

BERICHT

Nachweis gemäß GEG 2024 (Nichtwohngebäude)

PROJEKT

E24-026
Mobilitätszentrum UrbanLand
Liebigstraße 130
32657 Lemgo

BAUHERR

Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe
Campusallee 12
32657 Lemgo

AUFTRAGGEBER

Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe
Campusallee 12
32657 Lemgo

BEARBEITUNG

Inhaltverzeichnis

1	Allgemeines	3
2	Grundlagen	3
3	Verwendete Software	3
4	Nachweisergebnis	3
5	Angaben zum Berechnungsverfahren	4
6	Baukontrollen und Bescheinigungen	4
6.1	Hinweis zu landesrechtlichen Regelungen	4
6.2	Umfang und Zeitpunkt	5
6.3	Beauftragung, Erfüllungserklärung und Konsequenz versäumter Baukontrollen	5
7	Pflicht zur Nutzung erneuerbarer Energien / unvermeidbarer Abwärme	5
8	Luftdichtheit	6
9	Luftdichtheitsmessung	7
10	Kenndaten von Bauteilen und Anlagentechnik	8
10.1	Opake Bauteile	8
10.2	Transparente Bauteile	9
10.3	Anlagentechnik	10
10.4	Gebäudeautomation	12
11	Berücksichtigung des Einflusses der Wärmebrücken	12
12	Sommerlicher Wärmeschutz	15
13	Weitere Hinweise und Erläuterungen	15
14	Zusatzanforderungen	16

Anlagen

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

1 Allgemeines

Auf den folgenden Seiten erfolgt der Energieeinsparnachweis für den Neubau des Mobilitätszentrums UrbanLand in Lemgo gemäß Gebäudeenergiegesetz (GEG 2024).

2 Grundlagen

Vorhandene Bauantragspläne: Grundrisse, Ansichten und Schnitte vom 04.06.2025

3 Verwendete Software

- ZUB Helena Ultra Version 7.152

4 Nachweisergebnis

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

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

Kennwert	Gebäude	Anforderungen GEG	Anforderungen BNB
Jahres-Primärenergiebedarf	27,79 kWh/(m²a)	85,98 kWh/(m²a)	-
Mittlerer U-Wert der Außenbauteile, Raumsolltemperatur $\geq 19^{\circ}\text{C}$ - opake Außenbauteile - transparente Außenbauteile - Vorhangfassaden - Glasdächer/Lichtbänder und Lichtkuppeln	0,15 W/(m²K) 1,0 W/(m²K) 1,2 W/(m²K) n.v.	0,28 W/(m²K) 1,5 W/(m²K) 1,5 W/(m²K) 2,5 W/(m²K)	0,20 W/(m²K) 1,0 W/(m²K) 1,3 W/(m²K) n.v.
Mittlerer U-Wert der Außenbauteile, Raumsolltemperatur 12°C bis $<19^{\circ}\text{C}$ - opake Außenbauteile - transparente Außenbauteile - Vorhangfassaden - Glasdächer/Lichtbänder und Lichtkuppeln	0,19 W/(m²K) 1,3 W/(m²K) n.v. 2,0 W/(m²K)	0,50 W/(m²K) 2,8 W/(m²K) 3,0 W/(m²K) 3,1 W/(m²K)	0,30 W/(m²K) 1,5 W/(m²K) n.v. 2,7 W/(m²K)

Die Berechnungsergebnisse gemäß GEG sind Anlage 1 zu entnehmen.

5 Angaben zum Berechnungsverfahren

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

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

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

- Wohn- und Nichtwohnbauten;
- Neubauten und Bestandsbauten.

Die Vorgehensweise der Bilanzierung ist geeignet für:

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

Die Bilanzierung für Nichtwohngebäude umfasst Energieaufwendungen für

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

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

6 Baukontrollen und Bescheinigungen

6.1 Hinweis zu landesrechtlichen Regelungen

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

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

In NRW müssen diese Baukontrollen durch den staatlich anerkannten Sachverständigen, der die Nachweise aufgestellt oder geprüft hat, durchgeführt werden. Bei Gebäuden gemäß BauO NRW §68,

Absatz 2 führt gemäß GEG UVO NRW §2, Absatz 3 der Ausstellungsberechtigte für Energieausweise gemäß GEG §88 die Baukontrollen durch.

6.2 Umfang und Zeitpunkt

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

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

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

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

6.3 Beauftragung, Erfüllungserklärung und Konsequenz versäumter Baukontrollen

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

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

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

7 Pflicht zur Nutzung erneuerbarer Energien / unvermeidbarer Abwärme

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

Bei dem vorliegenden Gebäude wird die Nutzungspflicht durch

- Anschluss an ein Fernwärmenetz nach Maßgabe von GEG § 71b
(Der Wärmenetzbetreiber hat sicherzustellen, dass alle rechtlichen Anforderungen an das jeweilige Wärmenetz erfüllt sind. Dies gilt gemäß GEG § 71b im Falle eines bestehenden Wärmenetzes zum Zeitpunkt des Anschlusses beziehungsweise bei einem neuen Wärmenetz, sobald der Neuanschluss beauftragt wird. Der Wärmenetzbetreiber ist verpflichtet, die Erfüllung der rechtlichen Anforderungen zum Zeitpunkt des Netzanschlusses beziehungsweise seiner Beauftragung schriftlich zu bestätigen.)

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. Stifförmige 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 Architekten keine Luftdichtheitsmessung der Gebäudehülle angesetzt, auch wenn dieser für die BNB-Zertifizierung durchgeführt wird. Dies hat den Hintergrund, dass die Messwerte aufgrund der Tore und Schiebetüren möglicherweise nicht den Anforderungen entsprechen könnten.

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.

Bauteile Flachdächer (Gründach) - Um eine Tauwasserbildung sowohl im Winter als auch im Sommer zu vermeiden, ist darauf zu achten, dass eine Dampfsperre mit einem Dampfdiffusionswert (s_d -Wert) von 1.500 m zwischen der Betondecke bzw. dem Stahltrapezblechdach und der Wärmedämmung vorgesehen wird und als Dachabdichtung eine Dachfolie mit einem Dampfdiffusionswert (s_d -Wert) von 100 m vorgesehen wird. Andernfalls wird der Nachweis über eine Simulation notwendig.

Bauteil DE1 (Kellerdecke) - Unterzüge müssen allseitig umdämmt werden. Zusätzlich ist eine Flankendämmung z.B. an einbindenden Stützen und/oder Wänden vorzusehen. Eine Bemessung der Wärmedämmung kann im Zuge von Wärmebrückenberechnungen erfolgen.

10.2 Transparente Bauteile

→ siehe Anlage

Tabelle 9.1 Zusammenstellung wichtiger Kenndaten für die transparenten Bauteile

Positionsnr.	Bezeichnung		Wärmedurchgangskoeffizient U_w in W/m^2K	Gesamtenergiedurchlassgrad		Abminderungsfaktor Sonnenschutz- vorrichtung F_c^{**}	Sonnenschutz- vorrichtung	Einbauort
	Rahmentyp	Verglasungstyp		$g_{\perp}$	g_{total}^*			
F1	Fenster	Dreifach-Verglasung	1,0	0,50	0,075	0,15	Raffstore	Seminar
F2	Pfosten-Riegel	Dreifach-Verglasung	1,3	0,30	0,30	1,00	keine	Eingangsbereich Seminar
F3	Lichtkuppel	-	2,0	0,49	0,49	1,00	keine	Halle
F4	Pfosten-Riegel	opakes Paneel	1,0	-	-	1,00	keine	Eingangsbereich Seminar
F5	Fenster	Zweifach-Verglasung	1,3	0,60	0,60	1,00	keine	Halle

* die Anforderung des sommerlichen Wärmeschutznachweises besteht an g_{total} : $g_{total} = g_{\perp} \cdot F_c$. 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.

10.3 Anlagentechnik

Gemäß den Angaben des TGA-Fachingenieurs sind folgende anlagentechnische Komponenten vorgesehen:

Heizung

Bezeichnung	Erläuterung
Erzeugung	Fernwärme ($f_p=0,24$)
Speicherung	nicht vorgesehen
Verteilung	indirekt
Übergabe	Luftheizung (Halle) und FBH (Seminar)

Trinkwarmwasser

Bezeichnung	Erläuterung
Erzeugung	Durchlauferhitzer
Speicherung	keine
Verteilung	dezentral
Übergabe	WC- und Sanitärräume

Raumluftechnik – RLT-Anlagen

Bezeichnung	Erläuterung
Anlagentyp	Zu-/Abluftanlage
Technische Ausstattung	Wärmerückgewinner (WRG $\geq 73\%$), Heizregister, Kühlregister
Übergabe	WC- und Sanitärräume (nur Heizregister), Hallen (Heiz- und Kühlregister)

Klima 1 - Hallen

Bezeichnung	Erläuterung
Erzeugung	Kompressionskältemaschine (nur Hallen)
Speicherung	Wasserspeicher
Verteilung	indirekt
Übergabe	Luftkühlung

Klima 2 - Serverräume

Bezeichnung	Erläuterung
Erzeugung	Kompressionskältemaschine
Speicherung	keine
Verteilung	direkt
Übergabe	Split-Geräte

Beleuchtung

Bezeichnung	Erläuterung
Beleuchtungsart	direkt
Lampen	LED-Lampen
Präsenzerfassung	manuell / automatisch

Photovoltaik-Anlagen

Bezeichnung	Erläuterung
Aperturfläche	258 m²
Peakleistung	47 kWp
Ausrichtung	Ost und West

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

10.4 Gebäudeautomation

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

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

Ferner muss das Gebäude ein technisches Inbetriebnahme-Management einschließlich der Einregelung der gebäudetechnischen Anlagen durchlaufen, um einen optimalen Betrieb zu gewährleisten. Das technische Inbetriebnahme-Management muss mindestens den Zeitraum einer Heizperiode für Anlagen zur Wärmeerzeugung und mindestens eine Kühlperiode für Anlagen zur Kälteerzeugung erfassen. Die Ausführung und Dokumentation des Inbetriebnahme-Managements obliegt den jeweils ausführenden Fachfirmen. Orientierung für die Durchführung des Inbetriebnahme-Managements kann das Regelwerk VDI 6039 sowie die AHO-Schriftenreihe Heft 19 bieten.

11 Berücksichtigung des Einflusses der Wärmebrücken

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

- durch Erhöhung der Wärmedurchgangskoeffizienten um $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ 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
- Einbau einer Kimmsteinlage aus Kimmsteinen oder aus Mauerwerk mit niedriger Wärmeleitfähigkeit bei Außen- und Innenwänden auf Bodenplatte/unbeheiztem Keller/Tiefgarage, wenn ansonsten ein Mauerwerk mit höherer Wärmeleitfähigkeit (z.B. Kalksandstein) eingebaut wird und eine unterseitige Dämmung der Bodenplatte/Decke nicht vorgesehen ist. Die Möglichkeiten des Einbaus einer Kimmsteinlage ist durch den Statiker zu prüfen.
- Außenseitige Dämmung des Sockelbereichs bis ca. 80 cm unter Geländeoberkante, sofern bei den Außenwänden keine Kimmsteinlage wie unter Abs. 5 beschrieben eingebaut wird
- Vollständige Umdämmung der Attika sowie von Unterzügen in Tiefgaragen
- Oberseitige Dämmung des Mauerwerks beim Ortgang

Die Berücksichtigung einzeln auftretender punktueller Wärmebrücken ist, aufgrund ihres geringen Einflusses auf den Energiebedarf eines Gebäudes, nicht Bestandteil des GEG-Nachweises. Die Wärmeverluste regelmäßig auftretender punktueller Wärmebrücken (z.B. Drahtanker bei zweischaligem Mauerwerk, Dübel bei WDVS, Tragsysteme von hinterlüfteten Fassadenbekleidungen...) erfolgt im Wärmedurchgangskoeffizienten des jeweiligen Bauteils. Ist für ein spezielles Verankerungssystem der zusätzliche punktuelle Wärmeverlust nicht bekannt, ist dieser evtl. durch 3D-Berechnungen der

Ankertypen zu ermitteln. Diese Zusatzleistung ist nicht Bestandteil des GEG-Nachweises. Ferner wird darauf hingewiesen, dass unabhängig vom GEG-Nachweis auch bei punktuellen Wärmebrücken die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz einzuhalten sind. Zwar braucht gemäß DIN 4108-2 „für übliche Verbindungsmittel, wie z. B. Nägel, Schrauben, Drahtanker, Verbindungsmittel zum Anschluss von Fenstern an angrenzende Bauteile, sowie für Mörtelfugen von Mauerwerk nach DIN 1053-1 [...] kein Nachweis der Einhaltung der Mindestinnenoberflächentemperatur geführt zu werden“. Bei Ankersystemen mit größeren notwendigen Tragfähigkeiten und somit auch größeren Abmessungen kann eine genauere Betrachtung sinnvoll sein, insbesondere wenn diese nicht thermisch getrennt ausgeführt werden können. Auch diese Zusatzleistung ist nicht Bestandteil des GEG-Nachweises.

Hinweis: Bei den Bauteilen AW3 und AW4 wurde je ein U-Wert-Zuschlag für die Unterkonstruktion der Vorhangfassade (Holzfassade) berücksichtigt, diese Werte beruhen jedoch auf Annahmen und müssen im Zuge der weiteren Planung verifiziert werden.

12 Sommerlicher Wärmeschutz

Es wurde eine erhöhte Nachtlüftung mit $n=2 \text{ h}^{-1}$ angesetzt. Der Showroom und die Hallen erhalten eine maschinelle Nachtbelüftung, alle weiteren Aufenthaltsräume im Seminartrakt eine Nachtlüftung mittels Fensterlüftung. Die Fensterlüftung wird durch maschinelle Betätigung sichergestellt.

Die Lüftungsanlage ist hinsichtlich Ventilatorleistung und Verteilnetz so auszulegen, dass dieser Luftwechsel gewährleistet ist. Zu beachten ist, dass bei Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung eine Bypass-Schaltung vorhanden sein muss, da ansonsten durch die abgeführte warme Raumluft die Zuluft im Sommer vorerwärmt wird.

Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes wurde durch Sonneneintragskennwerte-Verfahren gemäß DIN 4108-2 geführt. Der Nachweis ist durch die Maßnahmen:

- außenliegender Sonnenschutz mit $F_c = 0,15$ (Fenster Seminartrakt)
- Sonnenschutzverglasung ($g \leq 0,3$) und opake Paneele (PfR-Konstruktion im Eingangsbereich Seminar)
- erhöhte Nachtlüftung mit $n = 2 \text{ h}^{-1}$

erfüllt.

13 Weitere Hinweise und Erläuterungen

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

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

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

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

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

14 Zusatzanforderungen

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

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

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

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

Die Anforderungen gemäß GEG §§ 65-68 hinsichtlich der Begrenzung der elektrischen Leistung, der Regelung der Be- und Entfeuchtung, der Regelung der Volumenströme sowie der erforderlichen Wärmerückgewinnungseinrichtung sind für Klimaanlage mit einer Nennleistung für den Kältebedarf von mehr als 12 kW sowie für RLT-Anlagen mit Zu- und Abluftfunktion mit einem Zuluft-Volumenstrom von wenigstens 4.000 m³/h zu beachten.

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

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

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

Aufgestellt

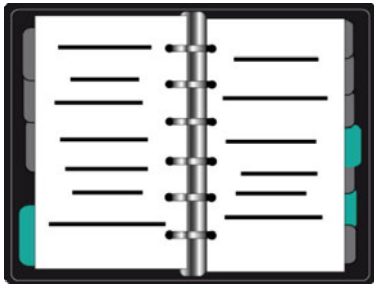
ANLAGEN

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

Inhaltsverzeichnis

Allgemein	3
Nachweisergebnisse	3
Gebäudedaten	4
Gebäudeergebnisse	5
Gebäude	5
Wesentliche Angaben für Anzeigen nach GEG §87	7
Erneuerbare Energien für Heizungsanlagen	8
Strom aus erneuerbaren Energien nach GEG § 23	8
Gebäudeergebnisse (grafisch)	11
Bautechnik	13
Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2	13
Sommerlicher Wärmeschutz	16
Übersicht der verwendeten Konstruktionen	24
Verwendete Konstruktionen	25
Fenstertypen	53
Türen/Tore	54
Zone: Z01 - Hallen	56
Zone: Z02 - Seminar	68
Zone: Z03 - Büro	76
Zone: Z04 - Aufenthaltsräume	86
Zone: Z05 - Verkehrsflächen	94
Zone: Z06 - Nebenflächen	102
Zone: Z07 - Lager, Technik, Archiv	109
Zone: Z08 - Sanitärräume	115
Zone: Z09 - Showroom	122
Zone: Z10 - Serverräume	128
Nutzungsprofile	133
Anlagentechnik	142
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung	142
Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser	144
Anlagentechnik: Kälteerzeugungseinheiten	146
Anlagentechnik: Raumluftechnische Anlagen	148
Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung	154
Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser	159
Anlagentechnik: Verteilsystem Kälte	160
Anlagentechnik: Verteilsystem Kalt-/Warmluft	160
Referenzgebäude	162
Gebäudeergebnisse	162
Ergebnisse Referenzgebäude (grafisch)	164
Zone: Z01 - Hallen	165
Zone: Z02 - Seminar	168
Zone: Z03 - Büro	171
Zone: Z04 - Aufenthaltsräume	173
Zone: Z05 - Verkehrsflächen	176
Zone: Z06 - Nebenflächen	178

Zone: Z07 - Lager, Technik, Archiv	181
Zone: Z08 - Sanitärräume	183
Zone: Z09 - Showroom	186
Zone: Z10 - Serverräume	188
Ergebnisse der Anlagentechnik	191



Allgemein

Nachweisergebnisse

Projekt: E24-026 MZL

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

Die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes 2024 sind erfüllt.

GEG-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	27,79	85,98	32,3 % (zulässig)

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	0,15	0,28	53,6 %
Transparente Außenbauteile ($\geq 19\text{ °C}$)	1,0	1,5	66,7 %
Vorhangfassaden ($\geq 19\text{ °C}$)	1,2	1,5	80,0 %
Opake Außenbauteile (12-19 °C)	0,19	0,50	38,0 %
Transparente Außenbauteile (12-19 °C)	1,3	2,8	46,4 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln (12-19 °C)	2,0	3,1	64,5 %

Die jährlichen Treibhausgasemissionen (äquivalente CO₂-Emissionen) nach GEG Anlage 9 betragen:
5,4 kg/(m²a).

Erneuerbare Energien für Heizungsanlagen

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

Nah-/Fernwärme : Hausübergabestation (Wärmenetz) §71b (vollständig)

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

Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist erfüllt.

