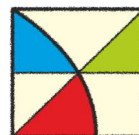


ENOTHERM
BAUPHYSIK

BERICHT

Nachweis gemäß GEG 2023 (Nichtwohngebäude) Index a

PROJEKT	E23-054 Neubau der Volkshochschule Soest, des digitalen Lern- und Arbeitszentrums und des Kundenzentrums der Stadtwerke Soest Werkstrasse 59494 Soest
BAUHERR	Stadt Soest Rathaus 1 Am Vreithof 8 59494 Soest
AUFTRAGGEBER	Stadt Soest Rathaus 1 Am Vreithof 8 59494 Soest
BEARBEITUNG	ENOTHERM GmbH – Niederlassung Dortmund Hauert 12 44227 Dortmund Tel. 0231 / 72 54 64 - 14 Fax 0231 / 72 54 64 - 19 Mail: l.khoschnau@enotherm.de Projektleiterin: M.Sc. Lazza Khoschnau



Inhaltsverzeichnis

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	4
6.3	Beauftragung, Erfüllungserklärung und Konsequenz versäumter Baukontrollen	5
7	Pflicht zur Nutzung erneuerbarer Energien	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
11	Berücksichtigung des Einflusses der Wärmebrücken	9
12	Sommerlicher Wärmeschutz	11
13	Weitere Hinweise und Erläuterungen	11
14	Zusatzanforderungen	12

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 2023).

2 Grundlagen

Grundlagen des Energieeinsparnachweises sind die Bauantragspläne und Angaben des Architekturbüros NOWECK+PAHMEYER aus Hamm.

Vorhandene Bauantragspläne: Grundrisse, Ansichten und Schnitte vom 06.11.2023.

Index a: Nach Angaben des Architekten soll WU-Beton verwendet werden. Die Vorgaben der WU-Richtlinie sowie die Verarbeitungsvorschriften für die Frischbetonverbundfolie sind zu beachten.

3 Verwendete Software

- ZUB Helena Ultra Version 7.135

4 Nachweisergebnis

Das vorliegende Bauvorhaben erfüllt die Anforderungen des GEG 2023 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 KfW 40	Anforderungen GEG
Jahres-Primärenergiebedarf	63,6 kWh/(m²a)	67,32 kWh/(m²a)	92,58 kWh/(m²a)
Mittlerer U-Wert der Außenbauteile, Raumsolltemperatur $\geq 19^{\circ}\text{C}$ - opake Außenbauteile - Vorhangfassaden	0,13 W/(m²K) 1,00 W/(m²K)	0,18 W/(m²K) 1,00 W/(m²K)	0,28 W/(m²K) 1,50 W/(m²K)
Mittlerer U-Wert der Außenbauteile, Raumsolltemperatur 12°C bis $< 19^{\circ}\text{C}$ - opake Außenbauteile - Vorhangfassaden	0,14 W/(m²K) 1,00 W/(m²K)	0,24 W/(m²K) 1,30 W/(m²K)	0,50 W/(m²K) 3,00 W/(m²K)

Die Berechnungsergebnisse gemäß GEG sind Anlage 1 zu entnehmen.

5 Angaben zum Berechnungsverfahren

Das Standard-Nachweisverfahren gemäß GEG ist das Bilanzierungsverfahren gemäß DIN V 18599:2018-09 (GEG, §21 - (1)).

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, Niedersachsen und Hessen, fordern während der Bauausführung stichprobenhafte Kontrollen, dass die baulichen Anlagen und deren energietechnische Ausrüstungen entsprechend des GEG-Nachweises errichtet werden.

In NRW und Niedersachsen müssen diese Baukontrollen durch den staatlich anerkannten Sachverständigen, der die Nachweise aufgestellt oder geprüft hat, durchgeführt werden.

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

Das GEG fordert bei Neubauten eine teilweise Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs aus erneuerbaren Energien. Die Nutzungspflicht Erneuerbarer Energien kann ersatzweise durch weitergehende Maßnahmen zur Einsparung von Energie erfüllt werden. In diesem Falle sind die jeweiligen für das konkrete Gebäude zu erfüllenden Anforderungen an die Wärmedämmung der Gebäudehülle gemäß GEG um mindestens 15 % zu unterschreiten.

Bei dem vorliegenden Gebäude wird die Nutzungspflicht durch die Kombination aus

- der Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien gemäß GEG, § 36
- der Nutzung von Geothermie oder Umweltwärme gemäß GEG, § 37
- der Nutzung von Abwärme gemäß GEG § 42
- der Unterschreitung des spezifischen, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlustes gemäß GEG § 45

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 eine erfolgreiche Luftdichtheitsmessung der Gebäudehülle angesetzt.

Im Zuge der Baumaßnahme ist eine entsprechende Luftdichtheitsprüfung durchzuführen.

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

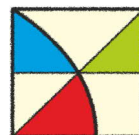
Tabelle 9.1 Zusammenstellung wichtiger Kenndaten für die transparenten Bauteile

Positions-nr.	Bezeichnung		Wärmedurchgangs-koeffizient U_w in W/m^2K	Gesamtenergie-durchlassgrad		Abminderungsfaktor Sonnenschutz- vorrichtung F_c	Sonnenschutz- vorrichtung	Einbauort
	Rahmentyp	Verglasungstyp		$g_{\perp}$	g_{total}^*			
PR1a	Pfosten-Riegel	SVG-Dreifach-Verglasung	1,0	0,27	0,04	0,15***	Raffstore	gemäß Objektplanung
PR1	Pfosten-Riegel	SVG-Dreifach-Verglasung	1,0	0,27	0,27	1,00**	keine	gemäß Objektplanung

* 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 Rollläden für eine zu 75% geschlossene Rolllädenstellung erreicht werden muss und bei Jalousien und Raffstoren für eine 45° Lamellenstellung.

*** 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 anhand einer thermischen Simulationsrechnung geführt worden.



10.3 Anlagentechnik

Heizung

- Erzeugung: Sole-Wasser-Wärmepumpe
- Speicherung: Pufferspeicher
- Verteilung: indirektes System mit Zweirohrnetz
- Übergabe: Fußbodenheizung

Warmwasser

- Erzeugung: Durchlauferhitzer
- Speicherung: keine
- Verteilung: dezentral

Lüftung

- RLT-Anlage in allen Zonen mit WRG 75%

Klimatisierung

- Kühlung in den Zonen Z01 bis Z04 über Fußbodenkühlung

Beleuchtung

- Beleuchtungsart: direkt
- Lampen: LED
- Präsenzerfassung: manuell

Photovoltaik*

- Aperturfläche: 400 m²
- Peakleistung: 72,8 kW
- Neigung und Ausrichtung: 30°, stark belüftet; Orientierung Richtung Südwest
- Typ: monokristallin

* 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.

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 $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ für die gesamte wärmeübertragenden Umfassungsfläche,

- durch Erhöhung der Wärmedurchgangskoeffizienten um $\Delta U_{WB} = 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ für die gesamte wärmeübertragenden Umfassungsfläche, bei Außenbauteilen mit innenliegenden Dämmschichten und einbindender Massivdecke,
- durch Erhöhung der Wärmedurchgangskoeffizienten um $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ für die gesamte wärmeübertragenden Umfassungsfläche, bei Anwendung von Planungsbeispielen nach DIN 4108 Beiblatt 2
- durch Erhöhung der Wärmedurchgangskoeffizienten um $\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ 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 $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ 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
- 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 für einige maßgebliche Räume mit dem Sonneneintragskennwerte-Verfahren gemäß DIN 4108-2 geführt und ist in der Anlage 1 dokumentiert. Hierbei wurde eine außenliegende Sonnenschutzvorrichtung mit einem Abminderungsfaktor $F_c = 0,15$ angesetzt.

Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes wurde für Räume, für die der Nachweis mittels Sonneneintragskennwerteverfahren nicht erfüllt ist, exemplarisch durch eine thermische Gebäudesimulation geführt. Die Hinweise des Berichtes vom 14.12.2023 sind zu beachten.

Dabei wurde für die Besprechungsräume eine erhöhte Nachtlüftung mit $n=2 \text{ h}^{-1}$ angesetzt. Die Lüftungsanlage ist hinsichtlich Ventilatorleistung und Verteilnetz so auszulegen, dass dieser Luftwechsel gewährleistet ist. Zu beachten ist, dass bei Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung eine Bypass-Schaltung vorhanden sein muss, da ansonsten durch die abgeführte warme Raumluft die Zuluft im Sommer vorerwärmt wird.

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, §28 darf eine Anrechnung der Wärmerückgewinnung einer mechanisch betriebenen Lüftungsanlage nur erfolgen, wenn folgende Anforderungen erfüllt werden:

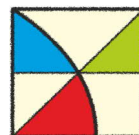
- Die Dichtheit des Gebäudes muss gemäß GEG, §13 in Verbindung mit GEG, §26 nachgewiesen werden.
- Die Kennwerte der Lüftungsanlage sind nach den anerkannten Regeln der Technik zu bestimmen oder den allgemein bauaufsichtlichen Zulassungen der verwendeten Produkte zu entnehmen.
- Die Lüftungsanlage ist mit Einrichtungen ausgestattet, die eine Beeinflussung der Luftvolumenströme jeder Nutzungseinheit durch den Nutzer erlauben.
- Die aus der Abluft gewonnene Wärme wird vorrangig vor dem vom Heizsystem bereitgestellten Wärme genutzt.

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.



ENOTHERM
BAUPHYSIK

Nachweis gemäß GEG 2023 (Nichtwohngebäude) – Index a

Gemäß GEG, § 69 ist beim erstmaligen Einbau und bei der Ersetzung von Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen in Gebäuden 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 in Gebäuden 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

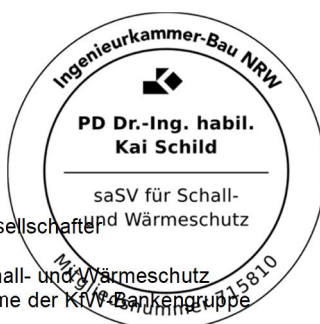
Lazza Khoschnau

M. Sc. // Projektleiterin
Telefon 0231.72 54 64-14
Fax 0231.72 54 64-19
E-Mail l.khoschnau@enotherm.de

Kai Schild

Priv.-Doz. Dr.-Ing. habil. // Geschäftsführer-Gesellschafter

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

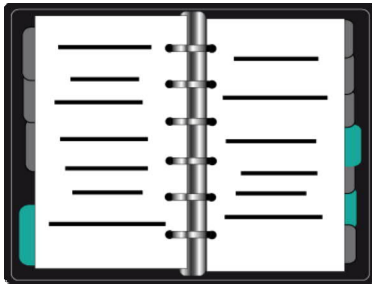


ANLAGEN

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

Inhaltsverzeichnis

Allgemein	2
Nachweisergebnisse	2
Gebäudedaten	3
Gebäudeergebnisse	4
Gebäude	4
Nutzung von erneuerbaren Energien für Wärme-/Kälteerzeugung	6
Strom aus erneuerbaren Energien nach GEG § 23	8
Gebäudeergebnisse (grafisch)	10
Bautechnik	12
Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2	12
Sommerlicher Wärmeschutz	14
Übersicht der verwendeten Konstruktionen	21
Verwendete Konstruktionen	22
Fenstertypen	44
Türen	45
Zone: Z01 - Büro	46
Zone: Z02 - Großraumbüro	53
Zone: Z03 - Besprechung	63
Zone: Z04 - Aufenthaltsräume	76
Zone: Z05 - Sanitär	92
Zone: Z06 - Verkehrsfläche	97
Zone: Z07 - Technik/Lager	111
Anlagentechnik	118
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung	118
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser	120
Anlagentechnik: Kälteerzeugungseinheiten	121
Anlagentechnik: Raumluftechnische Anlagen	122
Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung	124
Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser	128
Anlagentechnik: Verteilsystem Kälte	129
Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft	130



Allgemein

Nachweisergebnisse

Projekt: Anlage 1 zum GEG-Nachweis, Werkstrasse, 59494 Soest

Berechnung: Nichtwohngebäude nach GEG 2023, Verfahren nach DIN V 18599:2018, Neubau

Die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes 2023 sind erfüllt.

GEG-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	63,57	92,58	68,7 % (zulässig)

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	0,13	0,28	46,4 %
Vorhangfassaden ($\geq 19\text{ °C}$)	1,0	1,5	66,7 %
Opake Außenbauteile (12-19 °C)	0,14	0,50	28,0 %
Vorhangfassaden (12-19 °C)	1,0	3,0	33,3 %

Die Anforderungen zur Nutzung von erneuerbaren Energien für Wärme-/Kälteerzeugung werden eingehalten.

Die Anforderungen sind zu 553,7% erfüllt.

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
EG 49 Konferenz (W)	0,014 (zulässig)	0,047
EG 35 Besprechung (W)	0,017 (zulässig)	0,092
EG 10 Innovation (NO)	0,015 (zulässig)	0,144
EG 38 Büro (NO)	0,021 (zulässig)	0,128
OG 50 VHS (NO)	0,014 (zulässig)	0,201
OG 05 Seminar (O)	0,013 (zulässig)	0,102
OG 21 Seminarraum (W)	0,017 (zulässig)	0,091

Dortmund, 05.01.2024



Priv.-Doz. Dr.-Ing. habil. Kai Schild

Gebäudedaten

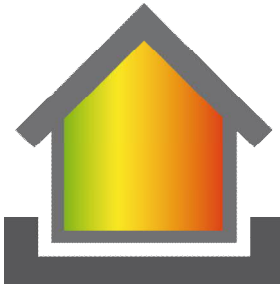
Geometrie

Nettovolumen V	13.196,6 m ³
Nettogrundfläche A _{NGF}	3.951,4 m ²
Thermische Hüllfläche	7.472,0 m ²
Geschosshöhe [m]	4,06
vereinfachte Ermittlung der charakteristischen Maße:	
Heizung (Gebäudegruppe 1)	
charakteristische Breite	17,97 m
charakteristische Länge	57,97 m
Trinkwarmwasser (Gebäudegruppe 1)	
charakteristische Breite	15,17 m
charakteristische Länge	68,96 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	62,26	245.996,91
Trinkwarmwasser	1,61	6.363,15
Beleuchtung	4,48	17.700,00
Belüftung	0,00	0,00
Kühlung	12,59	49.755,52
Gesamt	80,94	319.815,56

Jährlicher Endenergiebedarf (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	15,83	62.552,31
Trinkwarmwasser	0,82	3.250,16
Beleuchtung	1,24	4.901,13
Belüftung	17,42	68.852,35
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	35,32	139.555,93

Jährlicher Endenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	15,83	62.552,31
Trinkwarmwasser	0,82	3.250,16
Beleuchtung	1,24	4.901,13
Belüftung	17,42	68.852,35
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	35,32	139.555,93

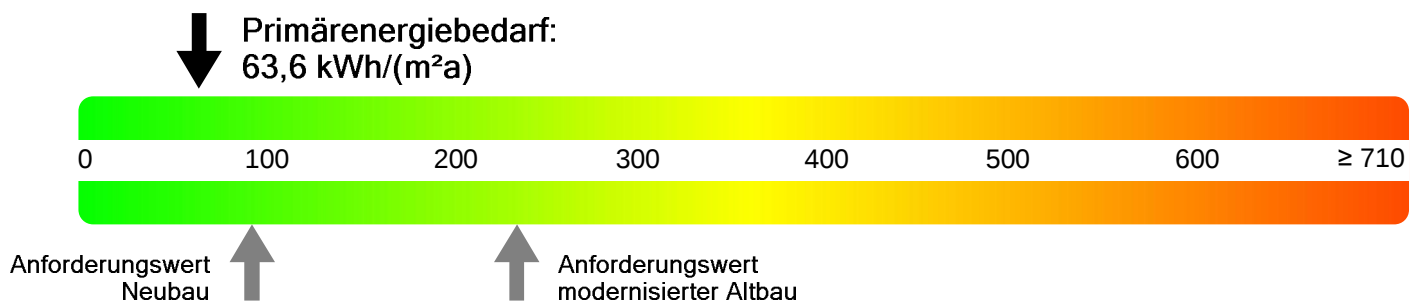
Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Strom-Mix	50,33	198.885,0
Korrektur nach GEG §23	-15,01	-59.329,0
Gesamt	35,32	139.555,9

Endenergiebedarf nach Energieträgern (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Strom-Mix	50,33	198.885,0
Korrektur nach GEG §23	-15,01	-59.329,0
Gesamt	35,32	139.555,9

Jährlicher Primärenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	31,99	126.390,25
Trinkwarmwasser	2,97	11.736,39
Beleuchtung	12,28	48.542,87
Belüftung	34,87	137.766,08
Kühlung	8,49	33.557,36
Korrektur für erneuerbaren Strom nach GEG § 23	-27,03	-106.792,27
Gesamt	63,57	251.200,66

GEG-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	63,57	92,58	68,7 % (zulässig)

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	0,13	0,28	46,4 %
Vorhangfassaden ($\geq 19\text{ °C}$)	1,0	1,5	66,7 %
Opake Außenbauteile (12-19 °C)	0,14	0,50	28,0 %
Vorhangfassaden (12-19 °C)	1,0	3,0	33,3 %



Hinweis:

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

Nutzung von erneuerbaren Energien für Wärme-/Kälteerzeugung

Maßnahme	Erzeuger	Abschnitt GEG	Anforderung gemäß GEG	durch Maßnahme gedeckter Anteil	Anteil GEG
Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien		§ 36	15,00 kW/m ²	6,820 kW/m ²	45,5 %
Geothermie und Umweltwärme	Sole-Wasser	§ 37	50,0 %	89,6 %	179,2 %
Abwärme (Wärmerückgewinnung)	RLT-Einheit - Heizen u. Kühlen	§ 42	50,0 %	53,4 %	106,8 %
Maßnahmen zur Einsparung von Energie		§ 45	15,0 %	33,3 %	222,2 %
Gesamt		§ 10 Abs. 2 Nr. 3			553,7 %

Die Anforderungen des GEG zur Nutzung von erneuerbaren Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung sind erfüllt

Detaillierte Berechnung

Berechnung des Wärmeenergiebedarfs des Gebäudes:

für Heizung ($Q_{h,outg} + Q_{h^*,outg} + Q_{rv,outg}$)	666.993,8 kWh/a
für Trinkwarmwasser ($Q_{w,outg}$)	6.455,7 kWh/a
für Kühlung und Befeuchtung ($Q_{c,outg} + Q_{c^*,outg} + Q_{m^*,outg}$)	62.748,7 kWh/a
gesamter Wärmeenergiebedarf $Q_{outg, GEG}$	736.198,2 kWh/a

Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Monat	Stromerzeugung	Elektrische Endenergie [kWh]			
	[kWh]	Heizung	Warmwasser	Kühlung	Anrechenbar
Jan.	1.560	28.495	554	0	1.560
Feb.	1.726	19.508	501	0	1.726
März	4.290	16.378	554	0	4.290
Apr.	7.586	9.056	536	149	7.586
Mai	8.657	3.689	554	1.172	5.415
Juni	8.831	1.905	536	2.607	5.048
Juli	7.838	1.514	552	5.121	7.187
Aug.	7.332	1.606	552	4.460	6.617
Sep.	5.472	3.397	536	813	4.746
Okt.	3.744	9.207	554	75	3.744
Nov.	1.396	17.232	536	0	1.396
Dez.	897	23.636	554	0	897
Gesamt	59.329	135.625	6.520	14.396	50.211

Jährliche Stromerzeugung	59.329 kWh/a
Strombedarf für Wärme-/Kälteerzeugung	156.541 kWh/a
anrechenbare Erzeugung	50.211 kWh/a
Erfüllung der Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie	45,5 %

Geothermie und Umweltwärme: Sole-Wasser

Vom Erzeuger bereit gestellte Wärmeenergie	659.521,1 kWh/a
Anteil am gesamten Wärmeenergiebedarf	89,6 %
Anforderung gemäß GEG	50,0 %
Erfüllung der Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie	179,2 %

Abwärme (Wärmerückgewinnung)RLT-Einheit - Heizen u. Kühlen

$Q_{\text{outg, EE Wärme}}$	736.198,2 kWh/a
$Q_{\text{outg, EE Wärme, mit WRG}}$	342.888,3 kWh/a
Differenz	393.309,9 kWh/a
Anteil am gesamten Wärmeenergiebedarf	53,4 %
Anforderung gemäß GEG	50,0 %
Erfüllung der Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie	106,8 %

Maßnahmen zur Einsparung von Energie

	Ist-Wert	Soll-Wert	Unterschreitung	Anforderung	Erfüllungsgrad
--	----------	-----------	-----------------	-------------	----------------

