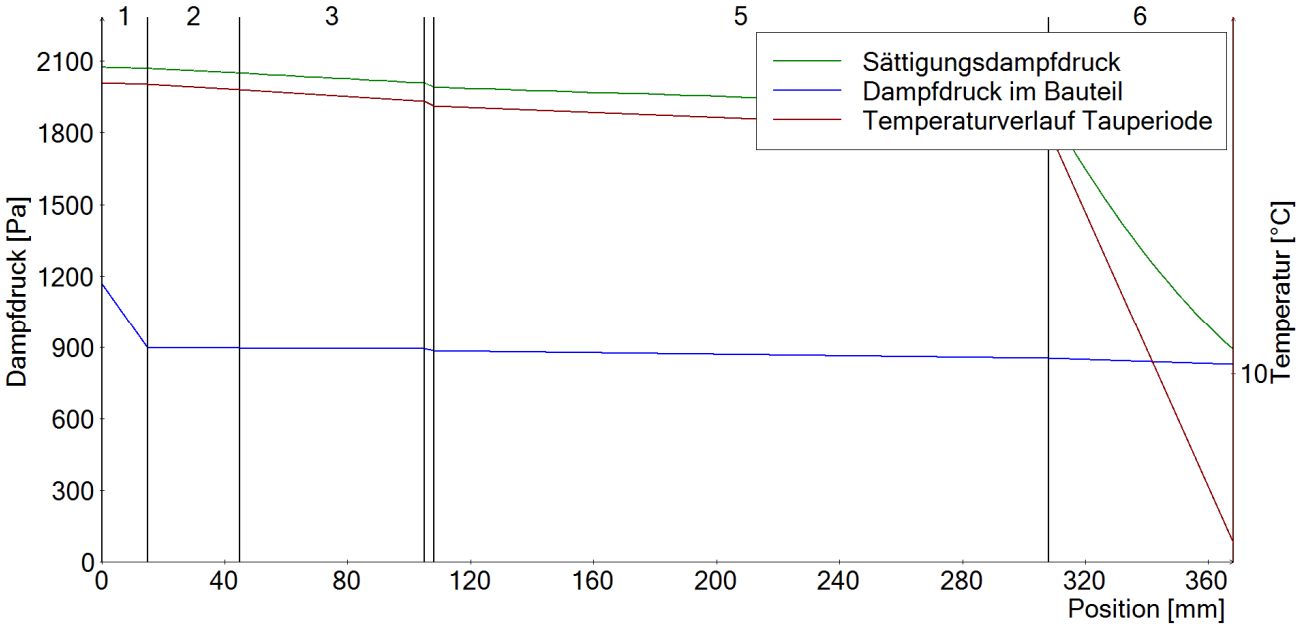


Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	μ_{min}/μ_{max}	s_d-Wert [m]
1	Fliesen	15	2,800	0,005	**10000** / 10000	150,000
2	Zementmörtel	30	1,600	0,019	**15** / 35	0,450
3	Zementestrich	60	1,400	0,043	**15** / 35	0,900
4	Abdichtung nach DIN 18533	3	0,170	0,018	**2000** / 20000	6,000
5	Stahlbeton (Dicke gemäß Statik)	200	2,300	0,087	**80** / 130	16,000
6	Wärmedämmung XPS (040)	60	0,040	1,500	80 / **250**	15,000
	gesamt	**368**				

Feuchteschutz

Tauperiode		
Dauer	Innentemperatur/-feuchte	Außentemperatur/-feuchte
2160 h	20 °C / 50 %	5 °C / 95 %

Verdunstungsperiode			
Dauer	Wasserdampfteildruck		
	innen	außen	Tauwasserbereich
0 h	1200 Pa	1200 Pa	1700 Pa



Auswertung

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz.

Hinweise zur Berechnung:

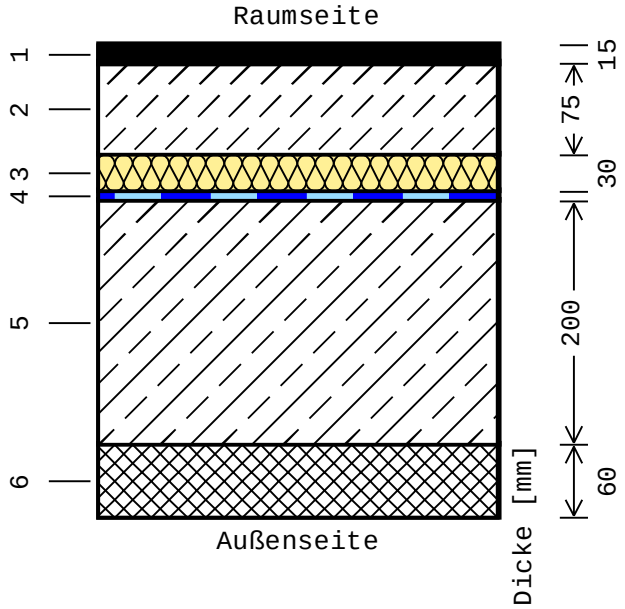
Die Auswertung fand mit den Wärmeübergangswiderständen Rsi = 0,25 m²K/W und Rse = 0,04 m²K/W statt.

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

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

BO2 - Bodenplatte Sozialräume

U = 0,39 W/(m²K) (mit R_{si} = 0,17 m²K/W und R_{se} = 0,00 m²K/W)

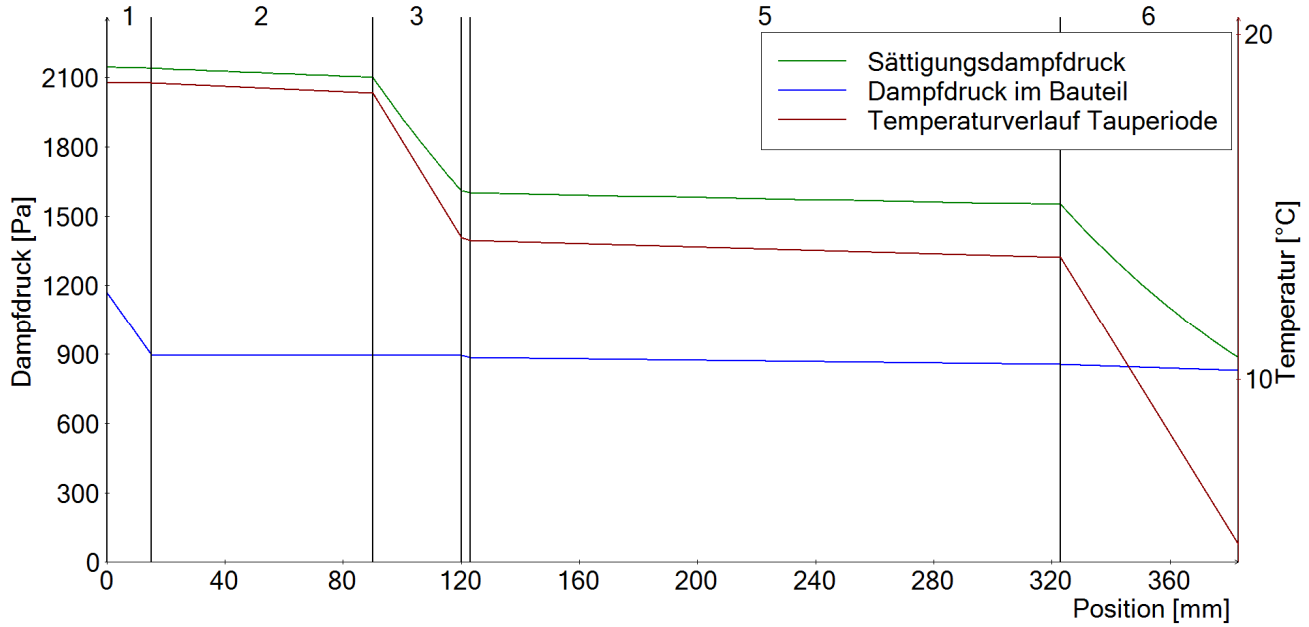


Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	μ_{min}/μ_{max}	s_d-Wert [m]
1	Fliesen	15	2,800	0,005	**10000** / 10000	150,000
2	Zementestrich	75	1,400	0,054	**15** / 35	1,125
3	Wärmedämmung 040	30	0,040	0,750	**1** / 1	0,030
4	Abdichtung nach DIN 18533	3	0,170	0,018	**2000** / 20000	6,000
5	Stahlbeton (Dicke gemäß Statik)	200	2,300	0,087	**80** / 130	16,000
6	Wärmedämmung XPS (040)	60	0,040	1,500	80 / **250**	15,000
	gesamt	**383**				

Feuchteschutz

Tauperiode		
Dauer	Innentemperatur/-feuchte	Außentemperatur/-feuchte
2160 h	20 °C / 50 %	5 °C / 95 %

Verdunstungsperiode			
Dauer	Wasserdampfteildruck		
	innen	außen	Tauwasserbereich
0 h	1200 Pa	1200 Pa	1700 Pa



Auswertung

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz.