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

Nachgewiesene Räume:

Raum (Nachweis: vereinfachtes Verfahren)	Vorhandener Sonneneintragskennwert	Zulässiger Sonneneintragskennwert
EG - 19.114 Seminar	0,022 (zulässig)	0,157
EG - 19.113 Empfang	0,084 (zulässig)	0,134
EG - 19.112 Leitwarte	0,012 (zulässig)	0,019
OG - 19.213 Büro	0,078 (zulässig)	0,107
OG - 19.207 Komm	0,026 (zulässig)	0,050

Raum (Nachweis: vereinfachtes Verfahren)	Vorhandener Sonneneintragskennwert	Zulässiger Sonneneintragskennwert
OG - 19.208 Digital	0,033 (zulässig)	0,039
EG - Halle	0,101 (zulässig)	0,167

Gebäudedaten

Geometrie

Nettovolumen V	6.130,2 m ³
Nettogrundfläche A _{NGF}	1.220,9 m ²
Thermische Hüllfläche	3.824,7 m ²
Geschosshöhe [m]	3,67
vereinfachte Ermittlung der charakteristischen Maße:	
Heizung (Gebäudegruppe 2)	
charakteristische Breite	9,55 m
charakteristische Länge	35,39 m
Trinkwarmwasser (Gebäudegruppe 3)	
charakteristische Breite	12,47 m
charakteristische Länge	29,00 m

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

Unterer Gebäudeabschluss

Bodenbeschaffenheit	Sand oder Kies
Wärmeleitfähigkeit λ [W/(m·K)]	2,0 (Standardwert)
Wärmekapazität ρ_c [J/m ³ ·K]	2.000.000 (Standardwert)
mittlere Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe [m/s]	3,0
Lage Windabschirmung	mittel
Windabschirmfaktor f_w [-]	0,05 (Standardwert)
Einfluss von fließendem Grundwasser berücksichtigen	nein



Gebäudeergebnisse

Gebäude

Jährlicher Nutzenergiebedarf	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	79,88	97.523,23
Trinkwarmwasser	3,93	4.797,83
Beleuchtung	3,80	4.637,69
Belüftung	0,00	0,00
Kühlung	6,70	8.176,67
Gesamt	94,30	115.135,43

Jährlicher Endenergiebedarf (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	95,17	116.195,17
Trinkwarmwasser	1,06	1.298,97
Beleuchtung	0,28	343,11
Belüftung	1,11	1.357,96
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	97,63	119.195,21

Jährlicher Endenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	95,17	116.195,17
Trinkwarmwasser	1,06	1.298,97
Beleuchtung	0,28	343,11
Belüftung	1,11	1.357,96
Kühlung	0,00	0,00
Gesamt	97,63	119.195,21

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme	94,83	115.779,9
Strom-Mix	14,85	18.132,0
Korrektur nach GEG §23	-12,05	-14.716,7
Gesamt	97,63	119.195,2

Endenergiebedarf nach Energieträgern (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Strom-Mix	14,85	18.132,0
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme	94,83	115.779,9
Korrektur nach GEG §23	-12,05	-14.716,7
Gesamt	97,63	119.195,2

Jährlicher Primärenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	23,86	29.128,16
Trinkwarmwasser	7,26	8.865,47
Beleuchtung	11,75	14.349,68
Belüftung	6,09	7.434,82
Kühlung	0,53	646,62
Korrektur für erneuerbaren Strom nach GEG § 23	-21,70	-26.490,06
Gesamt	27,79	33.934,68

GEG-Werte	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]	27,79	85,98	32,3 % (zulässig)

Mittlere U-Werte [W/(m²K)]	Ist-Wert	Soll-Wert	% vom Soll-Wert
Opake Außenbauteile (>= 19 °C)	0,15	0,28	53,6 %
Transparente Außenbauteile (>= 19 °C)	1,0	1,5	66,7 %
Vorhangfassaden (>= 19 °C)	1,2	1,5	80,0 %
Opake Außenbauteile (12-19 °C)	0,19	0,50	38,0 %
Transparente Außenbauteile (12-19 °C)	1,3	2,8	46,4 %
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln (12-19 °C)	2,0	3,1	64,5 %

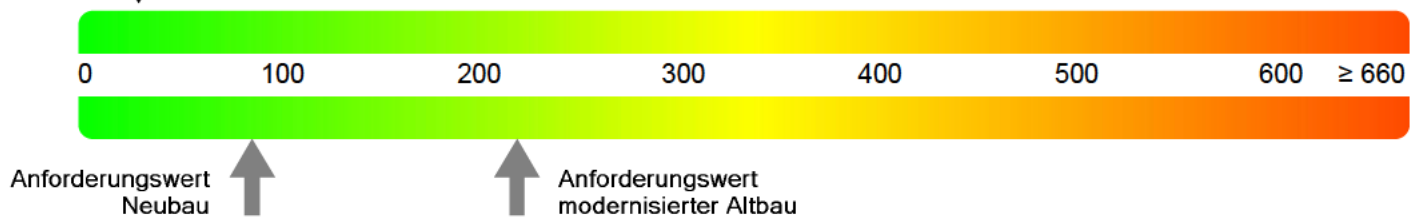
Die jährlichen Treibhausgasemissionen (äquivalente CO₂-Emissionen) nach GEG Anlage 9 betragen:
5,4 kg/(m²a).

Monatswerte der Endenergie nach Energieträgern

Nah/Fernwärme - KWK erneuerbarer Brennstoff						
	Gesamt [kWh/Monat]	Heizung [kWh/Monat]	Warmwasser [kWh/Monat]	Beleuchtung [kWh/Monat]	Kühlung [kWh/Monat]	Lüftung [kWh/Monat]
Januar	22.276,1	22.276,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Februar	18.476,4	18.476,4	0,0	0,0	0,0	0,0
März	14.752,0	14.752,0	0,0	0,0	0,0	0,0
April	6.731,4	6.731,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Mai	2.068,9	2.068,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Juni	599,8	599,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Juli	160,9	160,9	0,0	0,0	0,0	0,0
August	252,8	252,8	0,0	0,0	0,0	0,0
September	2.621,8	2.621,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Oktober	8.437,0	8.437,0	0,0	0,0	0,0	0,0
November	16.632,3	16.632,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Dezember	22.770,5	22.770,5	0,0	0,0	0,0	0,0

Strom-Mix						
	Gesamt [kWh/Monat]	Heizung [kWh/Monat]	Warmwasser [kWh/Monat]	Beleuchtung [kWh/Monat]	Kühlung [kWh/Monat]	Lüftung [kWh/Monat]
Januar	1.577,7	112,1	418,7	696,2	0,0	350,8
Februar	1.406,6	96,3	378,1	615,3	0,0	316,9
März	1.527,8	88,4	418,5	670,0	0,0	350,8
April	1.446,2	59,6	404,8	641,2	1,2	339,5
Mai	1.498,5	28,9	418,1	657,5	43,1	350,8
Juni	1.483,8	18,6	404,5	635,1	86,1	339,5
Juli	1.553,7	16,9	417,9	658,8	109,3	350,8
August	1.547,8	17,3	417,9	663,8	98,0	350,8
September	1.448,2	33,1	404,6	650,8	20,2	339,5
Oktober	1.522,3	67,0	418,3	685,0	1,2	350,8
November	1.516,2	93,1	405,0	678,6	0,0	339,5
Dezember	1.603,1	113,8	418,7	719,9	0,0	350,8

↓ Primärenergiebedarf:
27,8 kWh/(m²a)



Hinweis:

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

Wesentliche Angaben für Anzeigen nach GEG §87

1. Art des Energieausweises	Energiebedarfsausweis
2a. Endenergiebedarf Wärme (heizwertbezogen)	97,6 kWh/(m²a)
2b. Endenergiebedarf Strom	0,0 kWh/(m²a)
3. Wesentliche Energieträger	KWK erneuerbar

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

Erneuerbare Energien für Heizungsanlagen

Erfüllung

Die Anforderungen an die Heizungsanlagen gemäß GEG 2024, §71 sind erfüllt.
Nah-/Fernwärme : Hausübergabestation (Wärmenetz) §71b (vollständig)
Durchlauferhitzer: Dezentral-elektrische Warmwasserbereitung (§71 Abs. 5)

Vorliegende Nachweise

Bedingungen nach §71b für Fernwärme erfüllt

Strom aus erneuerbaren Energien nach GEG § 23

Verrechnungsart nach GEG §23

Stromdirektheizung vorhanden	nein
Energienutzung für Beheizung (Endenergie)	116.525 kWh/a
Stromnutzung für andere Bereiche	17.387 kWh/a
Verrechnungsart der Stromerzeugung	Über monatliche Verrechnung nach GEG §23 Abs. 2

Photovoltaik gemäß GEG und DIN V 18599-9:2018

PV-Anlage 1

Peakleistung P_{pk} [kW]	23,5 (Standardwert)
mittl. Peakleistung $P_{pk,m}$ [kW]	21,1 (Standardwert)
Art des Photovoltaikmoduls	Monokristallines Silizium
Oberfläche der Module A [m ²]	129,00
Baujahr der Module [-]	Ab 2017
Peakleistungskoeffizient K_{pk} [kW/m ²]	0,182
Art der Gebäudeintegration	Mäßig belüftete Module, < 0,5 m auf Dach aufgesetzt
Systemleistungsfaktor f_{perf} [-]	0,75
Ausrichtung	Ost
Winkel	10°

PV-Anlage 2

Peakleistung P_{pk} [kW]	23,5 (Standardwert)
mittl. Peakleistung $P_{pk,m}$ [kW]	21,1 (Standardwert)
Art des Photovoltaikmoduls	Monokristallines Silizium
Oberfläche der Module A [m ²]	129,00
Baujahr der Module [-]	Ab 2017
Peakleistungskoeffizient K_{pk} [kW/m ²]	0,182

Art der Gebäudeintegration	Mäßig belüftete Module, < 0,5 m auf Dach aufgesetzt
Systemleistungsfaktor f_{perf} [-]	0,75
Ausrichtung	West
Winkel	10°

Monatliche Erträge der Photovoltaikanlagen

Monat	PV-Anlagen [kWh/Monat]
Januar	676,00
Februar	919,42
März	2.252,01
April	4.248,44
Mai	5.097,49
Juni	5.378,06
Juli	4.845,96
August	4.158,17
September	2.852,58
Oktober	1.788,25
November	696,03
Dezember	396,95
Gesamt [kWh/Jahr]	33.309,35

Monatliche Erträge der Photovoltaikanlagen für Ökobilanz

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

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

Monat	regen. Strom (Endenergie) [kWh/Monat]	Korrekturen der Endenergie [kWh/Monat]				
		Kühlung	Beleuchtung	Warmwasser	Heizung	Lüftung
Januar	676,0	0,0	676,0	0,0	0,0	0,0
Februar	919,4	0,0	615,3	304,1	0,0	0,0
März	2.252,0	0,0	670,0	418,5	88,4	350,8

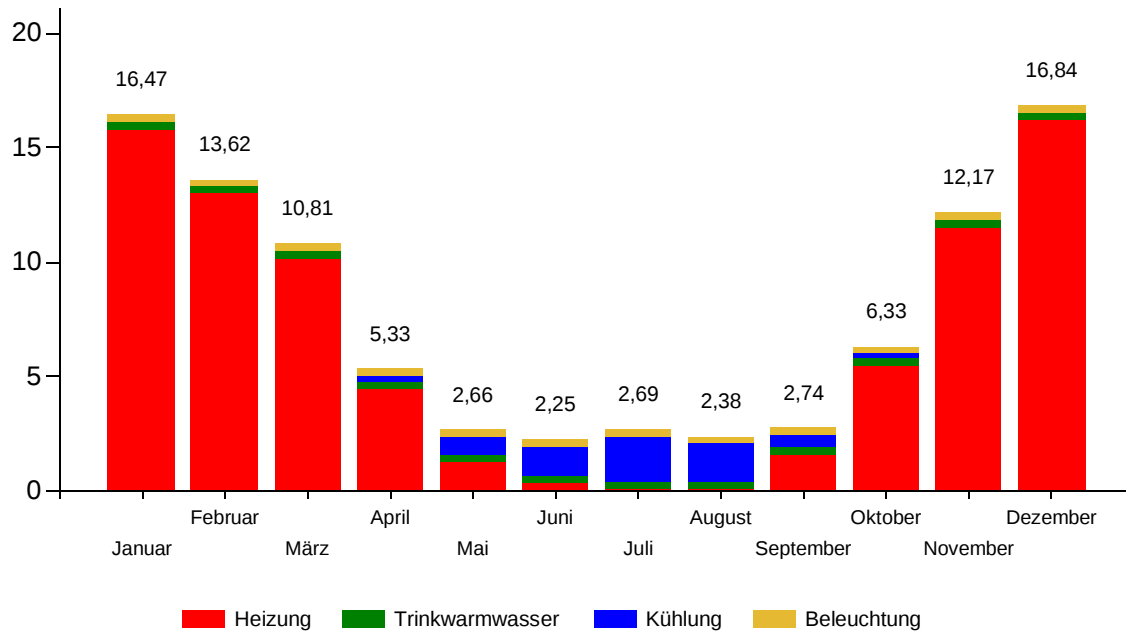
Monat	regen. Strom (Endenergie)	Korrekturen der Endenergie [kWh/Monat]				
	[kWh/Monat]	Kühlung	Beleuchtung	Warmwasser	Heizung	Lüftung
April	4.248,4	1,2	641,2	404,8	59,6	339,5
Mai	5.097,5	43,1	657,5	418,1	28,9	350,8
Juni	5.378,1	86,1	635,1	404,5	18,6	339,5
Juli	4.846,0	109,3	658,8	417,9	16,9	350,8
August	4.158,2	98,0	663,8	417,9	17,3	350,8
September	2.852,6	20,2	650,8	404,6	33,1	339,5
Oktober	1.788,2	1,2	685,0	418,3	67,0	350,8
November	696,0	0,0	678,6	17,5	0,0	0,0
Dezember	397,0	0,0	397,0	0,0	0,0	0,0
Gesamt	33.309,4	359,2	7.628,9	3.626,3	329,7	2.772,5

Verrechnung des Endenergiebedarfs

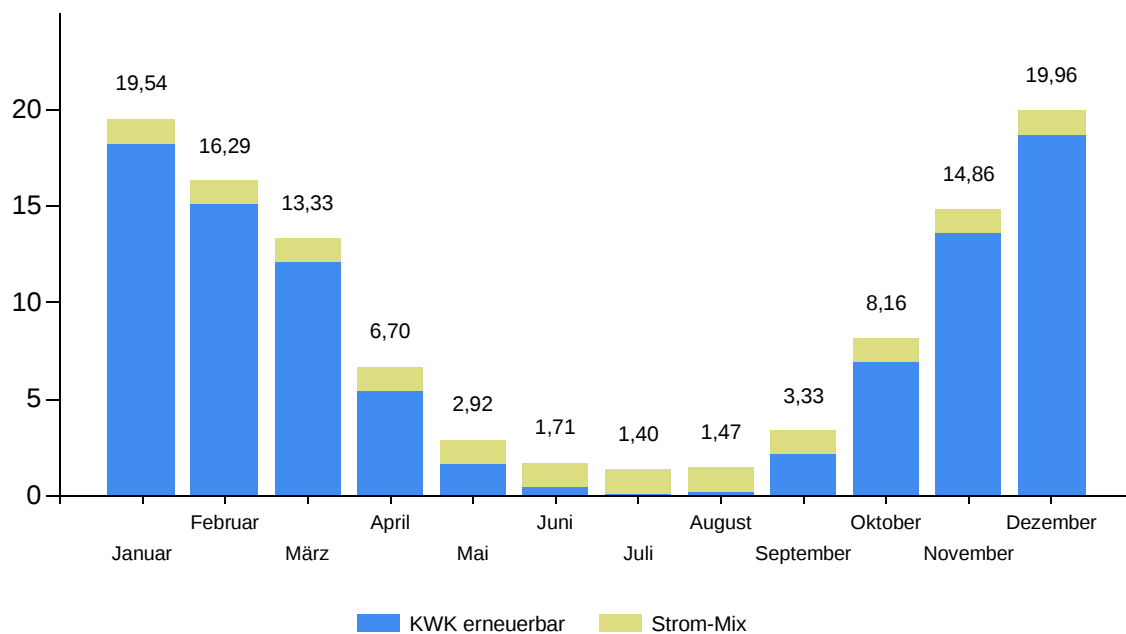
	Endenergie- bedarf [kWh/a]	gedeckt durch erneuerbare Energien [kWh/a]	Deckungsanteil
Heizung	116.524,9	329,7	0,3 %
Warmwasser	4.925,3	3.626,3	73,6 %
Kühlung	359,2	359,2	100,0 %
Beleuchtung	7.972,0	7.628,9	95,7 %
Lüftung	4.130,5	2.772,5	67,1 %
Gesamt	133.911,9	14.716,7	11,0 %

Gebäudeergebnisse (grafisch)

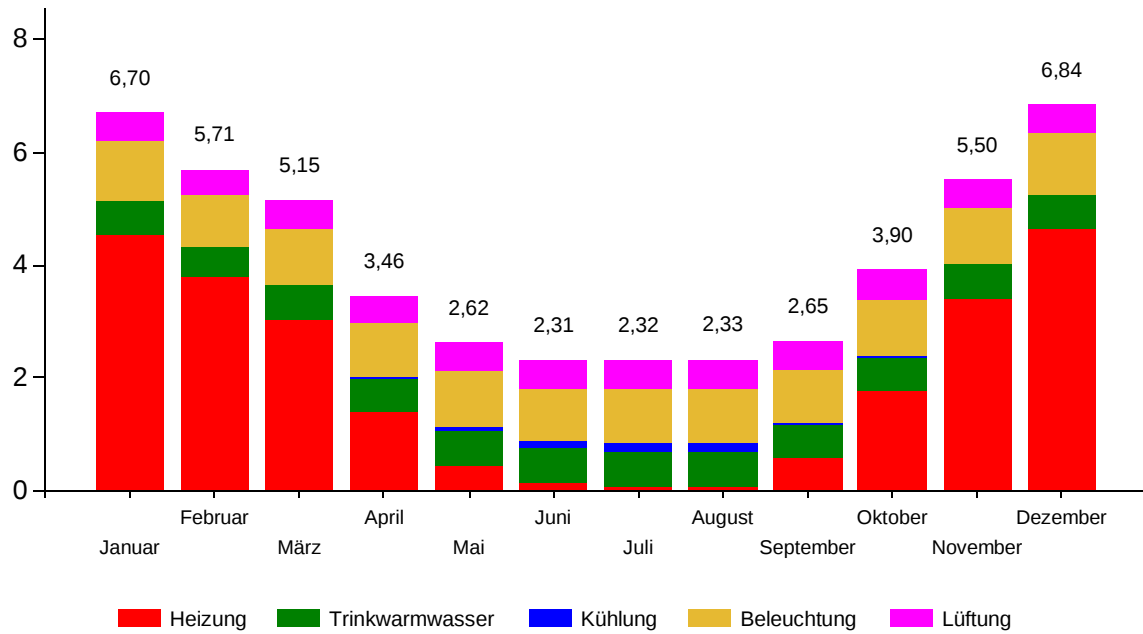
Spezifischer Nutzenergiebedarf des Gebäudes [kWh/(m²a)]



Spezifische Endenergie nach Energieträgern [kWh/(m²a)]



Spezifischer Primärenergiebedarf des Gebäudes [kWh/(m²a)]





Bautechnik

Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2

Bauteile

Z01 - Hallen

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [$\text{m}^2\text{K/W}$]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
AW1-N	ja	5,71	1,75	leichtes Bauteil
AW1-O	ja	5,71	1,75	leichtes Bauteil
AW1-S	ja	5,71	1,75	leichtes Bauteil
AW1-W	ja	5,71	1,75	leichtes Bauteil
AW2-N	ja	4,10	0,55	
AW2-S	ja	4,10	0,55	
AW2-O	ja	4,10	0,55	
AW2-W	ja	4,10	0,55	
KW1	ja	3,46	0,55	
DA4	ja	6,30	1,75	leichtes Bauteil
BO2	ja	4,55	0,90	gegen Erdreich
KB2	ja	4,81	0,90	gegen Erdreich

Z02 - Seminar

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [$\text{m}^2\text{K/W}$]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
BO1	ja	5,74	0,90	gegen Erdreich
AW3-N	ja	8,00	1,75	leichtes Bauteil
AW6-N	ja	7,20	1,75	leichtes Bauteil
AW6-N	ja	7,20	1,75	leichtes Bauteil
AW6-W	ja	7,20	1,75	leichtes Bauteil
AW3-W	ja	8,00	1,75	leichtes Bauteil
AW3-S	ja	8,00	1,75	leichtes Bauteil
DA1	ja	8,40	1,20	
AW5	ja	3,70	1,20	

Z03 - Büro

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
AW3-N	ja	8,00	1,75	leichtes Bauteil
AW3-O	ja	8,00	1,75	leichtes Bauteil
AW3-W	ja	8,00	1,75	leichtes Bauteil
AW3-S	ja	8,00	1,75	leichtes Bauteil
AW6-S	ja	7,20	1,75	leichtes Bauteil
AW6-O	ja	7,20	1,75	leichtes Bauteil
DA3	ja	8,60	1,20	
BO1	ja	5,74	0,90	gegen Erdreich
AW5	ja	3,70	1,20	
DE1	ja	4,43	0,90	zu nicht beheiztem Keller

Z04 - Aufenthaltsräume

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
BO1	ja	5,74	0,90	gegen Erdreich
AW3-O	ja	8,00	1,75	leichtes Bauteil
AW3-W	ja	8,00	1,75	leichtes Bauteil
AW3-S	ja	8,00	1,75	leichtes Bauteil
AW6-O	ja	7,20	1,75	leichtes Bauteil
DA3	ja	8,60	1,20	

Z05 - Verkehrsflächen

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
BO1	ja	5,74	0,90	gegen Erdreich
AW4-O	ja	7,10	1,20	
AW3-W	ja	8,00	1,75	leichtes Bauteil
AW7-O	ja	6,20	1,20	
AW6-W	ja	7,20	1,75	leichtes Bauteil
DA2	ja	6,40	1,20	
DA3	ja	8,60	1,20	
DE1	ja	4,43	0,90	zu nicht beheiztem Keller

Z06 - Nebenflächen

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
BO1	ja	5,74	0,90	gegen Erdreich
AW3-O	ja	8,02	1,75	leichtes Bauteil
AW6-O	ja	7,21	1,75	leichtes Bauteil
AW6-W	ja	7,21	1,75	leichtes Bauteil
AW6-S	ja	7,21	1,75	leichtes Bauteil
AW3-S	ja	8,02	1,75	leichtes Bauteil
AW3-W	ja	8,02	1,75	leichtes Bauteil

Z07 - Lager, Technik, Archiv

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
BO1	ja	5,74	0,90	gegen Erdreich
AW3-O	ja	8,00	1,75	leichtes Bauteil
AW6-O	ja	7,20	1,75	leichtes Bauteil
DA3	ja	8,60	1,20	

Z08 - Sanitärräume

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
BO1	ja	5,74	0,90	gegen Erdreich
AW3-O	ja	8,00	1,75	leichtes Bauteil
AW3-W	ja	8,00	1,75	leichtes Bauteil
AW6-W	ja	7,20	1,75	leichtes Bauteil
AW6-O	ja	7,20	1,75	leichtes Bauteil
DA3	ja	8,60	1,20	

Z09 - Showroom

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
Eingang	nicht geprüft	0,00	-	
AW5	ja	3,70	1,20	
DE1	ja	4,43	0,90	zu nicht beheiztem Keller

Z10 - Serverräume

Bezeichnung	Anforderung erfüllt	Wärmedurchlasswiderstand [m²K/W]		Bauteilart
		Ist-Wert	Mindestwert	
AW3-O	ja	8,00	1,75	leichtes Bauteil
DA3	ja	8,60	1,20	

Sommerlicher Wärmeschutz

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

Übersicht der Räume

Raum	A _{NGF} [m²]	Vorhandener Sonneneintragskennwert	Zulässiger Sonneneintragskennwert
EG - 19.114 Seminar	59,76	0,022 (zulässig)	0,157
EG - 19.113 Empfang	49,60	0,084 (zulässig)	0,134
EG - 19.112 Leitwarte	36,75	0,012 (zulässig)	0,019
OG - 19.213 Büro	50,25	0,078 (zulässig)	0,107
OG - 19.207 Komm	34,55	0,026 (zulässig)	0,050
OG - 19.208 Digital	89,05	0,033 (zulässig)	0,039
EG - Halle	363,21	0,101 (zulässig)	0,167

Raum: EG - 19.114 Seminar

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	59,8 m ²
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C_{wirk}/A_G
Nachtlüftung	erhöhte Nachtlüftung mit $n \geq 2/h$
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	g-Wert
1	Fenster 1 - AW3-N	17,2 m ²	Nord	nein	Raffstore	0,15	0,50

Sonneneintragskennwert: **0,022** Zulässig: **0,157**

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: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{WG} = -0,003$
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	$0,10 \cdot f_{\text{nord}} = 0,100$
Summe		$S_{\text{zul}} = \sum S_x = \mathbf{0,157}$

Hierbei ist $f_{WG} = A_W / A_G = 17,2 / 59,8 = 0,29$ und $f_{\text{nord}} = A_{W,\text{nord}} / A_{W,\text{gesamt}} = 17,2 / 17,2 = 1,00$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
Fenster 1 - AW3-N	17,2	0,50	0,15	1,29
Summe				1,29

Aus $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$ und $A_G = 59,8 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{\text{vorh}} = 1,29 / 59,8 = 0,022$.