Mittlere U-Werte [$W/(m^2K)$]	Ist-Wert	Soll-Wert	Unter-schreitung	Anforde-rung	Erfüllungs-grad
Opake Außenbauteile ($\geq 19^\circ C$)	0,13	0,28	53,6 %	15,0 %	357,3 %
Vorhangfassaden ($\geq 19^\circ C$)	1,0	1,5	33,3 %	15,0 %	222,0 %
Opake Außenbauteile ($12-19^\circ C$)	0,14	0,50	72,0 %	15,0 %	480,0 %
Vorhangfassaden ($12-19^\circ C$)	1,0	3,0	66,7 %	15,0 %	444,7 %

Unterschreitung der GEG-Anforderungen	33,3 %
Anforderung zur Erfüllung	15,0 %
Erfüllung der Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie	222,2 %

Voraussetzungen:

- Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien
- Geothermie und Umweltwärme: Sole-Wasser
- Abwärme (Wärmerückgewinnung)RLT-Einheit - Heizen u. Kühlen
Die Voraussetzungen nach GEG § 42 (2) und (3) müssen eingehalten werden.
- Maßnahmen zur Einsparung von Energie

Strom aus erneuerbaren Energien nach GEG § 23

Verrechnungsart nach GEG §23

Stromdirektheizung vorhanden	nein
Energienutzung für Beheizung (Endenergie)	70.217 kWh/a
Stromnutzung für andere Bereiche	128.668 kWh/a
Verrechnungsart der Stromerzeugung	Über monatliche Verrechnung nach GEG §23 Abs. 2

Photovoltaik gemäß GEG und DIN V 18599-9:2018

Peakleistung P_{pk} [kW]	72,8 (Standardwert)
mittl. Peakleistung $P_{pk,m}$ [kW]	65,5 (Standardwert)
Art des Photovoltaikmoduls	Monokristallines Silizium
Oberfläche der Module A [m ²]	400,00
Baujahr der Module [-]	Ab 2017
Peakleistungskoeffizient K_{pk} [kW/m ²]	0,182
Art der Gebäudeintegration	Stark belüftete oder saugbelüftete Module, freistehende Module
Systemleistungsfaktor f_{perf} [-]	0,80
Ausrichtung	Südwest
Winkel	30°

Monatliche Erträge der Photovoltaikanlage

Monat	PV-Anlage [kWh/Monat]
Januar	1.559,90
Februar	1.725,95
März	4.289,73
April	7.585,64
Mai	8.657,45
Juni	8.831,05
Juli	7.838,50
August	7.331,53
September	5.472,23
Oktober	3.743,76
November	1.396,36
Dezember	896,94
Gesamt [kWh/Jahr]	59.329,04

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

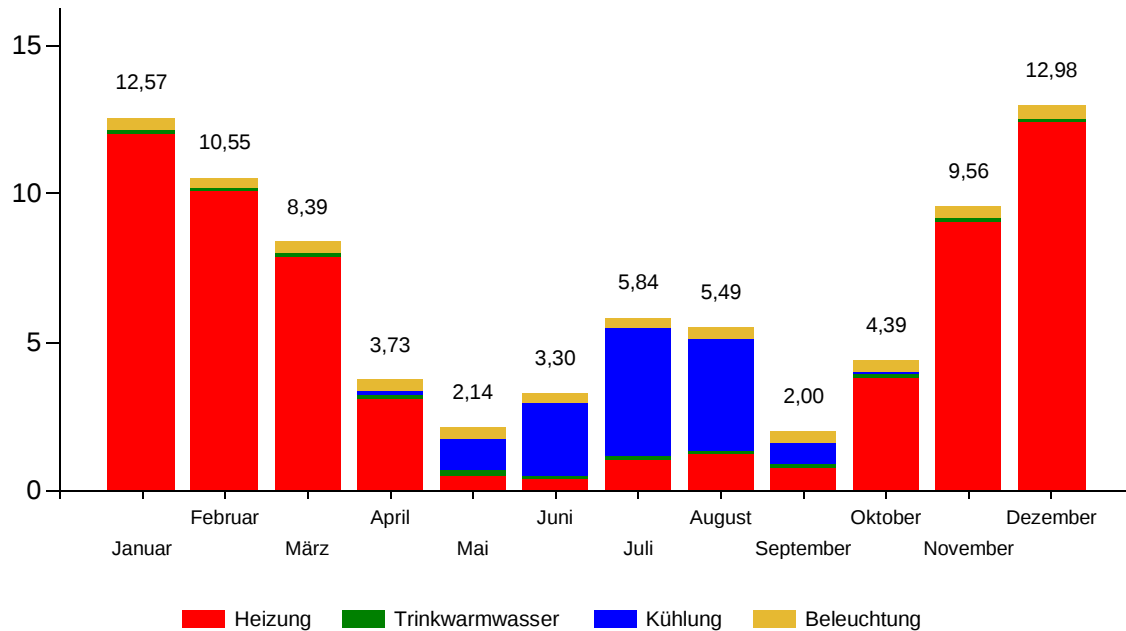
Monat	regen. Strom (Endenergie) [kWh/Monat]	Korrekturen der Endenergie [kWh/Monat]				
		Kühlung	Beleuchtung	Warmwasser	Heizung	Lüftung
Januar	1.559,9	0,0	1.559,9	0,0	0,0	0,0
Februar	1.726,0	0,0	1.726,0	0,0	0,0	0,0
März	4.289,7	0,0	2.246,1	554,3	1.489,3	0,0
April	7.585,6	251,4	2.128,3	536,2	3.442,7	1.227,1
Mai	8.657,4	1.658,9	2.167,9	553,8	668,9	3.607,9
Juni	8.831,0	3.663,3	2.090,4	535,8	378,4	2.163,1
Juli	7.838,5	6.275,8	1.562,7	0,0	0,0	0,0
August	7.331,5	5.567,7	1.763,9	0,0	0,0	0,0
September	5.472,2	1.129,5	2.188,8	535,9	931,8	686,3
Oktober	3.743,8	96,4	2.339,9	554,0	753,4	0,0
November	1.396,4	0,0	1.396,4	0,0	0,0	0,0
Dezember	896,9	0,0	896,9	0,0	0,0	0,0
Gesamt	59.329,0	18.643,0	22.067,1	3.270,1	7.664,5	7.684,4

Verrechnung des Endenergiebedarfs

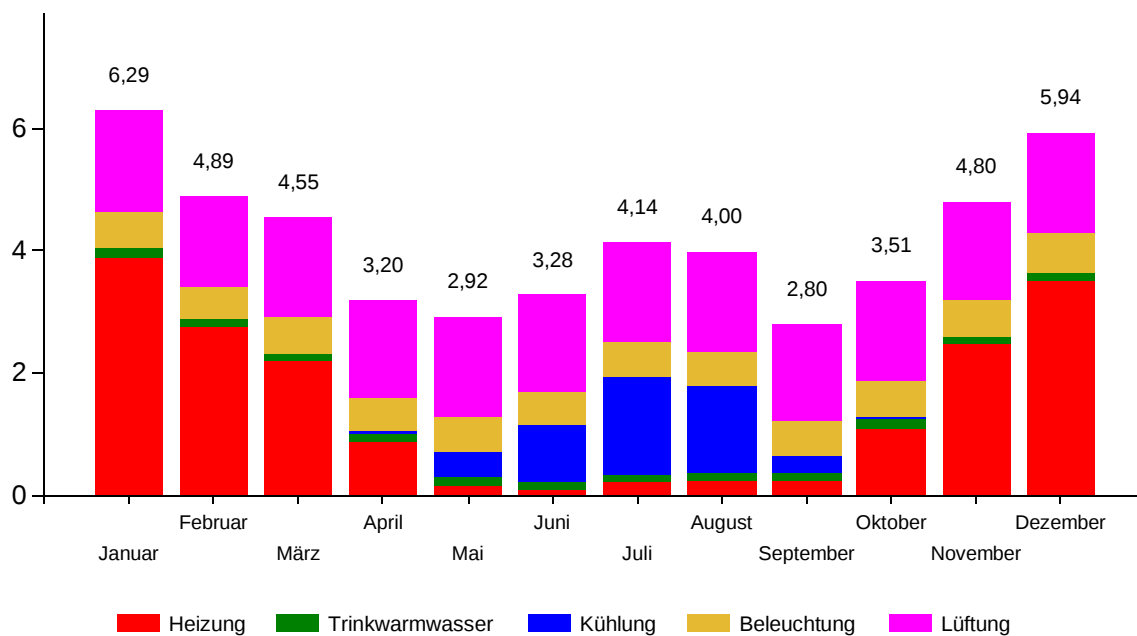
	Endenergie- bedarf [kWh/a]	gedeckt durch erneuerbare Energien [kWh/a]	Deckungsanteil
Heizung	70.216,8	7.664,5	10,9 %
Warmwasser	6.520,2	3.270,1	50,2 %
Kühlung	18.643,0	18.643,0	100,0 %
Beleuchtung	26.968,3	22.067,1	81,8 %
Lüftung	76.536,7	7.684,4	10,0 %
Gesamt	198.885,0	59.329,0	29,8 %

Gebäudeergebnisse (grafisch)

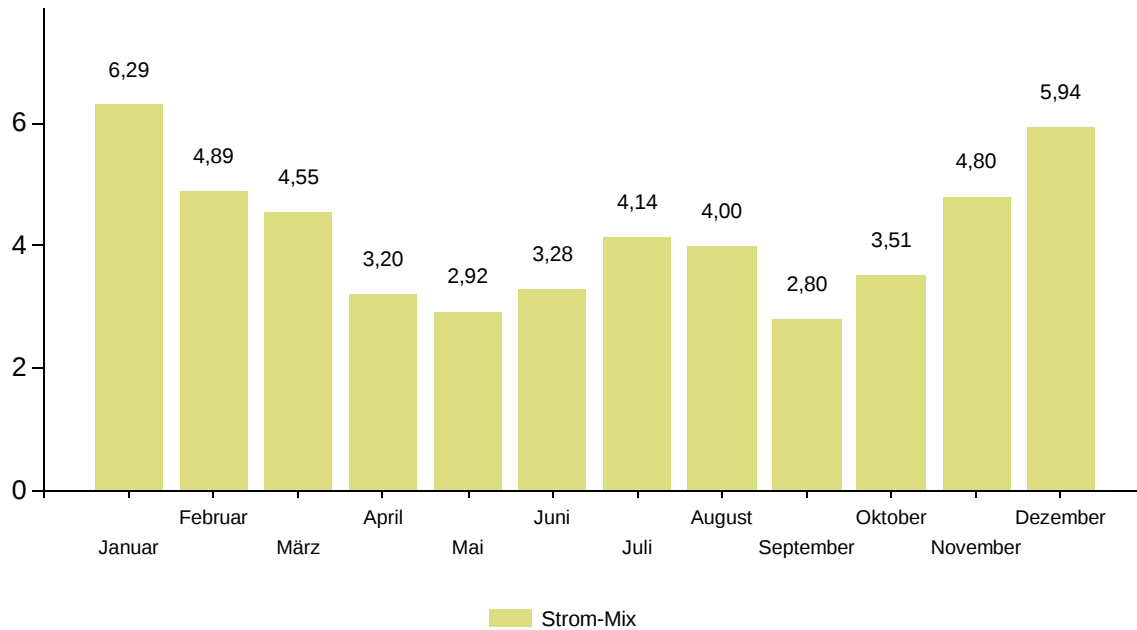
Spezifischer Nutzenergiebedarf des Gebäudes [kWh/(m²a)]



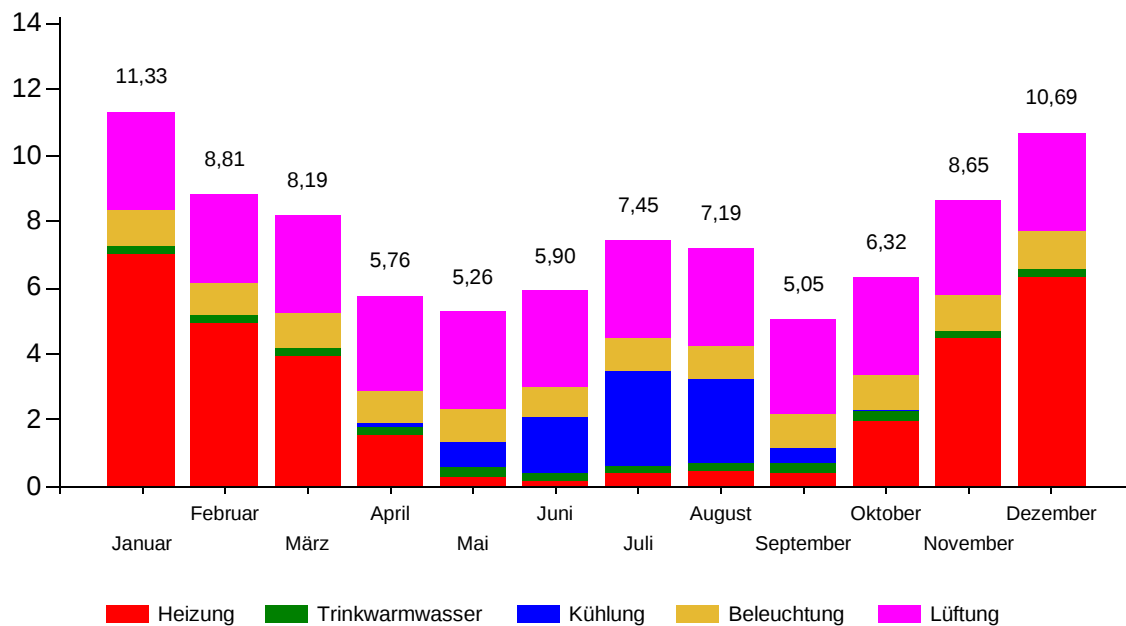
Spezifischer Endenergiebedarf des Gebäudes [kWh/(m²a)]



Spezifische Endenergie nach Energieträgern [kWh/(m²a)]



Spezifischer Primärenergiebedarf des Gebäudes [kWh/(m²a)]





Bautechnik

Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2

Bauteile

Z01 - Büro

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [$\text{m}^2\text{K/W}$]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
BO1	ja	6,69	0,90	gegen Erdreich
DE1	ja	3,25	0,90	zu nicht beheiztem Keller
DA1	ja	7,30	1,20	
AW1 - SO	ja	5,60	1,20	
AW1 - NO	ja	5,60	1,20	
AW2 - NO	ja	5,80	1,20	

Z02 - Großraumbüro

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [$\text{m}^2\text{K/W}$]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
BO1	ja	6,69	0,90	gegen Erdreich
DE1	ja	3,25	0,90	zu nicht beheiztem Keller
DA2	ja	5,20	1,20	
AW1 - NO	ja	5,60	1,20	
AW1 - SO	ja	5,60	1,20	
AW1 - W	ja	5,60	1,20	
AW2 - SO	ja	5,80	1,20	

Z03 - Besprechung

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [$\text{m}^2\text{K/W}$]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
BO1	ja	6,69	0,90	gegen Erdreich
DE1	ja	3,25	0,90	zu nicht beheiztem Keller
DE2	ja	11,03	1,75	
DA1	ja	7,30	1,20	
DA2	ja	5,20	1,20	
AW1 - SO	ja	5,60	1,20	

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [$\text{m}^2\text{K/W}$]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
AW1 - NO	ja	5,60	1,20	
AW1 - W	ja	5,60	1,20	
AW1 - O	ja	5,60	1,20	
AW2 - NO	ja	5,80	1,20	

Z04 - Aufenthaltsräume

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [$\text{m}^2\text{K/W}$]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
BO1	ja	6,69	0,90	gegen Erdreich
DE1	ja	3,25	0,90	zu nicht beheiztem Keller
DA1	ja	7,30	1,20	
DA2	ja	5,20	1,20	
AW1 - NO	ja	5,60	1,20	
AW1 - SO	ja	5,60	1,20	
AW1 - O	ja	5,60	1,20	
AW1 - W	ja	5,60	1,20	
AW2 - NO	ja	5,80	1,20	
AW2 - SO	ja	5,80	1,20	
AW2 - W	ja	5,80	1,20	

Z05 - Sanitär

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [$\text{m}^2\text{K/W}$]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
BO1	ja	6,69	0,90	gegen Erdreich
DA1	ja	7,30	1,20	
AW1 - NO	ja	5,60	1,20	
AW1 - O	ja	5,60	1,20	
AW1 - W	ja	5,60	1,20	
AW2 - SO	ja	5,80	1,20	

Z06 - Verkehrsfläche

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [$\text{m}^2\text{K/W}$]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
BO1	ja	6,69	0,90	gegen Erdreich
KB1	ja	2,60	0,90	gegen Erdreich
KB2	ja	3,56	0,90	gegen Erdreich
DE1	ja	3,25	0,90	zu nicht beheiztem Keller
DA1	ja	7,30	1,20	
DA2	ja	5,20	1,20	
AW1 - NO	ja	5,55	0,55	

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
AW1 - SO	ja	5,55	0,55	
AW1 - W	ja	5,55	0,55	
AW2 - NO	ja	5,84	0,55	
AW2 - SO	ja	5,84	0,55	
AW2 - O	ja	5,84	0,55	
KW1	ja	2,92	0,55	
IW1	ja	2,41	0,55	

Z07 - Technik/Lager

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
BO1	ja	6,69	0,90	gegen Erdreich
DE1	ja	3,25	0,90	zu nicht beheiztem Keller
DE2	ja	11,03	1,75	
DA1	ja	7,30	1,20	
AW1 - NO	ja	5,55	0,55	
AW1 - SO	ja	5,55	0,55	
AW1 - W	ja	5,55	0,55	

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
EG 49 Konferenz (W)	59,04	0,014 (zulässig)	0,047
EG 35 Besprechung (W)	49,33	0,017 (zulässig)	0,092
EG 10 Innovation (NO)	40,50	0,015 (zulässig)	0,144
EG 38 Büro (NO)	19,90	0,021 (zulässig)	0,128
OG 50 VHS (NO)	58,37	0,014 (zulässig)	0,201
OG 05 Seminar (O)	47,95	0,013 (zulässig)	0,102
OG 21 Seminarraum (W)	37,35	0,017 (zulässig)	0,091

Raum: EG 49 Konferenz (W)

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A _G	59,0 m²
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C _{wirk} /A _G

Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	ja

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F _c	g-Wert
1	F1-W	20,4 m ²	West	nein	F _c =0,15	0,15	0,27

Sonneneintragskennwert: **0,014** Zulässig: **0,047**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S _x
S ₁	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: leicht	0,007
S ₂	Nichtwohngebäude: a = 0,030, b = 0,115	a – b · f _{WG} = – 0,01
S ₃	Fenster mit Sonnenschutzglas mit g ≤ 0,4	0,03 · f _{SSV} = 0,030
S ₆	Einsatz passiver Kühlung bei leichter Bauart	0,02
Summe		S _{zul} = Σ S _x = 0,047

Hierbei ist f_{WG} = A_W / A_G = 20,4 / 59,0 = 0,34, und f_{SSV} = 20,4 / 20,4 = 1,00 ist der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit g ≤ 0,4.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A _W [m ²]	g	F _c	A _W · g · F _c [m ²]
F1-W	20,4	0,27	0,15	0,82
Summe				0,82

Aus S_{vorh} = Σ_i (A_{W,i} · g_{total,i}) / A_G und A_G = 59,0 m² ergibt sich: S_{vorh} = 0,82 / 59,0 = 0,014.

Raum: EG 35 Besprechung (W)

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A _G	49,3 m ²
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C _{wirk} /A _G
Nachtlüftung	erhöhte Nachtlüftung mit n ≥ 2/h
Einsatz passiver Kühlung	ja

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F _c	g-Wert
1	F1-W	20,5 m ²	West	nein	F _c =0,15	0,15	0,27

Sonneneintragskennwert: **0,017** Zulässig: **0,092**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, erhöhte Nachtlüftung mit $n \geq 2/h$, Bauart: leicht	0,06
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{WG} = -0,018$
S_3	Fenster mit Sonnenschutzglas mit $g \leq 0,4$	$0,03 \cdot f_{ssv} = 0,030$
S_6	Einsatz passiver Kühlung bei leichter Bauart	0,02
Summe		$S_{zul} = \sum S_x = \mathbf{0,092}$

Hierbei ist $f_{WG} = A_w / A_G = 20,5 / 49,3 = 0,41$, und $f_{ssv} = 20,5 / 20,5 = 1,00$ ist der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
F1-W	20,5	0,27	0,15	0,83
Summe				0,83

Aus $S_{vorh} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$ und $A_G = 49,3$ m² ergibt sich: $S_{vorh} = 0,83 / 49,3 = 0,017$.