Hinweise zur Berechnung:

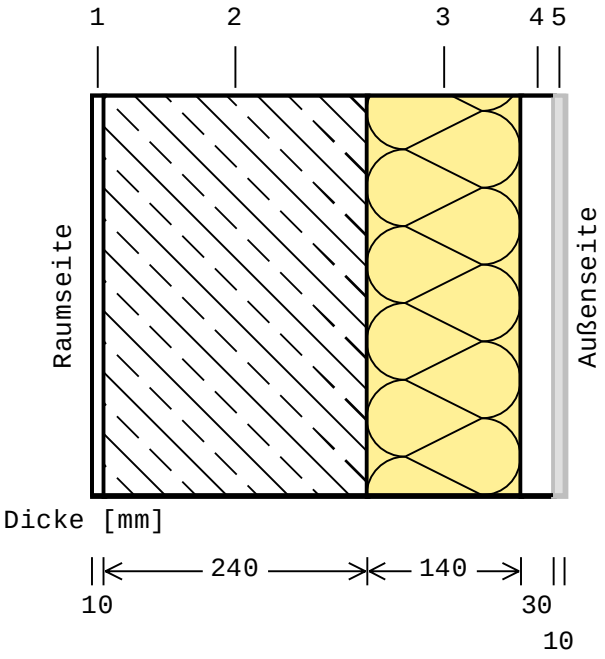
Die Auswertung fand mit den Wärmeübergangswiderständen Rsi = 0,25 m²K/W und Rse = 0,04 m²K/W statt.

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

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

AW1 - Vorhangfassade

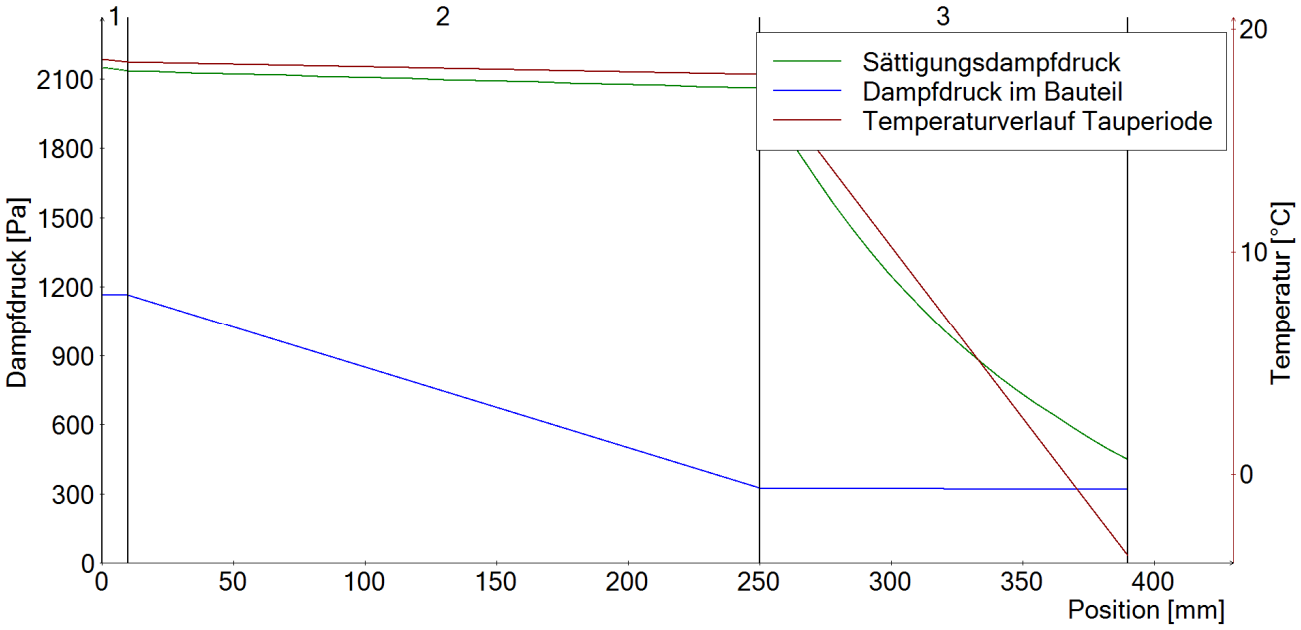
U = 0,38 W/(m²K) (mit R_{si} = 0,13 m²K/W und R_{se} = 0,04 m²K/W)
(inklusive U-Wert-Zuschlag von 0,15 W/(m²K))



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	μ_{min}/μ_{max}	s_d-Wert [m]
1	Innenputz	10	0,510	0,020	**10** / 10	0,100
2	Stahlbeton (Dicke gemäß Statik)	240	2,300	0,104	**80** / 130	19,200
3	Wärmedämmung 035	140	0,035	4,000	**1** / 1	0,140
4	Luftschicht - stark belüftet	30		0,000	0 / 0	0,010
5	Vorhangfassade (Trapezblech)	10	1,000	0,010	1 / 1	0,100
	gesamt	**430**				

Feuchteschutz

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



Auswertung

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz.

Hinweise zur Berechnung:

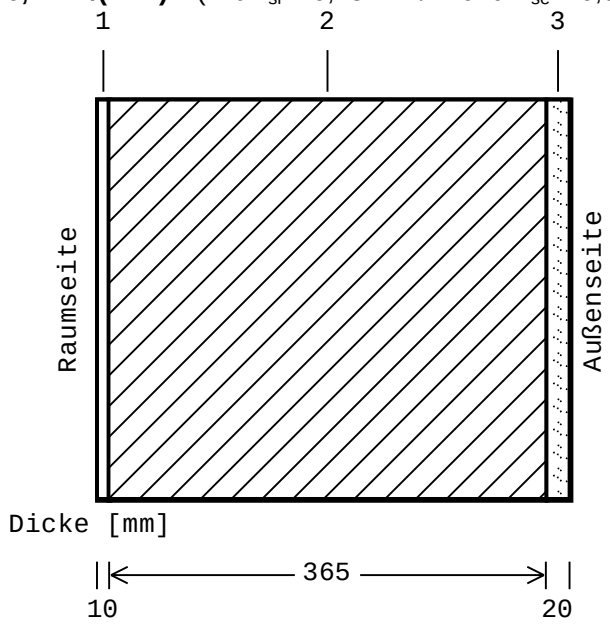
Die Auswertung fand mit den Wärmeübergangswiderständen Rsi = 0,25 m²K/W und Rse = 0,04 m²K/W statt.

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

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

AW2 - Monolithisches Mauerwerk

U = 0,21 W/(m²K) (mit R_{si} = 0,13 m²K/W und R_{se} = 0,04 m²K/W)



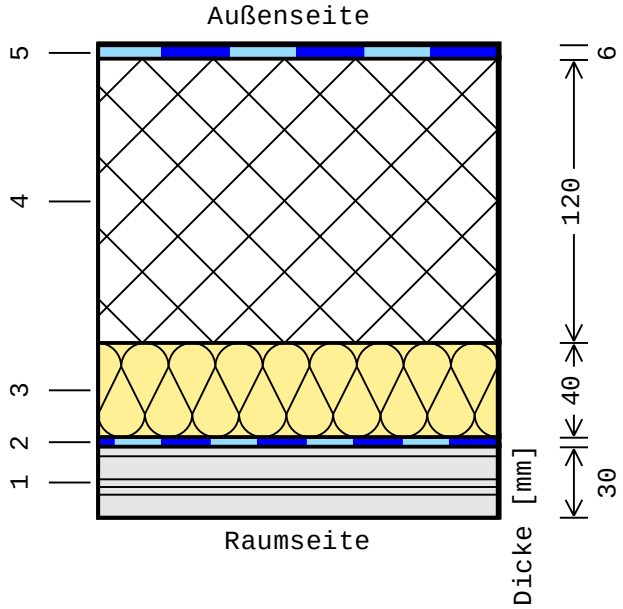
Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	μ_{min}/μ_{max}	s_d-Wert [m]
1	Innenputz	10	0,510	0,020	**10** / 10	0,100
2	POROTON-S8	365	0,080	4,563	**5** / 10	1,825
3	Außenputz (Leichtputz)	20	0,380	0,053	15 / **20**	0,400
	gesamt	**395**				

Feuchteschutz

Hinweis:
Ein Nachweis des Feuchteschutzes ist nach DIN 4108-3 Abschnitt 5.3 nicht erforderlich, da folgende Bedingung erfüllt ist:
– Wände aus Mauerwerk oder Beton nach 5.3.2.1