Raum: EG - 19.113 Empfang

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	49,6 m ²
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C_{wirk}/A_G
Nachtlüftung	erhöhte Nachtlüftung mit $n \geq 2/h$
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	g-Wert
1	PfR1	7,4 m ²	West	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,30
2	PfR2	6,4 m ²	West	ja	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,30

Sonneneintragskennwert: **0,084** Zulässig: **0,134**

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: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{\text{WG}} = -0,002$
S_3	Fenster mit Sonnenschutzglas mit $g \leq 0,4$	$0,03 \cdot f_{\text{ssv}} = 0,030$
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	$0,10 \cdot f_{\text{nord}} = 0,046$
Summe		$S_{\text{zul}} = \sum S_x = \mathbf{0,134}$

Hierbei ist $f_{\text{WG}} = A_w / A_G = 13,8 / 49,6 = 0,28$, $f_{\text{ssv}} = 13,8 / 13,8 = 1,00$ der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$ und $f_{\text{nord}} = A_{w,\text{nord}} / A_{w,\text{gesamt}} = 6,4 / 13,8 = 0,46$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
PfR1	7,4	0,30	1,00	2,22
PfR2	6,4	0,30	1,00	1,93
Summe				4,15

Aus $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$ und $A_G = 49,6$ m² ergibt sich: $S_{\text{vorh}} = 4,15 / 49,6 = 0,084$.

Raum: EG - 19.112 Leitwarte

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	36,8 m ²
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C_{wirk}/A_G
Nachtlüftung	ohne
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	g-Wert
1	Eigenes Fenster 1	5,7 m ²	Ost	nein	Raffstore	0,15	0,50

Sonneneintragskennwert: **0,012** Zulässig: **0,019**

Die Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind erfüllt.

Bestimmung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

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

Hierbei ist $f_{\text{WG}} = A_w / A_G = 5,7 / 36,8 = 0,16$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
Eigenes Fenster 1	5,7	0,50	0,15	0,43
Summe				0,43

Aus $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$ und $A_G = 36,8 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{\text{vorh}} = 0,43 / 36,8 = 0,012$.

Raum: OG - 19.213 Büro

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	50,3 m ²
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C_{wirk}/A_G
Nachtlüftung	erhöhte Nachtlüftung mit $n \geq 2/h$
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	g-Wert
1	Eigenes Fenster 1	14,0 m ²	Nord	nein	Raffstore	0,15	0,50
2	Eigenes Fenster 2	9,6 m ²	West	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,30

Sonneneintragskennwert: **0,078** Zulässig: **0,107**

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: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{\text{WG}} = -0,024$
S_3	Fenster mit Sonnenschutzglas mit $g \leq 0,4$	$0,03 \cdot f_{\text{ssv}} = 0,012$
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	$0,10 \cdot f_{\text{nord}} = 0,059$
Summe		$S_{\text{zul}} = \sum S_x = \mathbf{0,107}$

Hierbei ist $f_{\text{WG}} = A_w / A_G = 23,6 / 50,3 = 0,47$, $f_{\text{ssv}} = 9,6 / 23,6 = 0,41$ der Fensterflächenanteil mit Sonnenschutzverglasung mit $g \leq 0,4$ und $f_{\text{nord}} = A_{w,\text{nord}} / A_{w,\text{gesamt}} = 14,0 / 23,6 = 0,59$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
Eigenes Fenster 1	14,0	0,50	0,15	1,05
Eigenes Fenster 2	9,6	0,30	1,00	2,88
Summe				3,93

Aus $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$ und $A_G = 50,3$ m² ergibt sich: $S_{\text{vorh}} = 3,93 / 50,3 = 0,078$.

Raum: OG - 19.207 Komm

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	34,6 m ²
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C_{wirk}/A_G
Nachtlüftung	erhöhte Nachtlüftung mit $n \geq 2/h$
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	g-Wert
1	Eigenes Fenster 1	7,9 m ²	Ost	nein	Raffstore	0,15	0,50
2	Eigenes Fenster 2	4,0 m ²	West	nein	Raffstore	0,15	0,50

Sonneneintragskennwert: **0,026** Zulässig: **0,050**

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: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{\text{WG}} = -0,01$
Summe		$S_{\text{zul}} = \sum S_x = \mathbf{0,05}$

Hierbei ist $f_{\text{WG}} = A_w / A_G = 11,9 / 34,6 = 0,34$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
Eigenes Fenster 1	7,9	0,50	0,15	0,60
Eigenes Fenster 2	4,0	0,50	0,15	0,30
Summe				0,89

Aus $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$ und $A_G = 34,6 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{\text{vorh}} = 0,89 / 34,6 = 0,026$.

Raum: OG - 19.208 Digital

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	89,1 m ²
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C_{wirk}/A_G
Nachtlüftung	erhöhte Nachtlüftung mit $n \geq 2/h$
Einsatz passiver Kühlung	nein

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	g-Wert
1	Eigenes Fenster 1	19,8 m ²	Ost	nein	Raffstore	0,15	0,50
2	Kopie von Eigenes Fenster 1	19,8 m ²	West	nein	Raffstore	0,15	0,50

Sonneneintragskennwert: **0,033** Zulässig: **0,039**

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: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{WG} = -0,021$
Summe		$S_{\text{zul}} = \sum S_x = \mathbf{0,039}$

Hierbei ist $f_{WG} = A_w / A_G = 39,7 / 89,1 = 0,45$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
Eigenes Fenster 1	19,8	0,50	0,15	1,49
Kopie von Eigenes Fenster 1	19,8	0,50	0,15	1,49
Summe				2,98

Aus $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$ und $A_G = 89,1$ m² ergibt sich: $S_{\text{vorh}} = 2,98 / 89,1 = 0,033$.

Raum: EG - Halle

Klimaregion	Klimaregion B
Grundfläche A_G	363,2 m ²
Bauweise	leicht - ohne Nachweis von C_{wirk}/A_G
Nachtlüftung	erhöhte Nachtlüftung mit $n \geq 2/h$
Einsatz passiver Kühlung	nein

Ermittlung der Grundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischenergebnis
1	50,68+85,13+176,9+25+25,5		363,21

Fenster

Nr.	Name	Gesamtfläche	Ausrichtung	verschattet	Sonnenschutz	F_c	g-Wert
1	F1	42,8 m ²	Nord	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,60
2	Tor	15,9 m ²	Nord	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,60
3	Tür	2,4 m ²	Süd	nein	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,00	0,60

Sonneneintragskennwert: **0,101** Zulässig: **0,167**

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: $a = 0,030$, $b = 0,115$	$a - b \cdot f_{\text{WG}} = 0,011$
S_5	Orientierung: Nord-, Nordost- und Nordwest-orientierte Fenster, soweit die Neigung gegenüber der Horizontalen $> 60^\circ$ ist sowie Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet sind	$0,10 \cdot f_{\text{nord}} = 0,096$
Summe		$S_{\text{zul}} = \sum S_x = \mathbf{0,167}$

Hierbei ist $f_{\text{WG}} = A_w / A_G = 61,1 / 363,2 = 0,17$ und $f_{\text{nord}} = A_{w,\text{nord}} / A_{w,\text{gesamt}} = 58,7 / 61,1 = 0,96$.

Detaillierte Ermittlung des Sonneneintragskennwertes

Fenster	A_w [m ²]	g	F_c	$A_w \cdot g \cdot F_c$ [m ²]
F1	42,8	0,60	1,00	25,68
Tor	15,9	0,60	1,00	9,56
Tür	2,4	0,60	1,00	1,42
Summe				36,66

Aus $S_{\text{vorh}} = \sum_i (A_{w,i} \cdot g_{\text{total},i}) / A_G$ und $A_G = 363,2 \text{ m}^2$ ergibt sich: $S_{\text{vorh}} = 36,66 / 363,2 = 0,101$.

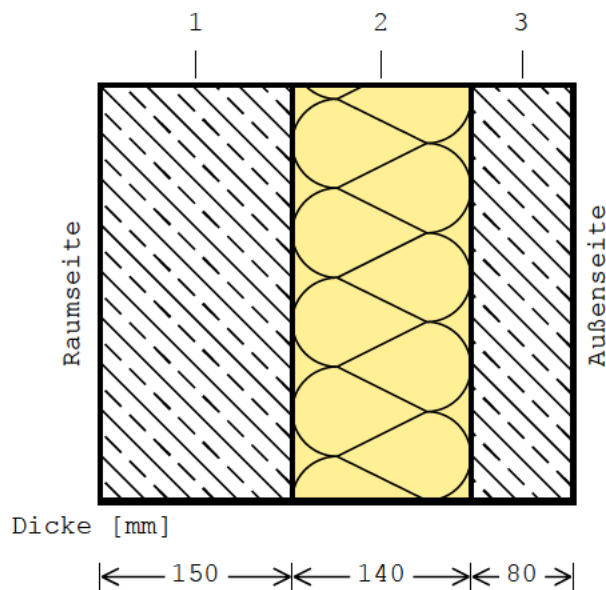
Übersicht der verwendeten Konstruktionen

Bezeichnung	U-Wert [W/(m²K)]	R _{si} / R _{se}	Dicke [cm]	Anzahl Bauteile	Fläche [m²]
AW2 - Stahlbetonsockel (Halle)	0,254	0,13 / 0,04	37,0	4	67,9
AW1 - Sandwichwand	0,210	0,13 / 0,04	20,0	4	834,0
AW3 - Außenwand Holzbau, hinterlüftet	0,172	0,13 / 0,04	45,0	18	433,3
BO1 - Bodenplatte gegen Erdreich (Seminar)	0,169	0,17 / 0,00	46,8	7	312,1
KW1 - Kellerwand	0,279	0,13 / 0,00	37,3	1	49,9
AW5 - Außenwand zu Trafo / MS	0,260	0,13 / 0,04	40,0	3	56,3
KB2 - Kellerbodenplatte (Halle)	0,201	0,17 / 0,00	96,3	1	55,2
DA4 - Stahltrapezblechdach (Gründach)	0,155	0,10 / 0,04	23,0	1	615,8
DA3 - Flachdach BSH (Gründach)	0,114	0,10 / 0,04	52,9	6	285,2
AW4 - Außenwand TRH (Seminar)	0,218	0,13 / 0,04	56,0	1	40,7
AW6 - Sockel Holzbau (Seminar)	0,136	0,13 / 0,04	36,3	13	29,3
AW7 - Sockel Stahlbeton (Seminar)	0,157	0,13 / 0,04	42,3	1	3,0
DA2 - Flachdach Stahlbeton (Gründach)	0,153	0,10 / 0,04	42,9	1	50,8
DA1 - Flachdach HBV (Gründach)	0,117	0,10 / 0,04	60,9	1	69,3
DE1 - Kellerdecke (Seminar)	0,210	0,17 / 0,17	42,5	3	98,6
BO2 - Bodenplatte gegen Erdreich (Hallen)	0,212	0,17 / 0,00	36,3	1	570,1

Verwendete Konstruktionen

AW2 - Stahlbetonsockel (Halle)

$U = 0,25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)
(inklusive U-Wert-Zuschlag von $0,02 \text{ W/(m}^2\text{K)}$)



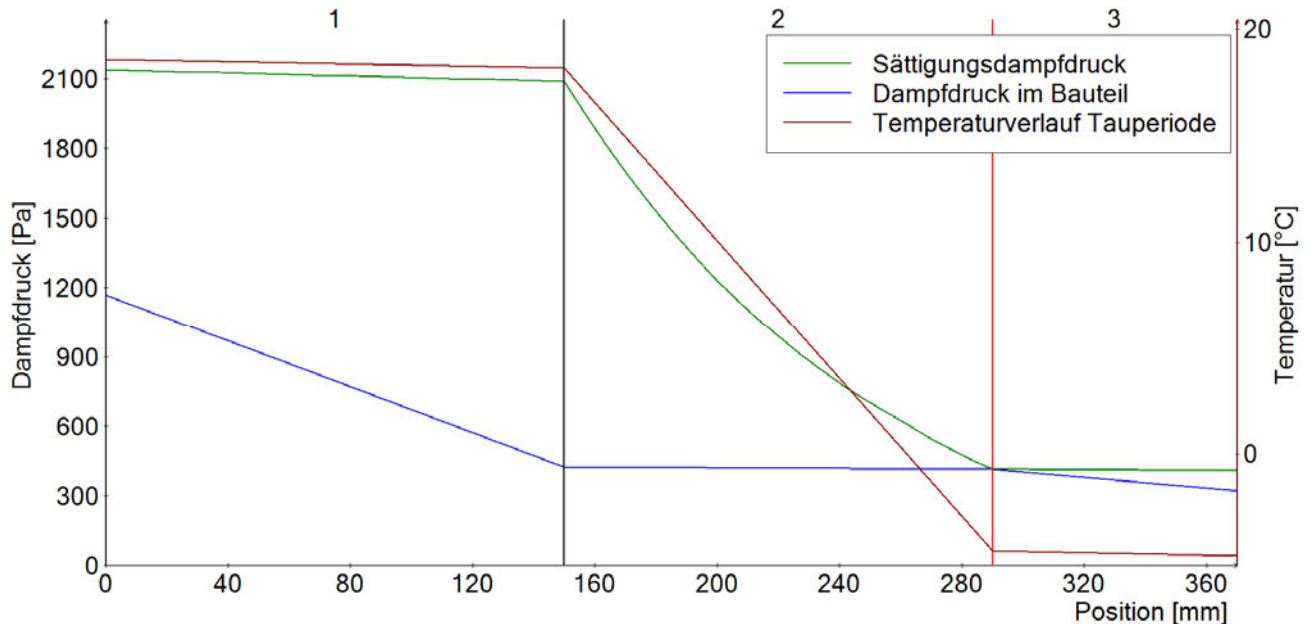
Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\min}/\mu_{\max}$	s_d -Wert [m]
1	Stahlbeton (Dicke gemäß Statik)	150	2,300	80 / 130	12,000
2	Wärmedämmung MW 035	140	0,035	1 / 1	0,140
3	Stahlbeton (Dicke gemäß Statik)	80	2,300	80 / 130	10,400
	gesamt	370			

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert-Zuschlag [W/(m ² K)]	U-Wert (gesamt) [W/(m ² K)]
AW2-N (Zone: Z01 - Hallen) (24,5 m ²)	0,13	0,04	0,02	0,25
AW2-S (Zone: Z01 - Hallen) (24,5 m ²)				
AW2-O (Zone: Z01 - Hallen) (4,8 m ²)				
AW2-W (Zone: Z01 - Hallen) (14,1 m ²)				

Feuchteschutz

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



Auswertung

Tauwasserausfall zwischen Schicht 2 und Schicht 3 ($x = 290$ mm)

Tauwassermasse = 82 g/m^2

Verdunstungsmasse = 139 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 82 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.

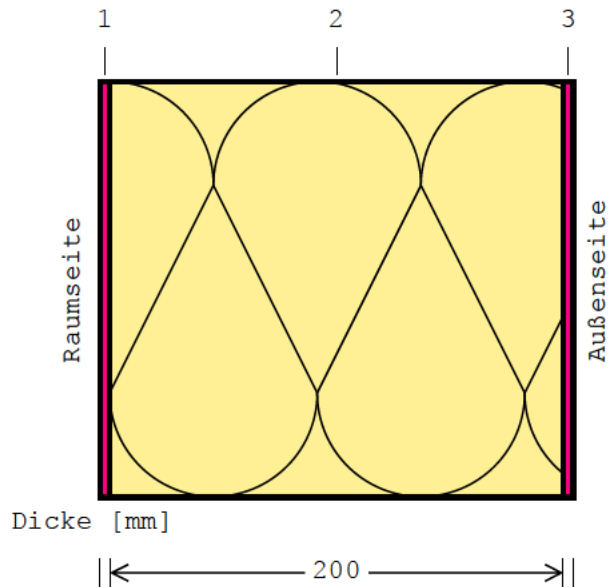
Als Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl (μ) wurde für alle innenliegenden Schichten der kleinstmögliche, für die äußerste Schicht hingegen der größtmögliche Wert angesetzt.

Bei Holz ist eine Erhöhung des massebezogenen Feuchtegehaltes um mehr als 5%, bei Holzwerkstoffen um mehr als 3% nicht zulässig. Ausgenommen sind hierbei Holzwolke-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.