Raum: EG 10 Innovation (NO)

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	40,5 m ²
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C_{wirk}/A_G
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	ja

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	g-Wert
1	F1-NO	15,3 m ²	Nordost	nein	$F_c=0,15$	0,15	0,27

Sonneneintragskennwert: **0,015** Zulässig: **0,144**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S ₁	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: leicht	0,007
S ₂	Nichtwohngebäude: a = 0,030, b = 0,115	$a - b \cdot f_{WG} = -0,013$
S ₃	Fenster mit Sonnenschutzglas mit $g \leq 0,4$	$0,03 \cdot f_{ssv} = 0,030$
S ₅	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	$0,10 \cdot f_{nord} = 0,100$
S ₆	Einsatz passiver Kühlung bei leichter Bauart	0,02
Summe		$S_{zul} = \sum S_x = \mathbf{0,144}$

Hierbei ist $f_{WG} = A_W / A_G = 15,3 / 40,5 = 0,38$, $f_{ssv} = 15,3 / 15,3 = 1,00$ der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$ und $f_{nord} = A_{W,nord} / A_{W,gesamt} = 15,3 / 15,3 = 1,00$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
F1-NO	15,3	0,27	0,15	0,62
Summe				0,62

Aus $S_{vorh} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$ und $A_G = 40,5 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{vorh} = 0,62 / 40,5 = 0,015$.

Raum: EG 38 Büro (NO)

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	19,9 m ²
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C_{wirk}/A_G
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	ja

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	g-Wert
1	F1-NO	10,2 m ²	Nordost	nein	$F_c=0,15$	0,15	0,27

Sonneneintragskennwert: **0,021** Zulässig: **0,128**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S ₁	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, ohne Nachtlüftung, Bauart: leicht	0,007
S ₂	Nichtwohngebäude: a = 0,030, b = 0,115	$a - b \cdot f_{WG} = -0,029$
S ₃	Fenster mit Sonnenschutzglas mit $g \leq 0,4$	$0,03 \cdot f_{ssv} = 0,030$
S ₅	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	$0,10 \cdot f_{nord} = 0,100$
S ₆	Einsatz passiver Kühlung bei leichter Bauart	0,02
Summe		$S_{zul} = \sum S_x = 0,128$

Hierbei ist $f_{WG} = A_W / A_G = 10,2 / 19,9 = 0,51$, $f_{ssv} = 10,2 / 10,2 = 1,00$ der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$ und $f_{nord} = A_{W,nord} / A_{W,gesamt} = 10,2 / 10,2 = 1,00$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
F1-NO	10,2	0,27	0,15	0,41
Summe				0,41

Aus $S_{vorh} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$ und $A_G = 19,9 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{vorh} = 0,41 / 19,9 = 0,021$.

Raum: OG 50 VHS (NO)

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	58,4 m ²
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C_{wirk}/A_G
Nachtlüftung	erhöhte Nachtlüftung mit $n \geq 2/h$
Einsatz passiver Kühlung	ja

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	g-Wert
1	F1-SO	19,7 m ²	Nordost	nein	$F_c=0,15$	0,15	0,27

Sonneneintragskennwert: **0,014** Zulässig: **0,201**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S ₁	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, erhöhte Nachtlüftung mit $n \geq 2/h$, Bauart: leicht	0,06
S ₂	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{WG} = -0,009$
S ₃	Fenster mit Sonnenschutzglas mit $g \leq 0,4$	$0,03 \cdot f_{ssv} = 0,030$
S ₅	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	$0,10 \cdot f_{nord} = 0,100$
S ₆	Einsatz passiver Kühlung bei leichter Bauart	0,02
Summe		$S_{zul} = \sum S_x = 0,201$

Hierbei ist $f_{WG} = A_W / A_G = 19,7 / 58,4 = 0,34$, $f_{ssv} = 19,7 / 19,7 = 1,00$ der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$ und $f_{nord} = A_{W,nord} / A_{W,gesamt} = 19,7 / 19,7 = 1,00$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
F1-SO	19,7	0,27	0,15	0,80
Summe				0,80

Aus $S_{vorh} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$ und $A_G = 58,4$ m² ergibt sich: $S_{vorh} = 0,80 / 58,4 = 0,014$.

Raum: OG 05 Seminar (O)

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	48,0 m ²
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C_{wirk}/A_G
Nachtlüftung	erhöhte Nachtlüftung mit $n \geq 2/h$
Einsatz passiver Kühlung	ja

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	g-Wert
1	F1-SO	15,8 m ²	Südost	nein	$F_c=0,15$	0,15	0,27

Sonneneintragskennwert: **0,013** Zulässig: **0,102**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, erhöhte Nachtlüftung mit $n \geq 2/h$, Bauart: leicht	0,06
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{WG} = -0,008$
S_3	Fenster mit Sonnenschutzglas mit $g \leq 0,4$	$0,03 \cdot f_{SSV} = 0,030$
S_6	Einsatz passiver Kühlung bei leichter Bauart	0,02
Summe		$S_{zul} = \sum S_x = \mathbf{0,102}$

Hierbei ist $f_{WG} = A_W / A_G = 15,8 / 48,0 = 0,33$, und $f_{SSV} = 15,8 / 15,8 = 1,00$ ist der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_W [m ²]	g	F_c	$A_W \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
F1-SO	15,8	0,27	0,15	0,64
Summe				0,64

Aus $S_{vorh} = \sum_i (A_{W,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$ und $A_G = 48,0$ m² ergibt sich: $S_{vorh} = 0,64 / 48,0 = 0,013$.

Raum: OG 21 Seminarraum (W)

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	37,4 m ²
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C_{wirk}/A_G
Nachtlüftung	erhöhte Nachtlüftung mit $n \geq 2/h$
Einsatz passiver Kühlung	ja

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	g-Wert
1	F1-W	15,8 m ²	West	nein	$F_c=0,15$	0,15	0,27

Sonneneintragskennwert: **0,017** Zulässig: **0,091**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Zeile		anteiliger Sonneneintragskennwert S_x
S_1	Nichtwohngebäude in Klimaregion B, erhöhte Nachtlüftung mit $n \geq 2/h$, Bauart: leicht	0,06
S_2	Nichtwohngebäude: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{WG} = -0,019$
S_3	Fenster mit Sonnenschutzglas mit $g \leq 0,4$	$0,03 \cdot f_{SSV} = 0,030$
S_6	Einsatz passiver Kühlung bei leichter Bauart	0,02
Summe		$S_{zul} = \sum S_x = \mathbf{0,091}$

Hierbei ist $f_{WG} = A_W / A_G = 15,8 / 37,4 = 0,42$, und $f_{SSV} = 15,8 / 15,8 = 1,00$ ist der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_W [m ²]	g	F_c	$A_W \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
F1-W	15,8	0,27	0,15	0,64
Summe				0,64

Aus $S_{vorh} = \sum_i (A_{W,i} \cdot g_{total,i}) / A_G$ und $A_G = 37,4$ m² ergibt sich: $S_{vorh} = 0,64 / 37,4 = 0,017$.

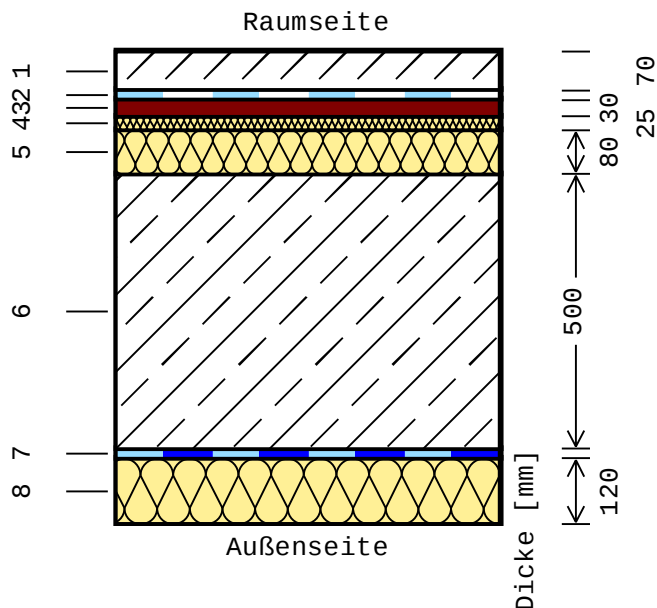
Übersicht der verwendeten Konstruktionen

Bezeichnung	U-Wert [W/(m ² K)]	R_{si} / R_{se}	Dicke [cm]	Anzahl Bauteile	Fläche [m ²]
BO1 - Bodenplatte	0,146	0,17 / 0,00	82,7	7	964,1
DE2 - Decken n.u. zur Außenluft	0,089	0,17 / 0,04	79,5	2	123,7
DA1 - Flachdach	0,135	0,10 / 0,04	45,6	6	2.081,5
DA2 - Dachterrasse	0,188	0,10 / 0,04	49,6	4	150,6
KB1 - Kellerboden (TRH)	0,361	0,17 / 0,00	74,2	1	71,7
KB2 - Kellerboden Aufzüge	0,268	0,17 / 0,00	62,2	1	44,5
KW1 - Kellerwand gegen Erdreich	0,328	0,13 / 0,00	40,2	1	135,5
IW1 - Kellerinnenwand	0,375	0,13 / 0,13	34,0	1	125,5
AW1 - 2-schaliges MW	0,175	0,13 / 0,04	57,0	22	1.115,4
AW2 - WDVS	0,166	0,13 / 0,04	46,5	10	421,3
DE1 - Decken n.u. zum unbeheizten Keller	0,279	0,17 / 0,17	46,5	6	1.060,2

Verwendete Konstruktionen

BO1 - Bodenplatte

$U = 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{min}/μ_{max}	s_d -Wert [m]
1	Estrich	70	1,400	15 / 35	1,050
2	Trennlage (Natronpapier)	0,02	0,330	400000,0089 40696 / 400000,0089 40696	8,000
3	Trägerplatte	30	0,180	20 / 30	0,600
4	Trittschalldämmung 040	25	0,040	5 / 5	0,125
5	Wärmedämmung EPS 035	80	0,035	20 / 100	1,600
6	wasserundurchl. Stahlbeton gemäß WU-Richtlinie	500	2,300	80 / 130	40,000
7	Frischbetonverbundfolie	2	0,200	18500 / 18500	37,000
8	Wärmedämmung XPS 036	120	0,036	80 / 250	30,000
	gesamt	827,02			

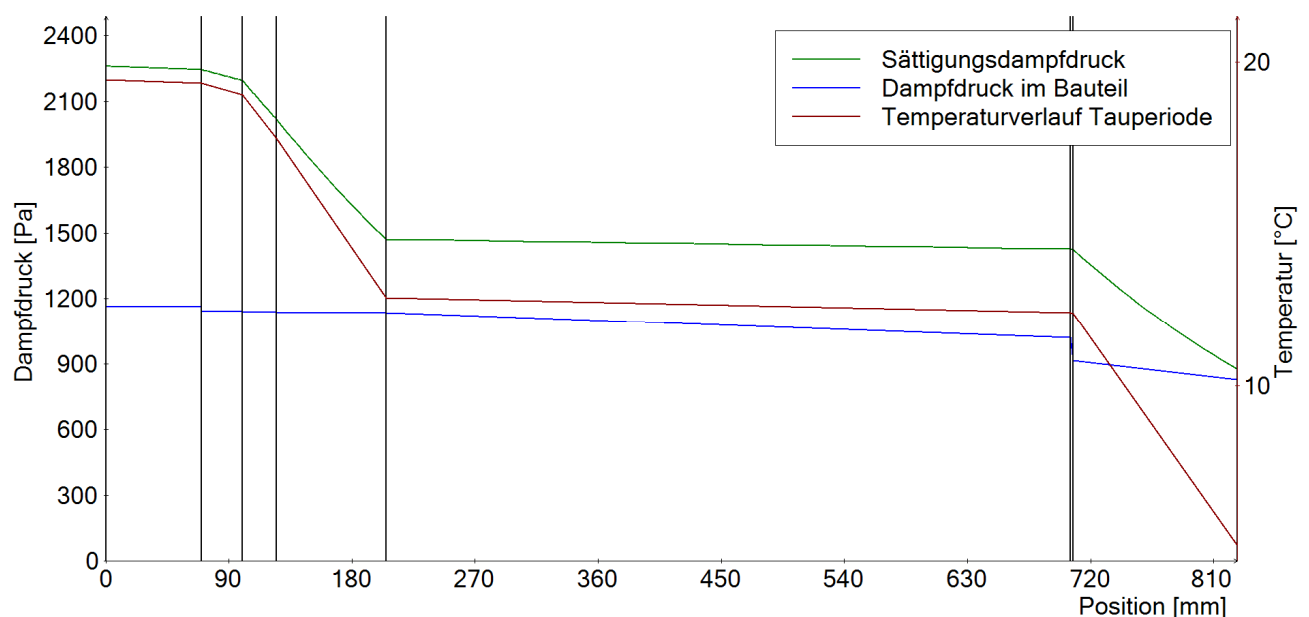
Verwendung

Bauteile	R_{si} [m^2K/W]	R_{se} [m^2K/W]	U-Wert [$W/(m^2K)$]
BO1 (Zone: Z01 - Büro) (230,0 m ²)	0,17	0,00	0,15
BO1 (Zone: Z02 - Großraumbüro) (171,8 m ²)			
BO1 (Zone: Z03 - Besprechung) (80,2 m ²)			
BO1 (Zone: Z04 - Aufenthaltsräume) (79,9 m ²)			
BO1 (Zone: Z05 - Sanitär) (88,6 m ²)			
BO1 (Zone: Z06 - Verkehrsfläche) (295,9 m ²)			
BO1 (Zone: Z07 - Technik/Lager) (17,8 m ²)			

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:

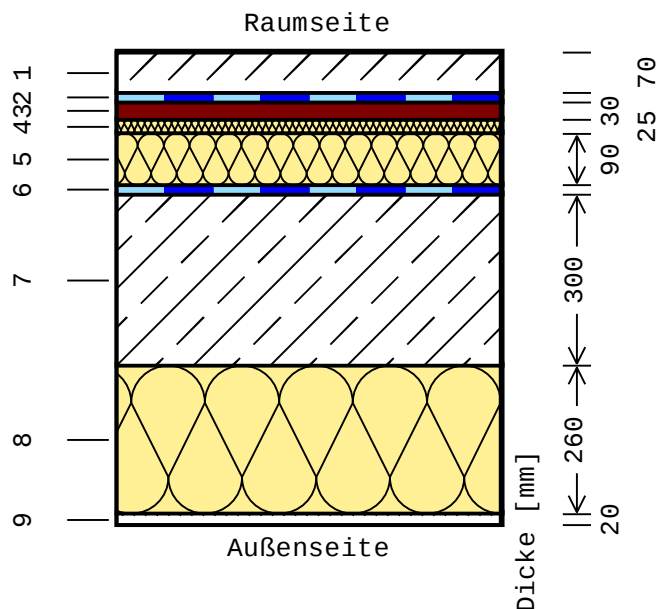
Die Auswertung fand mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ statt.

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.

DE2 - Decken n.u. zur Außenluft

$U = 0,09 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{\text{si}} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{\text{se}} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\text{min}}/\mu_{\text{max}}$	s_d -Wert [m]
1	Estrich	70	1,400	15 / 35	1,050
2	Schrenzlage	0,02	0,200	450000,0100 58283 / 450000,0100 58283	9,000
3	Trägerplatte	30	0,180	20 / 30	0,600
4	Trittschalldämmung 040	25	0,040	5 / 5	0,125
5	Wärmedämmung EPS 035	90	0,035	20 / 100	1,800
6	PE-Folie	0,3	0,200	66666,66666 66667 / 66666,66666 66667	20,000
7	Stahlbeton (Dicke gemäß Statik)	300	2,300	80 / 130	24,000
8	Wärmedämmung EPS 035	260	0,035	20 / 100	5,200
9	Außenputz	20	0,380	15 / 20	0,400
	gesamt	795,32			

Verwendung

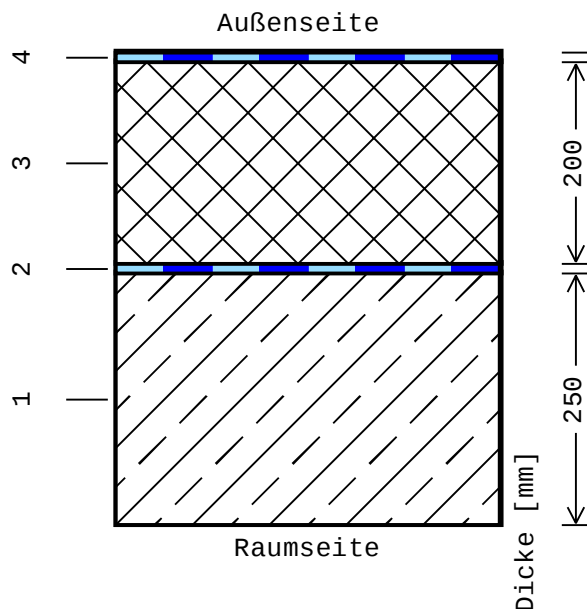
Bauteile	R_{si} [m^2K/W]	R_{se} [m^2K/W]	U-Wert [$W/(m^2K)$]
DE2 (Zone: Z03 - Besprechung) (114,3 m^2)	0,17	0,04	0,09
DE2 (Zone: Z07 - Technik/Lager) (9,5 m^2)			

Feuchteschutz

Es wurde nicht geprüft, ob die Voraussetzungen zum Feuchteschutz erfüllt sind. Bearbeiten Sie hierzu die Konstruktion in der Konstruktionsverwaltung und prüfen Sie bei den "Voraussetzungen zum Feuchteschutz", welcher der Fälle vorliegt.

DA1 - Flachdach

U = 0,13 W/(m²K) (mit $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{min}/μ_{max}	s_d -Wert [m]
1	Stahlbeton (Dicke gemäß Statik)	250	2,300	80 / 130	20,000
2	Dampfsperre $s_d = 100$	0,3	0,330	333333,3333 33333 / 333333,3333 33333	100,000
3	Wärmedämmung PIR 028	200	0,028	40 / 200	8,000
4	Abdichtung nach DIN 18531	6	0,170	2000 / 20000	120,000
	gesamt	456,3			

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
DA1 (Zone: Z01 - Büro) (239,5 m²) DA1 (Zone: Z03 - Besprechung) (742,1 m²) DA1 (Zone: Z04 - Aufenthaltsräume) (448,7 m²) DA1 (Zone: Z05 - Sanitär) (176,8 m²) DA1 (Zone: Z06 - Verkehrsfläche) (413,6 m²) DA1 (Zone: Z07 - Technik/Lager) (60,8 m²)	0,10	0,04	0,13

Feuchteschutz

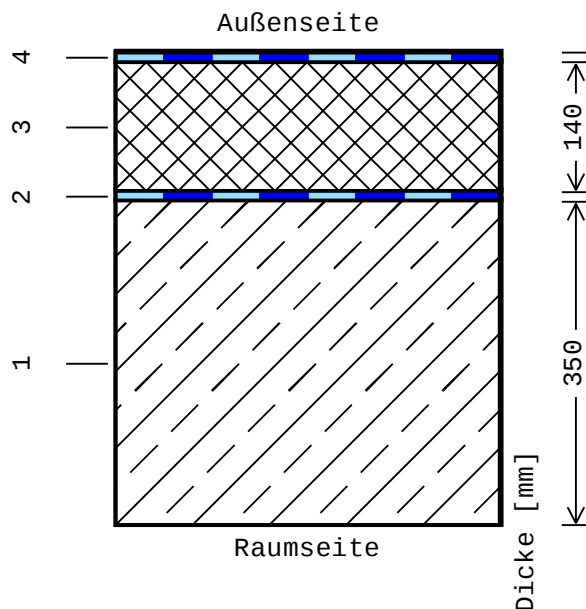
Hinweis:

Ein Nachweis des Feuchteschutzes ist nach DIN 4108-3 Abschnitt 5.3 nicht erforderlich, da folgende Bedingung erfüllt ist:

- Nicht belüftete Dächer nach 5.3.3.2

DA2 - Dachterrasse

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



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\text{min}}/\mu_{\text{max}}$	s_d -Wert [m]
1	Stahlbeton (Dicke gemäß Statik)	350	2,300	80 / 130	28,000
2	Dampfsperre $s_d = 100$	0,3	0,330	333333,3333 33333 / 333333,3333 33333	100,000
3	Wärmedämmung PIR 028	140	0,028	40 / 200	5,600
4	Abdichtung nach DIN 18531	6	0,170	2000 / 20000	120,000
	gesamt	496,3			

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
DA2 (Zone: Z02 - Großraumbüro) (41,2 m ²)	0,10	0,04	0,19
DA2 (Zone: Z03 - Besprechung) (15,3 m ²)			
DA2 (Zone: Z04 - Aufenthaltsräume) (42,6 m ²)			
DA2 (Zone: Z06 - Verkehrsfläche) (51,6 m ²)			