DA1 - Flachdach Aufsparrendämmung

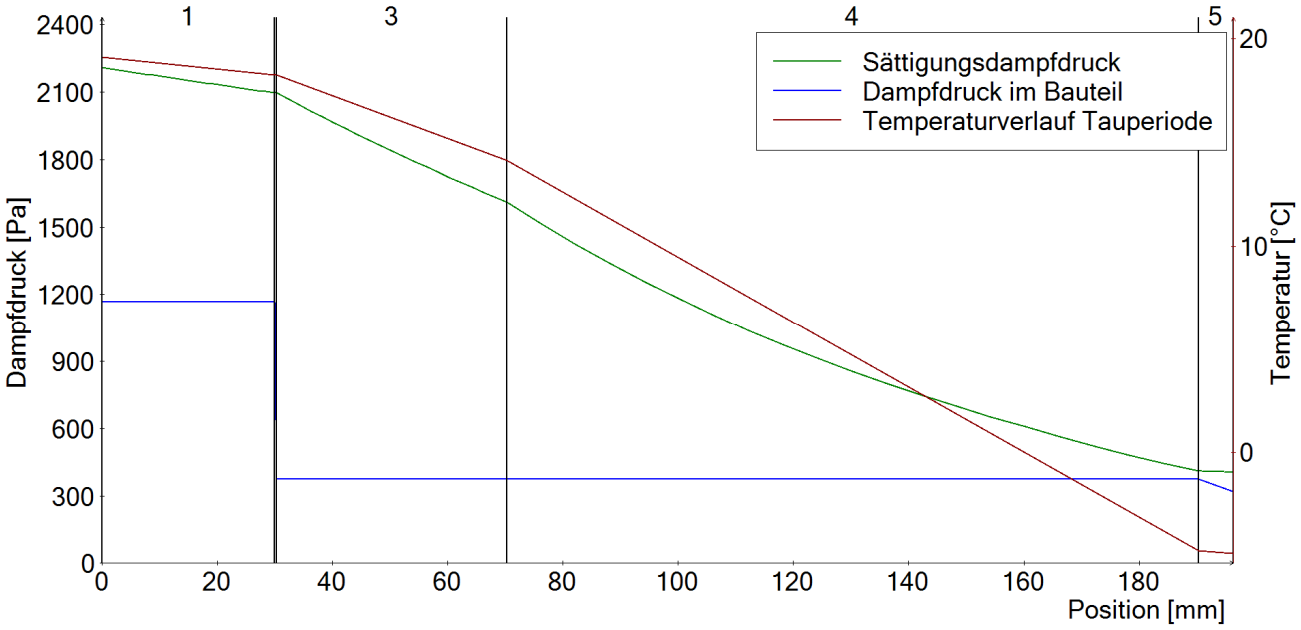
U = 0,15 W/(m²K) (mit R_{si} = 0,10 m²K/W und R_{se} = 0,04 m²K/W)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	R [m²K/W]	μ_{min}/μ_{max}	s_d-Wert [m]
1	Holzschalung	30	0,130	0,231	**20** / 50	0,600
2	Dampfsperre sd = 1.500 m	0,3	0,330	0,001	5000000 / 5000000	1500,000
3	Wärmedämmung MiWo 035	40	0,035	1,143	**1** / 1	0,040
4	Wärmedämmung PIR 023	120	0,023	5,217	**20** / 100	2,400
5	Abdichtung nach DIN 18533 (sd = 100 m)	6	0,170	0,035	16666,6666666667 / 16666,6666666667	100,000
	gesamt	**196,3**				

Feuchteschutz

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



Auswertung

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz.

Hinweise zur Berechnung:

Die Auswertung fand mit den Wärmeübergangswiderständen Rsi = 0,25 m²K/W und Rse = 0,04 m²K/W statt.

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

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

Fenstertypen

F1 - 2-fach Verglasung

U_W-Wert [W/(m²K)]	1,3
g-Wert [-]	0,60
g-Korrektur [-]	0,90
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,74
U-Verglasung [W/(m²K)]	0,70
Sonderverglasung	nein

F2 - 3-fach Verglasung

U_W-Wert [W/(m²K)]	1,0
g-Wert [-]	0,50
g-Korrektur [-]	0,90
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,69
U-Verglasung [W/(m²K)]	0,60
Sonderverglasung	nein

LK1 - Lichtkuppel zweischalig

U_W-Wert [W/(m²K)]	2,7
g-Wert [-]	0,50
g-Korrektur [-]	0,90
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,74
U-Verglasung [W/(m²K)]	0,70
Sonderverglasung	nein

Türen

T1

U-Wert [W/(m²K)]	2,9
Gesamtfläche [m²]	104,4

T2

U-Wert [W/(m²K)]	2,0
Gesamtfläche [m²]	8,8

T3

U-Wert [W/(m²K)]	2,5
Gesamtfläche [m²]	11,4

Tabellarische Übersicht der Zonen

Zone	Nutzung	Fläche	Konditionierung
Z01: Ruheräume	10. Bettenzimmer	72,66 m²	beheizt (statisch)
Z02: Bereitschaftsraum	17. Sonstige Aufenthaltsräume	34,11 m²	beheizt (statisch)
Z03: Küche	17. Sonstige Aufenthaltsräume	27,09 m²	beheizt (statisch)
Z04: Büro	1. Einzelbüro	20,92 m²	beheizt (statisch)
Z05: Seminar-/Schulungsräume	4. Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	15,41 m²	beheizt (statisch)
Z06: Sanitär	16. WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	98,59 m²	beheizt (statisch), belüftet
Z07: Fahrzeughalle / Waschhalle	22.2 Gewerbliche und industrielle Hallen - mittelschwere Arbeit, überwiegend stehende Tätigkeit	449,40 m²	beheizt (statisch)
Z08: Verkehrsfläche	19. Verkehrsfläche	61,39 m²	beheizt (statisch)
Z09: Nebenräume mit RLT	18. Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	62,73 m²	beheizt (statisch), belüftet
Z10: Nebenräume ohne RLT	18. Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	47,76 m²	beheizt (statisch)
Z11: Kleiderkammer	18. Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	49,68 m²	beheizt (statisch)

Nutzungszeiten

Zone	Nutzungsstunden [h/d]	Nutzungstage [d/a]	Betriebsstunden RLT, Kühlung, Heizung [h/d]
Z01: Ruheräume	24	365	24
Z02: Bereitschaftsraum	11	250	13
Z03: Küche	11	250	13
Z04: Büro	11	250	13
Z05: Seminar -/Schulungsräume	11	250	13
Z06: Sanitär	11	250	13
Z07: Fahrzeughalle / Waschhalle	9	230	10
Z08: Verkehrsfläche	11	250	13
Z09: Nebenräume mit RLT	11	250	13
Z10: Nebenräume ohne RLT	11	250	13
Z11: Kleiderkammer	11	250	13

Zone: Z01: Ruheräume

Nutzungsprofil

10: Bettenzimmer (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m^3]	199,82 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m^2]	72,66

Geschosshöhe [m]	4,14

Randbedingungen

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

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [–]	0,07
f [–]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	4,11
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [$m^3/(m^2h)$]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	23,67
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,37
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
BO2	87,44	87,44	horizontal	0,39	--
AW2 - N	78,94	61,61	Nord	0,21	(1,00)
F2		17,33		1,0	--
AW2 - O	19,04	19,04	Ost	0,21	(1,00)
DA1	87,44	87,44	horizontal	0,15	(1,00)
Thermische Hüllfläche		**272,86**			

Bauteile detailliert

1: BO2

Konstruktion	BO2 - Bodenplatte Sozialräume
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	19,94 (Standardwert)
U-Wert [W/(m²K)]	0,387
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	2,41 / 2,58
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	87,44
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m²]	87,44 (komplette Bauteilnettofläche)

2: AW2 - N

Konstruktion	AW2 - Monolithisches Mauerwerk
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,208
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	4,63 / 4,80
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	78,94
Nettofläche [m²]	61,61
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: F2

Bezeichnung	F2
Anzahl	7
Typ	F2 - 3-fach Verglasung
U_W-Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	2,48
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	1,13 / 2,77
Sonnenschutz:	
Systemlösung (für Beleuchtung)	Nur Blendschutz
Betriebsweise der variablen SSV	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,02
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,09
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,061
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

3: AW2 - O

Konstruktion	AW2 - Monolithisches Mauerwerk
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,208
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	4,63 / 4,80
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	19,04
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

4: DA1

Konstruktion	DA1 - Flachdach Aufsparrendämmung
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,148
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	6,63 / 6,77
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	87,44
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Zonenergebnisse: Z01: Ruheräume

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	15.973,2	219,83
Beleuchtung	51,8	0,71
Gesamt	16.025,0	220,55

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	7.808,1	107,46
Gesamt	7.808,1	107,46

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	6.771,8	93,20
Beleuchtung	1.036,3	14,26
Gesamt	7.808,1	107,46

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	12.189,2	167,76
Beleuchtung	1.865,4	25,67
Gesamt	14.054,6	193,43

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	15.973,21
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	4,81
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	4,81

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	51,82

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: Z02: Bereitschaftsraum

Nutzungsprofil

17: Sonstige Aufenthaltsräume (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m^3]	93,8 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m^2]	34,11

Geschosshöhe [m]	4,14

Randbedingungen

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

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [–]	0,07
f [–]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	4,11
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [$m^3/(m^2h)$]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	7,75
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,37
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
BO2	38,29	38,29	horizontal	0,39	--
AW2 - N	25,89	18,33	Nord	0,21	(1,00)
F2		7,56		1,0	--
AW2 - W	6,21	6,21	West	0,21	(1,00)
DA1	38,29	38,29	horizontal	0,15	(1,00)
Thermische Hüllfläche		**108,68**			

Bauteile detailliert

1: BO2

Konstruktion	BO2 - Bodenplatte Sozialräume
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	7,87 (Standardwert)
U-Wert [W/(m²K)]	0,387
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	2,41 / 2,58
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	38,29
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m²]	38,29 (komplette Bauteilnettofläche)

2: AW2 - N

Konstruktion	AW2 - Monolithisches Mauerwerk
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,208
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	4,63 / 4,80
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	25,89
Nettofläche [m²]	18,33
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: F2

Bezeichnung	F2
Typ	F2 - 3-fach Verglasung
U_W-Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	7,56
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,51
Sonnenschutz:	
Systemlösung (für Beleuchtung)	Nur Blendschutz
Betriebsweise der variablen SSV	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,02
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,09
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,061
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

3: AW2 - W

Konstruktion	AW2 - Monolithisches Mauerwerk
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,208
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	4,63 / 4,80
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	6,21
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