AW1 - Sandwichwand

U = 0,21 W/(m²K) (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)
(inklusive U-Wert-Zuschlag von 0,04 W/(m²K))



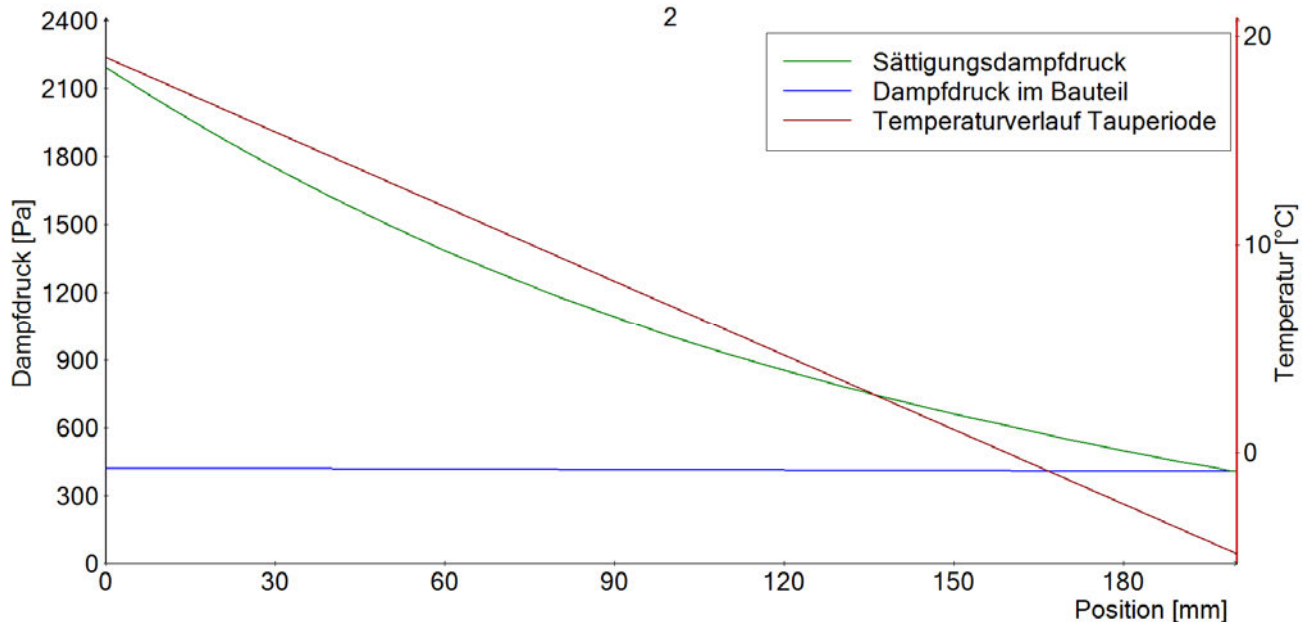
Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\min}/\mu_{\max}$	s_d -Wert [m]
1	Stahlblech	0,01	50,000	999999 / 999999	9,99999
2	Wärmedämmung MW 035	200	0,035	1 / 1	0,200
3	Stahlblech	0,01	50,000	999999 / 999999	9,99999
	gesamt	200,02			

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert-Zuschlag [W/(m²K)]	U-Wert (gesamt) [W/(m²K)]
AW1-N (Zone: Z01 - Hallen) (255,9 m²)	0,13	0,04	0,04	0,21
AW1-O (Zone: Z01 - Hallen) (57,9 m²)				
AW1-S (Zone: Z01 - Hallen) (333,7 m²)				
AW1-W (Zone: Z01 - Hallen) (186,5 m²)				

Feuchteschutz

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



Auswertung

Tauwasserausfall zwischen Schicht 2 und Schicht 3 ($x = 200,01 \text{ mm}$)

Tauwassermasse = 103 g/m^2

Verdunstungsmasse = 154 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 103 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.

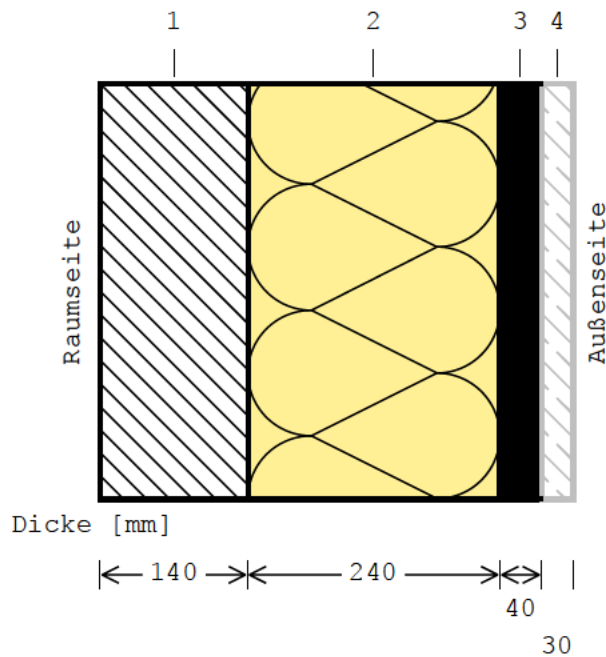
Bei Holz ist eine Erhöhung des massebezogenen Feuchtegehaltes um mehr als 5%, bei Holzwerkstoffen um mehr als 3% nicht zulässig. Ausgenommen sind hierbei Holzwolle-Leichtbauplatten und Mehrschicht-Leichtbauplatten nach DIN 1101. (Siehe DIN 4108-3:2018-10, Abschnitt 5.2.2d.)

Diese Bedingung wurde hier nicht überprüft.

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

AW3 - Außenwand Holzbau, hinterlüftet

U = 0,17 W/(m²K) (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)
(inklusive U-Wert-Zuschlag von $0,05 \text{ W/(m}^2\text{K)}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	μ_{min}/μ_{max}	s_d -Wert [m]
1	Holz massiv (Dicke gemäß Statik)	140	0,130	70 / 200	9,800
2	Wärmedämmung MW 035	240	0,035	1 / 1	0,240
3	Luftschicht - stark belüftet	40	$R=0,000 \text{ m}^2\text{K/W}$	1 / 1	0,010
4	Holzfassade	30	0,130	80 / 130	3,900
	gesamt	450			

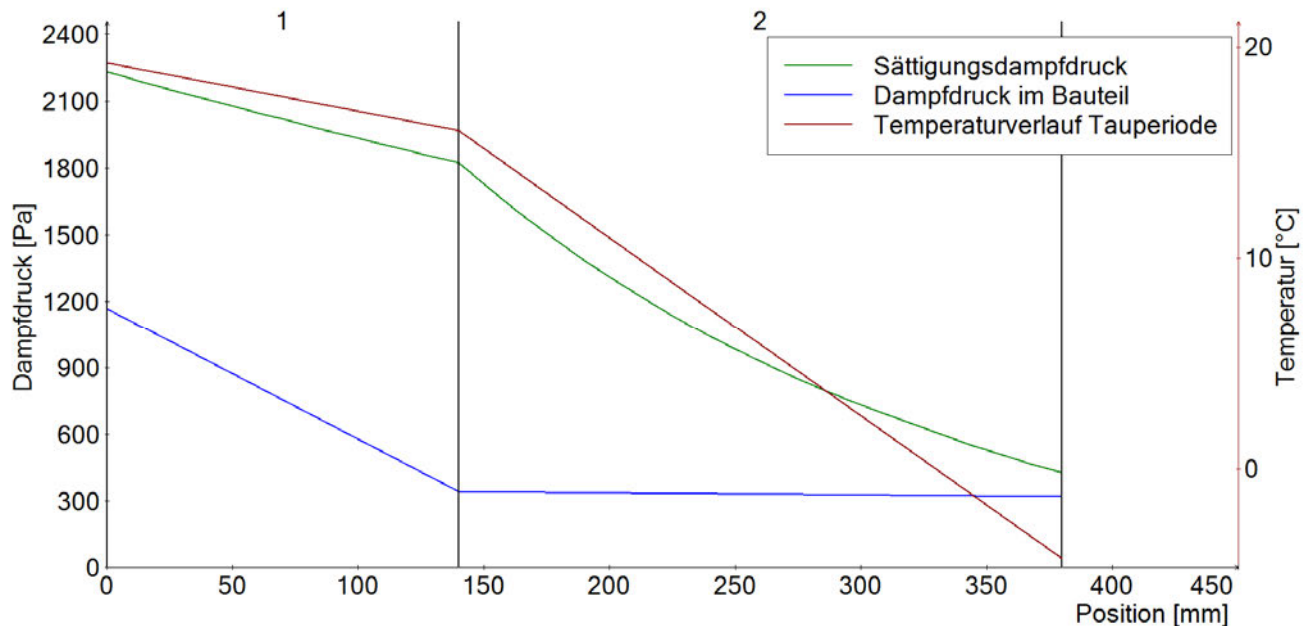
Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert-Zuschlag [W/(m²K)]	U-Wert (gesamt) [W/(m²K)]
AW3-N (Zone: Z02 - Seminar) (20,1 m²)	0,13	0,04	0,05	0,17
AW3-W (Zone: Z02 - Seminar) (21,6 m²)				
AW3-S (Zone: Z02 - Seminar) (8,7 m²)				
AW3-N (Zone: Z03 - Büro) (25,8 m²)				
AW3-O (Zone: Z03 - Büro) (37,6 m²)				
AW3-W (Zone: Z03 - Büro) (5,9 m²)				
AW3-S (Zone: Z03 - Büro) (12,8 m²)				
AW3-O (Zone: Z04 - Aufenthaltsräume) (52,9 m²)				

Bauteile	R _{si} [m²K/W]	R _{se} [m²K/W]	U-Wert-Zuschlag [W/(m²K)]	U-Wert (gesamt) [W/(m²K)]
AW3-W (Zone: Z04 - Aufenthaltsräume) (42,2 m²)				
AW3-S (Zone: Z04 - Aufenthaltsräume) (39,3 m²)				
AW3-W (Zone: Z05 - Verkehrsflächen) (1,9 m²)				
AW3-O (Zone: Z06 - Nebenflächen) (38,6 m²)				
AW3-S (Zone: Z06 - Nebenflächen) (30,0 m²)				
AW3-W (Zone: Z06 - Nebenflächen) (32,6 m²)				
AW3-O (Zone: Z07 - Lager, Technik, Archiv) (29,7 m²)				
AW3-O (Zone: Z08 - Sanitärräume) (8,7 m²)				
AW3-W (Zone: Z08 - Sanitärräume) (9,9 m²)				
AW3-O (Zone: Z10 - Serverräume) (15,1 m²)				

Feuchteschutz

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



Auswertung

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz.

Hinweise zur Berechnung:

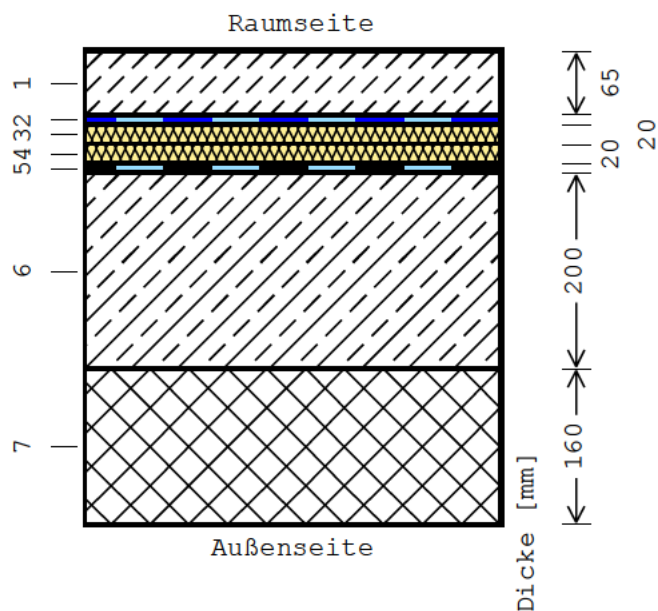
Die Auswertung fand mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ statt.

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.

BO1 - Bodenplatte gegen Erdreich (Seminar)

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



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\text{min}}/\mu_{\text{max}}$	s_d -Wert [m]
1	Zement-Estrich	65	1,400	15 / 35	0,975
2	Schrenzlage	0,1	0,200	90000 / 90000	9,000
3	Trittschalldämmung 035	20	0,035	1 / 1	0,020
4	Wärmedämmung MW 035	20	0,035	1 / 1	0,020
5	Abdichtung nach DIN 18533	3	0,170	20000 / 20000	60,000
6	Stahlbeton (Dicke gemäß Statik)	200	2,300	80 / 130	16,000
7	Wärmedämmung XPS 036	160	0,036	80 / 250	40,000
	gesamt	468,1			

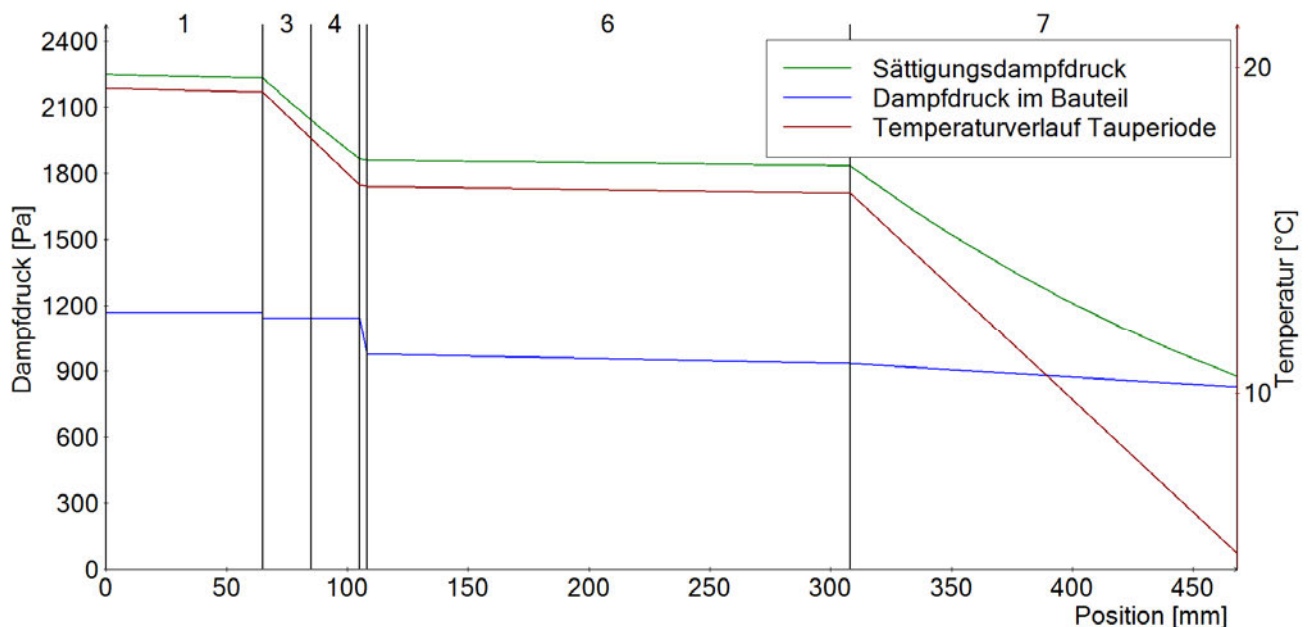
Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
BO1 (Zone: Z02 - Seminar) (69,3 m ²)	0,17	0,00	0,17
BO1 (Zone: Z03 - Büro) (17,3 m ²)			
BO1 (Zone: Z04 - Aufenthaltsräume) (12,2 m ²)			
BO1 (Zone: Z05 - Verkehrsflächen) (56,8 m ²)			
BO1 (Zone: Z06 - Nebenflächen) (104,5 m ²)			
BO1 (Zone: Z07 - Lager, Technik, Archiv) (16,9 m ²)			
BO1 (Zone: Z08 - Sanitärräume) (35,1 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:

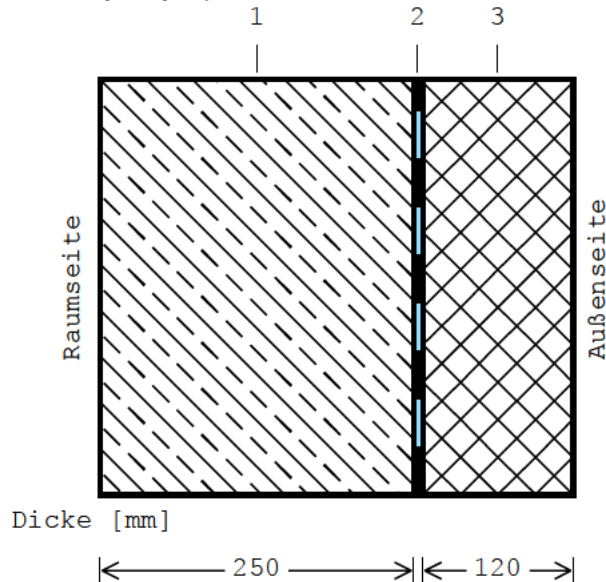
Die Auswertung fand mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ statt.

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.

KW1 - Kellerwand

$U = 0,28 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\min}/\mu_{\max}$	s_d -Wert [m]
1	Stahlbeton (Dicke gemäß Statik)	250	2,300	80 / 130	20,000
2	Abdichtung nach DIN 18533	3	0,170	20000 / 20000	60,000
3	Wärmedämmung XPS 036	120	0,036	80 / 250	30,000
	gesamt	373			

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
KW1 (Zone: Z01 - Hallen) (49,9 m ²)	0,13	0,00	0,28

Feuchteschutz

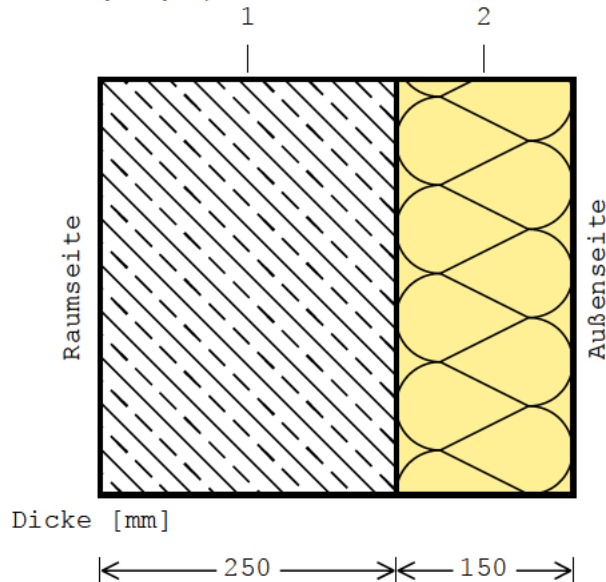
Hinweis:

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

- Erdberührte Kelleraußenwände mit Abdichtung nach DIN 18533 nach 5.3.3.1

AW5 - Außenwand zu Trafo / MS

$U = 0,26 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{\text{si}} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ 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)	250	2,300	80 / 130	20,000
2	Holzfaserdämmstoff NW 0,040	150	0,042	3 / 5	0,750
	gesamt	400			

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
AW5 (Zone: Z02 - Seminar) (22,7 m ²)	0,13	0,04	0,26
AW5 (Zone: Z03 - Büro) (15,6 m ²)			
AW5 (Zone: Z09 - Showroom) (18,0 m ²)			

Feuchteschutz

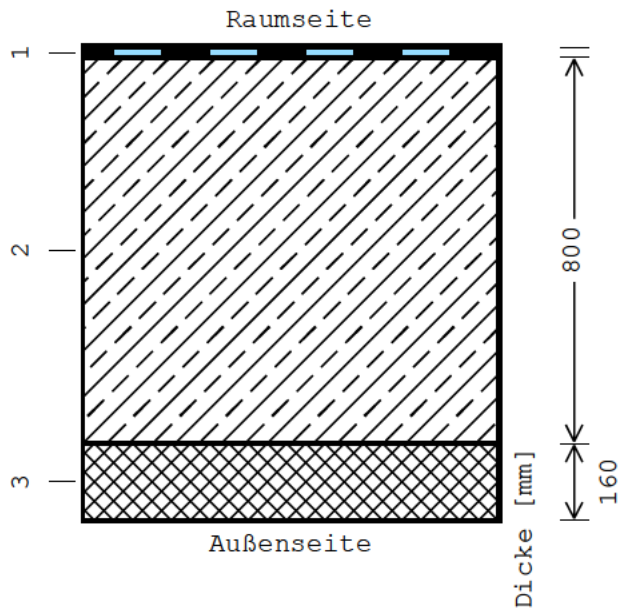
Hinweis:

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

KB2 - Kellerbodenplatte (Halle)

$U = 0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{\text{si}} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{\text{se}} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\text{min}}/\mu_{\text{max}}$	s_d -Wert [m]
1	Abdichtung nach DIN 18533	3	0,170	20000 / 20000	60,000
2	Stahlbeton (Dicke gemäß Statik)	800	2,300	80 / 130	64,000
3	Wärmedämmung XPS 036	160	0,036	80 / 250	40,000
	gesamt	963			

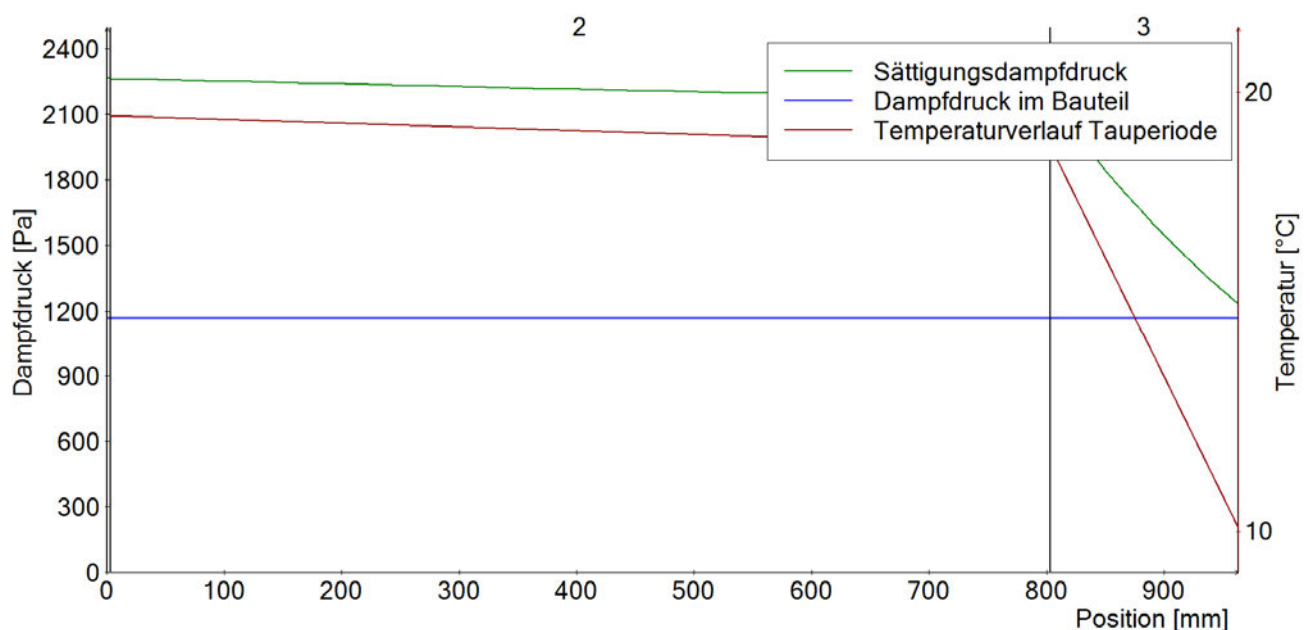
Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
KB2 (Zone: Z01 - Hallen) (55,2 m ²)	0,17	0,00	0,20

Feuchteschutz

Tauperiode		
Dauer	Innentemperatur/-feuchte	Außentemperatur/-feuchte
2160 h	20 °C / 50 %	10 °C / 95 %

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



Auswertung

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz.