Feuchteschutz

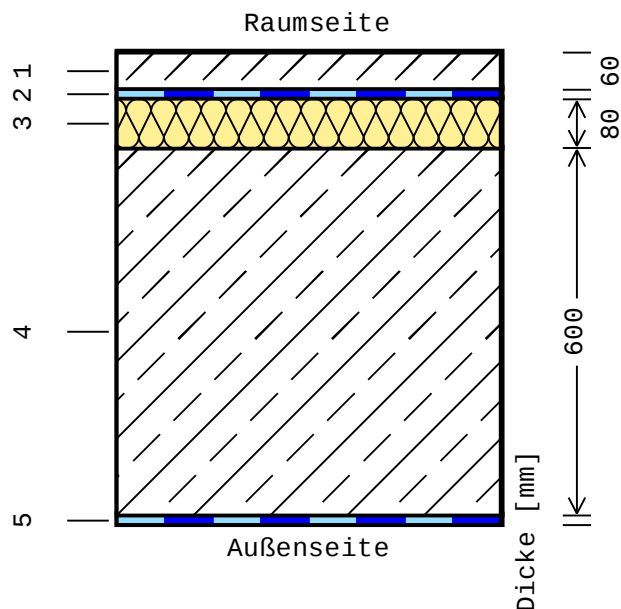
Hinweis:

Ein Nachweis des Feuchteschutzes ist nach DIN 4108-3 Abschnitt 5.3 nicht erforderlich, da folgende Bedingung erfüllt ist:

- Nicht belüftete Dächer nach 5.3.3.2

KB1 - Kellerboden (TRH)

$U = 0,36 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{min}/μ_{max}	s_d -Wert [m]
1	Estrich	60	1,400	15 / 35	0,900
2	Dampfsperre $s_d=200 \text{ m}$	0,02	0,200	10000000,22 35174 / 10000000,22 35174	200,000
3	Wärmedämmung EPS 035	80	0,035	20 / 100	1,600
4	wasserundurchl. Stahlbeton gemäß WU-Richtlinie	600	2,300	80 / 130	48,000
5	Frischbetonverbundfolie	2	0,200	18500 / 18500	37,000
	gesamt	742,02			

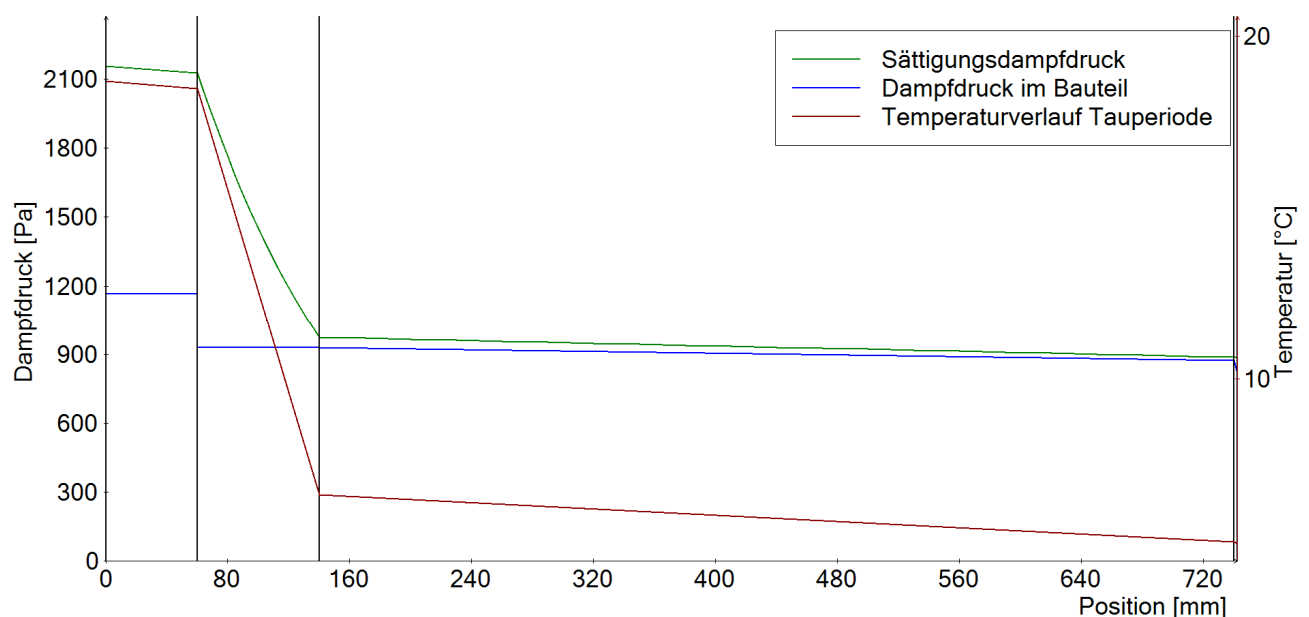
Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
KB1 (Zone: Z06 - Verkehrsfläche) (71,7 m ²)	0,17	0,00	0,36

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:

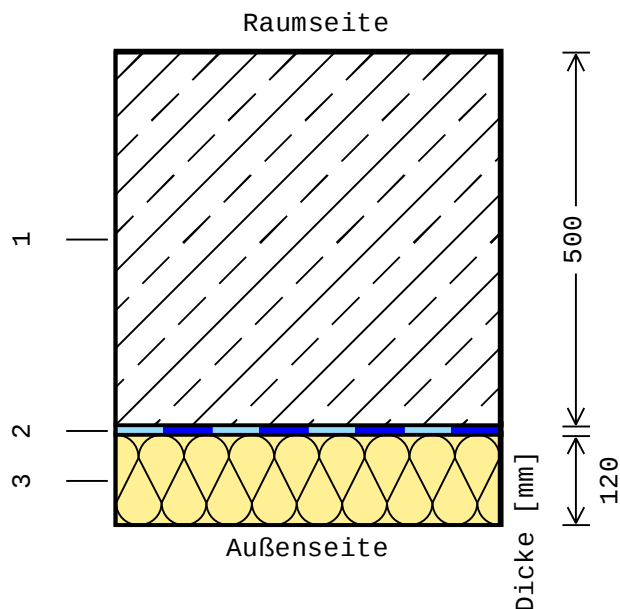
Die Auswertung fand mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ statt.

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.

KB2 - Kellerboden Aufzüge

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



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{min}/μ_{max}	s_d -Wert [m]
1	wasserundurchl. Stahlbeton gemäß WU-Richtlinie	500	2,300	80 / 130	40,000
2	Frischbetonverbundfolie	2	0,200	18500 / 18500	37,000
3	Wärmedämmung XPS 036	120	0,036	80 / 250	30,000
	gesamt	622			

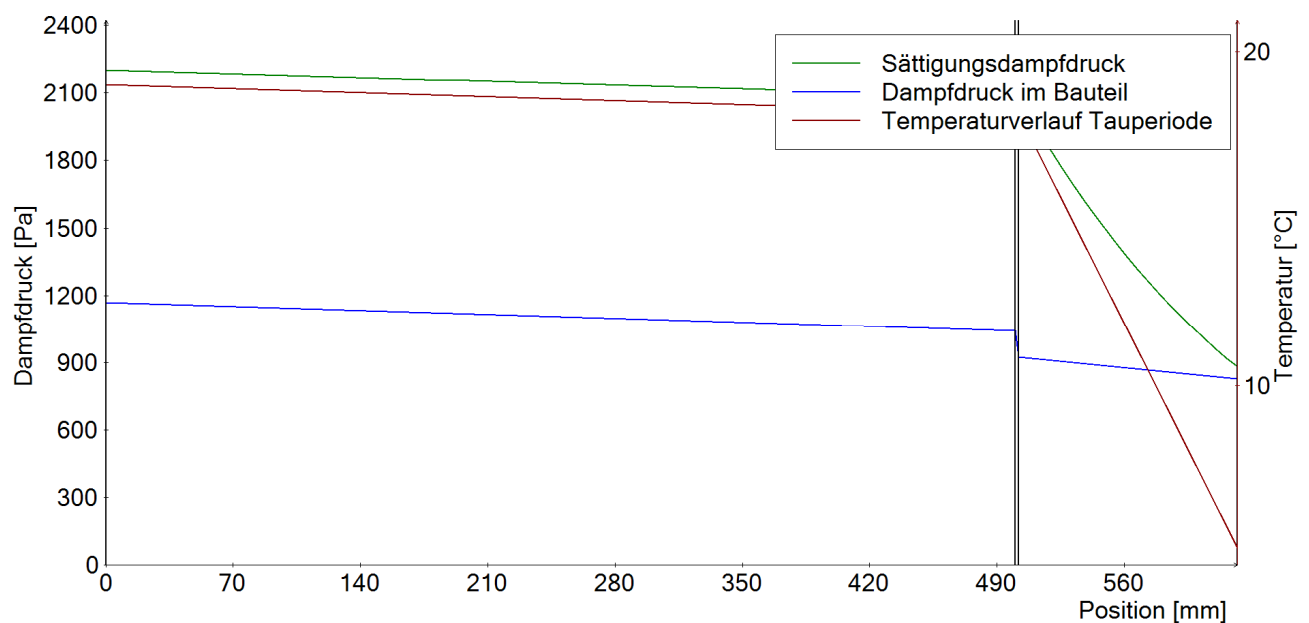
Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
KB2 (Zone: Z06 - Verkehrsfläche) (44,5 m ²)	0,17	0,00	0,27

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:

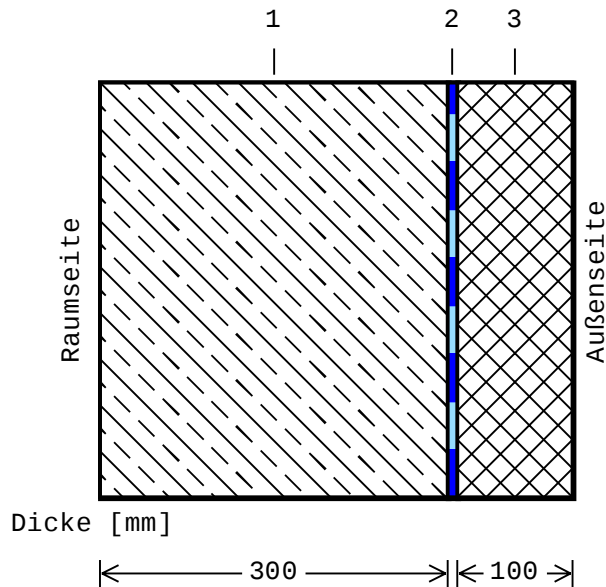
Die Auswertung fand mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ statt.

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.

KW1 - Kellerwand gegen Erdreich

U = 0,33 W/(m²K) (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{min}/μ_{max}	s_d -Wert [m]
1	wasserundurchl. Stahlbeton gemäß WU-Richtlinie	300	2,300	80 / 130	24,000
2	Frischbetonverbundfolie	2	0,200	18500 / 18500	37,000
3	Wärmedämmung XPS WLG 036	100	0,036	80 / 250	25,000
	gesamt	402			

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
KW1 (Zone: Z06 - Verkehrsfläche) (135,5 m²)	0,13	0,00	0,33

Feuchteschutz

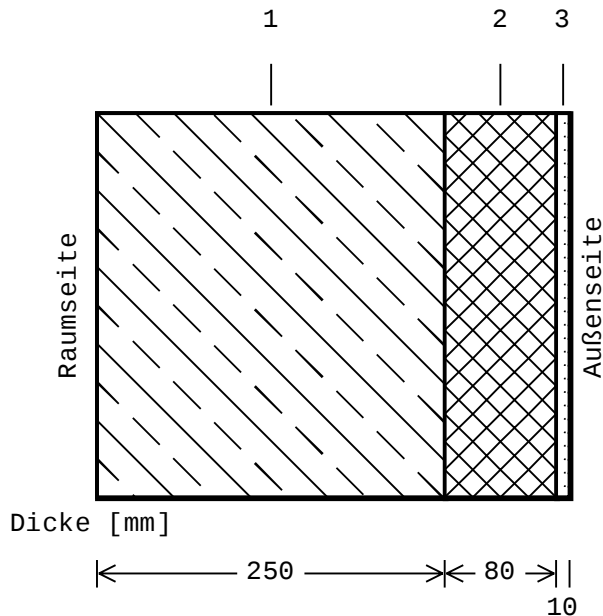
Hinweis:

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

IW1 - Kellerinnenwand

$U = 0,37 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{\text{si}} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{\text{se}} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$)



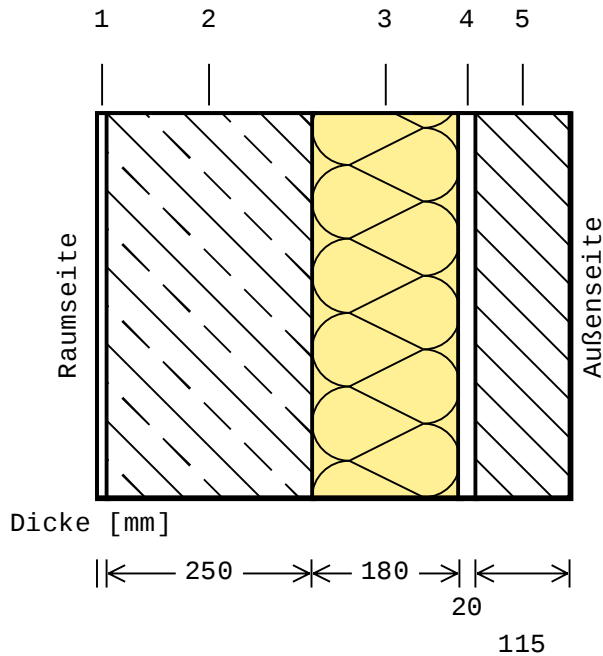
Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\text{min}}/\mu_{\text{max}}$	s_d -Wert [m]
1	Stahlbeton (Dicke gemäß Statik)	250	2,300	80 / 130	20,000
2	Wärmedämmung EPS WLG 035	80	0,035	20 / 100	1,600
3	Innenputz	10	0,700	10 / 10	0,100
	gesamt	340			

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
IW1 (Zone: Z06 - Verkehrsfläche) (125,5 m ²)	0,13	0,13	0,37

AW1 - 2-schaliges MW

U = 0,17 W/(m²K) (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)



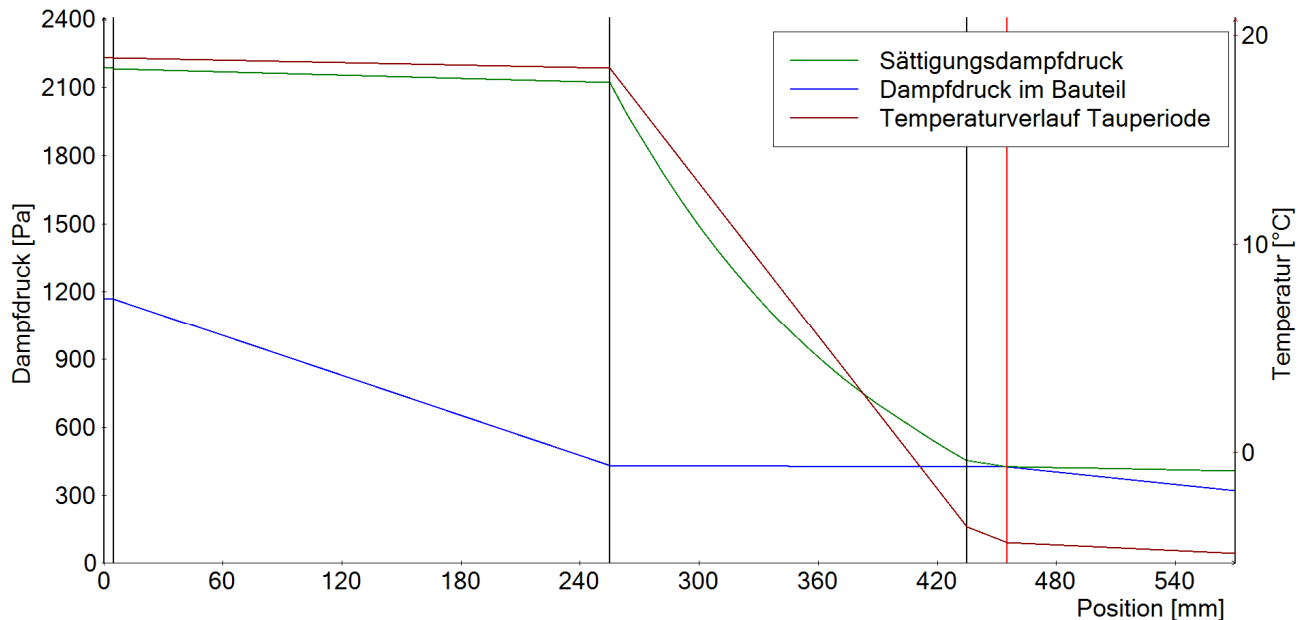
Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{min}/μ_{max}	s_d -Wert [m]
1	Innenputz	5	0,700	10 / 10	0,050
2	Stahlbeton (Dicke gemäß Statik)	250	2,300	80 / 130	20,000
3	Wärmedämmung MW 035	180	0,035	1 / 1	0,180
4	Luftschicht - nicht belüftet	20	$R=0,175 \text{ m}^2\text{K/W}$	0 / 0	0,010
5	Klinker	115	0,960	50 / 100	11,500
	gesamt	570			

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
AW1 - SO (Zone: Z01 - Büro) (169,3 m²)	0,13	0,04	0,17
AW1 - NO (Zone: Z01 - Büro) (32,2 m²)			
AW1 - NO (Zone: Z02 - Großraumbüro) (50,5 m²)			
AW1 - SO (Zone: Z02 - Großraumbüro) (55,4 m²)			
AW1 - W (Zone: Z02 - Großraumbüro) (45,7 m²)			
AW1 - SO (Zone: Z03 - Besprechung) (43,3 m²)			
AW1 - NO (Zone: Z03 - Besprechung) (151,6 m²)			
AW1 - W (Zone: Z03 - Besprechung) (141,1 m²)			
AW1 - O (Zone: Z03 - Besprechung) (24,5 m²)			
AW1 - NO (Zone: Z04 - Aufenthaltsräume) (12,7 m²)			
AW1 - SO (Zone: Z04 - Aufenthaltsräume) (35,4 m²)			
AW1 - O (Zone: Z04 - Aufenthaltsräume) (24,3 m²)			
AW1 - W (Zone: Z04 - Aufenthaltsräume) (3,8 m²)			
AW1 - NO (Zone: Z05 - Sanitär) (22,5 m²)			
AW1 - O (Zone: Z05 - Sanitär) (10,6 m²)			
AW1 - W (Zone: Z05 - Sanitär) (11,4 m²)			
AW1 - NO (Zone: Z06 - Verkehrsfläche) (41,9 m²)			
AW1 - SO (Zone: Z06 - Verkehrsfläche) (136,9 m²)			
AW1 - W (Zone: Z06 - Verkehrsfläche) (16,3 m²)			
AW1 - NO (Zone: Z07 - Technik/Lager) (22,3 m²)			
AW1 - SO (Zone: Z07 - Technik/Lager) (46,7 m²)			
AW1 - W (Zone: Z07 - Technik/Lager) (17,0 m²)			

Feuchteschutz

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



Auswertung

Tauwasserausfall zwischen Schicht 4 und Schicht 5 ($x = 455$ mm)

Tauwassermasse = 43 g/m^2

Verdunstungsmasse = 106 g/m^2

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz. Die insgesamt zulässige flächenbezogene Tauwassermasse beträgt 500 g/m^2 , die berechnete Tauwassermasse beträgt 43 g/m^2 und ist somit zulässig.

Hinweise zur Berechnung:

Die Auswertung fand mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ statt.

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

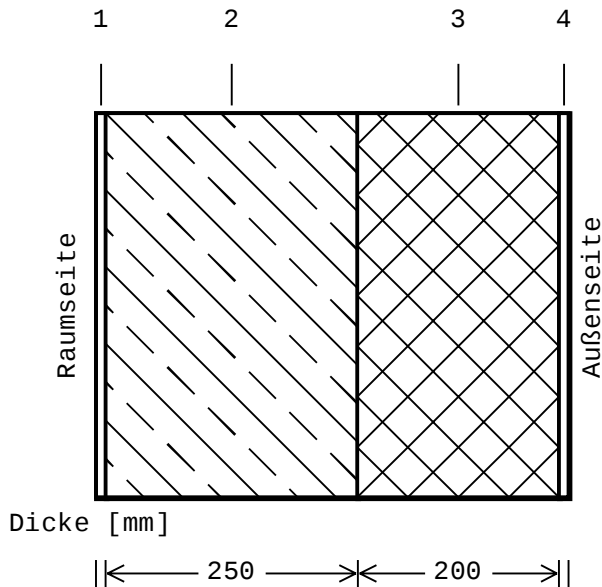
Bei Holz ist eine Erhöhung des massebezogenen Feuchtegehaltes um mehr als 5%, bei Holzwerkstoffen um mehr als 3% nicht zulässig. Ausgenommen sind hierbei Holzwolle-Leichtbauplatten und Mehrschicht-Leichtbauplatten nach DIN 1101. (Siehe DIN 4108-3:2018-10, Abschnitt 5.2.2d.)