4: DA1

Konstruktion	DA1 - Flachdach Aufsparrendämmung
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,148
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	6,63 / 6,77
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	38,29
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Zonenergebnisse: Z02: Bereitschaftsraum

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	4.192,6	122,92
Beleuchtung	14,9	0,44
Gesamt	4.207,6	123,35

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	1.970,2	57,76
Gesamt	1.970,2	57,76

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.813,5	53,17
Beleuchtung	156,8	4,60
Gesamt	1.970,2	57,76

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	3.264,2	95,70
Beleuchtung	282,2	8,27
Gesamt	3.546,4	103,97

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	4.192,63
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	1,82
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	1,82

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	14,93

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: Z03: Küche

Nutzungsprofil

17: Sonstige Aufenthaltsräume (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m^3]	74,5 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m^2]	27,09

Geschosshöhe [m]	4,14

Randbedingungen

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

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [–]	0,07
f [–]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	4,11
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [$m^3/(m^2h)$]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	6,44
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,37
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
BO2	30,65	30,65	horizontal	0,39	--
AW2 - N	20,92	13,36	Nord	0,21	(1,00)
F2		7,56		1,0	--
AW2 - O	6,21	6,21	Ost	0,21	(1,00)
DA1	30,65	30,65	horizontal	0,15	(1,00)
Thermische Hüllfläche		**88,43**			

Bauteile detailliert

1: BO2

Konstruktion	BO2 - Bodenplatte Sozialräume
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	6,39 (Standardwert)
U-Wert [W/(m²K)]	0,387
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	2,41 / 2,58
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	30,65
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m²]	30,65 (komplette Bauteilnettofläche)

2: AW2 - N

Konstruktion	AW2 - Monolithisches Mauerwerk
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,208
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	4,63 / 4,80
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	20,92
Nettofläche [m²]	13,36
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: F2

Bezeichnung	F2
Typ	F2 - 3-fach Verglasung
U_W-Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	7,56
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,51
Sonnenschutz:	
Systemlösung (für Beleuchtung)	Nur Blendschutz
Betriebsweise der variablen SSV	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,02
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,09
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,061
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

3: AW2 - O

Konstruktion	AW2 - Monolithisches Mauerwerk
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,208
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	4,63 / 4,80
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	6,21
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

4: DA1

Konstruktion	DA1 - Flachdach Aufsparrendämmung
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,148
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	6,63 / 6,77
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	30,65
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Zonenergebnisse: Z03: Küche

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	3.421,0	126,28
Beleuchtung	11,1	0,41
Gesamt	3.432,1	126,69

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	1.595,2	58,89
Gesamt	1.595,2	58,89

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.478,6	54,58
Beleuchtung	116,6	4,30
Gesamt	1.595,2	58,89

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.661,6	98,25
Beleuchtung	209,8	7,75
Gesamt	2.871,4	106,00

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	3.421,03
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	1,51
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	1,51

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	11,10

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: Z04: Büro

Nutzungsprofil

1: Einzelbüro (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m^3]	57,53 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m^2]	20,92

Geschosshöhe [m]	4,14

Randbedingungen

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

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [–]	0,07
f [–]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	4,11
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [$m^3/(m^2h)$]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	5,12
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,37
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
BO2	24,78	24,78	horizontal	0,39	--
AW2 - N	21,21	16,26	Nord	0,21	(1,00)
F2		4,95		1,0	--
DA1	24,78	24,78	horizontal	0,15	(1,00)
Thermische Hüllfläche		**70,77**			

Bauteile detailliert

1: BO2

Konstruktion	BO2 - Bodenplatte Sozialräume
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	5,13 (Standardwert)
U-Wert [W/(m²K)]	0,387
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	2,41 / 2,58
	kein U-Wert des Referenzgebäudes verfügbar
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	24,78
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m²]	24,78 (komplette Bauteilnettofläche)

2: AW2 - N

Konstruktion	AW2 - Monolithisches Mauerwerk
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,208
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	4,63 / 4,80
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	21,21
Nettofläche [m²]	16,26
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: F2

Bezeichnung	F2
Anzahl	2
Typ	F2 - 3-fach Verglasung
U_W-Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	2,48
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	1,13 / 2,77
Sonnenschutz:	
Systemlösung (für Beleuchtung)	Nur Blendschutz
Betriebsweise der variablen SSV	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,02
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,09
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,061
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

3: DA1

Konstruktion	DA1 - Flachdach Aufsparrendämmung
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,148
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	6,63 / 6,77
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	24,78
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Zonenergebnisse: Z04: Büro

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.260,2	108,04
Beleuchtung	10,8	0,52
Gesamt	2.270,9	108,55

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	1.138,5	54,42
Gesamt	1.138,5	54,42

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	984,4	47,06
Beleuchtung	154,1	7,37
Gesamt	1.138,5	54,42

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.771,9	84,70
Beleuchtung	277,4	13,26
Gesamt	2.049,3	97,96

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	2.260,16
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	1,03
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	1,03

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	10,78

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: Z05: Seminar-/Schulungsräume

Nutzungsprofil

4: Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m^3]	42,38 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m^2]	15,41

Geschosshöhe [m]	4,14

Randbedingungen

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

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [–]	0,07
f [–]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	4,11
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [$m^3/(m^2h)$]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	3,41
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,37
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
BO2	17,83	17,83	horizontal	0,39	--
AW2 - N	14,13	11,65	Nord	0,21	(1,00)
F2		2,48		1,0	--
DA1	17,83	17,83	horizontal	0,15	(1,00)
Thermische Hüllfläche		**49,79**			

Bauteile detailliert

1: BO2

Konstruktion	BO2 - Bodenplatte Sozialräume
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	3,58 (Standardwert)
U-Wert [W/(m²K)]	0,387
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	2,41 / 2,58
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	17,83
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m²]	17,83 (komplette Bauteilnettofläche)

2: AW2 - N

Konstruktion	AW2 - Monolithisches Mauerwerk
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,208
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	4,63 / 4,80
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	14,13
Nettofläche [m²]	11,65
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: F2

Bezeichnung	F2
Typ	F2 - 3-fach Verglasung
U_W-Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	2,48
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	1,13 / 2,77
Sonnenschutz:	
Systemlösung (für Beleuchtung)	Nur Blendschutz
Betriebsweise der variablen SSV	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,02
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,09
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,061
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

3: DA1

Konstruktion	DA1 - Flachdach Aufsparrendämmung
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,148
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	6,63 / 6,77
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	17,83
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Zonenergebnisse: Z05: Seminar-/Schulungsräume

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.225,3	144,41
Beleuchtung	11,6	0,75
Gesamt	2.236,8	145,16

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	1.076,3	69,85
Gesamt	1.076,3	69,85

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	955,0	61,97
Beleuchtung	121,4	7,88
Gesamt	1.076,3	69,85

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.718,9	111,55
Beleuchtung	218,5	14,18
Gesamt	1.937,4	125,72

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	2.225,29
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	0,90
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	0,90

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	11,56

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: Z06: Sanitär

Nutzungsprofil

16: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m^3]	437,44 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m^2]	98,59

Geschosshöhe [m]	5,07

Randbedingungen

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

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [–]	0,07
f [–]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	4,11
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [$m^3/(m^2h)$]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 16798-3	IDA-C1 - Die Anlage läuft konstant
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [m³/(hm²)]	5,0
Relative Abwesenheit RLT c_{RLT} [-]	0,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit RLT F_{RLT} [-]	1,0

Luftförderung	**Zuluft**	**Abluft**
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	1.478,85	1.478,85

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	15,19
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,37
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	**Fläche [m²]**	**Nettofläche [m²]**	**Aus-richtung**	**U-Wert [W/(m²K)]**	**Fx-Wert [-]**
BO2	115,04	115,04	horizontal	0,39	--
AW2 - N	10,49	8,00	Nord	0,21	(1,00)
F2		2,49		1,0	--
AW2 - W	13,98	13,01	West	0,21	(1,00)
F2		0,97		1,0	--
AW2 - S	51,68	48,76	Süd	0,21	(1,00)
F2		0,97		1,0	--
F2		0,49		1,0	--
F2		1,46		1,0	--
AW2 - N (oben)	13,09	13,09	Nord	0,21	(1,00)
DA1	115,04	115,04	horizontal	0,15	(1,00)
Thermische Hüllfläche		**319,32**			

Bauteile detailliert

1: BO2

Konstruktion	BO2 - Bodenplatte Sozialräume
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	19,51 (Standardwert)
U-Wert [W/(m²K)]	0,387
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	2,41 / 2,58
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m^2K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	115,04
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m²]	115,04 (komplette Bauteilnettofläche)

2: AW2 - N

Konstruktion	AW2 - Monolithisches Mauerwerk
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,208
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	4,63 / 4,80
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m^2K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	10,49
Nettofläche [m²]	8,00
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: F2

Bezeichnung	F2
Anzahl	2
Typ	F2 - 3-fach Verglasung
U_W-Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	1,25
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,88 / 2,52
Sonnenschutz:	
Systemlösung (für Beleuchtung)	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Betriebsweise der variablen SSV	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Anordnung	außen
Ausführung	vertikale Markise
Farbe	weiß
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,27
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,57
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,157
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

3: AW2 - W

Konstruktion	AW2 - Monolithisches Mauerwerk
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,208
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	4,63 / 4,80
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	13,98
Nettofläche [m²]	13,01
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: F2