Hinweise zur Berechnung:

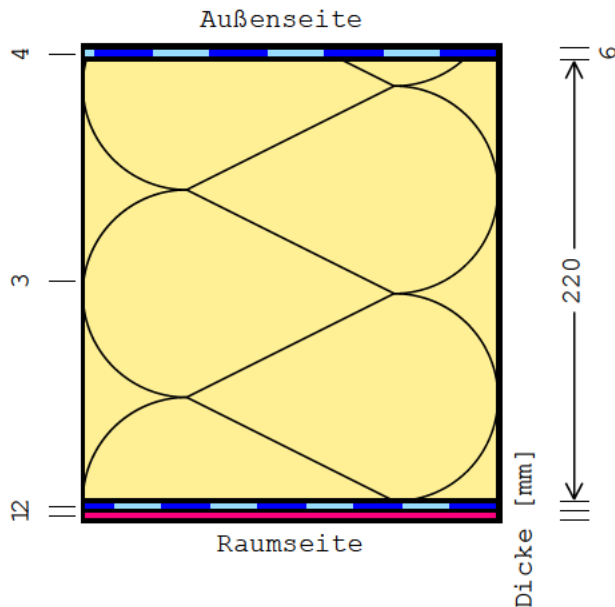
Die Auswertung fand mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ statt.

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.

DA4 - Stahltrapezblechdach (Gründach)

$U = 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (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	Stahlblech	1	50,000	999999 / 999999	999,999
2	Dampfsperre $s_d=1.500 \text{ m}$	3	0,170	500000 / 500000	1500,000
3	Wärmedämmung 035	220	0,035	1 / 1	0,220
4	Abdichtung nach DIN 18531 ($s_d \geq 100 \text{ m}$)	6	0,330	16666,66666 66667 / 16666,66666 66667	100,000
	gesamt	230			

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
DA4 (Zone: Z01 - Hallen) (615,8 m ²)	0,10	0,04	0,15

Feuchteschutz

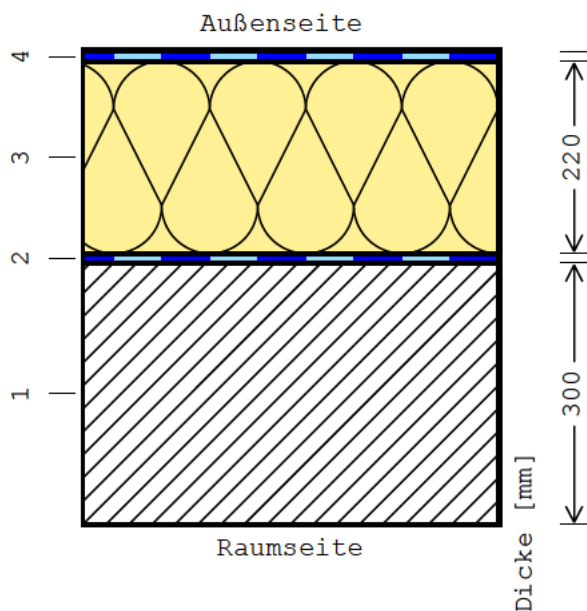
Hinweis:

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

- Nicht belüftete Dächer nach 5.3.4.2 (Dämmebene oberseitig nicht belüftet)

DA3 - Flachdach BSH (Gründach)

$U = 0,11 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (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	BSH Dicke gemäß Statik	300	0,130	70 / 200	21,000
2	Dampfsperre $s_d=1.500 \text{ m}$	3	0,170	500000 / 500000	1500,000
3	Wärmedämmung EPS 035 (Dicke im Mittel)	220	0,035	20 / 100	4,400
4	Abdichtung nach DIN 18531 ($s_d \geq 100 \text{ m}$)	6	0,330	16666,66666 66667 / 16666,66666 66667	100,000
	gesamt	529			

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
DA3 (Zone: Z03 - Büro) (69,3 m ²) DA3 (Zone: Z04 - Aufenthaltsräume) (146,7 m ²) DA3 (Zone: Z05 - Verkehrsflächen) (15,8 m ²) DA3 (Zone: Z07 - Lager, Technik, Archiv) (23,4 m ²) DA3 (Zone: Z08 - Sanitärräume) (6,9 m ²) DA3 (Zone: Z10 - Serverräume) (23,1 m ²)	0,10	0,04	0,11

Feuchteschutz

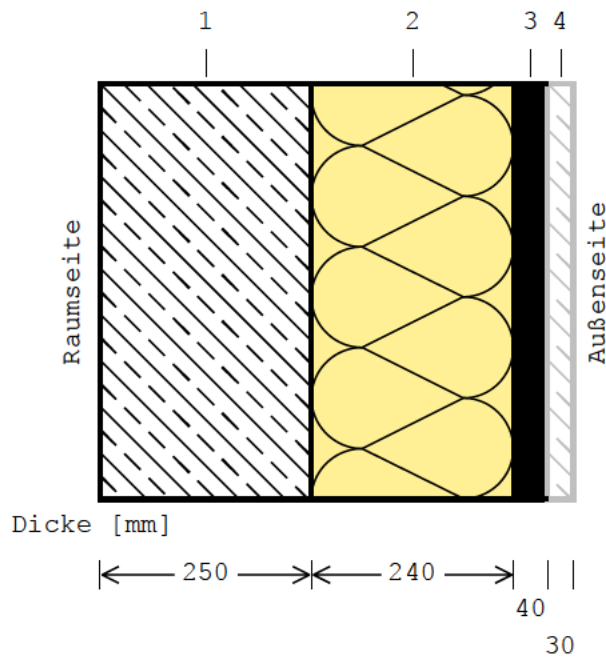
Hinweis:

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

- Nicht belüftete Dächer nach 5.3.4.2 (Dämmebene oberseitig nicht belüftet)

AW4 - Außenwand TRH (Seminar)

U = 0,22 W/(m²K) (mit $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$)
(inklusive U-Wert-Zuschlag von $0,08 \text{ W/(m}^2\text{K)}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\min}/\mu_{\max}$	s_d -Wert [m]
1	Stahlbeton (Dicke gem. Statik)	250	2,300	80 / 130	20,000
2	Wärmedämmung MW 035	240	0,035	1 / 1	0,240
3	Luftschicht - stark belüftet	40	$R=0,000 \text{ m}^2\text{K/W}$	1 / 1	0,010
4	Holzfassade	30	0,130	80 / 130	3,900
	gesamt	560			

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m²K/W]	R_{se} [m²K/W]	U-Wert-Zuschlag [W/(m²K)]	U-Wert (gesamt) [W/(m²K)]
AW4-O (Zone: Z05 - Verkehrsflächen) (40,7 m²)	0,13	0,04	0,08	0,22

Feuchteschutz

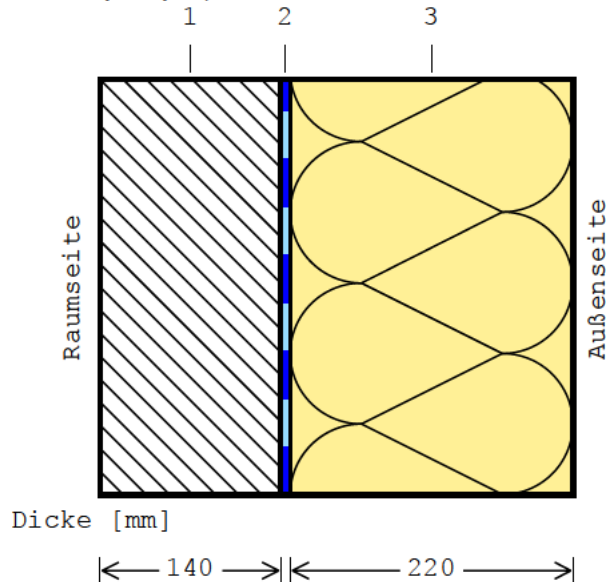
Hinweis:

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

AW6 - Sockel Holzbau (Seminar)

$U = 0,14 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{\text{si}} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ 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	Holz massiv (Dicke gemäß Statik)	140	0,130	70 / 200	9,800
2	Abdichtung nach DIN 18533	3	0,170	2000 / 20000	6,000
3	Perimeterdämmung XPS 036	220	0,036	80 / 250	55,000
	gesamt	363			

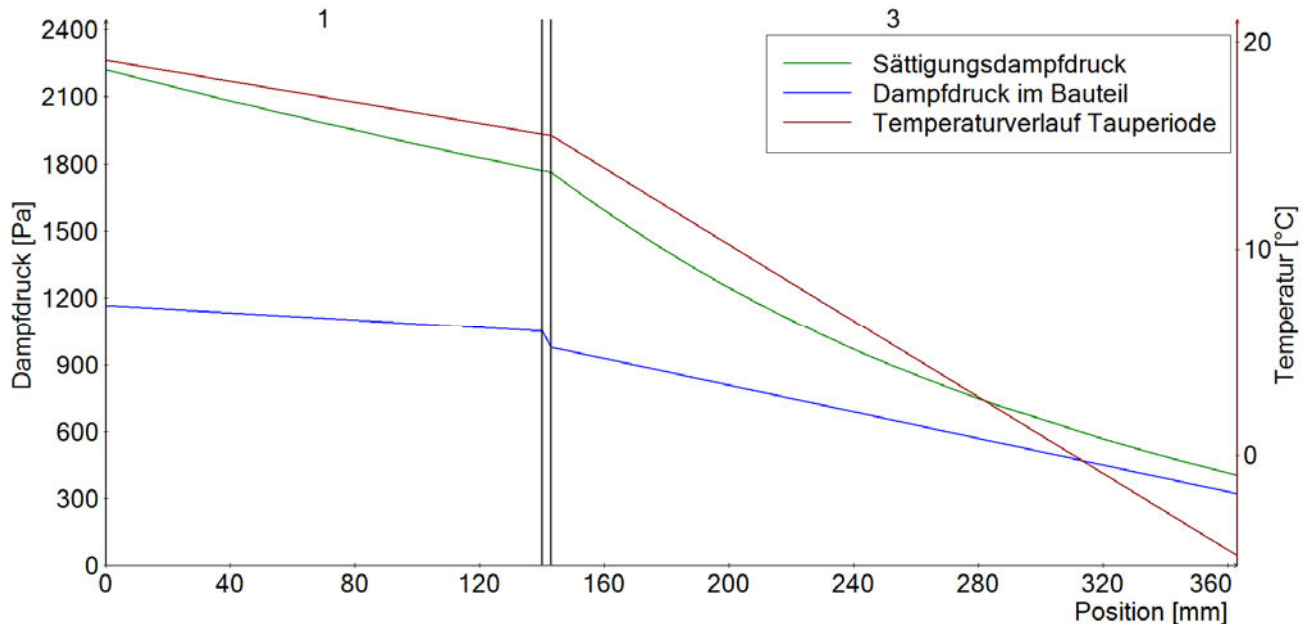
Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
AW6-N (Zone: Z02 - Seminar) (4,5 m ²)	0,13	0,04	0,14
AW6-N (Zone: Z02 - Seminar) (1,1 m ²)			
AW6-W (Zone: Z02 - Seminar) (2,6 m ²)			
AW6-S (Zone: Z03 - Büro) (1,5 m ²)			
AW6-O (Zone: Z03 - Büro) (1,8 m ²)			
AW6-O (Zone: Z04 - Aufenthaltsräume) (1,3 m ²)			
AW6-W (Zone: Z05 - Verkehrsflächen) (0,2 m ²)			
AW6-O (Zone: Z06 - Nebenflächen) (4,6 m ²)			
AW6-W (Zone: Z06 - Nebenflächen) (4,6 m ²)			
AW6-S (Zone: Z06 - Nebenflächen) (3,6 m ²)			
AW6-O (Zone: Z07 - Lager, Technik, Archiv) (1,0 m ²)			
AW6-W (Zone: Z08 - Sanitärräume) (1,2 m ²)			

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
AW6-O (Zone: Z08 - Sanitärräume) (1,2 m ²)			

Feuchteschutz

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



Auswertung

Es findet kein Tauwasserausfall statt.

Verdunstungspotential (Tauperiode) = 132 g/m^2

Verdunstungspotential (Verdunstungsperiode) = 92 g/m^2

Die Trocknungsreserve von $100 \text{ g/(m}^2\text{a)}$ wird hierbei eingehalten. (Trocknungsreserve dieser Konstruktion: $224 \text{ g/(m}^2\text{a)}$)

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz. Die insgesamt zulässige flächenbezogene Tauwassermasse beträgt 500 g/m^2 , die berechnete Tauwassermasse beträgt 0 g/m^2 und ist somit zulässig.

Hinweise zur Berechnung:

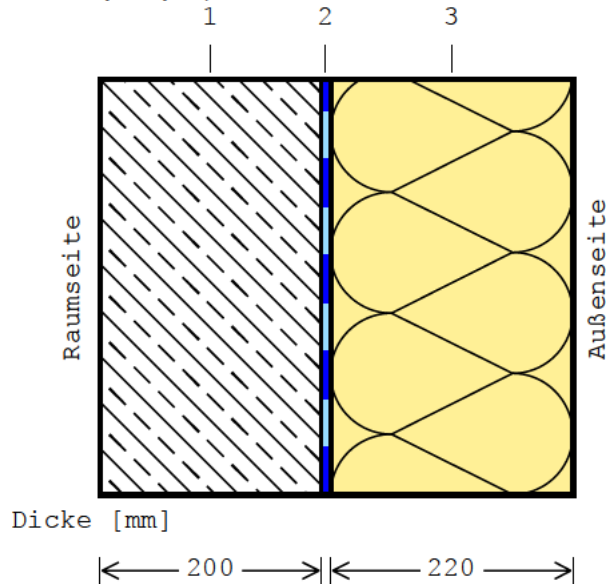
Die Auswertung fand mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ statt.

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

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

AW7 - Sockel Stahlbeton (Seminar)

$U = 0,16 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{\text{si}} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ 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 gem. Statik)	200	2,300	80 / 130	16,000
2	Abdichtung nach DIN 18533	3	0,170	2000 / 20000	6,000
3	Wärmedämmung XPS 036	220	0,036	80 / 250	55,000
	gesamt	423			

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
AW7-O (Zone: Z05 - Verkehrsflächen) (3,0 m ²)	0,13	0,04	0,16

Feuchteschutz

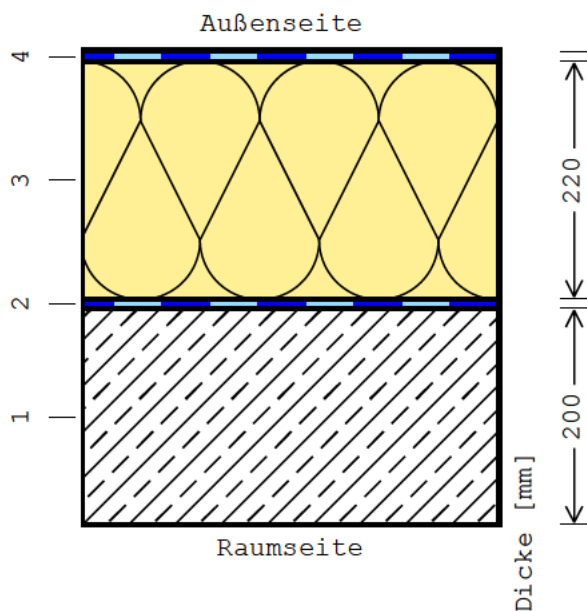
Hinweis:

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

DA2 - Flachdach Stahlbeton (Gründach)

$U = 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (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 gem. Statik)	200	2,300	80 / 130	16,000
2	Dampfsperre $s_d = 1.500 \text{ m}$	3	0,330	500000 / 500000	1500,000
3	Wärmedämmung EPS 035 (Dicke im Mittel)	220	0,035	20 / 100	4,400
4	Abdichtung nach DIN 18531 ($s_d \geq 100 \text{ m}$)	6	0,330	16666,66666 66667 / 16666,66666 66667	100,000
	gesamt	429			

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
DA2 (Zone: Z05 - Verkehrsflächen) (50,8 m ²)	0,10	0,04	0,15

Feuchteschutz

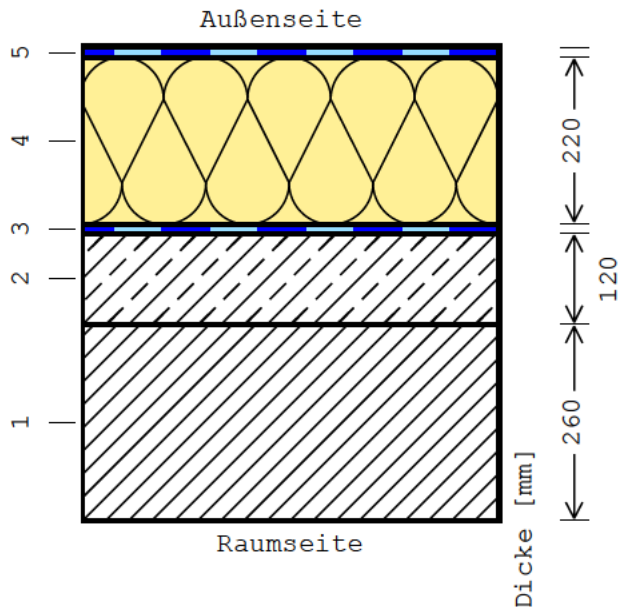
Hinweis:

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

- Nicht belüftete Dächer nach 5.3.4.2 (Dämmebene oberseitig nicht belüftet)

DA1 - Flachdach HBV (Gründach)

$U = 0,12 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (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	BSH Dicke gemäß Statik	260	0,130	70 / 200	18,200
2	Stahlbeton (Dicke gem. Statik)	120	2,300	80 / 130	9,600
3	Dampfsperre $s_d=1.500 \text{ m}$	3	0,170	500000 / 500000	1500,000
4	Wärmedämmung EPS 035 (Dicke im Mittel)	220	0,035	20 / 100	4,400
5	Abdichtung nach DIN 18531 ($s_d \geq 100 \text{ m}$)	6	0,330	16666,66666 / 66667 / 16666,66666 / 66667	100,000
	gesamt	609			

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
DA1 (Zone: Z02 - Seminar) (69,3 m ²)	0,10	0,04	0,12