Diese Bedingung wurde hier nicht überprüft.

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

AW2 - WDVS

U = 0,17 W/(m²K) (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{min}/μ_{max}	s_d -Wert [m]
1	Innenputz	5	0,700	10 / 10	0,050
2	Stahlbeton (Dicke gemäß Statik)	250	2,300	80 / 130	20,000
3	Wärmedämmung EPS WLG 035	200	0,035	20 / 100	4,000
4	Außenputz	10	1,000	15 / 35	0,350
	gesamt	465			

Verwendung

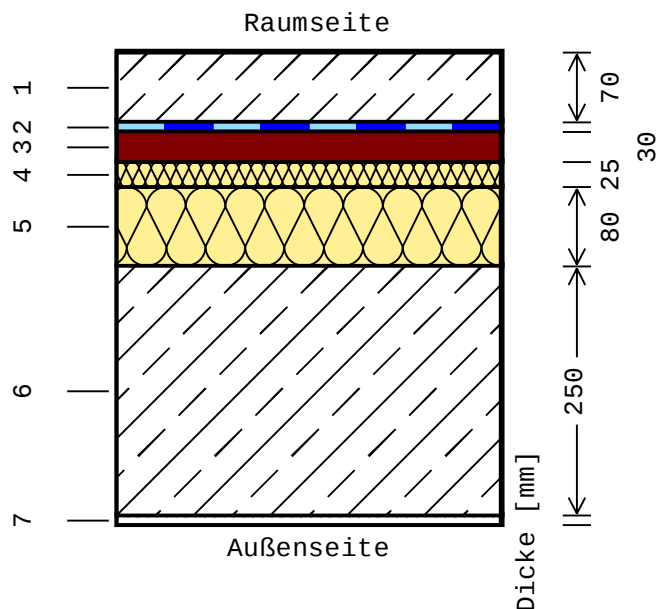
Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert [W/(m²K)]
AW2 - NO (Zone: Z01 - Büro) (25,6 m²) AW2 - SO (Zone: Z02 - Großraumbüro) (45,0 m²) AW2 - NO (Zone: Z03 - Besprechung) (27,7 m²) AW2 - NO (Zone: Z04 - Aufenthaltsräume) (35,5 m²) AW2 - SO (Zone: Z04 - Aufenthaltsräume) (33,3 m²) AW2 - W (Zone: Z04 - Aufenthaltsräume) (12,3 m²) AW2 - SO (Zone: Z05 - Sanitär) (67,2 m²) AW2 - NO (Zone: Z06 - Verkehrsfläche) (102,0 m²) AW2 - SO (Zone: Z06 - Verkehrsfläche) (2,7 m²) AW2 - O (Zone: Z06 - Verkehrsfläche) (70,0 m²)	0,13	0,04	0,17

Feuchteschutz

Es wurde nicht geprüft, ob die Voraussetzungen zum Feuchteschutz erfüllt sind. Bearbeiten Sie hierzu die Konstruktion in der Konstruktionsverwaltung und prüfen Sie bei den "Voraussetzungen zum Feuchteschutz", welcher der Fälle vorliegt.

DE1 - Decken n.u. zum unbeheizten Keller

$U = 0,28 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{min}/μ_{max}	s_d -Wert [m]
1	Estrich	70	1,400	15 / 35	1,050
2	Schrenzlage	0,02	0,200	450000,0100 58283 / 450000,0100 58283	9,000
3	Trägerplatte	30	0,180	20 / 30	0,600
4	Trittschalldämmung 040	25	0,040	5 / 5	0,125
5	Wärmedämmung EPS 035	80	0,035	20 / 100	1,600
6	Stahlbeton (Dicke gemäß Statik)	250	2,300	80 / 130	20,000
7	Innenputz	10	0,700	10 / 10	0,100
	gesamt	465,02			

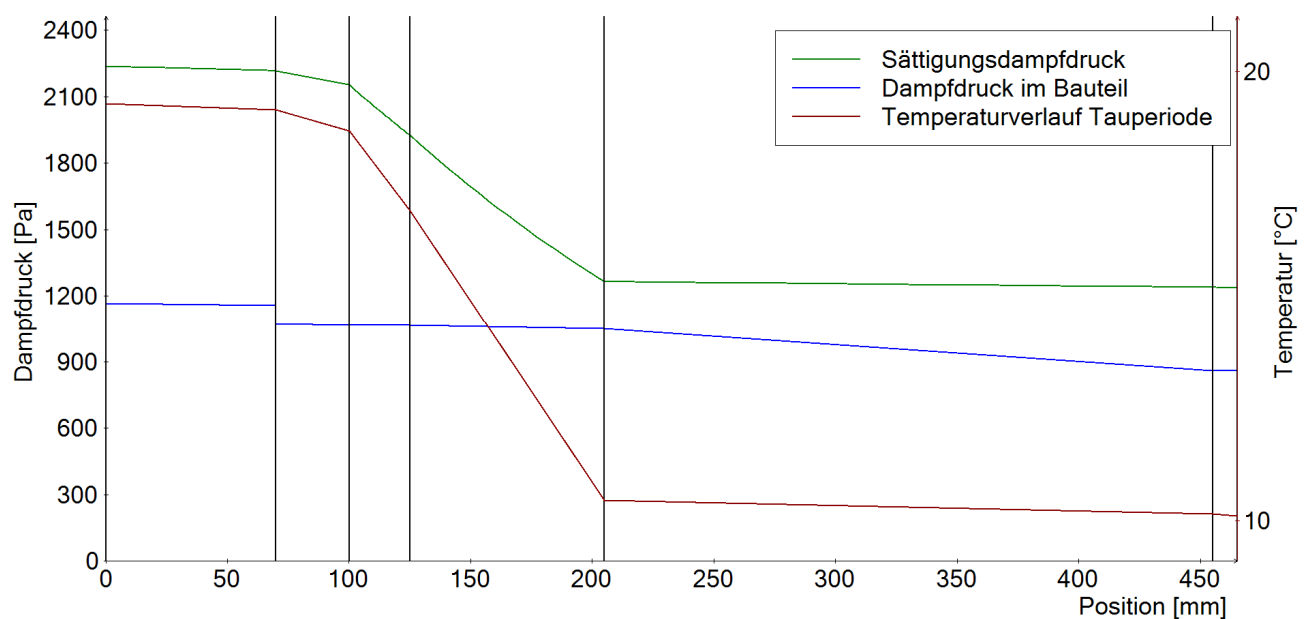
Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
DE1 (Zone: Z01 - Büro) (57,3 m ²) DE1 (Zone: Z02 - Großraumbüro) (230,5 m ²) DE1 (Zone: Z03 - Besprechung) (334,4 m ²) DE1 (Zone: Z04 - Aufenthaltsräume) (349,4 m ²) DE1 (Zone: Z06 - Verkehrsfläche) (41,4 m ²) DE1 (Zone: Z07 - Technik/Lager) (47,3 m ²)	0,17	0,17	0,28

Feuchteschutz

Tauperiode		
Dauer	Innentemperatur/-feuchte	Außentemperatur/-feuchte
2160 h	20 °C / 50 %	10 °C / 70 %

Verdunstungsperiode			
Dauer	Wasserdampfteildruck		
	innen	außen	Tauwasserbereich
2160 h	1200 Pa	1364 Pa	1700 Pa



Auswertung

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz.

Hinweise zur Berechnung:

Die Auswertung fand mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ 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

PR1 - 3-fach Verglasung SVG

U _w -Wert [W/(m²K)]	1,0
g-Wert [-]	0,27
g-Korrektur [-]	0,90
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,45
U-Verglasung [W/(m²K)]	0,60
Sonderverglasung	nein

Verwendung

Bauteil	Fläche
PR1 - SO	133,2 m²
PR1 - NO	30,5 m²
PR1 - NO	23,7 m²
PR1 - NO	40,7 m²
PR1 - SO	66,2 m²
PR1 - SO	45,8 m²
PR1 - W	30,5 m²
PR1 - SO	54,7 m²
PR1 - NO	122,4 m²
PR1 - W	147,3 m²
PR1 - O	84,6 m²
PR1 - NO	19,7 m²
PR1 - NO	15,2 m²
PR1 - SO	32,7 m²
PR1 - O	40,3 m²
PR1 - W	3,9 m²
PR1 - NO	16,7 m²
PR1 - SO	16,3 m²
PR1 - W	23,9 m²
PR1 - SO	7,9 m²
PR1 - NO	18,1 m²
PR1 - SO	28,2 m²
PR1 - W	10,2 m²
PR1 - NO	30,5 m²
PR1 - SO	3,9 m²
PR1 - O	40,1 m²
PR2 - SO	5,5 m²
PR2 - W	5,5 m²
PR2 - SO	7,0 m²
PR2 - NO	14,1 m²
PR2 - W	10,3 m²
PR2 - O	10,8 m²
PR2 - NO	4,6 m²
PR2 - SO	3,5 m²

Bauteil	Fläche
PR2 - O	3,5 m ²
PR2 - W	4,6 m ²
PR2 - NO	1,0 m ²
PR2 - SO	1,0 m ²
PR2 - W	1,9 m ²
PR2 - NO	6,0 m ²
PR2 - O	11,4 m ²

Türen

Tabellarische Übersicht der Zonen

Zone	Nutzung	Fläche	Konditionierung
Z01 - Büro	2. Gruppenbüro (zwei bis sechs Arbeitsplätze)	473,01 m ²	beheizt und gekühlt (statisch und RLT)
Z02 - Großraumbüro	3. Großraumbüro (ab sieben Arbeitsplätzen)	375,41 m ²	beheizt und gekühlt (statisch und RLT)
Z03 - Besprechung	4. Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	1.078,00 m ²	beheizt und gekühlt (statisch und RLT)
Z04 - Aufenthaltsräume	17. Sonstige Aufenthaltsräume	858,17 m ²	beheizt und gekühlt (statisch und RLT)
Z05 - Sanitär	16. WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	218,70 m ²	beheizt (statisch und RLT), gekühlt (RLT)
Z06 - Verkehrsfläche	19. Verkehrsfläche	848,95 m ²	beheizt (statisch und RLT), gekühlt (RLT)
Z07 - Technik/Lager	20. Lager, Technik, Archiv	99,17 m ²	beheizt (statisch und RLT), gekühlt (RLT)

Nutzungszeiten

Zone	Nutzungsstunden [h/d]	Nutzungstage [d/a]	Betriebsstunden RLT, Kühlung, Heizung [h/d]
Z01 - Büro	11	250	13
Z02 - Großraumbüro	11	250	13
Z03 - Besprechung	11	250	13
Z04 - Aufenthaltsräume	11	250	13
Z05 - Sanitär	11	250	13
Z06 - Verkehrsfläche	11	250	13
Z07 - Technik/Lager	11	250	13

Zone: Z01 - Büro

Nutzungsprofil

2: Gruppenbüro (zwei bis sechs Arbeitsplätze) (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	1.553,86 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	473,01
Geschosshöhe [m]	4,31

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,100

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C
Automatisierungsgrad für Kühlung	C

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,13
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

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

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m^3/h] (Standardwerte)	1.892,04	1.892,04

Unterer Abschluss

Art des unteren Gebäudeabschlusses	Angrenzend an unbeheizten Keller ohne Perimeterdämmung
Bodenfläche [m^2]	57,3 (benutzerdefiniert)
Umfang der Bodenfläche [m]	9,80

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	37,80
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,57
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m^2]	Nettofläche [m^2]	Ausrichtung	U-Wert [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]	Fx-Wert [-]
BO1	229,98	229,98	horizontal	0,15	--
DE1	57,27	57,27	horizontal	0,28	0,75
DA1	239,45	239,45	horizontal	0,13	(1,00)
AW1 - SO	302,45	169,27	Südost	0,17	(1,00)
PR1 - SO		133,18		1,0	--
AW1 - NO	62,78	32,24	Nordost	0,17	(1,00)
PR1 - NO		30,54		1,0	--
AW2 - NO	49,21	25,56	Nordost	0,17	(1,00)
PR1 - NO		23,65		1,0	--
Thermische Hüllfläche		941,14			

Bauteile detailliert

1: BO1

Konstruktion	BO1 - Bodenplatte
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
$R_{si} / R_{se} [m^2K/W]$	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient $H_g [W/K]$	23,53 (Standardwert)
U-Wert $[W/(m^2K)]$	0,146
R-Wert / R_T -Wert $[m^2K/W]$	6,69 / 6,86
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB} [W/(m^2K)]$	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche $[m^2]$	229,98
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes $[m^2]$	229,98 (komplette Bauteilnettofläche)

2: DE1

Konstruktion	DE1 - Decken n.u. zum unbeheizten Keller
Gewerk	Kellerbauteil
Anwendung	Decke nach unten zum unbeheizten Keller
$R_{si} / R_{se} [m^2K/W]$	0,17 / 0,17
Temperaturkorrekturfaktor $F_G [-]$	0,75
U-Wert $[W/(m^2K)]$	0,279
R-Wert / R_T -Wert $[m^2K/W]$	3,25 / 3,59
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB} [W/(m^2K)]$	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche $[m^2]$	57,27

3: DA1

Konstruktion	DA1 - Flachdach
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
$R_{si} / R_{se} [m^2K/W]$	0,10 / 0,04
U-Wert $[W/(m^2K)]$	0,135
R-Wert / R_T -Wert $[m^2K/W]$	7,29 / 7,43
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB} [W/(m^2K)]$	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche $[m^2]$	239,45
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha [-]$	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

4: AW1 - SO

Konstruktion	AW1 - 2-schaliges MW
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,175
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,55 / 5,72
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	302,45
Nettofläche [m^2]	169,27
Orientierung	Südost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	158,57		158,57
2	143,88		143,88
3		Fensterfläche	-133,18

Fenster: PR1 - SO

Bezeichnung	PR1 - SO
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_w -Wert [$W/(m^2K)$]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	133,18
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,77
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Automatisch betriebene Sonnen- und/oder Blendschutzsysteme
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	automatisch in Abhängigkeit der Einstrahlung betriebener Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,02
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,09
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,080 (direkte Eingabe)
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	13*(1,35*3,77)		66,16
2	17*(1,35*2,92)		67,01

5: AW1 - NO

Konstruktion	AW1 - 2-schaliges MW
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,175
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	5,55 / 5,72
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	62,78
Nettofläche [m ²]	32,24
Orientierung	Nordost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: PR1 - NO

Bezeichnung	PR1 - NO
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U _w -Wert [W/(m ² K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	30,54
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,77
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Automatisch betriebene Sonnen- und/oder Blendschutzsysteme
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	automatisch in Abhängigkeit der Einstrahlung betriebener Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,02
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,09
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,080 (direkte Eingabe)
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	6*(1,35*3,77)		30,54

6: AW2 - NO

Konstruktion	AW2 - WDVS
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,166
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,84 / 6,01
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	49,21
Nettofläche [m^2]	25,56
Orientierung	Nordost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: PR1 - NO

Bezeichnung	PR1 - NO
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_w -Wert [$W/(m^2K)$]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	23,65
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,92
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Automatisch betriebene Sonnen- und/oder Blendschutzsysteme
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	automatisch in Abhängigkeit der Einstrahlung betriebener Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,02
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,09
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,080 (direkte Eingabe)
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$6 \cdot (1,35 \cdot 2,92)$		23,65

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	BO1	0	2.166
2	DE1	0	1.107
3	DA1	309	2.865
4	AW1 - SO	353	2.649
5	PR1 - SO	8.081	12.258
6	AW1 - NO	22	505
7	PR1 - NO	1.655	2.811
8	AW2 - NO	17	400
9	PR1 - NO	1.282	2.177
	Wärmebrücken		6.414

Zonenergebnisse: Z01 - Büro

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	29.726,1	62,84
Kühlung	4.944,8	10,45
Beleuchtung	2.191,6	4,63
Gesamt	36.862,5	77,93

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	19.366,4	40,94
Gesamt	19.366,4	40,94

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	8.624,0	18,23
Kühlung	2.148,5	4,54
Beleuchtung	3.725,8	7,88
Lüftung	4.868,1	10,29
Gesamt	19.366,4	40,94

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	15.523,2	32,82
Kühlung	3.867,4	8,18
Beleuchtung	6.706,4	14,18
Lüftung	8.762,5	18,52
Gesamt	34.859,5	73,70

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	24.742,96
jährlicher Kühlbedarf [kWh/a]	3.151,42
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	13,89
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	13,89
maximale Kühlleistung in der Gebäudezone [kW]	10,25
maximale Kühlleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	8,32

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Energiebedarf für die Lufterwärmung [kWh/a]	4.512,73
Energiebedarf für die Luftkühlung [kWh/a]	1.786,98
maximale Heizleistung [kW]	6,12
maximale Kühlleistung [kW]	7,80
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	4.868,06

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	2.191,65
--	----------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: Z02 - Großraumbüro

Nutzungsprofil

3: Großraumbüro (ab sieben Arbeitsplätzen) (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	1.377,75 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	375,41
Geschosshöhe [m]	4,31

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,100

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C
Automatisierungsgrad für Kühlung	C

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,13
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

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

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m ³ /h] (Standardwerte)	2.252,46	2.252,46

Unterer Abschluss

Art des unteren Gebäudeabschlusses	Angrenzend an unbeheizten Keller ohne Perimeterdämmung
Bodenfläche [m ²]	230,5 (benutzerdefiniert)
Umfang der Bodenfläche [m]	39,18

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	44,69
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,52
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m ² K)]	Fx-Wert [-]
BO1	171,79	171,79	horizontal	0,15	--
DE1	230,46	230,46	horizontal	0,28	0,75
DA2	41,21	41,21	horizontal	0,19	(1,00)
AW1 - NO	91,23	50,51	Nordost	0,17	(1,00)
PR1 - NO		40,72		1,0	--
AW1 - SO	127,06	55,40	Südost	0,17	(1,00)
PR1 - SO		66,16		1,0	--
PR2 - SO		5,50		1,0	--
AW1 - W	81,77	45,73	West	0,17	(1,00)
PR1 - W		30,54		1,0	--
PR2 - W		5,50		1,0	--
AW2 - SO	90,81	45,00	Südost	0,17	(1,00)
PR1 - SO		45,81		1,0	--
Thermische Hüllfläche		834,33			

Bauteile detailliert

1: BO1

Konstruktion	BO1 - Bodenplatte
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	19,69 (Standardwert)
U-Wert [W/(m ² K)]	0,146
R-Wert / R_T -Wert [m ² K/W]	6,69 / 6,86
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	171,79
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m ²]	171,79 (komplette Bauteilnettofläche)

2: DE1

Konstruktion	DE1 - Decken n.u. zum unbeheizten Keller
Gewerk	Kellerbauteil
Anwendung	Decke nach unten zum unbeheizten Keller
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,17 / 0,17
Temperaturkorrekturfaktor F_G [-]	0,75
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,279
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	3,25 / 3,59
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	230,46

3: DA2

Konstruktion	DA2 - Dachterrasse
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,188
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,19 / 5,33
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	41,21
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

4: AW1 - NO

Konstruktion	AW1 - 2-schaliges MW
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,175
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,55 / 5,72
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	91,23
Nettofläche [m^2]	50,51
Orientierung	Nordost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: PR1 - NO

Bezeichnung	PR1 - NO
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_W -Wert [W/(m ² K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	40,72
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,77
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Automatisch betriebene Sonnen- und/oder Blendschutzsysteme
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	automatisch in Abhängigkeit der Einstrahlung betriebener Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,02
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,09
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,080 (direkte Eingabe)
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	8*(1,35*3,77)		40,72

5: AW1 - SO

Konstruktion	AW1 - 2-schaliges MW
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,175
R-Wert / R_T -Wert [m ² K/W]	5,55 / 5,72
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	127,06
Nettofläche [m ²]	55,40
Orientierung	Südost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: PR1 - SO

Bezeichnung	PR1 - SO
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_w -Wert [W/(m ² K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	66,16
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,77
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Automatisch betriebene Sonnen- und/oder Blendschutzsysteme
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	automatisch in Abhängigkeit der Einstrahlung betriebener Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,02
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,09
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,080 (direkte Eingabe)
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	13*(1,35*3,77)		66,16

Fenster: PR2 - SO

Bezeichnung	PR2 - SO
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_w -Wert [W/(m ² K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	5,50
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,77
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,270
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

6: AW1 - W

Konstruktion	AW1 - 2-schaliges MW
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,175
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,55 / 5,72
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	81,77
Nettofläche [m^2]	45,73
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: PR1 - W

Bezeichnung	PR1 - W
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_w -Wert [$W/(m^2K)$]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	30,54
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,77
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Automatisch betriebene Sonnen- und/oder Blendschutzsysteme
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	automatisch in Abhängigkeit der Einstrahlung betriebener Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,02
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,09
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,080 (direkte Eingabe)
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$6 \cdot (1,35 \cdot 3,77)$		30,54

Fenster: PR2 - W

Bezeichnung	PR2 - W
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_W -Wert [W/(m ² K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	5,50
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,77
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,270
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