Bezeichnung	F2
Typ	F2 - 3-fach Verglasung
U_W-Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	0,97
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	2,00 / 2,77
Sonnenschutz:	
Systemlösung (für Beleuchtung)	Nur Blendschutz
Betriebsweise der variablen SSV	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Anordnung	außen
Ausführung	vertikale Markise
Farbe	weiß
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,27
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,57
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,157
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

4: AW2 - S

Konstruktion	AW2 - Monolithisches Mauerwerk
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,208
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	4,63 / 4,80
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	51,68
Nettofläche [m²]	48,76
Orientierung	Süd
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: F2

Bezeichnung	F2
Typ	F2 - 3-fach Verglasung
U_W-Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	0,97
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	2,00 / 2,77
Sonnenschutz:	
Systemlösung (für Beleuchtung)	Nur Blendschutz
Betriebsweise der variablen SSV	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Anordnung	außen
Ausführung	vertikale Markise
Farbe	weiß
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,27
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,57
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,157
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Fenster: F2

Bezeichnung	F2
Typ	F2 - 3-fach Verglasung
U_W-Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	0,49
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	2,00 / 2,77
Sonnenschutz:	
Systemlösung (für Beleuchtung)	Nur Blendschutz
Betriebsweise der variablen SSV	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Anordnung	außen
Ausführung	vertikale Markise
Farbe	weiß
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,27
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,57
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,157
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Fenster: F2

Bezeichnung	F2
Typ	F2 - 3-fach Verglasung
U_W-Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	1,46
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	2,00 / 2,77
Sonnenschutz:	
Systemlösung (für Beleuchtung)	Nur Blendschutz
Betriebsweise der variablen SSV	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Anordnung	außen
Ausführung	vertikale Markise
Farbe	weiß
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,27
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,57
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,157
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

5: AW2 - N (oben)

Konstruktion	AW2 - Monolithisches Mauerwerk
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,208
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	4,63 / 4,80
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	13,09
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

6: DA1

Konstruktion	DA1 - Flachdach Aufsparrendämmung
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,148
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	6,63 / 6,77
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	115,04
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Zonenergebnisse: Z06: Sanitär

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	10.631,3	107,83
Warmwasser	15.789,0	160,15
Beleuchtung	44,6	0,45
Gesamt	26.464,9	268,43

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	24.664,8	250,18
Gesamt	24.664,8	250,18

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	4.638,4	47,05
Warmwasser	16.092,0	163,22
Beleuchtung	129,4	1,31
Lüftung	3.805,0	38,59
Gesamt	24.664,8	250,18

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	8.349,2	84,69
Warmwasser	28.965,6	293,80
Beleuchtung	232,8	2,36
Lüftung	6.848,9	69,47
Gesamt	44.396,6	450,32

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	10.631,34
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	7,86
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	7,86

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	3.804,96

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	44,61

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: Z07: Fahrzeughalle / Waschhalle

Nutzungsprofil

22.2: Gewerbliche und industrielle Hallen - mittelschwere Arbeit, überwiegend stehende Tätigkeit (Standardprofil)

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

Geometrie

Nettovolumen V [m^3]	2.518,32 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m^2]	449,40

Geschosshöhe [m]	6,18
Raumhöhe (für Referenzanlage) [m]	5,60

Randbedingungen

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

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [–]	0,07
f [–]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	4,11
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m³/(m²h)]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [m³/(hm²)]	1,0
Teilbetriebsfaktor der Gebäudebetriebszeit RLT F|RLT|D [-]	1,0

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	38,75
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,24
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
BO1	440,53	440,53	horizontal	0,54	--
AW1 - S	249,35	144,93	Süd	0,38	(1,00)
T1		104,42		2,9	--
AW1 - N (oben)	95,13	95,13	Nord	0,38	(1,00)
AW1 - W (oben)	14,45	14,45	West	0,38	(1,00)
AW1 - O	33,30	33,30	West	0,38	(1,00)
DA1	473,66	473,66	horizontal	0,15	(1,00)
Thermische Hüllfläche		**1.306,42**			

Bauteile detailliert

1: BO1

Konstruktion	BO1 - Bodenplatte Fahrzeughalle
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	68,46 (Standardwert)
U-Wert [W/(m²K)]	0,543
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	1,67 / 1,84
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	440,53
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m²]	440,53 (komplette Bauteilnettofläche)

2: AW1 - S

Konstruktion	AW1 - Vorhangfassade
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,378 (ohne Zuschlag: 0,228, Zuschlag: 0,150)
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	4,21 / 4,38
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m^2K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	249,35
Nettofläche [m²]	144,93
Orientierung	Süd
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Türen

Bezeichnung	T1
Anzahl	7
U-Wert [W/(m²K)]	2,90
Fläche [m²]	14,92

3: AW1 - N (oben)

Konstruktion	AW1 - Vorhangfassade
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,378 (ohne Zuschlag: 0,228, Zuschlag: 0,150)
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	4,21 / 4,38
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m^2K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	95,13
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

4: AW1 - W (oben)

Konstruktion	AW1 - Vorhangfassade
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,378 (ohne Zuschlag: 0,228, Zuschlag: 0,150)
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	4,21 / 4,38
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m^2K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	14,45
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

5: AW1 - O

Konstruktion	AW1 - Vorhangfassade
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,378 (ohne Zuschlag: 0,228, Zuschlag: 0,150)
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	4,21 / 4,38
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	33,30
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

6: DA1

Konstruktion	DA1 - Flachdach Aufsparrendämmung
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,148
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	6,63 / 6,77
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	473,66
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Zonenergebnisse: Z07: Fahrzeughalle / Waschhalle

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	32.872,8	73,15
Beleuchtung	222,6	0,50
Gesamt	33.095,4	73,64

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	18.916,2	42,09
Gesamt	18.916,2	42,09

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	14.886,8	33,13
Beleuchtung	4.029,3	8,97
Gesamt	18.916,2	42,09

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	26.796,3	59,63
Beleuchtung	7.252,8	16,14
Gesamt	34.049,1	75,77

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	32.872,75
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	24,10
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	24,10

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	222,61

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: Z08: Verkehrsfläche

Nutzungsprofil

19: Verkehrsfläche (Standardprofil)

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

Geometrie

Nettovolumen V [m^3]	214,87 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m^2]	61,39

Geschosshöhe [m]	4,14

Randbedingungen

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

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [–]	0,07
f [–]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	4,11
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m³/(m²h)]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	2,10
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,37
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
BO2	66,27	66,27	horizontal	0,39	--
AW2 - W	8,70	3,65	West	0,21	(1,00)
T2		5,05		2,0	--
DA1	66,27	64,99	horizontal	0,15	(1,00)
LK1		1,28		2,7	--
Thermische Hüllfläche		**141,24**			

Bauteile detailliert

1: BO2

Konstruktion	BO2 - Bodenplatte Sozialräume
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	4,68 (Standardwert)
U-Wert [W/(m²K)]	0,387
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	2,41 / 2,58
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	66,27
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m²]	66,27 (komplette Bauteilnettofläche)

2: AW2 - W

Konstruktion	AW2 - Monolithisches Mauerwerk
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,208
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	4,63 / 4,80
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	8,70
Nettofläche [m²]	3,65
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Türen

Bezeichnung	T2
U-Wert [W/(m²K)]	2,00
Fläche [m²]	5,05

3: DA1

Konstruktion	DA1 - Flachdach Aufsparrendämmung
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,148
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	6,63 / 6,77
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m^2K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	66,27
Nettofläche [m²]	64,99
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: LK1

Bezeichnung	LK1
Anzahl	2
Typ	LK1 - Lichtkuppel zweischalig
U_W-Wert [W/(m²K)]	2,7
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Fläche [m²]	0,64
Sonnenschutz	keiner
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Zonenergebnisse: Z08: Verkehrsfläche

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	3.366,9	54,84
Beleuchtung	15,3	0,25
Gesamt	3.382,2	55,09

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	1.621,8	26,42
Gesamt	1.621,8	26,42

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.548,3	25,22
Beleuchtung	73,5	1,20
Gesamt	1.621,8	26,42

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.787,0	45,40
Beleuchtung	132,2	2,15
Gesamt	2.919,2	47,55

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	3.366,87
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	1,65
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	1,65

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	15,30

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: Z09: Nebenräume mit RLT

Nutzungsprofil

18: Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume (Standardprofil)

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

Geometrie

Nettovolumen V [m^3]	252,48 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m^2]	62,73

Geschosshöhe [m]	4,84

Randbedingungen

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

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [–]	0,07
f [–]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	4,11
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m³/(m²h)]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

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

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h] (Standardwerte)	9,41	9,41

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	1,88
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,37
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
BO2	72,67	72,67	horizontal	0,39	--
AW1 - O	7,79	4,00	Ost	0,38	(1,00)
T2		3,79		2,0	--
DA1	72,67	71,39	horizontal	0,15	(1,00)
LK1		1,28		2,7	--
Thermische Hüllfläche		**153,13**			

Bauteile detailliert

1: BO2

Konstruktion	BO2 - Bodenplatte Sozialräume
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	4,44 (Standardwert)
U-Wert [W/(m²K)]	0,387
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	2,41 / 2,58
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	72,67
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m²]	72,67 (komplette Bauteilnettofläche)

2: AW1 - O

Konstruktion	AW1 - Vorhangfassade
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,378 (ohne Zuschlag: 0,228, Zuschlag: 0,150)
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	4,21 / 4,38
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	7,79
Nettofläche [m²]	4,00
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Türen