Feuchteschutz

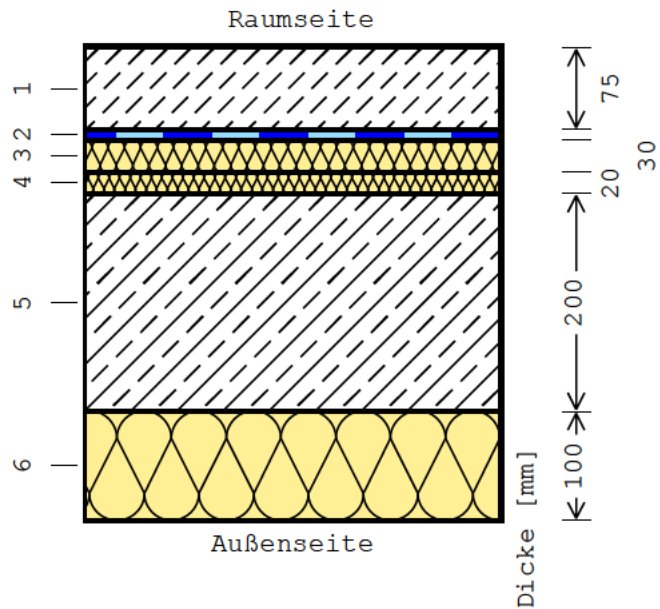
Hinweis:

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

- Nicht belüftete Dächer nach 5.3.4.2 (Dämmebene oberseitig nicht belüftet)

DE1 - Kellerdecke (Seminar)

$U = 0,21 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{\text{si}} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{\text{se}} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$)



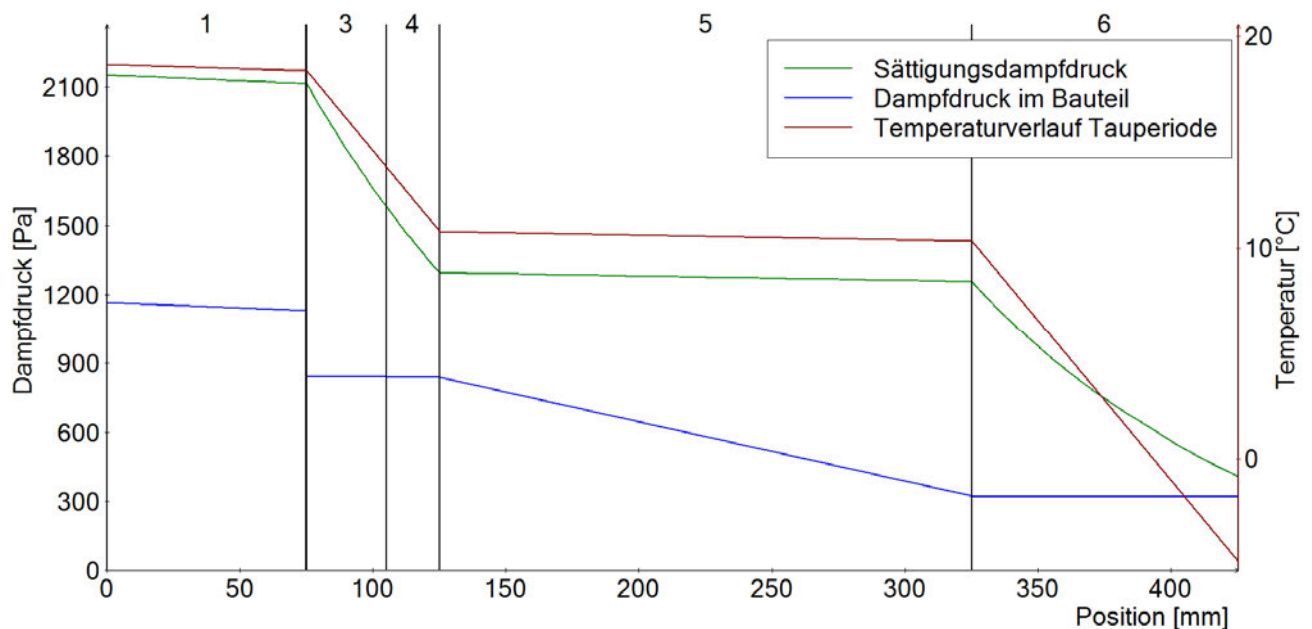
Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\text{min}}/\mu_{\text{max}}$	s_d -Wert [m]
1	Zement-Estrich	75	1,400	15 / 35	1,125
2	Schrenzlage	0,1	0,200	90000 / 90000	9,000
3	Trittschalldämmung 035	30	0,035	1 / 1	0,030
4	Wärmedämmung MW 035	20	0,035	1 / 1	0,020
5	Stahlbeton (Dicke gemäß Statik)	200	2,300	80 / 130	16,000
6	Wärmedämmung 035	100	0,035	1 / 1	0,100
	gesamt	425,1			

Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
DE1 (Zone: Z03 - Büro) (24,3 m ²)	0,17	0,17	0,21
DE1 (Zone: Z05 - Verkehrsflächen) (22,2 m ²)			
DE1 (Zone: Z09 - Showroom) (52,2 m ²)			

Feuchteschutz

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



Auswertung

Der Schichtaufbau erfüllt die Anforderungen an den Feuchteschutz.

Hinweise zur Berechnung:

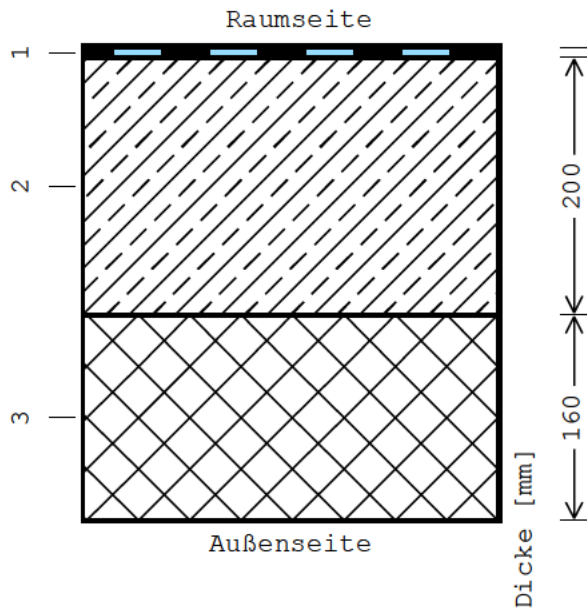
Die Auswertung fand mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ statt.

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.

BO2 - Bodenplatte gegen Erdreich (Hallen)

$U = 0,21 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (mit $R_{\text{si}} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{\text{se}} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$)



Schicht	Material	Dicke [mm]	λ [W/mK]	$\mu_{\text{min}}/\mu_{\text{max}}$	s_d -Wert [m]
1	Abdichtung nach DIN 18533	3	0,170	20000 / 20000	60,000
2	Stahlbeton (Dicke gemäß Statik)	200	2,300	80 / 130	16,000
3	Wärmedämmung XPS 036	160	0,036	80 / 250	40,000
	gesamt	363			

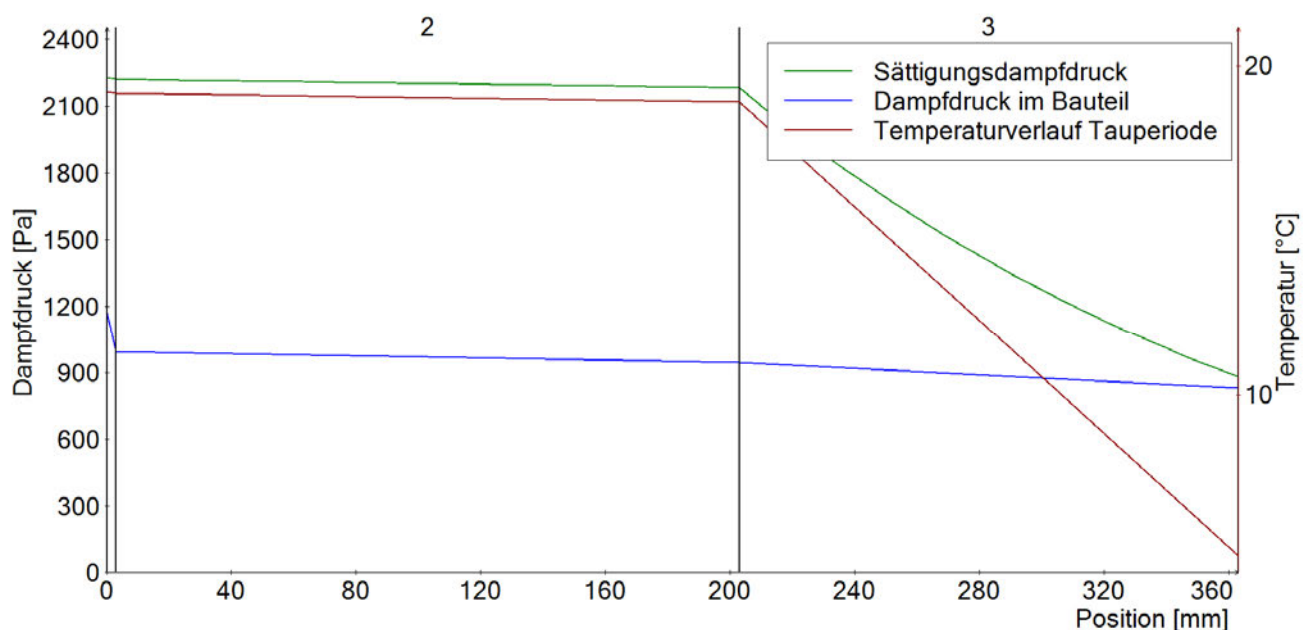
Verwendung

Bauteile	R_{si} [m ² K/W]	R_{se} [m ² K/W]	U-Wert [W/(m ² K)]
BO2 (Zone: Z01 - Hallen) (570,1 m ²)	0,17	0,00	0,21

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.

Fenstertypen

F1 - Fenster 3-fach verglast (Seminar)

U _W -Wert [W/(m²K)]	1,0
g-Wert [-]	0,50
g-Korrektur [-]	0,90
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,62
U-Verglasung [W/(m²K)]	0,70
Sonderverglasung	nein

Verwendung

Bauteil	Fläche
Tür T1	2,3 m²
Fenster 1	17,2 m²
Fenster 1	14,0 m²
Fenster 1	5,7 m²
Fenster 1	1,2 m²
Fenster 2	27,8 m²
Fenster 1	23,8 m²
Fenster 2	1,2 m²
Fenster 3	4,0 m²
Fenster 1	1,2 m²

F2 - PfR Sonnenschutzverglasung

U _W -Wert [W/(m²K)]	1,3
g-Wert [-]	0,30
g-Korrektur [-]	0,90
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,27
U-Verglasung [W/(m²K)]	1,00
Sonderverglasung	nein

Verwendung

Bauteil	Fläche
Fenster 1	9,6 m²
F2	7,4 m²

F3 - Lichtkuppel

U _W -Wert [W/(m²K)]	2,0
g-Wert [-]	0,49
g-Korrektur [-]	0,90
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,68
U-Verglasung [W/(m²K)]	2,40
Sonderverglasung	nein

Verwendung

Bauteil	Fläche
Fenster 1	9,6 m ²

F4 - opakes Paneel (PfR)

U _w -Wert [W/(m ² K)]	1,0
g-Wert [-]	0,01
g-Korrektur [-]	0,90
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,02
U-Verglasung [W/(m ² K)]	0,70
Sonderverglasung	nein

Verwendung

Bauteil	Fläche
opakes Paneel	3,1 m ²
opakes Paneel	6,2 m ²

F5 - Fenster 2-fach verglast (Hallen)

U _w -Wert [W/(m ² K)]	1,3
g-Wert [-]	0,60
g-Korrektur [-]	0,90
Lichttransmissionsgrad τ_{D65} [-]	0,72
U-Verglasung [W/(m ² K)]	1,00
Sonderverglasung	nein

Verwendung

Bauteil	Fläche
Fenster 1	64,2 m ²
Fenster 1	2,5 m ²

Türen/Tore**Tür T1**

Typ	Tür
U-Wert [W/(m ² K)]	2,0
Gesamtfläche [m ²]	15,2

Verwendung

Bauteil	Fläche
Tür T1	2,3 m ²
Tür T1	4,6 m ²
Tür T1	2,3 m ²
Tür T1	6,1 m ²

Tor

Typ	Tor
U-Wert [W/(m²K)]	2,0
Gesamtfläche [m²]	31,2

Verwendung

Bauteil	Fläche
Tor T3	15,3 m²
Tor	15,9 m²

Tür T2

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

Verwendung

Bauteil	Fläche
Tür T2	5,2 m²
Tür T2	3,0 m²

Tabellarische Übersicht der Zonen

Zone	Nutzung	Fläche	Konditionierung
Z01 - Hallen	22.2 Gewerbliche und industrielle Hallen - mittelschwere Arbeit, überwiegend stehende Tätigkeit	603,87 m²	beheizt (statisch und RLT), gekühlt (RLT)
Z02 - Seminar	4. Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar	59,43 m²	beheizt (statisch)
Z03 - Büro	2. Gruppenbüro (zwei bis sechs Arbeitsplätze)	84,15 m²	beheizt (statisch)
Z04 - Aufenthaltsräume	17. Sonstige Aufenthaltsräume	136,45 m²	beheizt (statisch)
Z05 - Verkehrsflächen	19. Verkehrsfläche	123,73 m²	beheizt (statisch)
Z06 - Nebenflächen	18. Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume	89,05 m²	beheizt (statisch und RLT)
Z07 - Lager, Technik, Archiv	20. Lager, Technik, Archiv	33,24 m²	beheizt (statisch und RLT)
Z08 - Sanitärräume	16. WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	34,38 m²	beheizt (statisch und RLT)
Z09 - Showroom	17. Sonstige Aufenthaltsräume	37,10 m²	beheizt (statisch)
Z10 - Serverräume	20. Lager, Technik, Archiv	19,53 m²	beheizt (statisch und RLT), gekühlt (statisch)

Nutzungszeiten

Zone	Nutzungsstunden [h/d]	Nutzungstage [d/a]	Betriebsstunden RLT, Kühlung, Heizung [h/d]
Z01 - Hallen	9	230	10
Z02 - Seminar	11	250	13
Z03 - Büro	11	250	13
Z04 - Aufenthaltsräume	11	250	13
Z05 - Verkehrsflächen	11	250	13
Z06 - Nebenflächen	11	250	13
Z07 - Lager, Technik, Archiv	11	250	13
Z08 - Sanitärräume	11	250	13
Z09 - Showroom	11	250	13
Z10 - Serverräume	11	250	13

Zone: Z01 - Hallen

Nutzungsprofil

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

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

Geometrie

Nettovolumen V [m ³]	4.305,36 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m ²]	603,87
Geschosshöhe [m]	7,20
Raumhöhe (für Referenzanlage) [m]	6,68

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	ja
vollständige Beleuchtung	ja

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	B
Einzelraumregelungssystem ist nicht vorhanden	
Automatisierungsgrad für Kühlung	B

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	3,74
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m ³ /(m ² h)]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
vollständige Deckung des Kühlbedarfs durch Erhöhung des Volumenstroms	nein
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 16798-3	IDA-C1 - Die Anlage läuft konstant
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [m ³ /(hm ²)]	0,0
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)	1.509,68	1.509,68

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	123,45
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,40
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Unterer Abschluss: Keller

Umfang Bodenplatte [m]	30,22
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,40
Tiefe des Kellers unter Erdreichoberkante [m]	2,44

Trinkwarmwasserbedarf 1:

Richtwert	Bürogebäude
flächenbezogener Nutzenergiebedarf Wh/(m ² ·d)	30,0
Fläche [m ²]	603,87 (Zonenfläche)
täglicher Nutzenergiebedarf [kWh/d]	18,1
Bedarfsdeckung in anderer Zone	Z08 - Sanitärräume

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	Aus-richtung	U-Wert [W/(m ² K)]	Fx-Wert [-]
AW1-N	336,00	255,87	Nord	0,21	(1,00)
Fenster 1		64,20		1,3	--
Tor		15,93		2,0	--
AW1-O	75,52	57,94	Ost	0,21	(1,00)
Tür T1		2,28		2,0	--
Tor T3		15,30		2,0	--
AW1-S	336,00	333,72	Süd	0,21	(1,00)
Tür T1		2,28		2,0	--
AW1-W	193,54	186,50	West	0,21	(1,00)
Fenster 1		2,48		1,3	--
Tür T1		4,56		2,0	--
AW2-N	24,50	24,50	Nord	0,25	(1,00)
AW2-S	24,50	24,50	Süd	0,25	(1,00)
AW2-O	4,81	4,81	Ost	0,25	(1,00)
AW2-W	14,08	14,08	West	0,25	(1,00)
KW1	49,86	49,86		0,28	--
DA4	625,38	615,78	horizontal	0,15	(1,00)
Fenster 1		9,60		2,0	--
BO2	570,12	570,12	horizontal	0,21	--
KB2	55,20	55,20	horizontal	0,20	--
Thermische Hüllfläche		2.309,51			

Bauteile detailliert

1: AW1-N

Konstruktion	AW1 - Sandwichwand
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,210 (ohne Zuschlag: 0,170, Zuschlag: 0,040)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,71 / 5,88
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	336,00
Nettofläche [m^2]	255,87
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	104,74		104,74
2	231,26		231,26
3		Fensterfläche	-80,13

Fenster: Fenster 1

Bezeichnung	Fenster 1
Typ	F5 - Fenster 2-fach verglast (Hallen)
U_w -Wert [$W/(m^2K)$]	1,3
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	64,20
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,40 / 4,58
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,600
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	21,4		21,40
2	42,8		42,80

Türen

Bezeichnung	Tor
U-Wert [$W/(m^2K)$]	2,00
Fläche [m^2]	15,93

2: AW1-O

Konstruktion	AW1 - Sandwichwand
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,210 (ohne Zuschlag: 0,170, Zuschlag: 0,040)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,71 / 5,88
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	75,52
Nettofläche [m^2]	57,94
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	58,15		58,15
2	17,37		17,37
3		Fensterfläche	-17,58

Türen

Bezeichnung	Tür T1
U-Wert [$W/(m^2K)$]	2,00
Fläche [m^2]	2,28

Türen

Bezeichnung	Tor T3
U-Wert [$W/(m^2K)$]	2,00
Fläche [m^2]	15,30

3: AW1-S

Konstruktion	AW1 - Sandwichwand
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,210 (ohne Zuschlag: 0,170, Zuschlag: 0,040)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,71 / 5,88
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	336,00
Nettofläche [m^2]	333,72
Orientierung	Süd
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	104,74		104,74
2	231,26		231,26
3		Fensterfläche	-2,28

Türen

Bezeichnung	Tür T1
U-Wert [W/(m²K)]	2,00
Fläche [m²]	2,28

4: AW1-W

Konstruktion	AW1 - Sandwichwand
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,210 (ohne Zuschlag: 0,170, Zuschlag: 0,040)
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	5,71 / 5,88
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	193,54
Nettofläche [m²]	186,50
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	58,15		58,15
2	135,39		135,39
3		Fensterfläche	-7,04

Fenster: Fenster 1

Bezeichnung	Fenster 1
Typ	F5 - Fenster 2-fach verglast (Hallen)
U_w -Wert [W/(m²K)]	1,3
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	2,48
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,40 / 2,29
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,600
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Türen

Bezeichnung	Tür T1
Anzahl	2
U-Wert [W/(m²K)]	2,00
Fläche [m²]	2,28

5: AW2-N

Konstruktion	AW2 - Stahlbetonsockel (Halle)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,254 (ohne Zuschlag: 0,234, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	4,10 / 4,27
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	24,50
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	8,66		8,66
2	15,84		15,84

6: AW2-S

Konstruktion	AW2 - Stahlbetonsockel (Halle)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,254 (ohne Zuschlag: 0,234, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	4,10 / 4,27
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	24,50
Orientierung	Süd
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	8,66		8,66
2	15,84		15,84

7: AW2-O

Konstruktion	AW2 - Stahlbetonsockel (Halle)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,254 (ohne Zuschlag: 0,234, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	4,10 / 4,27
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	4,81
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

8: AW2-W

Konstruktion	AW2 - Stahlbetonsockel (Halle)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,254 (ohne Zuschlag: 0,234, Zuschlag: 0,020)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	4,10 / 4,27
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	14,08
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	4,81		4,81
2	9,27		9,27

9: KW1

Konstruktion	KW1 - Kellerwand
Gewerk	Kellerbauteil
Anwendung	Außenwand zum Erdreich
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	11,22 (Standardwert)
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,279
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	3,46 / 3,59
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	49,86

10: DA4

Konstruktion	DA4 - Stahltrapezblechdach (Gründach)
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,155
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	6,32 / 6,46
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	625,38
Nettofläche [m^2]	615,78
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	137,84		137,84
2	487,54		487,54
3		Fensterfläche	-9,60

Fenster: Fenster 1

Bezeichnung	Fenster 1
Typ	F3 - Lichtkuppel
U_w -Wert [$W/(m^2K)$]	2,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Fläche [m^2]	9,60
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,490
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