7: AW2 - SO

Konstruktion	AW2 - WDVS
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,166
R-Wert / R_T -Wert [m ² K/W]	5,84 / 6,01
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	90,81
Nettofläche [m ²]	45,00
Orientierung	Südost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: PR1 - SO

Bezeichnung	PR1 - SO
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_w -Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	45,81
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,77
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Automatisch betriebene Sonnen- und/oder Blendschutzsysteme
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	manuell betätigter oder zeitgesteuerter Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	weiß
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,12
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,74
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,075
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$9 \cdot (1,35 \cdot 3,77)$		45,81

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	BO1	0	1.805
2	DE1	0	4.437
3	DA2	78	718
4	AW1 - NO	34	787
5	PR1 - NO	2.206	3.733
6	AW1 - SO	115	863
7	PR1 - SO	4.015	6.065
8	PR2 - SO	636	504
9	AW1 - W	56	713
10	PR1 - W	1.633	2.799
11	PR2 - W	475	504
12	AW2 - SO	94	701
13	PR1 - SO	3.402	4.199
	Wärmebrücken		5.546

Zonenergebnisse: Z02 - Großraumbüro

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	28.611,8	76,21
Kühlung	6.142,1	16,36
Beleuchtung	1.854,9	4,94
Gesamt	36.608,8	97,52

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	19.960,6	53,17
Gesamt	19.960,6	53,17

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	8.190,4	21,82
Kühlung	2.265,1	6,03
Beleuchtung	3.709,7	9,88
Lüftung	5.795,4	15,44
Gesamt	19.960,6	53,17

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	14.742,6	39,27
Kühlung	4.077,3	10,86
Beleuchtung	6.677,5	17,79
Lüftung	10.431,7	27,79
Gesamt	35.929,2	95,71

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	22.679,41
jährlicher Kühlbedarf [kWh/a]	4.007,16
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	13,73
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	13,73
maximale Kühlleistung in der Gebäudezone [kW]	11,42
maximale Kühlleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	9,12

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Energiebedarf für die Lufterwärmung [kWh/a]	5.372,37
Energiebedarf für die Luftkühlung [kWh/a]	2.127,38
maximale Heizleistung [kW]	7,29
maximale Kühlleistung [kW]	9,29
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	5.795,39

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	1.854,87
--	----------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: Z03 - Besprechung

Nutzungsprofil

4: Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	3.373,91 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	1.078,00

Geschosshöhe [m]	4,31
------------------	------

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,100

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C
Automatisierungsgrad für Kühlung	C

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,13
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

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

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m ³ /h] (Standardwerte)	16.170,0	16.170,0

Unterer Abschluss

Art des unteren Gebäudeabschlusses	Angrenzend an unbeheizten Keller ohne Perimeterdämmung
Bodenfläche [m ²]	334,4 (benutzerdefiniert)
Umfang der Bodenfläche [m]	48,40

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	14,90
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,57
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m ² K)]	Fx-Wert [-]
BO1	80,22	80,22	horizontal	0,15	--
DE1	334,39	334,39	horizontal	0,28	0,75
DE2	114,27	114,27	horizontal	0,09	(1,00)
DA1	742,13	742,13	horizontal	0,13	(1,00)
DA2	15,25	15,25	horizontal	0,19	(1,00)
AW1 - SO	104,98	43,32	Südost	0,17	(1,00)
PR1 - SO		54,69		1,0	--

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
PR2 - SO		6,97		1,0	--
AW1 - NO	288,10	151,65	Nordost	0,17	(1,00)
PR1 - NO		122,40		1,0	--
PR2 - NO		14,05		1,0	--
AW1 - W	298,64	141,08	West	0,17	(1,00)
PR1 - W		147,30		1,0	--
PR2 - W		10,26		1,0	--
AW1 - O	119,82	24,48	Ost	0,17	(1,00)
PR1 - O		84,58		1,0	--
PR2 - O		10,76		1,0	--
AW2 - NO	47,39	27,68	Nordost	0,17	(1,00)
PR1 - NO		19,71		1,0	--
Thermische Hüllfläche		2.145,19			

Bauteile detailliert

1: BO1

Konstruktion	BO1 - Bodenplatte
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	8,49 (Standardwert)
U-Wert [W/(m²K)]	0,146
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	6,69 / 6,86
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	80,22
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m²]	80,22 (komplette Bauteilnettofläche)

2: DE1

Konstruktion	DE1 - Decken n.u. zum unbeheizten Keller
Gewerk	Kellerbauteil
Anwendung	Decke nach unten zum unbeheizten Keller
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,17 / 0,17
Temperaturkorrekturfaktor F_G [-]	0,75
U-Wert [W/(m²K)]	0,279
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	3,25 / 3,59
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	334,39

3: DE2

Konstruktion	DE2 - Decken n.u. zur Außenluft
Gewerk	Decke (Außenbauteil)
Anwendung	Decke nach unten zur Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,17 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,089
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	11,03 / 11,24
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	114,27
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

4: DA1

Konstruktion	DA1 - Flachdach
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,135
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	7,29 / 7,43
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	742,13
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

5: DA2

Konstruktion	DA2 - Dachterrasse
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,188
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,19 / 5,33
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	15,25
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

6: AW1 - SO

Konstruktion	AW1 - 2-schaliges MW
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,175
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,55 / 5,72
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	104,98
Nettofläche [m^2]	43,32
Orientierung	Südost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	25,11		25,11
2	79,87		79,87
3		Fensterfläche	-61,66

Fenster: PR1 - SO

Bezeichnung	PR1 - SO
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_w -Wert [$W/(m^2K)$]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	54,69
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,77
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Automatisch betriebene Sonnen- und/oder Blendschutzsysteme
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	automatisch in Abhängigkeit der Einstrahlung betriebener Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,02
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,09
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,080 (direkte Eingabe)
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	3*(1,35*3,77)		15,27
2	10*(1,35*2,92)		39,42

Fenster: PR2 - SO

Bezeichnung	PR2 - SO
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	6,97
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,60
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,270
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	4,23		4,23
2	2,74		2,74

7: AW1 - NO

Konstruktion	AW1 - 2-schaliges MW
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R _{si} / R _{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,175
R-Wert / R _T -Wert [m²K/W]	5,55 / 5,72
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	288,10
Nettofläche [m²]	151,65
Orientierung	Nordost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	106,11		106,11
2	181,99		181,99
3		Fensterfläche	-136,45

Fenster: PR1 - NO

Bezeichnung	PR1 - NO
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_w -Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	122,40
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,77
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Automatisch betriebene Sonnen- und/oder Blendschutzsysteme
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	automatisch in Abhängigkeit der Einstrahlung betriebener Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,02
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,09
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,080 (direkte Eingabe)
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$7 \cdot (1,35 \cdot 3,77)$		35,63
2	$1,06 \cdot 3,77$		4,00
3	$21 \cdot (1,35 \cdot 2,92)$		82,78

Fenster: PR2 - NO

Bezeichnung	PR2 - NO
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_w -Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	14,05
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,70
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,270
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	6,03		6,03
2	4,52		4,52
3	3,50		3,50

8: AW1 - W

Konstruktion	AW1 - 2-schaliges MW
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,175
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,55 / 5,72
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	298,64
Nettofläche [m^2]	141,08
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	128,90		128,90
2	169,74		169,74
3		Fensterfläche	-157,56

Fenster: PR1 - W

Bezeichnung	PR1 - W
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_W -Wert [W/(m ² K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	147,30
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,77
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Automatisch betriebene Sonnen- und/oder Blendschutzsysteme
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	automatisch in Abhängigkeit der Einstrahlung betriebener Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,02
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,09
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,080 (direkte Eingabe)
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	15*(1,35*3,77)		76,34
2	18*(1,35*2,92)		70,96

Fenster: PR2 - W

Bezeichnung	PR2 - W
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_W -Wert [W/(m ² K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	10,26
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,20
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,270
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	6,03		6,03

2	4,23		4,23
---	------	--	------

9: AW1 - O

Konstruktion	AW1 - 2-schaliges MW
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,175
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,55 / 5,72
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	119,82
Nettofläche [m^2]	24,48
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	34,06		34,06
2	85,76		85,76
3		Fensterfläche	-95,34

Fenster: PR1 - O

Bezeichnung	PR1 - O
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_W -Wert [$W/(m^2K)$]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	84,58
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,77
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Automatisch betriebene Sonnen- und/oder Blendschutzsysteme
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	automatisch in Abhängigkeit der Einstrahlung betriebener Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,02
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,09
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,080 (direkte Eingabe)
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	5*(1,35*3,77)		25,45
2	15*(1,35*2,92)		59,13

Fenster: PR2 - O

Bezeichnung	PR2 - O
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	10,76
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,37
	Vorhangsfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,270
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	4,52		4,52
2	3,5		3,50
3	2,74		2,74

10: AW2 - NO

Konstruktion	AW2 - WDVS
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R _{si} / R _{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,166
R-Wert / R _T -Wert [m²K/W]	5,84 / 6,01
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	47,39
Nettofläche [m²]	27,68
Orientierung	Nordost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: PR1 - NO

Bezeichnung	PR1 - NO
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_W -Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	19,71
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,37
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Automatisch betriebene Sonnen- und/oder Blendschutzsysteme
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	automatisch in Abhängigkeit der Einstrahlung betriebener Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,02
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,09
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,080 (direkte Eingabe)
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	5*(1,35*2,92)		19,71

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	BO1	0	780
2	DE1	0	6.458
3	DE2	0	946
4	DA1	959	8.872
5	DA2	29	266
6	AW1 - SO	90	677
7	PR1 - SO	3.319	5.029
8	PR2 - SO	806	641
9	AW1 - NO	101	2.371
10	PR1 - NO	6.633	11.256
11	PR2 - NO	953	1.292
12	AW1 - W	172	2.206
13	PR1 - W	7.875	13.546
14	PR2 - W	886	944
15	AW1 - O	38	383

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
16	PR1 - O	5.122	7.778
17	PR2 - O	1.049	989
18	AW2 - NO	18	433
19	PR1 - NO	1.068	1.813
	Wärmebrücken		18.221

Zonenergebnisse: Z03 - Besprechung

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	91.957,9	85,30
Kühlung	23.687,7	21,97
Beleuchtung	6.894,3	6,40
Gesamt	122.539,8	113,67

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	85.457,7	79,27
Gesamt	85.457,7	79,27

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	25.455,3	23,61
Kühlung	8.057,0	7,47
Beleuchtung	10.341,4	9,59
Lüftung	41.604,1	38,59
Gesamt	85.457,7	79,27

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	45.819,5	42,50
Kühlung	14.502,6	13,45
Beleuchtung	18.614,5	17,27
Lüftung	74.887,3	69,47
Gesamt	153.823,9	142,69

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	49.370,34
jährlicher Kühlbedarf [kWh/a]	8.361,22
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	33,36
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	33,36
maximale Kühlleistung in der Gebäudezone [kW]	31,42
maximale Kühlleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	14,92

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Energiebedarf für die Lufterwärmung [kWh/a]	38.567,27
Energiebedarf für die Luftkühlung [kWh/a]	15.272,09
maximale Heizleistung [kW]	52,31
maximale Kühlleistung [kW]	66,70
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	41.604,06

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	6.894,26
--	----------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: Z04 - Aufenthaltsräume

Nutzungsprofil

17: Sonstige Aufenthaltsräume (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	2.775,5 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	858,17
Geschosshöhe [m]	4,31

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,100

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C
Automatisierungsgrad für Kühlung	C

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,13
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

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

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m ³ /h] (Standardwerte)	6.007,19	6.007,19

Unterer Abschluss

Art des unteren Gebäudeabschlusses	Angrenzend an unbeheizten Keller ohne Perimeterdämmung
Bodenfläche [m ²]	349,4 (benutzerdefiniert)
Umfang der Bodenfläche [m]	22,20

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

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

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m ² K)]	Fx-Wert [-]
BO1	79,85	79,85	horizontal	0,15	--
DE1	349,38	349,38	horizontal	0,28	0,75
DA1	448,66	448,66	horizontal	0,13	(1,00)

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
DA2	42,57	42,57	horizontal	0,19	(1,00)
AW1 - NO	32,48	12,66	Nordost	0,17	(1,00)
PR1 - NO		15,18		1,0	--
PR2 - NO		4,64		1,0	--
AW1 - SO	71,60	35,38	Südost	0,17	(1,00)
PR1 - SO		32,68		1,0	--
PR2 - SO		3,54		1,0	--
AW1 - O	68,12	24,32	Ost	0,17	(1,00)
PR1 - O		40,26		1,0	--
PR2 - O		3,54		1,0	--
AW1 - W	12,39	3,81	West	0,17	(1,00)
PR1 - W		3,94		1,0	--
PR2 - W		4,64		1,0	--
AW2 - NO	53,17	35,46	Nordost	0,17	(1,00)
PR1 - NO		16,75		1,0	--
PR2 - NO		0,96		1,0	--
AW2 - SO	50,60	33,34	Südost	0,17	(1,00)
PR1 - SO		16,30		1,0	--
PR2 - SO		0,96		1,0	--
AW2 - W	38,15	12,31	West	0,17	(1,00)
PR1 - W		23,91		1,0	--
PR2 - W		1,93		1,0	--
Thermische Hüllfläche		1.246,97			

Bauteile detailliert

1: BO1

Konstruktion	BO1 - Bodenplatte
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	11,42 (Standardwert)
U-Wert [W/(m²K)]	0,146
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	6,69 / 6,86
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	79,85
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m²]	79,85 (komplette Bauteilnettofläche)

2: DE1

Konstruktion	DE1 - Decken n.u. zum unbeheizten Keller
Gewerk	Kellerbauteil
Anwendung	Decke nach unten zum unbeheizten Keller
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,17 / 0,17
Temperaturkorrekturfaktor F_G [-]	0,75
U-Wert [W/(m ² K)]	0,279
R-Wert / R_T -Wert [m ² K/W]	3,25 / 3,59
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	349,38

3: DA1

Konstruktion	DA1 - Flachdach
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,135
R-Wert / R_T -Wert [m ² K/W]	7,29 / 7,43
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	448,66
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

4: DA2

Konstruktion	DA2 - Dachterrasse
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,188
R-Wert / R_T -Wert [m ² K/W]	5,19 / 5,33
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	42,57
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

5: AW1 - NO

Konstruktion	AW1 - 2-schaliges MW
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,175
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,55 / 5,72
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	32,48
Nettofläche [m^2]	12,66
Orientierung	Nordost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: PR1 - NO

Bezeichnung	PR1 - NO
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_w -Wert [$W/(m^2K)$]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	15,18
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,77
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Automatisch betriebene Sonnen- und/oder Blendschutzsysteme
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	automatisch in Abhängigkeit der Einstrahlung betriebener Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,02
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,09
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,080 (direkte Eingabe)
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$3 \cdot (1,35 \cdot 2,92)$		11,83
2	$1,15 \cdot 2,92$		3,36

Fenster: PR2 - NO

Bezeichnung	PR2 - NO
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_W -Wert [W/(m ² K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	4,64
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,20
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,270
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

6: AW1 - SO

Konstruktion	AW1 - 2-schaliges MW
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,175
R-Wert / R_T -Wert [m ² K/W]	5,55 / 5,72
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	71,60
Nettofläche [m ²]	35,38
Orientierung	Südost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	11,46		11,46
2	60,14		60,14
3		Fensterfläche	-36,22

Fenster: PR1 - SO

Bezeichnung	PR1 - SO
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_W -Wert [W/(m ² K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	32,68
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,77
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Automatisch betriebene Sonnen- und/oder Blendschutzsysteme
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	automatisch in Abhängigkeit der Einstrahlung betriebener Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,02
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,09
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,080 (direkte Eingabe)
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,35*3,77		5,09
2	7*(1,35*2,92)		27,59

Fenster: PR2 - SO

Bezeichnung	PR2 - SO
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_W -Wert [W/(m ² K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	3,54
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 1,90
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,270
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

7: AW1 - O

Konstruktion	AW1 - 2-schaliges MW
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,175
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,55 / 5,72
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	68,12
Nettofläche [m^2]	24,32
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: PR1 - O

Bezeichnung	PR1 - O
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_w -Wert [$W/(m^2K)$]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	40,26
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,77
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Automatisch betriebene Sonnen- und/oder Blendschutzsysteme
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	automatisch in Abhängigkeit der Einstrahlung betriebener Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,02
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,09
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,080 (direkte Eingabe)
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$7 \cdot (1,35 \cdot 3,77)$		35,63
2	$1,23 \cdot 3,77$		4,64

Fenster: PR2 - O

Bezeichnung	PR2 - O
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_W -Wert [W/(m ² K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	3,54
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 1,90
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,270
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

8: AW1 - W

Konstruktion	AW1 - 2-schaliges MW
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,175
R-Wert / R_T -Wert [m ² K/W]	5,55 / 5,72
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	12,39
Nettofläche [m ²]	3,81
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: PR1 - W

Bezeichnung	PR1 - W
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_w -Wert [W/(m ² K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	3,94
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,77
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Automatisch betriebene Sonnen- und/oder Blendschutzsysteme
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	automatisch in Abhängigkeit der Einstrahlung betriebener Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,02
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,09
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,080 (direkte Eingabe)
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,35*2,92		3,94

Fenster: PR2 - W

Bezeichnung	PR2 - W
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_w -Wert [W/(m ² K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	4,64
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,20
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,270
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

9: AW2 - NO

Konstruktion	AW2 - WDVS
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,166
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,84 / 6,01
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	53,17
Nettofläche [m^2]	35,46
Orientierung	Nordost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	49,61		49,61
2	3,56		3,56
3		Fensterfläche	-17,71

Fenster: PR1 - NO

Bezeichnung	PR1 - NO
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_w -Wert [$W/(m^2K)$]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	16,75
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,77
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Automatisch betriebene Sonnen- und/oder Blendschutzsysteme
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	automatisch in Abhängigkeit der Einstrahlung betriebener Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,02
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,09
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,080 (direkte Eingabe)
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	4*(1,35*2,92)		15,77
2	0,98		0,98

Fenster: PR2 - NO

Bezeichnung	PR2 - NO
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_w -Wert [W/(m ² K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	0,96
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 1,00
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,270
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

10: AW2 - SO

Konstruktion	AW2 - WDVS
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,166
R-Wert / R_T -Wert [m ² K/W]	5,84 / 6,01
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	50,60
Nettofläche [m ²]	33,34
Orientierung	Südost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: PR1 - SO

Bezeichnung	PR1 - SO
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_W -Wert [W/(m ² K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	16,30
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,77
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Automatisch betriebene Sonnen- und/oder Blendschutzsysteme
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	automatisch in Abhängigkeit der Einstrahlung betriebener Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,02
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,09
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,080 (direkte Eingabe)
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	4*(1,35*2,92)		15,77
2	0,53		0,53

Fenster: PR2 - SO

Bezeichnung	PR2 - SO
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_W -Wert [W/(m ² K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	0,96
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,92
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,270
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

11: AW2 - W

Konstruktion	AW2 - WDVS
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,166
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,84 / 6,01
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	38,15
Nettofläche [m^2]	12,31
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	20,69		20,69
2	17,46		17,46
3		Fensterfläche	-25,84

Fenster: PR1 - W

Bezeichnung	PR1 - W
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_w -Wert [$W/(m^2K)$]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	23,91
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,77
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Automatisch betriebene Sonnen- und/oder Blendschutzsysteme
Art der Sonnenschutzvorrichtung	variable Sonnenschutzvorrichtung
Betriebsweise der Sonnenschutzvorrichtung	automatisch in Abhängigkeit der Einstrahlung betriebener Sonnenschutz
Anordnung	außen
Ausführung	Jalousie, 45°-Stellung
Farbe	dunkelgrau
Transmissionsgrad $\tau_{e,B}$ [-]	0,02
Reflexionsgrad $\rho_{e,B}$ [-]	0,09
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,080 (direkte Eingabe)
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	3,63*3,77		13,69
2	3,50*2,92		10,22

Fenster: PR2 - W

Bezeichnung	PR2 - W
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	1,93
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 1,40
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,270
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	BO1	0	1.059
2	DE1	0	6.802
3	DA1	580	5.407
4	DA2	80	750
5	AW1 - NO	8	199
6	PR1 - NO	823	1.408
7	PR2 - NO	315	430
8	AW1 - SO	74	558
9	PR1 - SO	1.983	3.030
10	PR2 - SO	409	328
11	AW1 - O	38	383
12	PR1 - O	2.438	3.733
13	PR2 - O	345	328
14	AW1 - W	5	160
15	PR1 - W	211	365
16	PR2 - W	401	430
17	AW2 - NO	24	559
18	PR1 - NO	908	1.553
19	PR2 - NO	65	189
20	AW2 - SO	69	525
21	PR1 - SO	989	1.511
22	PR2 - SO	111	189
23	AW2 - W	15	194

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
24	PR1 - W	1.278 	 2.216
25	PR2 - W	167 	 179
	Wärmebrücken		 10.011