Bezeichnung	T2
U-Wert [W/(m²K)]	2,00
Fläche [m²]	3,79

3: DA1

Konstruktion	DA1 - Flachdach Aufsparrendämmung
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,148
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	6,63 / 6,77
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	72,67
Nettofläche [m²]	71,39
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: LK1

Bezeichnung	LK1
Anzahl	2
Typ	LK1 - Lichtkuppel zweischalig
U_W-Wert [W/(m²K)]	2,7
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Fläche [m²]	0,64
Sonnenschutz	keiner
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Zonenergebnisse: Z09: Nebenräume mit RLT

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	3.231,4	51,51
Beleuchtung	11,4	0,18
Gesamt	3.242,8	51,69

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	1.554,3	24,78
Gesamt	1.554,3	24,78

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.496,9	23,86
Beleuchtung	33,1	0,53
Lüftung	24,2	0,39
Gesamt	1.554,3	24,78

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.694,5	42,95
Beleuchtung	59,6	0,95
Lüftung	43,6	0,69
Gesamt	2.797,7	44,60

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	3.231,36
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	1,76
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	1,76

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	24,21

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	11,41

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: Z10: Nebenräume ohne RLT

Nutzungsprofil

18: Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume (Standardprofil)

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

Geometrie

Nettovolumen V [m^3]	186,7 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m^2]	47,76

Geschosshöhe [m]	4,38

Randbedingungen

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

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [–]	0,07
f [–]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	4,11
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [$m^3/(m^2h)$]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	27,45
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,37
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
BO2	62,20	62,20	horizontal	0,39	--
AW2 - W	49,55	44,74	West	0,21	(1,00)
T3		2,86		2,5	--
F1		1,46		1,3	--
F1		0,49		1,3	--
AW2 - S	16,03	16,03	Süd	0,21	(1,00)
AW1 - S	18,37	18,37	Süd	0,38	(1,00)
AW1 - O	43,64	35,01	Ost	0,38	(1,00)
T3		5,72		2,5	--
F1		0,97		1,3	--
F1		1,93		1,3	--
DA1	29,48	28,48	horizontal	0,15	(1,00)
LK1		1,00		2,7	--
Thermische Hüllfläche		**219,27**			

Bauteile detailliert

1: BO2

Konstruktion	BO2 - Bodenplatte Sozialräume
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	16,26 (Standardwert)
U-Wert [W/(m²K)]	0,387
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	2,41 / 2,58
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	62,20
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m²]	62,20 (komplette Bauteilnettofläche)

2: AW2 - W

Konstruktion	AW2 - Monolithisches Mauerwerk
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,208
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	4,63 / 4,80
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m^2K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	49,55
Nettofläche [m²]	44,74
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: F1

Bezeichnung	F1
Typ	F1 - 2-fach Verglasung
U_W-Wert [W/(m²K)]	1,3
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	1,46
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	1,25 / 2,02
Sonnenschutz	keiner
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Fenster: F1

Bezeichnung	F1
Typ	F1 - 2-fach Verglasung
U_W-Wert [W/(m²K)]	1,3
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	0,49
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	1,25 / 2,02
Sonnenschutz	keiner
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Türen

Bezeichnung	T3
U-Wert [W/(m²K)]	2,50
Fläche [m²]	2,86

3: AW2 - S

Konstruktion	AW2 - Monolithisches Mauerwerk
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,208
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	4,63 / 4,80
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m^2K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	16,03
Orientierung	Süd
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

4: AW1 - S

Konstruktion	AW1 - Vorhangfassade
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,378 (ohne Zuschlag: 0,228, Zuschlag: 0,150)
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	4,21 / 4,38
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m^2K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	18,37
Orientierung	Süd
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

5: AW1 - O

Konstruktion	AW1 - Vorhangfassade
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,378 (ohne Zuschlag: 0,228, Zuschlag: 0,150)
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	4,21 / 4,38
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m^2K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	43,64
Nettofläche [m²]	35,01
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: F1

Bezeichnung	F1
Typ	F1 - 2-fach Verglasung
U_W-Wert [W/(m²K)]	1,3
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	0,97
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	1,25 / 2,02
Sonnenschutz	keiner
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Fenster: F1

Bezeichnung	F1
Typ	F1 - 2-fach Verglasung
U_W-Wert [W/(m²K)]	1,3
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	1,93
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	1,25 / 2,02
Sonnenschutz	keiner
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Türen

Bezeichnung	T3
Anzahl	2
U-Wert [W/(m²K)]	2,50
Fläche [m²]	2,86

6: DA1

Konstruktion	DA1 - Flachdach Aufsparrendämmung
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,148
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	6,63 / 6,77
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m^2K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	29,48
Nettofläche [m²]	28,48
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: LK1

Bezeichnung	LK1
Typ	LK1 - Lichtkuppel zweischalig
U_W-Wert [W/(m²K)]	2,7
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Fläche [m²]	1,00
Sonnenschutz	keiner
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Zonenergebnisse: Z10: Nebenräume ohne RLT

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	6.348,5	132,93
Beleuchtung	7,3	0,15
Gesamt	6.355,8	133,08

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	2.774,9	58,10
Gesamt	2.774,9	58,10

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.753,7	57,66
Beleuchtung	21,1	0,44
Gesamt	2.774,9	58,10

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	4.956,7	103,78
Beleuchtung	38,0	0,80
Gesamt	4.994,7	104,58

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	6.348,53
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	3,43
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	3,43

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	7,28

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: Z11: Kleiderkammer

Nutzungsprofil

18: Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume (Standardprofil)

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

Geometrie

Nettovolumen V [m^3]	173,88 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m^2]	49,68

Geschosshöhe [m]	4,14

Randbedingungen

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

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [–]	0,07
f [–]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h^{-1}]	4,11
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [$m^3/(m^2h)$]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	17,05
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,37
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
BO2	57,15	57,15	horizontal	0,39	--
AW2 - N	51,60	45,37	Nord	0,21	(1,00)
F1		6,23		1,3	--
AW2 - W	18,98	16,12	West	0,21	(1,00)
T3		2,86		2,5	--
DA1	57,15	57,15	horizontal	0,15	(1,00)
Thermische Hüllfläche		**184,88**			

Bauteile detailliert

1: BO2

Konstruktion	BO2 - Bodenplatte Sozialräume
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	13,42 (Standardwert)
U-Wert [W/(m²K)]	0,387
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	2,41 / 2,58
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	57,15
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m²]	57,15 (komplette Bauteilnettofläche)

2: AW2 - N

Konstruktion	AW2 - Monolithisches Mauerwerk
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,208
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	4,63 / 4,80
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	51,60
Nettofläche [m²]	45,37
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: F1

Bezeichnung	F1
Anzahl	5
Typ	F1 - 2-fach Verglasung
U_W-Wert [W/(m²K)]	1,3
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	1,25
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,88 / 2,52
Sonnenschutz	keiner
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

3: AW2 - W

Konstruktion	AW2 - Monolithisches Mauerwerk
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,208
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	4,63 / 4,80
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	18,98
Nettofläche [m²]	16,12
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Türen

Bezeichnung	T3
U-Wert [W/(m²K)]	2,50
Fläche [m²]	2,86

4: DA1

Konstruktion	DA1 - Flachdach Aufsparrendämmung
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,148
R-Wert / R_T-Wert [m²K/W]	6,63 / 6,77
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	57,15
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Zonenergebnisse: Z11: Kleiderkammer

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	4.514,0	90,86
Beleuchtung	7,6	0,15
Gesamt	4.521,6	91,01

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	2.015,0	40,56
Gesamt	2.015,0	40,56

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.993,0	40,12
Beleuchtung	22,0	0,44
Gesamt	2.015,0	40,56

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	3.587,4	72,21
Beleuchtung	39,6	0,80
Gesamt	3.627,0	73,01

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	4.514,02
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	2,32
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	2,32

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	7,58

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Nutzungsprofile

Nr. 1: Einzelbüro

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{nutz,a}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{op,a}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,soll}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,soll}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,min}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,max}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m³/(hm²)	4	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	500	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	0,84	
relative Abwesenheit C_A	–	0,3	
Raumindex k	–	0,9	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	0,7	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	14	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{I,p}$	Wh/(m²d)	30	
Arbeitshilfen $q_{I,fac}$	Wh/(m²d)	42	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{I,p} + q_{I,fac}$)	Wh/(m²d)	72	

ENOTHERM
BAUPHYSIK

Nr. 4: Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{nutz,a}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{op,a}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,soll}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,soll}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,min}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,max}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m³/(hm²)	15	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	500	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	0,93	
relative Abwesenheit C_A	–	0,5	
Raumindex k	–	1,25	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	1	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	3	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{I,p}$	Wh/(m²d)	96	
Arbeitshilfen $q_{I,fac}$	Wh/(m²d)	8	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{I,p} + q_{I,fac}$)	Wh/(m²d)	104	

ENOTHERM
BAUPHYSIK

Nr. 10: Bettenzimmer

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	0:00	24:00
jährliche Nutzungstage $d_{nutz,a}$	d/a	365	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	4407	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	4353	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	0:00	24:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{op,a}$	d/a	365	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	0:00	0:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,soll}$	°C	22	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,soll}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,min}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,max}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	0	
Feuchteanforderung	–	keine	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m³/(hm²)	5	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	300	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	1	
relative Abwesenheit C_A	–	0	
Raumindex k	–	1,5	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	0,5	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	14	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{I,p}$	Wh/(m²d)	120	
Arbeitshilfen $q_{I,fac}$	Wh/(m²d)	24	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{I,p} + q_{I,fac}$)	Wh/(m²d)	144	