11: BO2

Konstruktion	BO2 - Bodenplatte gegen Erdreich (Hallen)
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]	80,16 (Standardwert)
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,212
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	4,55 / 4,72
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	570,12
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m^2]	570,12 (komplette Bauteilnettofläche)

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	82,58		82,58
2	487,54		487,54

12: KB2

Konstruktion	KB2 - Kellerbodenplatte (Halle)
Gewerk	Kellerbauteil
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	12,42 (Standardwert)
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,201
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	4,81 / 4,98
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	55,20
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m^2]	55,20 (komplette Bauteilnettofläche)

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	AW1-N	47	2.709
2	Fenster 1	7.180	4.208
3	Tor	28	1.607
4	AW1-O	111	614
5	Tür T1	41	230
6	Tor T3	278	1.543
7	AW1-S	856	3.534
8	Tür T1	56	230
9	AW1-W	280	1.975
10	Fenster 1	476	163
11	Tür T1	65	460
12	AW2-N	5	309
13	AW2-S	75	309
14	AW2-O	11	61
15	AW2-W	25	177
16	KW1	0	566
17	DA4	918	4.658
18	Fenster 1	2.571	968
19	BO2	0	4.042
20	KB2	0	626
	Wärmebrücken		8.241

Zonenergebnisse: Z01 - Hallen

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	35.991,2	59,60
Kühlung	8.176,7	13,54
Beleuchtung	2.670,0	4,42
Gesamt	46.837,9	77,56

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	8.561,4	14,18
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme	42.276,9	70,01
Gesamt	50.838,3	84,19

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	42.657,1	70,64
Kühlung	359,2	0,59
Beleuchtung	5.073,1	8,40
Lüftung	2.748,9	4,55
Gesamt	50.838,3	84,19

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	10.830,9	17,94
Kühlung	646,6	1,07
Beleuchtung	9.131,5	15,12
Lüftung	4.948,0	8,19
Gesamt	25.557,0	42,32

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	33.944,27
jährlicher Kühlbedarf [kWh/a]	7.491,19
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	28,91
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	28,91
maximale Kühlleistung in der Gebäudezone [kW]	32,31
maximale Kühlleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	29,74

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Energiebedarf für die Lufterwärmung [kWh/a]	1.679,75
Energiebedarf für die Luftkühlung [kWh/a]	610,24
maximale Heizleistung [kW]	3,78
maximale Kühlleistung [kW]	1,93
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	2.748,87

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

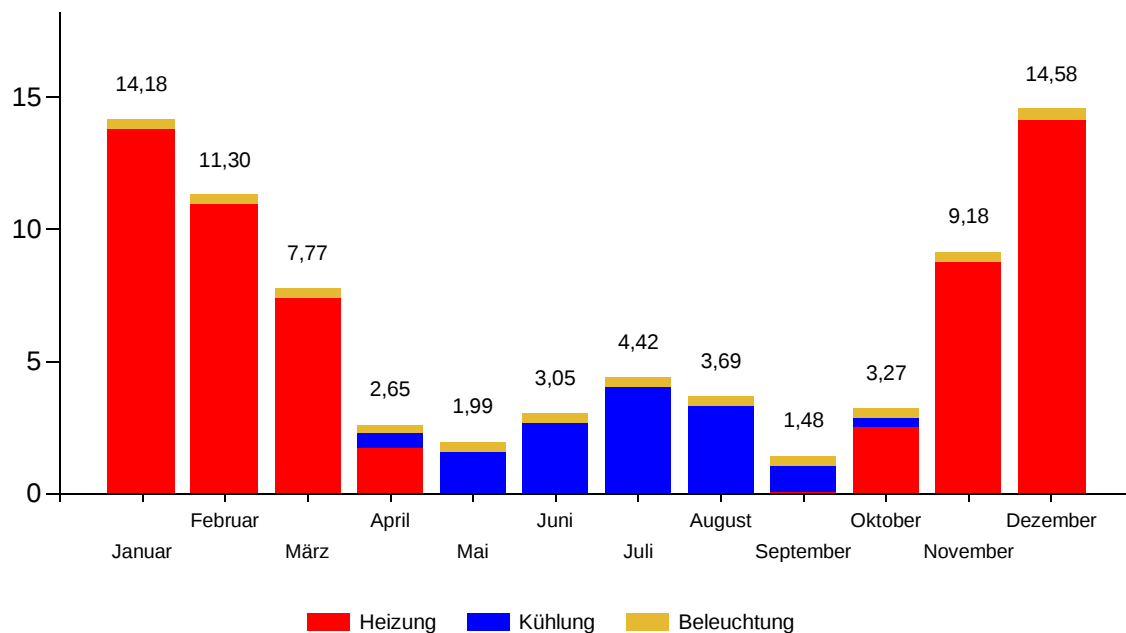
jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	2.670,03
--	----------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

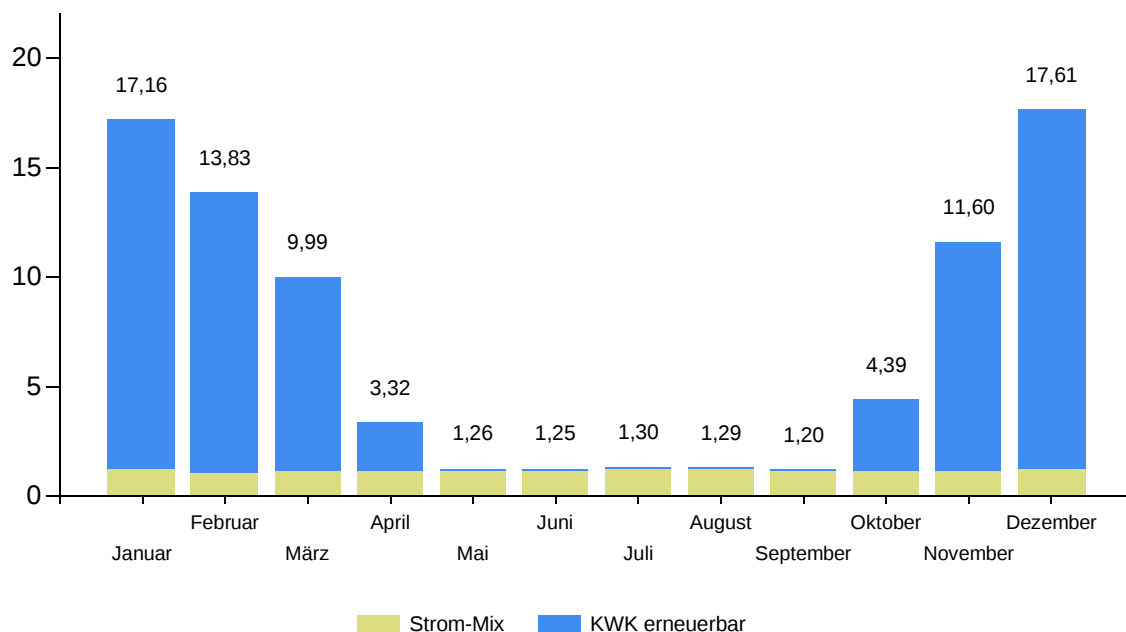
ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

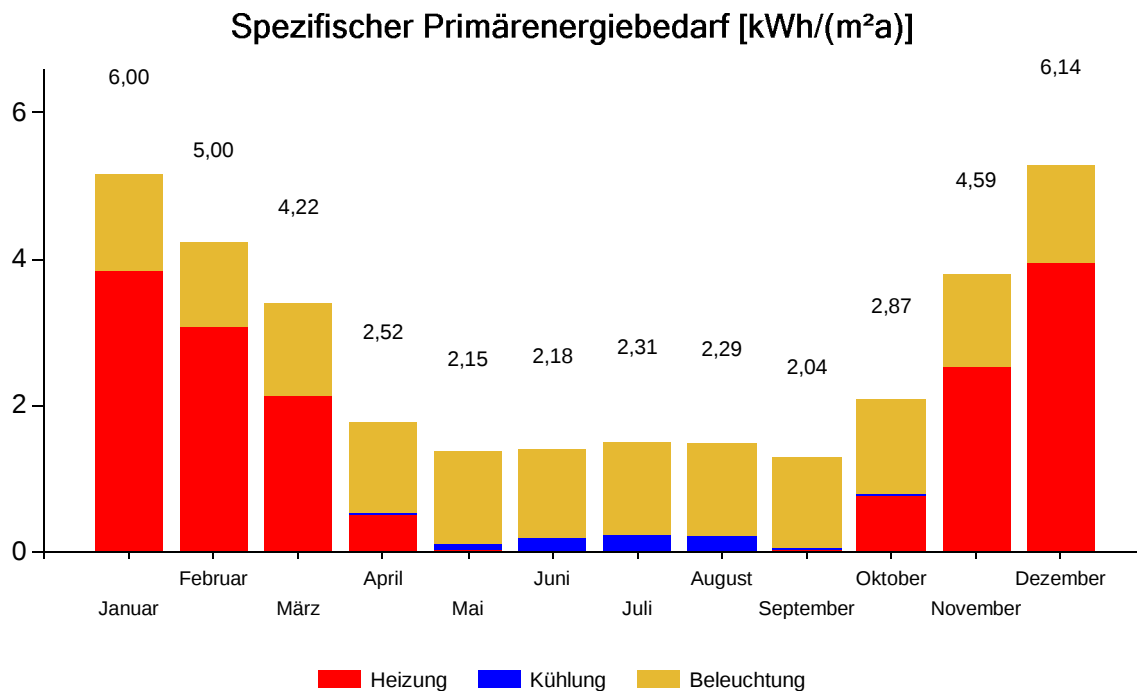
Zonenergebnisse (grafisch): Z01 - Hallen

Spezifischer Nutzenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Spezifische Endenergie nach Energieträgern [kWh/(m²a)]





Zone: Z02 - Seminar

Nutzungsprofil

4: Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m³]	178,29 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A _{NGF} [m²]	59,43

Geschosshöhe [m]	3,87
------------------	------

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C _{wirk} /A _{NGF} [Wh/(m²K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/m²K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	3,74
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m ³ /(m ² h)]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	20,31
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,50
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m ² K)]	Fx-Wert [-]
BO1	69,30	69,30	horizontal	0,17	--
AW3-N	37,30	20,07	Nord	0,17	(1,00)
Fenster 1		17,23		1,0	--
AW6-N	4,48	4,48	Nord	0,14	(1,00)
AW6-N	1,05	1,05	Süd	0,14	(1,00)
AW6-W	2,60	2,60	West	0,14	(1,00)
AW3-W	21,61	21,61	West	0,17	(1,00)
AW3-S	8,72	8,72	Süd	0,17	(1,00)
DA1	69,30	69,30	horizontal	0,12	(1,00)
AW5	22,74	22,74	Nord	0,26	(1,00)
Thermische Hüllfläche		237,10			

Bauteile detailliert

1: BO1

Konstruktion	BO1 - Bodenplatte gegen Erdreich (Seminar)
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
$R_{si} / R_{se} [m^2K/W]$	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient $H_g [W/K]$	8,96 (Standardwert)
U-Wert $[W/(m^2K)]$	0,169
R-Wert / R_T -Wert $[m^2K/W]$	5,74 / 5,91
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB} [W/(m^2K)]$	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche $[m^2]$	69,30
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes $[m^2]$	69,30 (komplette Bauteilnettofläche)

2: AW3-N

Konstruktion	AW3 - Außenwand Holzbau, hinterlüftet
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
$R_{si} / R_{se} [m^2K/W]$	0,13 / 0,04
U-Wert $[W/(m^2K)]$	0,172 (ohne Zuschlag: 0,122, Zuschlag: 0,050)
R-Wert / R_T -Wert $[m^2K/W]$	8,02 / 8,19
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB} [W/(m^2K)]$	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche $[m^2]$	37,30
Nettofläche $[m^2]$	20,07
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha [-]$	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: Fenster 1

Bezeichnung	Fenster 1
Typ	F1 - Fenster 3-fach verglast (Seminar)
U_W -Wert [W/(m ² K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	17,23
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,40 / 3,03
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} [-]	0,075 (direkte Eingabe)
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Ermittlung der Fensterfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	1,31*2,63*5		17,23

3: AW6-N

Konstruktion	AW6 - Sockel Holzbau (Seminar)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,136
R-Wert / R_T -Wert [m ² K/W]	7,21 / 7,38
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	4,48
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

4: AW6-N

Konstruktion	AW6 - Sockel Holzbau (Seminar)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
$R_{si} / R_{se} [m^2K/W]$	0,13 / 0,04
U-Wert $[W/(m^2K)]$	0,136
R-Wert / R_T -Wert $[m^2K/W]$	7,21 / 7,38
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB} [W/(m^2K)]$	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche $[m^2]$	1,05
Orientierung	Süd
Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha [-]$	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

5: AW6-W

Konstruktion	AW6 - Sockel Holzbau (Seminar)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
$R_{si} / R_{se} [m^2K/W]$	0,13 / 0,04
U-Wert $[W/(m^2K)]$	0,136
R-Wert / R_T -Wert $[m^2K/W]$	7,21 / 7,38
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB} [W/(m^2K)]$	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche $[m^2]$	2,60
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha [-]$	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

6: AW3-W

Konstruktion	AW3 - Außenwand Holzbau, hinterlüftet
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
$R_{si} / R_{se} [m^2K/W]$	0,13 / 0,04
U-Wert $[W/(m^2K)]$	0,172 (ohne Zuschlag: 0,122, Zuschlag: 0,050)
R-Wert / R_T -Wert $[m^2K/W]$	8,02 / 8,19
Wärmebrückenkorrektur $\Delta U_{WB} [W/(m^2K)]$	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche $[m^2]$	21,61
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad $\alpha [-]$	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

7: AW3-S

Konstruktion	AW3 - Außenwand Holzbau, hinterlüftet
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,172 (ohne Zuschlag: 0,122, Zuschlag: 0,050)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	8,02 / 8,19
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	8,72
Orientierung	Süd
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

8: DA1

Konstruktion	DA1 - Flachdach HBV (Gründach)
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,117
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	8,37 / 8,51
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	69,30
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

9: AW5

Konstruktion	AW5 - Außenwand zu Trafo / MS
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,260
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	3,68 / 3,85
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	22,74
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	BO1	0	815
2	AW3-N	3	310
3	Fenster 1	1.606	1.567
4	AW6-N	1	57
5	AW6-N	2	113
6	AW6-W	3	133
7	AW3-W	26	334
8	AW3-S	18	135
9	DA1	83	757
10	AW5	5	538
	Wärmebrücken		1.527

Zonenergebnisse: Z02 - Seminar

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	10.142,8	170,67
Beleuchtung	408,5	6,87
Gesamt	10.551,3	177,54

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	645,1	10,86
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme	12.107,2	203,72
Gesamt	12.752,4	214,58

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	12.139,6	204,27
Beleuchtung	612,8	10,31
Gesamt	12.752,4	214,58

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.964,0	49,87
Beleuchtung	1.103,0	18,56
Gesamt	4.067,0	68,43

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

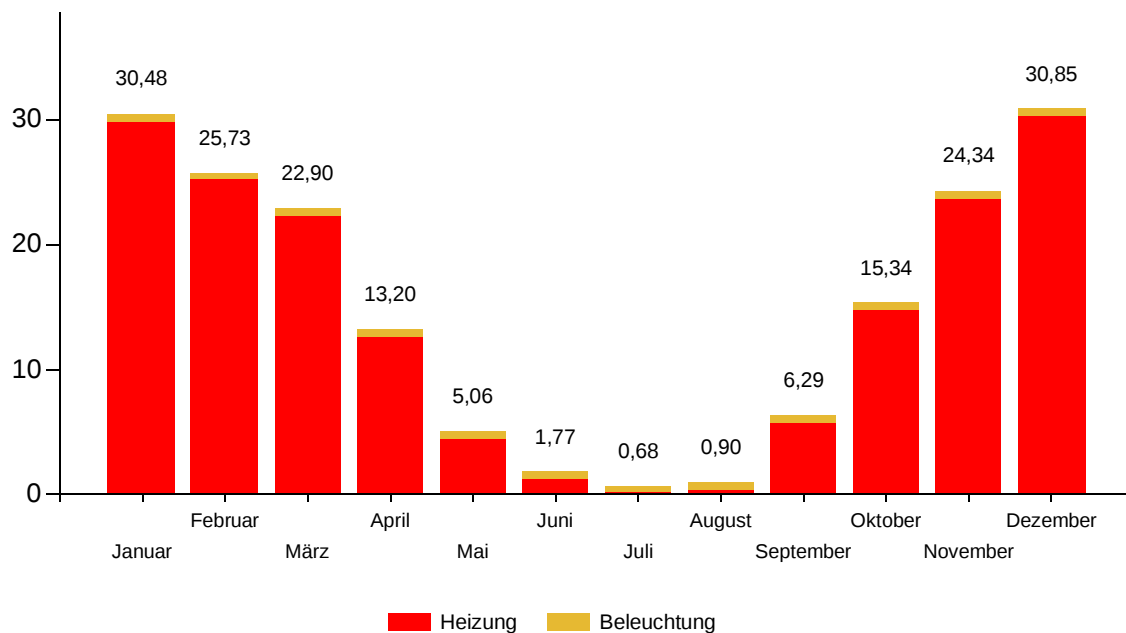
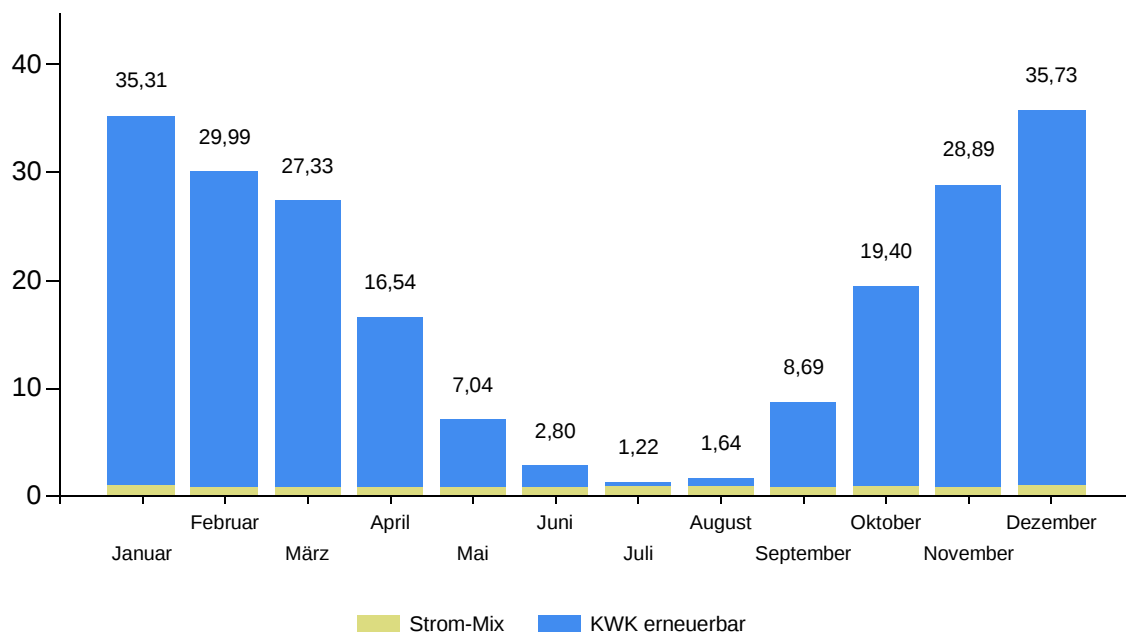
jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	10.142,77
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	3,85
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	3,85