Zonenergebnisse: Z04 - Aufenthaltsräume

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	43.154,6	50,29
Kühlung	11.051,2	12,88
Beleuchtung	3.931,7	4,58
Gesamt	58.137,6	67,75

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	38.185,2	44,50
Gesamt	38.185,2	44,50

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	12.402,3	14,45
Kühlung	4.429,3	5,16
Beleuchtung	5.897,6	6,87
Lüftung	15.456,0	18,01
Gesamt	38.185,2	44,50

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	22.324,1	26,01
Kühlung	7.972,8	9,29
Beleuchtung	10.615,7	12,37
Lüftung	27.820,8	32,42
Gesamt	68.733,4	80,09

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	27.333,29
jährlicher Kühlbedarf [kWh/a]	5.357,40
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	17,81
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	17,81
maximale Kühlleistung in der Gebäudezone [kW]	15,86
maximale Kühlleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	9,73

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Energiebedarf für die Lufterwärmung [kWh/a]	14.327,82
Energiebedarf für die Luftkühlung [kWh/a]	5.673,61
maximale Heizleistung [kW]	19,43
maximale Kühlleistung [kW]	24,78
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	15.456,00

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	3.931,72
--	----------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: Z05 - Sanitär

Nutzungsprofil

16: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	680,42 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	218,70
Geschosshöhe [m]	4,35

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,100

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C
Automatisierungsgrad für Kühlung	C

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,13
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

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

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m ³ /h] (Standardwerte)	3.280,5	3.280,5

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	kein Umfang vorhanden
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,00
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m ² K)]	Fx-Wert [-]
BO1	88,59	88,59	horizontal	0,15	--
DA1	176,83	176,83	horizontal	0,13	(1,00)
AW1 - NO	22,48	22,48	Nordost	0,17	(1,00)
AW1 - O	10,55	10,55	Ost	0,17	(1,00)
AW1 - W	11,40	11,40	West	0,17	(1,00)
AW2 - SO	75,05	67,17	Südost	0,17	(1,00)
PR1 - SO		7,88		1,0	--
Thermische Hüllfläche		384,90			

Bauteile detailliert

1: BO1

Konstruktion	BO1 - Bodenplatte
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
$R_{si} / R_{se} [m^2K/W]$	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient $H_g [W/K]$	13,21 (Standardwert)
U-Wert $[W/(m^2K)]$	0,146
R-Wert / R_T -Wert $[m^2K/W]$	6,69 / 6,86
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB} [W/(m^2K)]$	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche $[m^2]$	88,59
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes $[m^2]$	88,59 (komplette Bauteilnettofläche)

2: DA1

Konstruktion	DA1 - Flachdach
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
$R_{si} / R_{se} [m^2K/W]$	0,10 / 0,04
U-Wert $[W/(m^2K)]$	0,135
R-Wert / R_T -Wert $[m^2K/W]$	7,29 / 7,43
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB} [W/(m^2K)]$	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche $[m^2]$	176,83
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha [-]$	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

3: AW1 - NO

Konstruktion	AW1 - 2-schaliges MW
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
$R_{si} / R_{se} [m^2K/W]$	0,13 / 0,04
U-Wert $[W/(m^2K)]$	0,175
R-Wert / R_T -Wert $[m^2K/W]$	5,55 / 5,72
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB} [W/(m^2K)]$	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche $[m^2]$	22,48
Orientierung	Nordost
Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha [-]$	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

4: AW1 - O

Konstruktion	AW1 - 2-schaliges MW
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,175
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,55 / 5,72
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	10,55
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

5: AW1 - W

Konstruktion	AW1 - 2-schaliges MW
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,175
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,55 / 5,72
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	11,40
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

6: AW2 - SO

Konstruktion	AW2 - WDVS
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,166
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,84 / 6,01
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	75,05
Nettofläche [m^2]	67,17
Orientierung	Südost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: PR1 - SO

Bezeichnung	PR1 - SO
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	7,88
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,80
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,270
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	2*(1,35*2,92)		7,88

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	BO1	0	1.229
2	DA1	229	2.139
3	AW1 - NO	15	356
4	AW1 - O	16	167
5	AW1 - W	14	180
6	AW2 - SO	140	1.062
7	PR1 - SO	911	734
	Wärmebrücken		2.757

Zonenergebnisse: Z05 - Sanitär
Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	16.612,5	75,96
Warmwasser	6.363,2	29,10
Kühlung	3.109,4	14,22
Beleuchtung	1.057,5	4,84
Gesamt	27.142,6	124,11

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	21.685,8	99,16
Gesamt	21.685,8	99,16

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	4.597,9	21,02
Warmwasser	6.520,2	29,81
Kühlung	964,0	4,41
Beleuchtung	1.163,3	5,32
Lüftung	8.440,5	38,59
Gesamt	21.685,8	99,16

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	8.276,2	37,84
Warmwasser	11.736,4	53,66
Kühlung	1.735,1	7,93
Beleuchtung	2.093,9	9,57
Lüftung	15.192,8	69,47
Gesamt	39.034,4	178,48

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

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	7.972,57
jährlicher Kühlbedarf [kWh/a]	0,00
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	3,91
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	3,91
maximale Kühlleistung in der Gebäudezone [kW]	1,78
maximale Kühlleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	0,00

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Energiebedarf für die Lufterwärmung [kWh/a]	7.824,36
Energiebedarf für die Luftkühlung [kWh/a]	3.098,34
maximale Heizleistung [kW]	10,61
maximale Kühlleistung [kW]	13,53
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	8.440,45

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	1.057,51
--	----------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: Z06 - Verkehrsfläche
Nutzungsprofil

19: Verkehrsfläche (Standardprofil)

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

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	3.063,15 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	848,95
Geschosshöhe [m]	4,06

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,100

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C
Automatisierungsgrad für Kühlung	C

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,13
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
vollständige Deckung des Kühlbedarfs durch Erhöhung des Volumenstroms	nein
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m³/h]	130,0	130,0

Unterer Abschluss

Art des unteren Gebäudeabschlusses	Angrenzend an unbeheizten Keller ohne Perimeterdämmung
Bodenfläche [m²]	41,37 (benutzerdefiniert)
Umfang der Bodenfläche [m]	22,80

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	47,99
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,40
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Unterer Abschluss: Keller

Umfang Bodenplatte [m]	60,70
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,40
Tiefe des Kellers unter Erdreichoberkante [m]	1,74

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
BO1	295,87	295,87	horizontal	0,15	--
KB1	71,73	71,73	horizontal	0,36	--
KB2	44,53	44,53	horizontal	0,27	--
DE1	41,37	41,37	horizontal	0,28	0,85
DA1	413,58	413,58	horizontal	0,13	(1,00)
DA2	51,55	51,55	horizontal	0,19	(1,00)
AW1 - NO	59,94	41,88	Nordost	0,17	(1,00)
PR1 - NO		18,06		1,0	--
AW1 - SO	165,16	136,92	Südost	0,17	(1,00)
PR1 - SO		28,24		1,0	--
AW1 - W	26,51	16,33	West	0,17	(1,00)
PR1 - W		10,18		1,0	--
AW2 - NO	138,57	102,04	Nordost	0,17	(1,00)
PR1 - NO		30,54		1,0	--
PR2 - NO		5,99		1,0	--
AW2 - SO	6,68	2,74	Südost	0,17	(1,00)
PR1 - SO		3,94		1,0	--
AW2 - O	121,52	70,03	Ost	0,17	(1,00)
PR1 - O		40,07		1,0	--
PR2 - O		11,42		1,0	--
KW1	135,54	135,54		0,33	--
IW1	125,50	125,50		0,37	0,80

Bezeichnung	Fläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m ² K)]	Fx-Wert [-]
Thermische Hüllfläche		1.698,05			

Bauteile detailliert

1: BO1

Konstruktion	BO1 - Bodenplatte
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	30,43 (Standardwert)
U-Wert [W/(m ² K)]	0,146
R-Wert / R_T -Wert [m ² K/W]	6,69 / 6,86
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	295,87
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m ²]	295,87 (komplette Bauteilnettofläche)

2: KB1

Konstruktion	KB1 - Kellerboden (TRH)
Gewerk	Kellerbauteil
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	14,80 (Standardwert)
U-Wert [W/(m ² K)]	0,361
R-Wert / R_T -Wert [m ² K/W]	2,60 / 2,77
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	71,73
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m ²]	71,73 (komplette Bauteilnettofläche)

3: KB2

Konstruktion	KB2 - Kellerboden Aufzüge
Gewerk	Kellerbauteil
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	9,19 (Standardwert)
U-Wert [W/(m ² K)]	0,268
R-Wert / R_T -Wert [m ² K/W]	3,56 / 3,73
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	44,53
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m ²]	44,53 (komplette Bauteilnettofläche)

4: DE1

Konstruktion	DE1 - Decken n.u. zum unbeheizten Keller
Gewerk	Kellerbauteil
Anwendung	Decke nach unten zum unbeheizten Keller
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,17 / 0,17
Temperaturkorrekturfaktor F_G [-]	0,85
U-Wert [W/(m ² K)]	0,279
R-Wert / R_T -Wert [m ² K/W]	3,25 / 3,59
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	41,37

5: DA1

Konstruktion	DA1 - Flachdach
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,135
R-Wert / R_T -Wert [m ² K/W]	7,29 / 7,43
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	413,58
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

6: DA2

Konstruktion	DA2 - Dachterrasse
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,188
R-Wert / R_T -Wert [m ² K/W]	5,19 / 5,33
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	51,55
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

7: AW1 - NO

Konstruktion	AW1 - 2-schaliges MW
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,175
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,55 / 5,72
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	59,94
Nettofläche [m^2]	41,88
Orientierung	Nordost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	32,06		32,06
2	27,88		27,88
3		Fensterfläche	-18,06

Fenster: PR1 - NO

Bezeichnung	PR1 - NO
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_w -Wert [$W/(m^2K)$]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	18,06
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,77
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,270
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$2 \cdot (1,35 \cdot 3,77)$		10,18
2	$2 \cdot (1,35 \cdot 2,92)$		7,88

8: AW1 - SO

Konstruktion	AW1 - 2-schaliges MW
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,175
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,55 / 5,72
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	165,16
Nettofläche [m^2]	136,92
Orientierung	Südost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	88,33		88,33
2	76,83		76,83
3		Fensterfläche	-28,24

Fenster: PR1 - SO

Bezeichnung	PR1 - SO
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_w -Wert [$W/(m^2K)$]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	28,24
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,77
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,270
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$4 \cdot (1,35 \cdot 3,77)$		20,36
2	$2 \cdot (1,35 \cdot 2,92)$		7,88

9: AW1 - W

Konstruktion	AW1 - 2-schaliges MW
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,175
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,55 / 5,72
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	26,51
Nettofläche [m^2]	16,33
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: PR1 - W

Bezeichnung	PR1 - W
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_w -Wert [$W/(m^2K)$]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	10,18
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,77
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,270
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	$2 \cdot (1,35 \cdot 3,77)$		10,18

10: AW2 - NO

Konstruktion	AW2 - WDVS
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,166
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,84 / 6,01
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	138,57
Nettofläche [m^2]	102,04
Orientierung	Nordost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	124,6		124,60
2	13,97		13,97
3		Fensterfläche	-36,53

Fenster: PR1 - NO

Bezeichnung	PR1 - NO
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_w -Wert [W/(m ² K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	30,54
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,77
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,270
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	6*(1,35*3,77)		30,54

Fenster: PR2 - NO

Bezeichnung	PR2 - NO
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_w -Wert [W/(m ² K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	5,99
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,77
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,270
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

11: AW2 - SO

Konstruktion	AW2 - WDVS
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,166
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,84 / 6,01
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	6,68
Nettofläche [m^2]	2,74
Orientierung	Südost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: PR1 - SO

Bezeichnung	PR1 - SO
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U_w -Wert [$W/(m^2K)$]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	3,94
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,77
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,270
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,35*2,92		3,94

12: AW2 - O

Konstruktion	AW2 - WDVS
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,166
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,84 / 6,01
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	121,52
Nettofläche [m^2]	70,03
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	61,80		61,80
2	59,72		59,72
3		Fensterfläche	-51,49

Fenster: PR1 - O

Bezeichnung	PR1 - O
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	40,07
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,77
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,270
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	4*(1,35*3,77)		20,36
2	5*(1,35*2,92)		19,71

Fenster: PR2 - O

Bezeichnung	PR2 - O
Typ	PR1 - 3-fach Verglasung SVG
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	11,42
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,77
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,270
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	5,43		5,43
2	5,99		5,99

13: KW1

Konstruktion	KW1 - Kellerwand gegen Erdreich
Gewerk	Kellerbauteil
Anwendung	Außenwand zum Erdreich
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	27,96 (Standardwert)
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,328
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	2,92 / 3,05
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	135,54

Ermittlung der Fläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	25,54		25,54
2	34,31		34,31
3	37,86		37,86
4	20,64		20,64
5	17,19		17,19

14: IW1

Konstruktion	IW1 - Kellerinnenwand
Gewerk	Kellerbauteil
Anwendung	Kellerinnenwand zum unbeheizten Keller
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,13
Temperaturkorrekturfaktor F_G [-]	0,80
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,375
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	2,41 / 2,67
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	125,50

Ermittlung der Fläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	59,86		59,86
2	32,82		32,82
3	32,82		32,82

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	BO1	0	1.828
2	KB1	0	889
3	KB2	0	552
4	DE1	0	592
5	DA1	534	3.230

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
6	DA2	97	588
7	AW1 - NO	28	428
8	PR1 - NO	1.225	1.085
9	AW1 - SO	285	1.398
10	PR1 - SO	3.264	1.697
11	AW1 - W	20	167
12	PR1 - W	879	612
13	AW2 - NO	68	1.042
14	PR1 - NO	2.071	1.835
15	PR2 - NO	406	360
16	AW2 - SO	6	28
17	PR1 - SO	456	237
18	AW2 - O	108	715
19	PR1 - O	3.905	2.407
20	PR2 - O	1.113	686
21	KW1	0	1.680
22	IW1	0	2.232
	Wärmebrücken		6.724

Zonenergebnisse: Z06 - Verkehrsfläche

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	32.988,6	38,86
Kühlung	806,3	0,95
Beleuchtung	1.733,9	2,04
Gesamt	35.528,8	41,85

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	13.142,8	15,48
Gesamt	13.142,8	15,48

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	10.030,0	11,81
Kühlung	697,6	0,82
Beleuchtung	2.080,7	2,45
Lüftung	334,5	0,39
Gesamt	13.142,8	15,48

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	18.054,1	21,27
Kühlung	1.255,7	1,48
Beleuchtung	3.745,2	4,41
Lüftung	602,1	0,71
Gesamt	23.657,1	27,87

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

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	32.646,20
jährlicher Kühlbedarf [kWh/a]	683,07
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	19,35
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	19,35
maximale Kühlleistung in der Gebäudezone [kW]	17,56
maximale Kühlleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	17,43

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Energiebedarf für die Lufterwärmung [kWh/a]	310,06
Energiebedarf für die Luftkühlung [kWh/a]	122,78
maximale Heizleistung [kW]	0,42
maximale Kühlleistung [kW]	0,54
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	334,48

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	1.733,90
--	----------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zone: Z07 - Technik/Lager
Nutzungsprofil

20: Lager, Technik, Archiv (Standardprofil)

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

Geometrie

Nettovolumen V [m³]	371,99 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A _{NGF} [m²]	99,17
Geschosshöhe [m]	4,31

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit $C_{\text{wirk}}/A_{\text{NGF}}$ [Wh/(m ² K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m ² K]	0,100

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C
Automatisierungsgrad für Kühlung	C

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie I - Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	1,13
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
vollständige Deckung des Kühlbedarfs durch Erhöhung des Volumenstroms	nein
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m ³ /h] (Standardwerte)	14,88	14,88

Unterer Abschluss

Art des unteren Gebäudeabschlusses	Angrenzend an unbeheizten Keller mit Perimeterdämmung
Bodenfläche [m ²]	47,3 (benutzerdefiniert)
Umfang der Bodenfläche [m]	5,40

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	2,37
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,57
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
BO1	17,84	17,84	horizontal	0,15	--
DE1	47,31	47,31	horizontal	0,28	0,70
DE2	9,47	9,47	horizontal	0,09	(1,00)
DA1	60,82	60,82	horizontal	0,13	(1,00)
AW1 - NO	22,25	22,25	Nordost	0,17	(1,00)
AW1 - SO	46,71	46,71	Südost	0,17	(1,00)
AW1 - W	16,99	16,99	West	0,17	(1,00)
Thermische Hüllfläche		221,39			

Bauteile detailliert

1: BO1

Konstruktion	BO1 - Bodenplatte
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	1,72 (Standardwert)
U-Wert [W/(m²K)]	0,146
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	6,69 / 6,86
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	17,84
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m²]	17,84 (komplette Bauteilnettofläche)

2: DE1

Konstruktion	DE1 - Decken n.u. zum unbeheizten Keller
Gewerk	Kellerbauteil
Anwendung	Decke nach unten zum unbeheizten Keller
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,17 / 0,17
Temperaturkorrekturfaktor F_G [-]	0,70
U-Wert [W/(m²K)]	0,279
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	3,25 / 3,59
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	47,31

3: DE2

Konstruktion	DE2 - Decken n.u. zur Außenluft
Gewerk	Decke (Außenbauteil)
Anwendung	Decke nach unten zur Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,17 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,089
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	11,03 / 11,24
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	9,47
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

4: DA1

Konstruktion	DA1 - Flachdach
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,135
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	7,29 / 7,43
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	60,82
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

5: AW1 - NO

Konstruktion	AW1 - 2-schaliges MW
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,175
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,55 / 5,72
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	22,25
Orientierung	Nordost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	14,23		14,23
2	8,02		8,02

6: AW1 - SO

Konstruktion	AW1 - 2-schaliges MW
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,175
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	5,55 / 5,72
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	46,71
Orientierung	Südost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche

Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	22,11		22,11
2	24,60		24,60

7: AW1 - W

Konstruktion	AW1 - 2-schaliges MW
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,175
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	5,55 / 5,72
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	16,99
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	BO1	0	104
2	DE1	0	559
3	DE2	0	51
4	DA1	79	476
5	AW1 - NO	15	228
6	AW1 - SO	97	478
7	AW1 - W	21	174
	Wärmebrücken		1.141

Zonenergebnisse: Z07 - Technik/Lager

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.945,4	29,70
Kühlung	14,1	0,14
Beleuchtung	36,1	0,36
Gesamt	2.995,6	30,21

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	1.086,4	10,96
Gesamt	1.086,4	10,96

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	917,0	9,25
Kühlung	81,4	0,82
Beleuchtung	49,8	0,50
Lüftung	38,3	0,39
Gesamt	1.086,4	10,96

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.650,5	16,64
Kühlung	146,6	1,48
Beleuchtung	89,6	0,90
Lüftung	68,9	0,69
Gesamt	1.955,6	19,72

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	2.906,22
jährlicher Kühlbedarf [kWh/a]	0,00
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	1,97
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	1,97
maximale Kühlleistung in der Gebäudezone [kW]	0,38
maximale Kühlleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	0,37

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

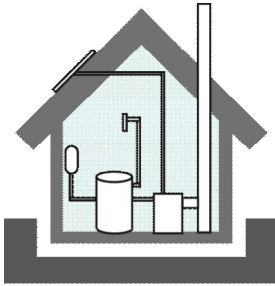
Energiebedarf für die Lufterwärmung [kWh/a]	35,48
Energiebedarf für die Luftkühlung [kWh/a]	14,05
maximale Heizleistung [kW]	0,05
maximale Kühlleistung [kW]	0,06
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	38,27

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	36,08
--	-------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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



Anlagentechnik

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung

EE Heizung

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

1. Sole-Wasser

Erzeuger	Wärmepumpe
Baujahr	2023
Energieträger	Strom-Mix

Details

Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	50,0/30,0
Nennleistung [kW]	218,45 (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)	Sole-Wasser
Ausführungsart	Erdsonde
Wärmepumpensondertarif	nein
Leistungsbedarf des Primärkreises [kW]	2,43 (Standardwert)
Druckabfall der Primärseite [kPa]	40,0
Volumenstrom auf der Primärseite [m³/h]	65,6 (Standardwert)
Leistungsbedarf des Sekundärkreises [kW]	0,09 (Standardwert)
Druckabfall der Sekundärseite [kPa]	10,0
Volumenstrom auf der Sekundärseite [m³/h]	9,5 (Standardwert)
Temperaturdifferenz bei der Prüfstandsmessung [K]	5,0 (Standardwert)
Spreizung unter mittleren Betriebsbedingungen	5 K (Standardwert)
Regelbarkeit	Stetig geregelt
bivalente Betriebsweise	Heizung
bivalente Betriebsweise Heizung	Teilparallelbetrieb
integrierter Zusatzheizer	Heizung
Einsatzgrenze (Abschalttemperatur) der Wärmepumpe [°C]	-10,0 (Standardwert)