Nr. 16: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{nutz,a}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{op,a}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,soll}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,soll}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,min}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,max}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	keine	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m³/(hm²)	15	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	200	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	1	
relative Abwesenheit C_A	–	0,9	
Raumindex k	–	0,8	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	1	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	–	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{I,p}$	Wh/(m²d)	–	
Arbeitshilfen $q_{I,fac}$	Wh/(m²d)	–	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{I,p} + q_{I,fac}$)	Wh/(m²d)	–	

ENOTHERM
BAUPHYSIK

Nr. 17: Sonstige Aufenthaltsräume

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{nutz,a}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{op,a}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,soll}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,soll}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,min}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,max}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m³/(hm²)	7	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	300	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	0,93	
relative Abwesenheit C_A	–	0,5	
Raumindex k	–	1,25	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	1	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	3	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{I,p}$	Wh/(m²d)	92	
Arbeitshilfen $q_{I,fac}$	Wh/(m²d)	8	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{I,p} + q_{I,fac}$)	Wh/(m²d)	100	

ENOTHERM
BAUPHYSIK

Nr. 18: Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{nutz,a}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{op,a}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,soll}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,soll}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,min}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,max}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	keine	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m³/(hm²)	0,15	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	100	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	1	
relative Abwesenheit C_A	–	0,9	
Raumindex k	–	1,5	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	1	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	–	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{I,p}$	Wh/(m²d)	–	
Arbeitshilfen $q_{I,fac}$	Wh/(m²d)	–	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{I,p} + q_{I,fac}$)	Wh/(m²d)	–	

ENOTHERM
BAUPHYSIK

Nr. 19: Verkehrsfläche

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{nutz,a}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{op,a}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,soll}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,soll}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,min}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,max}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	keine	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m³/(hm²)	0	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	100	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,2	
Minderungsfaktor k_A	–	1	
relative Abwesenheit C_A	–	0,8	
Raumindex k	–	0,8	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	1	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	–	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{I,p}$	Wh/(m²d)	–	
Arbeitshilfen $q_{I,fac}$	Wh/(m²d)	–	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{I,p} + q_{I,fac}$)	Wh/(m²d)	–	

ENOTHERM
BAUPHYSIK

Nr. 22.2: Gewerbliche und industrielle Hallen - mittelschwere Arbeit, überwiegend stehende Tätigkeit

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	16:00
jährliche Nutzungstage $d_{nutz,a}$	d/a	230	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2018	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	52	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	6:00	16:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{op,a}$	d/a	230	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	6:00	16:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,soll}$	°C	17	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,soll}$	°C	26	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,min}$	°C	15	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,max}$	°C	28	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	keine	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m³/(hm²)	2,5	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	400	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	0,85	
relative Abwesenheit C_A	–	0,1	
Raumindex k	–	2,5	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	0,9	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m² je Person	20	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{I,p}$	Wh/(m²d)	40	
Arbeitshilfen $q_{I,fac}$	Wh/(m²d)	280	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{I,p} + q_{I,fac}$)	Wh/(m²d)	320	

Anlagentechnik

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung

Wärmeerzeugereinheit 1

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

1. Wärmepumpe 1

Erzeuger	Wärmepumpe
Baujahr	2026
Energieträger	Strom-Mix

Details

Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	55,0/45,0
Nennleistung [kW]	55,83 (Standardwert)
Der Standardwert für die Nennleistung der Wärmepumpe wurde nach einer gemeinsamen Empfehlung der 18599 Gütegemeinschaft berechnet, als das 1,1-fache der max. Heizleistung. Bei der Bauausführung muss die tatsächliche Nennleistung dann mindestens diesem Wert entsprechen.	
Antrieb	elektrisch angetrieben
Art der Wärmepumpe (Quelle-Senke)	Luft-Wasser
Wärmepumpensondertarif	nein
Leistungsbedarf des Sekundärkreises [kW]	0,04 (Standardwert)
Druckabfall der Sekundärseite [kPa]	10,0
Volumenstrom auf der Sekundärseite [m³/h]	4,9 (Standardwert)
Temperaturdifferenz bei der Prüfstandsmessung [K]	5,0 (Standardwert)
Spreizung unter mittleren Betriebsbedingungen	7 K (Standardwert)
Regelbarkeit	Einstufig
bivalente Betriebsweise	Heizung
bivalente Betriebsweise Heizung	Parallelbetrieb
integrierter Zusatzheizer	Heizung
Bivalenztemperatur [°C]	-7,0 (Standardwert)
Heizgrenztemperatur [°C]	15 (Standardwert)
Gebäudetyp zur Bestimmung der Heizgrenztemperatur	anderes Gebäude
maximale Vorlauftemperatur der Wärmepumpe [°C]	55
Art des Wärmeverteilsystems	Flächenheizung
Wärmequelle Außenluft	
Standardwerte für Wärmepumpenparameter	ja

2. Pufferspeicher

Baujahr	2025
Aufstellung des Speichers	stehend
Umgebung	innerhalb Zone
Zone	Z09: Nebenräume mit RLT
separate Umwälzpumpe	ja
Speicher-Nenninhalt [l]	534,8 (Standardwert)
Bereitschafts-Wärmeverlust [kWh/d]	3,64 (Standardwert)
Nennleistungsaufnahme der Pumpe [W]	68,2 (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
Zu deckender Nutzenergiebedarf	89.037,20	0,00	–	–
+ Verluste durch Speicherung	493,71	0,00	156,52	0,00
+ Verluste durch Verteilung	5.160,81	0,00	764,40	0,00
+ Verluste durch Übergabe	22.544,16	0,00	0,00	0,00
= erforderliche Erzeugernutzenergie	117.235,88	0,00	–	–
– regenerativer Anteil	78.944,39	0,00	–	–
+ Verluste durch Erzeugung	0,00	0,00	108,14	0,00
= Endenergiebedarf	38.291,48	0,00	1.029,06	0,00

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Wärmepumpe 1	99,62
Elektrischer Zusatzheizer der Wärmepumpe	0,38

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe (inkl. internem Heizstab): $SPF_{gen,t,a}$ = 3,05

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: *SPF* = 3,05

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser

Erzeugereinheit 1

Anzahl Erzeuger	1
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Elektrowärmeerzeuger 1

Erzeuger	elektrisch beheizter Wärmeerzeuger
Baujahr	2026
Art des Erzeugers	dezentral
Umgebung	Standardrandbedingungen beheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	20,0
Energieträger	Strom-Mix

Details

Steuerung Elektro-Durchlauferhitzer	Elektronische Steuerung

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Zu deckender Nutzenergiebedarf	15.789,00	–
+ Verluste durch Speicherung	0,00	0,00
+ Verluste durch Verteilung	303,01	0,00
= erforderliche Erzeugernutzenergie	16.092,01	–
– regenerativer Anteil	0,00	–
+ Verluste durch Erzeugung	0,00	0,00
= Endenergiebedarf	16.092,01	0,00

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Elektrowärmeerzeuger 1	100,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: *SPF* = 1,00

Anlagentechnik: Raumlufttechnische Anlagen

Lüftungssystem 1

Betriebsweise	Einfaches Lüftungssystem
Art der Anlage	Zu-/Abluftanlage

Wärmerückgewinnung

Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Systemlösung Wärmerückgewinnung	Plattenwärmeübertrager ab 2018
Temperaturänderungsgrad η_t [-]	0,73

Konfiguration

Konstantvolumenanlage	nein

Luftförderung		
	Zuluft	Abluft
Gesamtdruckdifferenz des Kanalnetzes bei Auslegungsvolumenstrom [Pa]	960	750
mittlerer Gesamtwirkungsgrad von Ventilator, Übertragungssystem, Motor, Drehzahlregelung η [-]	0,60	0,60
spez. Leistungsaufnahme der Ventilatoren P_{SFP} [kW/(m^3·s^{-1})]	1,6	1,25 (Standardwerte)
konstanter Druckverlust des Kanalnetzes [Pa]	0	0
anlagentechnischer Mindestvolumenstrom [m³/h]	0,0	

Auslegungswerte	
Zulufttemperatur im Sommer [°C]	24
Zulufttemperatur im Winter [°C]	20
Abschaltung der mechanischen Lüftungsanlage an Nicht-Nutzungstagen	ja

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

Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung

Heizkreis FbHz Rüttelboden

Art des Systems	indirekt
abgesenkte Vor-/Rücklauftemperatur	ja
Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	35,0/28,0

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Wärmeerzeugereinheit 1	1,00

Verteilung 1: Verteilung 1

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
Hydraulischer Abgleich	kein hydraulischer Abgleich
mehr als 10 Heizkörper	nein
Vorlauftemperaturadaption Abgleich	keine Vorlauftemperaturadaption
Rücklauftemperaturbegrenzung	nein
Überströmventil vorhanden	nein
Gebäudegruppe	Gruppe 5: Produktionseinrichtungen, Werkhallen, Werkstätten
Netztyp	Typ I: Etagenringtyp
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m²]	449,40

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	154,62 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Rohrabschnitt 2: Strangleitung

Rohrtyp	Strangleitung (Steigleitung) - S
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	5,00
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]	5,00
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Pumpe