Bivalenztemperatur [°C]	-7,0 (Standardwert)
Heizgrenztemperatur [°C]	12 (Standardwert)
Gebäudetyp zur Bestimmung der Heizgrenztemperatur	Anforderungen der EnEV 2002/2004 an Gebäude mit normalen Innentemperaturen sind erfüllt
maximale Vorlauftemperatur der Wärmepumpe [°C]	40
Art des Wärmeverteilsystems	Flächenheizung
Eigenschaft Flächenheizung	schwer
Abstand der Rohre [cm]	20,0
integrierter Speicher	keiner
Standardwerte für Wärmepumpenparameter	ja

2. Pufferspeicher

Baujahr	2023
Aufstellung des Speichers	stehend
Umgebung	innerhalb Zone
Zone	Z07 - Technik/Lager
separate Umwälzpumpe	ja
Speicher-Nenninhalt [l]	2.092,5 (Standardwert)
Bereitschafts-Wärmeverlust [kWh/d]	9,63 (Standardwert)
Nennleistungsaufnahme der Pumpe [W]	158,5 (Standardwert)

Speicher und Wärmeerzeuger befinden sich im selben Raum

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	167.651,00	78.345,93	–	–
+ <i>Verluste durch Speicherung</i>	822,36	773,94	154,02	111,30
+ <i>Verluste durch Verteilung</i>	8.931,57	54,23	1.418,51	40,92
+ <i>Verluste durch Übergabe</i>	22.631,53	0,00	0,00	0,00
= <i>erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	190.860,09	88.282,63	–	–
– <i>regenerativer Anteil</i>	150.989,97	70.265,57	–	–
+ <i>Verluste durch Erzeugung</i>	0,00	0,00	7.352,93	3.251,94
= <i>Endenergiebedarf</i>	39.870,13	18.017,06	8.925,46	3.404,16

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Sole-Wasser	98,76
Elektrischer Zusatzheizer der Wärmepumpe	1,24

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe (inkl. internem Heizstab): $SPF_{\text{gen,t,a}} = 4,08$

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 4,08$

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser

EE TWW

Anzahl Erzeuger	1
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Durchlauferhitzer

Erzeuger	elektrisch beheizter Wärmeerzeuger
Baujahr	2023
Art des Erzeugers	dezentral
Umgebung	innerhalb Zone
Zone	Z05 - Sanitär
Energieträger	Strom-Mix

Details

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

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	6.363,15	–
<i>+ Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00
<i>+ Verluste durch Verteilung</i>	92,51	0,00
<i>= erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	6.455,66	–
<i>– regenerativer Anteil</i>	0,00	–
<i>+ Verluste durch Erzeugung</i>	64,56	0,00
<i>= Endenergiebedarf</i>	6.520,22	0,00

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Durchlauferhitzer	100,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 0,99$

Anlagentechnik: Kälteerzeugungseinheiten

EE Kälte

Anzahl Erzeuger	1
Art des Kältesystems	Kaltwasser (indirektes System)
Vor-/Rücklauftemperatur Primärkreis [°C]	14,0/18,0
Vor-/Rücklauftemperatur Rückkühlkreis [°C]	18,0/24,0
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Kältespeicher vorhanden	nein

1. EE Kälte

Baujahr	2023
Art der Kälteerzeugung	Kompressionskältemaschine
Art der Kühlung	luftgekühlt
Art des Verdichters	Kolben-/Scrollverdichter 10 kW bis 1500 kW
Art der Teillastregelung	Zweipunktregelung taktend mit Pufferspeicher (EIN/AUS-Betrieb)
Art des Kältemittels	R134a
Freie Kühlung	keine freie Kühlung

Pumpe des Rückkühlkreises: Rückkühlkreispumpe

vereinfachte Ermittlung der Pumpenleistung gemäß	Fall 2
--	--------

Ergebnisse

	Energie für Kühlung [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	20.877,20	28.195,26	–	–
+ <i>Verluste durch Verteilung</i>	0,00	2.819,53	3.109,05	2.456,59
+ <i>Verluste durch Übergabe</i>	2.087,72	3.242,46	0,00	0,00
= <i>erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	22.964,92	34.257,24	–	–
– <i>regenerativer Anteil</i>	17.716,60	26.428,22	–	–
+ <i>Verluste durch Erzeugung</i>	–	–	0,00	0,00
= <i>Endenergiebedarf</i>	5.248,32	7.829,02	3.109,05	2.456,59

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Raumluftechnische Anlagen

RLT-Einheit - Heizen u. Kühlen

Betriebsweise	Heiz- und Kühlfunktion
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Vor-/Rücklauftemperatur Heizkreis [°C]	40,0/30,0
Vor-/Rücklauftemperatur Kühlkreis [°C]	12,0/18,0

Wärmerückgewinnung

Art der Wärmerückgewinnung	Wärme und Feuchte
Temperaturänderungsgrad η_t [-]	0,75 (direkte Eingabe)

Luftbefeuchtung mit Wasser

Art des Systems	Kontakt-/Rieselbefeuchter
Regelung	Ventilregelung
Faktor Regelung f_{mh}	6 g/kg

Wärmeerzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
EE Heizung	1,00

Kälteerzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
EE Kälte	1,00

Anbindung Wärme

Verteilung

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

Rohrabschnitt 1: Abschnitt

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	10,00
Umgebung	innerhalb Zone
Zonen	Z01 - Büro
	Z02 - Großraumbüro
	Z03 - Besprechung
	Z04 - Aufenthaltsräume
	Z05 - Sanitär

Pumpe

Überströmventile vorhanden	nein
hydraulischer Abgleich	ja
intermittierende Betriebsweise	nein
elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	37,86 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	konstante Druckdifferenz
maximale Rohrleitungslänge [m]	10,00
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,0 (Standardwert)

Anbindung Kälte

Pumpe

vereinfachte Ermittlung der Pumpenleistung gemäß	Fall 2
--	--------

Ergebnisse Heizregister

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzwärme	70.950,09	—
Verluste durch Verteilung	300,82	—
Verluste durch Übergabe	7.095,01	—

Anbindung Wärme

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	54,23	40,92
Verluste durch Übergabe	0,00	0,00

Ergebnisse Kühlregister

	Energie für Kühlung [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzkälte	28.095,22	—
Verluste durch Verteilung	100,04	—
Verluste durch Übergabe	0,00	—

Anbindung Kälte

	Energie für Kühlung [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	2.819,53	2.456,59
Verluste durch Übergabe	3.242,46	0,00

Ergebnisse Luftbefeuchtung und WRG

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

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung

Heizkreis HK

Art des Systems	indirekt
abgesenkte Vor-/Rücklauftemperatur	nein

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
EE Heizung	1,00

Verteilung 1: Verteilung HK

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
Hydraulischer Abgleich	mehr als 8 Heizkörper pro Durchflussregler oder nur statischer Abgleich ohne Gruppenabgleich
mehr als 10 Heizkörper	nein
Vorlauftemperaturadaption Abgleich	keine Vorlauftemperaturadaption
Rücklauftemperaturbegrenzung	nein
Überströmventil vorhanden	nein
Gebäudegruppe	Gruppe 1: Wohnen, Büro, Praxen, Hotels, Seminar, Bettenzimmer, Wohnheime, Kindergarten, Pflegeheime
Netztyp	Typ IIa: Etagenverteiltertyp Heizkörper
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m²]	1.166,82

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	119,09 (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]	21,78 (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]	761,19 (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]	99,83 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	überdimensioniert (bei nicht bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	ungeregelt
maximale Rohrleitungslänge [m]	178,26 (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 HK

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

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Z05 - Sanitär	1,00
Z06 - Verkehrsfläche	1,00
Z07 - Technik/Lager	1,00

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	8.056,19	497,66
Verluste durch Übergabe	4.919,14	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Heizkreis FBH

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

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
EE Heizung	1,00

Verteilung 1: Verteilung FBH

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
Hydraulischer Abgleich	mehr als 8 Heizkörper pro Durchflussregler oder nur statischer Abgleich ohne Gruppenabgleich
mehr als 10 Heizkörper	nein
Vorlauftemperaturadaption Abgleich	keine Vorlauftemperaturadaption
Rücklauftemperaturbegrenzung	nein
Überströmventil vorhanden	nein
Gebäudegruppe	Gruppe 1: Wohnen, Büro, Praxen, Hotels, Seminar, Bettenzimmer, Wohnheime, Kindergarten, Pflegeheime
Netztyp	Typ IIb: Etagenverteiltertyp Fußbodenheizung
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m²]	2.784,59

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	252,06 (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]	57,71 (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]	340,73 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	konstante Druckdifferenz
maximale Rohrleitungslänge [m]	178,26 (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 FBH

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

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Z01 - Büro	1,00
Z02 - Großraumbüro	1,00
Z03 - Besprechung	1,00
Z04 - Aufenthaltsräume	1,00

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	875,38	920,86
Verluste durch Übergabe	17.712,39	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser

Warmwasserkreis

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
EE TWW	1,00

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Z05 - Sanitär	1,00

Verteilung 1: Verteilung

Art der Trinkwarmwasser-Verteilung	dezentral
System Trinkwassererwärmer	Durchflusssystem
Regelung der Zapftemperatur	keine Korrektur
Gebäudegruppe	Gruppe 6: Büro, Labor, Praxen, Verkaufsstätten
Netztyp	Typ III: Dezentrale Versorgung
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m²]	848,42

Rohrabschnitt 1: Stichleitung

Rohrtyp	Stichleitung - SL
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Art der dezentralen Verteilung	eine Zapfstelle in einem Raum (z. B. Untertischspeicher) je Gerät
Zahl der installierten Geräte	11 (Standardwert)
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	11,00 (Standardwert)
Umgebung	in allen versorgten Zonen
Zonen	keine

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	92,51	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Kälte

Kühlkreis

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

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
EE Kälte	1,00

Verteilung 1: Verteilung FBK

Pumpe

vereinfachte Ermittlung der Pumpenleistung gemäß	Fall 2
--	--------

Übergabe 1: Übergabe FBK

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

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Z01 - Büro	1,00
Z02 - Großraumbüro	1,00
Z03 - Besprechung	1,00
Z04 - Aufenthaltsräume	1,00

Ergebnisse

	Energie für Kühlung [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	0,00	3.109,05
Verluste durch Übergabe	2.087,72	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft

RLT-Luftsystem H+K

Betriebsweise	Heiz- und Kühlfunktion
Luftkanaloberfläche außerhalb der thermischen Hülle $A_{K,A}$ [m ²]	10,00

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
RLT-Einheit - Heizen u. Kühlen	1,00

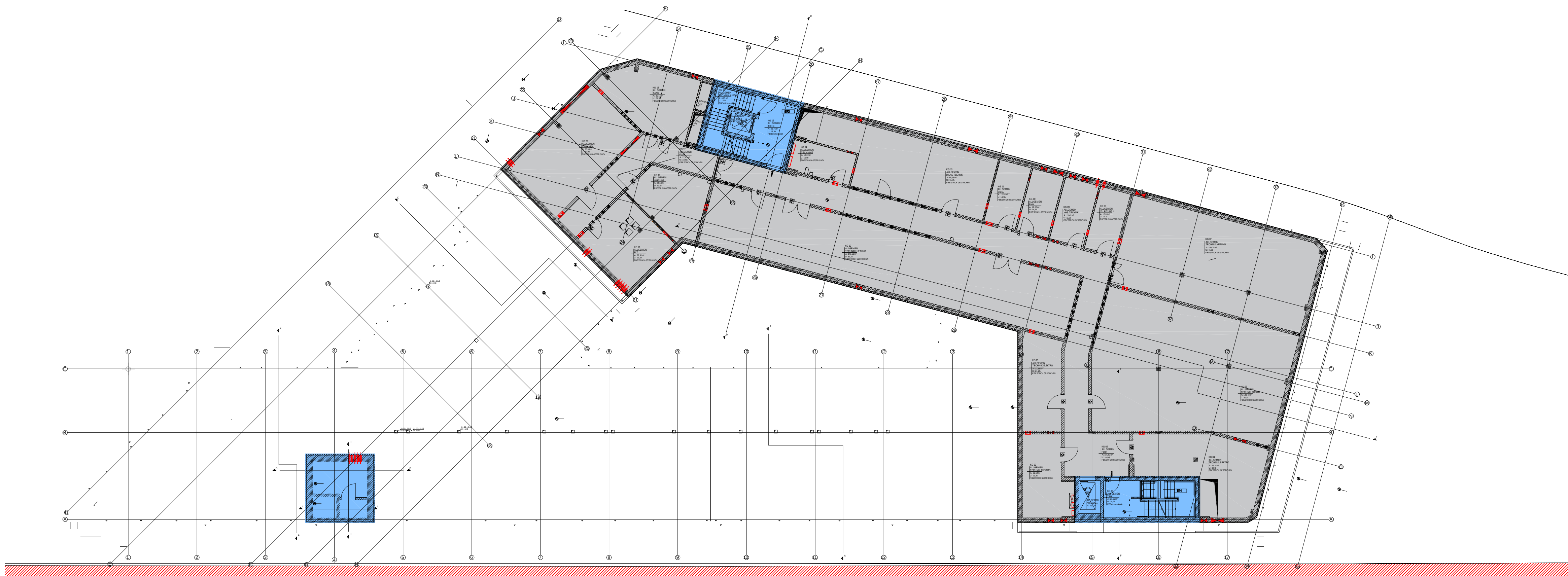
Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
Z01 - Büro	1,00	0,90 (Standardwert)	1,00 (Standardwert)
Z02 - Großraumbüro	1,00	0,90 (Standardwert)	1,00 (Standardwert)
Z03 - Besprechung	1,00	0,90 (Standardwert)	1,00 (Standardwert)
Z04 - Aufenthaltsräume	1,00	0,90 (Standardwert)	1,00 (Standardwert)
Z05 - Sanitär	1,00	0,90 (Standardwert)	1,00 (Standardwert)
Z06 - Verkehrsfläche	1,00	0,90 (Standardwert)	1,00 (Standardwert)
Z07 - Technik/Lager	1,00	0,90 (Standardwert)	1,00 (Standardwert)

Ergebnisse

	Energie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung (Wärme)	300,82
Verluste durch Übergabe (Wärme)	7.095,01
Verluste durch Verteilung (Kälte)	100,04
Verluste durch Übergabe (Kälte)	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)



Kellergeschoss
M 1:200

Zonen

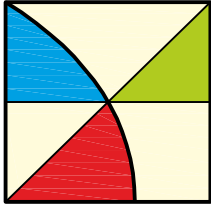
1 Büro	5 WC und Sanitärräume
2 Großraumbüro	6 Verkehrsfläche
3 Besprechung	7 Lager/Technik
4 Aufenthaltsräume	unbeheizte Kellerräume

Index	Datum	Änderungen in Plan	Name

Stammsitz:
Ittmecker Weg 15, 59872 Meschede
Tel.: 0291 / 95 27 08 – 21, Fax: 0291 / 95 27 08 – 22

Niederlassung:
Hauert 12, 44227 Dortmund
Tel.: 0231 / 72 54 64 – 0, Fax: 0231 / 72 54 64 – 19

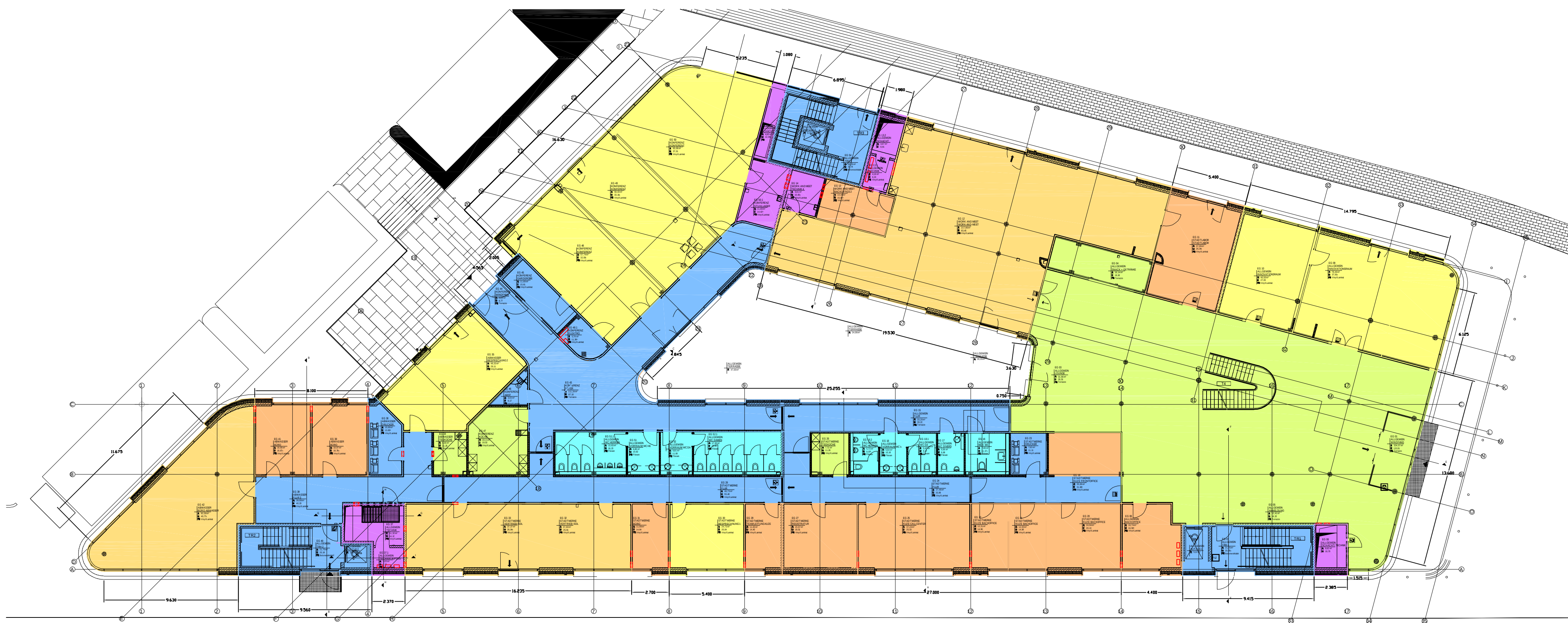
E-Mail: info@enotherm.de
Internet: www.enotherm.de



ENOTHERM
BAUPHYSIK

BAUVORHABEN:	Neubau VHS & Kundencenter Stadtwerke Werkstraße, 59494 Soest
BAUHERR:	Stadt Soest Rathaus 1 Am Verithof 8, 59494 Soest
PLANINHALT:	Kellergeschoss Maßstab 1:200

Niederlassung	Datum	Zeichner	Planformat	Projekt-Nr.
Dortmund	04.08.2023	LK	A1 = 841*594	E23-054
GEG - ZONENPLAN				Plan-Nr.: Z01



Erdgeschoss
M 1:200

Zonen

1 Büro	5 WC und Sanitärräume
2 Großraumbüro	6 Verkehrsfläche
3 Besprechung	7 Lager/Technik
4 Aufenthaltsräume	unbeheizte Kellerräume

Index	Datum	Änderungen in Plan	Name

Stammsitz:
Ittmecker Weg 15, 59872 Meschede
Tel.: 0291 / 95 27 08 – 21, Fax: 0291 / 95 27 08 – 22

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

BAUVORHABEN:	Neubau VHS & Kundencenter Stadtwerke Werkstraße, 59494 Soest
BAUHERR:	Stadt Soest Rathaus 1 Am Verithof 8, 59494 Soest
PLANINHALT:	Erdgeschoss Maßstab 1:200

Niederlassung	Datum	Zeichner	Planformat	Projekt-Nr.
Dortmund	04.08.2023	LK	A1 = 841*594	E23-054
GEG - ZONENPLAN				Plan-Nr.: Z02



1.Obergeschoss
M 1:200

Zonen

1 Büro	5 WC und Sanitärräume
2 Großraumbüro	6 Verkehrsfläche
3 Besprechung	7 Lager/Technik
4 Aufenthaltsräume	unbeheizte Kellerräume

Index	Datum	Änderungen in Plan	Name

Stammsitz:
Ittmecker Weg 15, 59872 Meschede
Tel.: 0291 / 95 27 08 – 21, Fax: 0291 / 95 27 08 – 22

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

BAUVORHABEN:	Neubau VHS & Kundencenter Stadtwerke Werkstraße, 59494 Soest
BAUHERR:	Stadt Soest Rathaus 1 Am Verithof 8, 59494 Soest
PLANINHALT:	1. Obergeschoss Maßstab 1:200

Niederlassung	Datum	Zeichner	Planformat	Projekt-Nr.
Dortmund	04.08.2023	LK	A1 = 841*594	E23-054
GEG - ZONENPLAN				Plan-Nr.: Z03