Überströmventile vorhanden	nein
hydraulischer Abgleich	ja
intermittierende Betriebsweise	nein
elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	140,66 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	variable Druckdifferenz
maximale Rohrleitungslänge [m]	159,34 (Standardwert)
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Wärmemengenzähler vorhanden	nein (Standardwert)
Strangarmaturen vorhanden	nein (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,0 (Standardwert)

Übergabe 1: Übergabe 1

Art der Wärmeübergabe	Flächenheizung (bauteilintegriert)
Wärmeträgermedium	Wärmeträgermedium Wasser
System Flächenheizung	Fußbodenheizung Nassystem
Art Dämmung	Flächenheizung mit 100 % besserer Dämmung als nach DIN EN 1264 erforderlich
Art der Regelung	PI-Regler
Temperaturschwankung bei Einzelraumsystemen	keine Einzelraumregelung
intermittierende Betriebsweise	ja
Raumhöhe [m]	4,52
Anzahl Antriebe elektronische Regelung	0
Anzahl Ventilatoren/Gebläse (bei Gebläsen zur Luftförderung	0
Anzahl zusätzlicher Pumpen	0

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Z07: Fahrzeughalle / Waschhalle	1,00

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	324,38	276,29
Verluste durch Übergabe	5.941,86	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Heizkreis FbHz

Art des Systems	indirekt
abgesenkte Vor-/Rücklauftemperatur	ja
Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	35,0/28,0

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Wärmeerzeugereinheit 1	1,00

Verteilung 1: Verteilung 1

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
Hydraulischer Abgleich	kein hydraulischer Abgleich
mehr als 10 Heizkörper	nein
Vorlauftemperaturadaption Abgleich	keine Vorlauftemperaturadaption
Rücklauftemperaturbegrenzung	nein
Überströmventil vorhanden	nein
Gebäudegruppe	Gruppe 1: Wohnen, Büro, Praxen, Hotels, Seminar, Bettenzimmer, Wohnheime, Kindergarten, Pflegeheime
Netztyp	Typ I: Etagenringtyp
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m²]	490,34

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	337,06 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

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]	6,28 (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]	65,83 (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]	152,33 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	variable Druckdifferenz
maximale Rohrleitungslänge [m]	159,34 (Standardwert)
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Wärmemengenzähler vorhanden	nein (Standardwert)
Strangarmaturen vorhanden	nein (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,6 (Standardwert)

Übergabe 1: Übergabe 1

Art der Wärmeübergabe	Flächenheizung (bauteilintegriert)
Wärmeträgermedium	Wärmeträgermedium Wasser
System Flächenheizung	Fußbodenheizung Nassystem
Art Dämmung	Flächenheizung ohne Mindestdämmung nach DIN EN 1264
Art der Regelung	ungeregelt
Temperaturschwankung bei Einzelraumsystemen	keine Einzelraumregelung
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
Z01: Ruheräume	1,00
Z02: Bereitschaftsraum	1,00
Z03: Küche	1,00
Z04: Büro	1,00
Z05: Seminar-/Schulungsräume	1,00
Z06: Sanitär	1,00
Z08: Verkehrsfläche	1,00
Z09: Nebenräume mit RLT	1,00
Z10: Nebenräume ohne RLT	1,00
Z11: Kleiderkammer	1,00

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	4.836,43	488,11
Verluste durch Übergabe	16.602,30	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser

Warmwasserkreis 1

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Erzeugereinheit 1	1,00

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Z06: Sanitär	1,00

Verteilung 1: Verteilung 1

Art der Trinkwarmwasser-Verteilung	dezentral
System Trinkwassererwärmer	Durchflusssystem
Regelung der Zapftemperatur	keine Korrektur
Gebäudegruppe	Gruppe 5: Wohnen, Bettenzimmer, Hotels, Kindergarten, OP-Gebäude, Pflegeheime, Wohnheime
Netztyp	Typ III: Dezentrale Versorgung
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m²]	133,86

Rohrabschnitt 1: Stichleitung

Rohrtyp	Stichleitung - SL
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Art der dezentralen Verteilung	mehrere Zapfstellen in einem Raum (z. B. Badezimmer) je Gerät
Zahl der installierten Geräte	10
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	30,00 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	303,01	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft

RLT-Luftsystem 1

Betriebsweise	Einfaches Lüftungssystem

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
Lüftungssystem 1	1,00

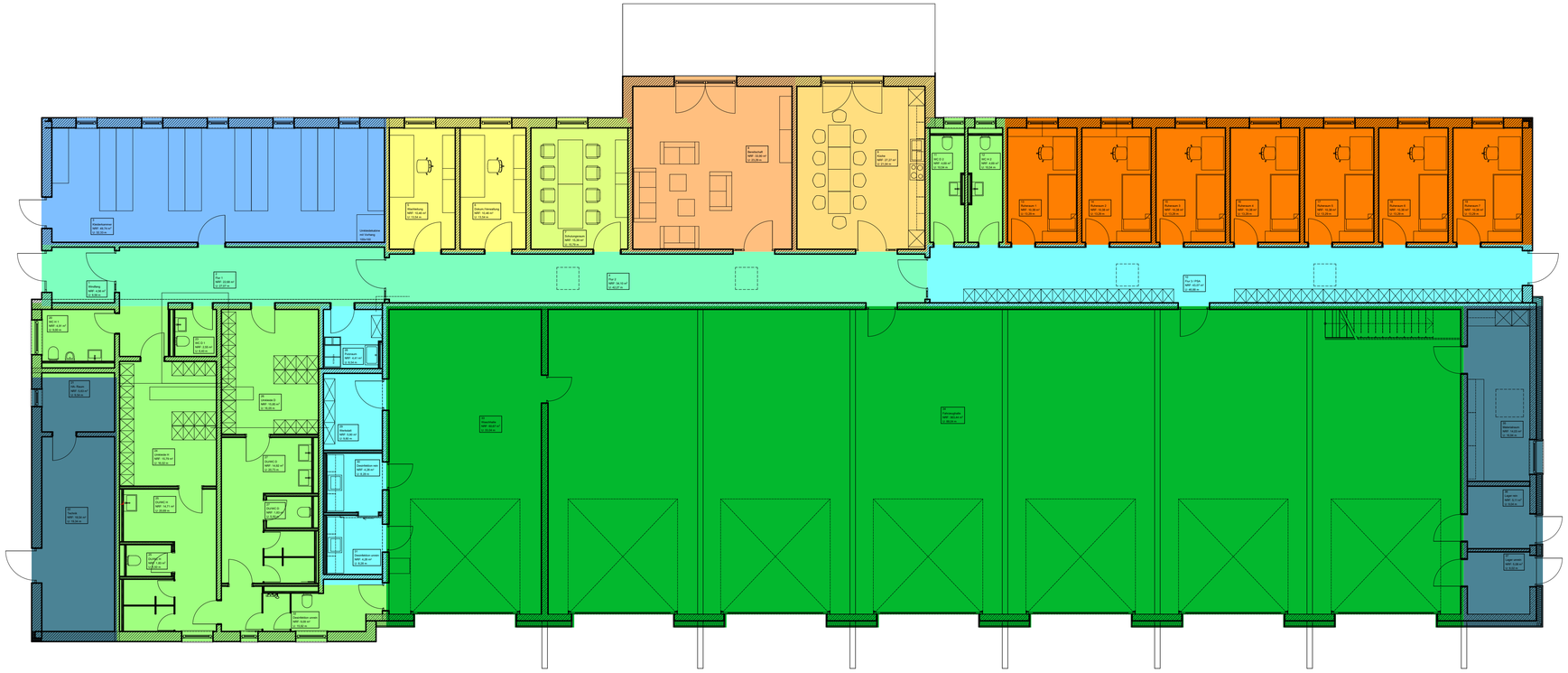
Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
Z06: Sanitär	1,00		
Z09: Nebenräume mit RLT	1,00		

Ergebnisse

	Energie [kWh/a]

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)



Zonen

- 1 Ruheräume
- 2 Bereitschaftsraum
- 3 Küche
- 4 Büro
- 5 Seminar-/Schulungsräume
- 6 Sanitär
- 7 Fahrzeughalle/Waschhalle
- 8 Verkehrsfläche
- 9 Nebenräume mit RLT
- 10 Nebenräume ohne RLT
- 11 Kleiderkammer

Legende

Index	Datum	Änderungen im Plan	Name

Stammsitz
Ittmecker Weg 15, 59872 Meschede
Tel. 0291 - 95 72 08 - 21
Fax 0291 - 95 27 08 - 19

Niederlassung
Hauert 12, 44227 Dortmund
Tel. 0231 - 72 54 64 - 0
Fax 0231 - 72 54 64 - 19

e-mail: info@enotherm.de
Internet: www.enotherm.de

ENOTHERM
BAUPHYSIK

Bauvorhaben
Neubau 7 Rettungswachen und 1 Notarztstandort
Hochsauerlandkreis

Rettungswache Meschede-Enste

Bauherr
Hochsauerlandkreis
Der Landrat
Steinstraße 27
59872 Meschede

Planinhalt
Erdgeschoss
Maßstab 1:100

Niederlassung	Datum	Zeichner	Planformat	Projekt-Nr.
Dortmund	02.06.2026	CL	A1	E24-065

GEG - Zonenplan

Plan-Nr.
Z 01

Erdgeschoss
M 1:100