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

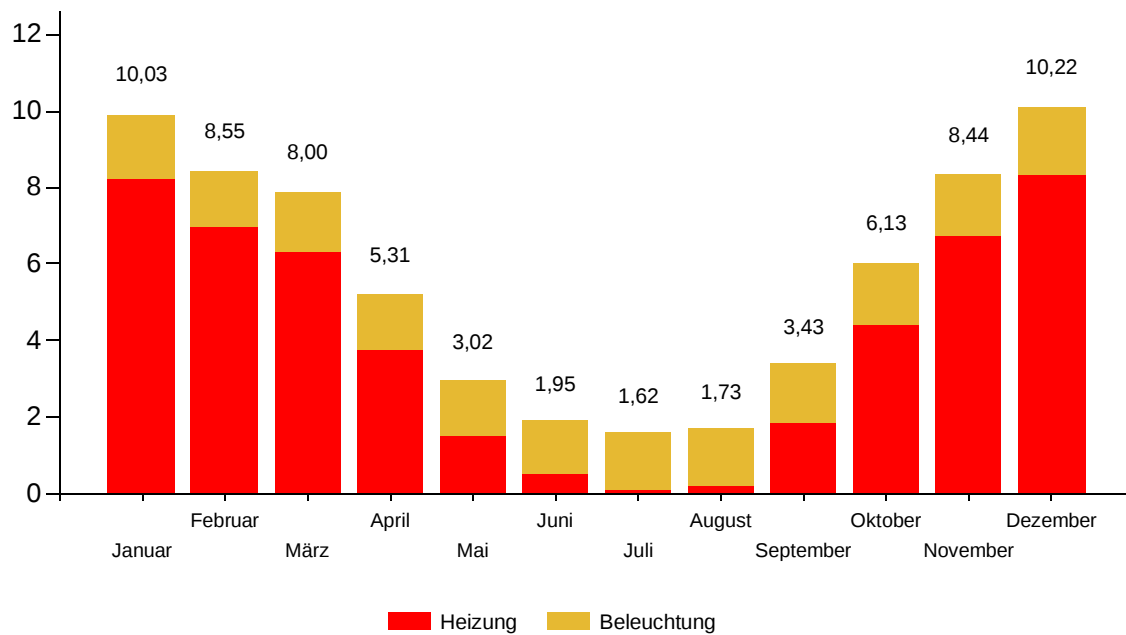
jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	408,52
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zonenergebnisse (grafisch): Z02 - Seminar**Spezifischer Nutzenergiebedarf [kWh/(m²a)]****Spezifische Endenergie nach Energieträgern [kWh/(m²a)]**

Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Zone: Z03 - Büro

Nutzungsprofil

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

Geometrie

Nettovolumen V [m³]	252,45 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m²]	84,15

Geschosshöhe [m]	4,08
------------------	------

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{Wirk}/A_{NGF} [Wh/(m²K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m²K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	3,74
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m ³ /(m ² h)]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Unterer Abschluss

Art des unteren Gebäudeabschlusses	Angrenzend an unbeheizten Keller mit Perimeterdämmung
Bodenfläche [m ²]	24,3 (benutzerdefiniert)
Umfang der Bodenfläche [m]	5,70

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	8,45
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,40
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Trinkwarmwasserbedarf 1:

Richtwert	Bürogebäude
flächenbezogener Nutzenergiebedarf Wh/(m ² ·d)	30,0
Fläche [m ²]	84,15 (Zonenfläche)
täglicher Nutzenergiebedarf [kWh/d]	2,5
Bedarfsdeckung in anderer Zone	Z08 - Sanitärräume

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
AW3-N	39,81	25,77	Nord	0,17	(1,00)
Fenster 1		14,04		1,0	--
AW3-O	43,36	37,63	Ost	0,17	(1,00)
Fenster 1		5,73		1,0	--
AW3-W	21,74	5,92	West	0,17	(1,00)
Fenster 1		9,58		1,3	--
opakes Paneel		6,24		1,0	--
AW3-S	12,84	12,84	Süd	0,17	(1,00)
AW6-S	1,54	1,54	Süd	0,14	(1,00)
AW6-O	1,84	1,84	Ost	0,14	(1,00)
DA3	69,30	69,30	horizontal	0,11	(1,00)
BO1	17,31	17,31	horizontal	0,17	--
AW5	15,55	15,55	Nord	0,26	(1,00)
DE1	24,31	24,31	horizontal	0,21	0,75
Thermische Hüllfläche		247,60			

Bauteile detailliert

1: AW3-N

Konstruktion	AW3 - Außenwand Holzbau, hinterlüftet
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,172 (ohne Zuschlag: 0,122, Zuschlag: 0,050)
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	8,02 / 8,19
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	39,81
Nettofläche [m²]	25,77
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: Fenster 1

Bezeichnung	Fenster 1
Typ	F1 - Fenster 3-fach verglast (Seminar)
U_W -Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	14,04
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,35 / 3,03
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} [-]	0,075 (direkte Eingabe)
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

2: AW3-O

Konstruktion	AW3 - Außenwand Holzbau, hinterlüftet
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,172 (ohne Zuschlag: 0,122, Zuschlag: 0,050)
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	8,02 / 8,19
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	43,36
Nettofläche [m²]	37,63
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	15,28		15,28
2	28,08		28,08
3		Fensterfläche	-5,73

Fenster: Fenster 1

Bezeichnung	Fenster 1
Typ	F1 - Fenster 3-fach verglast (Seminar)
U_W -Wert [W/(m ² K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	5,73
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,29
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} [-]	0,075 (direkte Eingabe)
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

3: AW3-W

Konstruktion	AW3 - Außenwand Holzbau, hinterlüftet
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,172 (ohne Zuschlag: 0,122, Zuschlag: 0,050)
R-Wert / R_T -Wert [m ² K/W]	8,02 / 8,19
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	21,74
Nettofläche [m ²]	5,92
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: Fenster 1

Bezeichnung	Fenster 1
Typ	F2 - PfR Sonnenschutzverglasung
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,3
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,80
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	9,58
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 2,29
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,300
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Fenster: opakes Paneel

Bezeichnung	opakes Paneel
Typ	F4 - opakes Paneel (PfR)
U _w -Wert [W/(m²K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,80
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m²]	6,24
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 1,49
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g _{tot} [-]	0,010
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

4: AW3-S

Konstruktion	AW3 - Außenwand Holzbau, hinterlüftet
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R _{si} / R _{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,172 (ohne Zuschlag: 0,122, Zuschlag: 0,050)
R-Wert / R _T -Wert [m²K/W]	8,02 / 8,19
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	12,84
Orientierung	Süd
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

5: AW6-S

Konstruktion	AW6 - Sockel Holzbau (Seminar)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,136
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	7,21 / 7,38
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	1,54
Orientierung	Süd
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

6: AW6-O

Konstruktion	AW6 - Sockel Holzbau (Seminar)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,136
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	7,21 / 7,38
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	1,84
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

7: DA3

Konstruktion	DA3 - Flachdach BSH (Gründach)
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,114
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	8,63 / 8,77
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	69,30
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

8: BO1

Konstruktion	BO1 - Bodenplatte gegen Erdreich (Seminar)
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]	2,45 (Standardwert)
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,169
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,74 / 5,91
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	17,31
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m^2]	17,31 (komplette Bauteilnettofläche)

9: AW5

Konstruktion	AW5 - Außenwand zu Trafo / MS
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,260
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	3,68 / 3,85
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	15,55
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

10: DE1

Konstruktion	DE1 - Kellerdecke (Seminar)
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 [$W/(m^2K)$]	0,210
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	4,43 / 4,77
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	24,31

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	AW3-N	4	400
2	Fenster 1	1.309 	 1.281
3	AW3-O	58	584
4	Fenster 1	537 	523 
5	AW3-W	7	92
6	Fenster 1	1.051 	 1.136

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
7	opakes Paneel	23	569
8	AW3-S	27	199
9	AW6-S	3	20
10	AW6-O	2	24
11	DA3	76	696
12	BO1	0	224
13	AW5	4	369
14	DE1	0	349
	Wärmebrücken		2.046

Zonenergebnisse: Z03 - Büro

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	9.571,9	113,75
Beleuchtung	398,7	4,74
Gesamt	9.970,7	118,49

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	723,6	8,60
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme	11.368,3	135,10
Gesamt	12.091,9	143,69

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	11.414,1	135,64
Beleuchtung	677,8	8,05
Gesamt	12.091,9	143,69

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.810,8	33,40
Beleuchtung	1.220,0	14,50
Gesamt	4.030,9	47,90

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	9.571,95
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	4,08
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	4,08

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

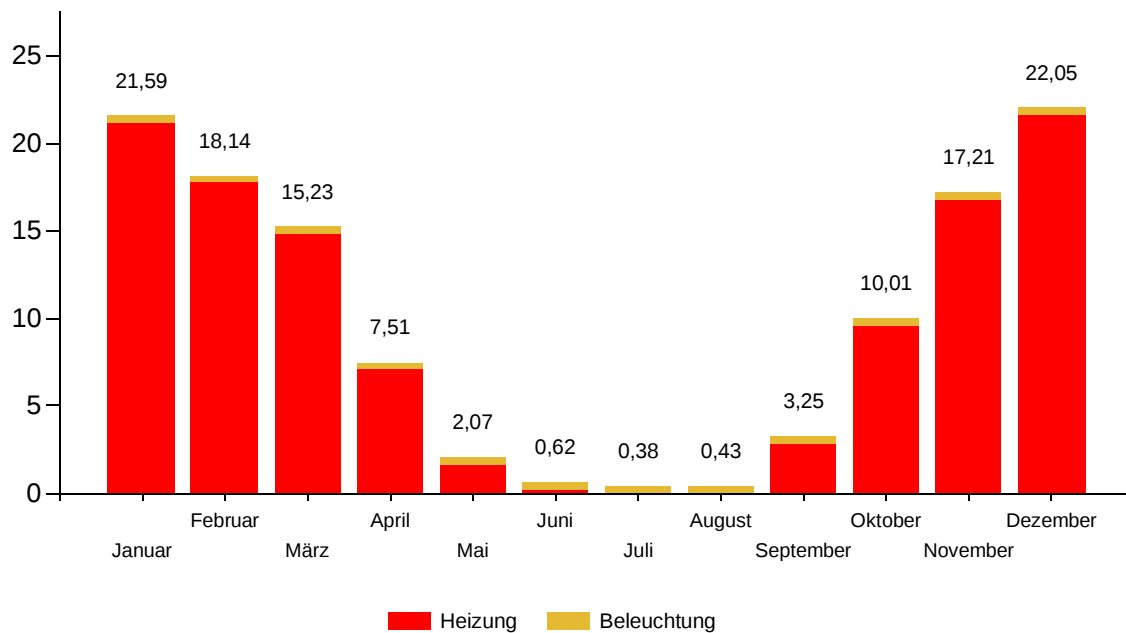
jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	398,71
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

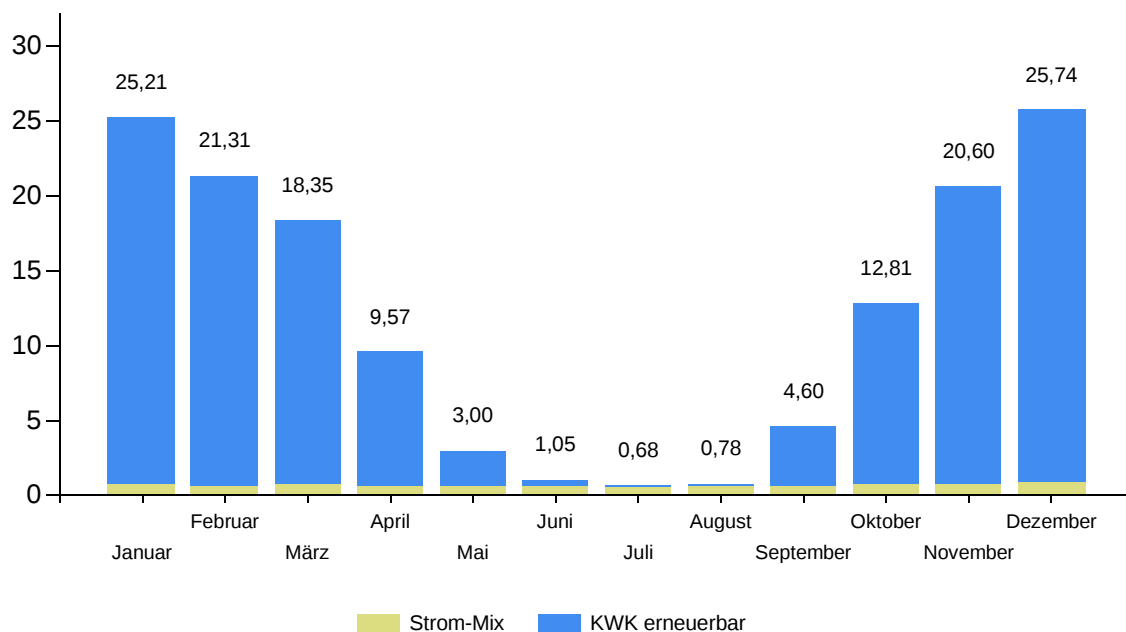
ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zonenergebnisse (grafisch): Z03 - Büro

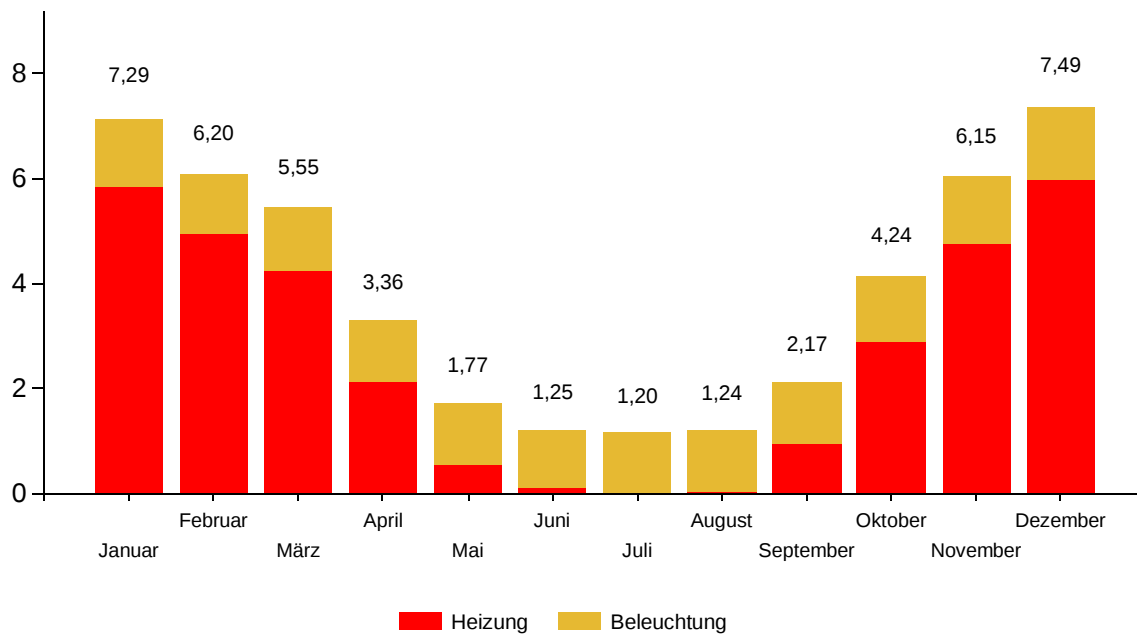
Spezifischer Nutzenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Spezifische Endenergie nach Energieträgern [kWh/(m²a)]



Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Zone: Z04 - Aufenthaltsräume

Nutzungsprofil

17: Sonstige Aufenthaltsräume (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m³]	409,35 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m²]	136,45

Geschosshöhe [m]	4,08
------------------	------

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{Wirk}/A_{NGF} [Wh/(m²K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m²K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	3,74
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m ³ /(m ² h)]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	3,12
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,40
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m ² K)]	Fx-Wert [-]
BO1	12,17	12,17	horizontal	0,17	--
AW3-O	81,92	52,91	Ost	0,17	(1,00)
Fenster 1		1,22		1,0	--
Fenster 2		27,79		1,0	--
AW3-W	66,00	42,18	West	0,17	(1,00)
Fenster 1		23,82		1,0	--
AW3-S	39,26	39,26	Süd	0,17	(1,00)
AW6-O	1,25	1,25	Ost	0,14	(1,00)
DA3	146,65	146,65	horizontal	0,11	(1,00)
Thermische Hüllfläche		347,25			

Bauteile detailliert

1: BO1

Konstruktion	BO1 - Bodenplatte gegen Erdreich (Seminar)
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]	1,54 (Standardwert)
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,169
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	5,74 / 5,91
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	12,17
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m^2]	12,17 (komplette Bauteilnettofläche)

2: AW3-O

Konstruktion	AW3 - Außenwand Holzbau, hinterlüftet
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,172 (ohne Zuschlag: 0,122, Zuschlag: 0,050)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	8,02 / 8,19
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	81,92
Nettofläche [m^2]	52,91
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	10,38		10,38
2	71,54		71,54
3		Fensterfläche	-29,01

Fenster: Fenster 1

Bezeichnung	Fenster 1
Typ	F1 - Fenster 3-fach verglast (Seminar)
U_W -Wert [W/(m ² K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	1,22
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	1,36 / 2,29
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} [-]	0,075 (direkte Eingabe)
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Fenster: Fenster 2

Bezeichnung	Fenster 2
Typ	F1 - Fenster 3-fach verglast (Seminar)
U_W -Wert [W/(m ² K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	27,79
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,03
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} [-]	0,075 (direkte Eingabe)
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

3: AW3-W

Konstruktion	AW3 - Außenwand Holzbau, hinterlüftet
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,172 (ohne Zuschlag: 0,122, Zuschlag: 0,050)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	8,02 / 8,19
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	66,00
Nettofläche [m^2]	42,18
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: Fenster 1

Bezeichnung	Fenster 1
Typ	F1 - Fenster 3-fach verglast (Seminar)
U_w -Wert [$W/(m^2K)$]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	23,82
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,03
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} [-]	0,075 (direkte Eingabe)
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

4: AW3-S

Konstruktion	AW3 - Außenwand Holzbau, hinterlüftet
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,172 (ohne Zuschlag: 0,122, Zuschlag: 0,050)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	8,02 / 8,19
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	39,26
Orientierung	Süd
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

5: AW6-O

Konstruktion	AW6 - Sockel Holzbau (Seminar)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,136
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	7,21 / 7,38
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	1,25
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

6: DA3

Konstruktion	DA3 - Flachdach BSH (Gründach)
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,114
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	8,63 / 8,77
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	146,65
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	BO1	0	141
2	AW3-O	82	821
3	Fenster 1	114	111
4	Fenster 2	2.606	2.536
5	AW3-W	51	654
6	Fenster 1	1.969	2.174
7	AW3-S	82	609
8	AW6-O	2	16
9	DA3	160	1.472
	Wärmebrücken		3.058

Zonenergebnisse: Z04 - Aufenthaltsräume

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	15.948,1	116,88
Beleuchtung	496,9	3,64
Gesamt	16.445,0	120,52

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	819,6	6,01
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme	18.968,8	139,02
Gesamt	19.788,4	145,02

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	19.043,1	139,56
Beleuchtung	745,3	5,46
Gesamt	19.788,4	145,02

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	4.686,2	34,34
Beleuchtung	1.341,5	9,83
Gesamt	6.027,8	44,18

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

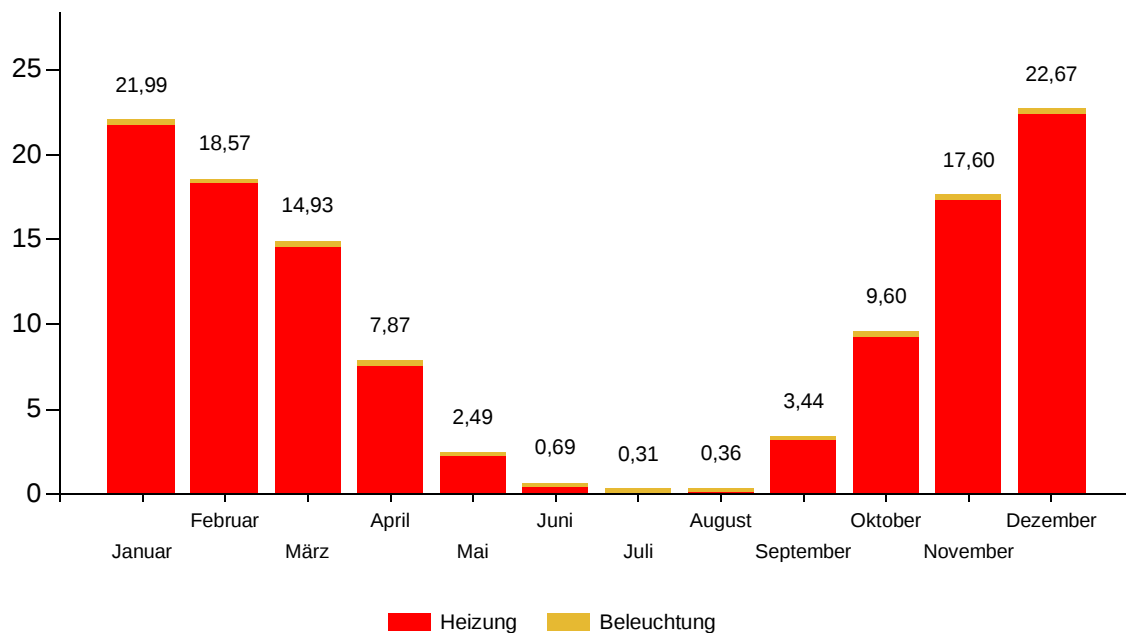
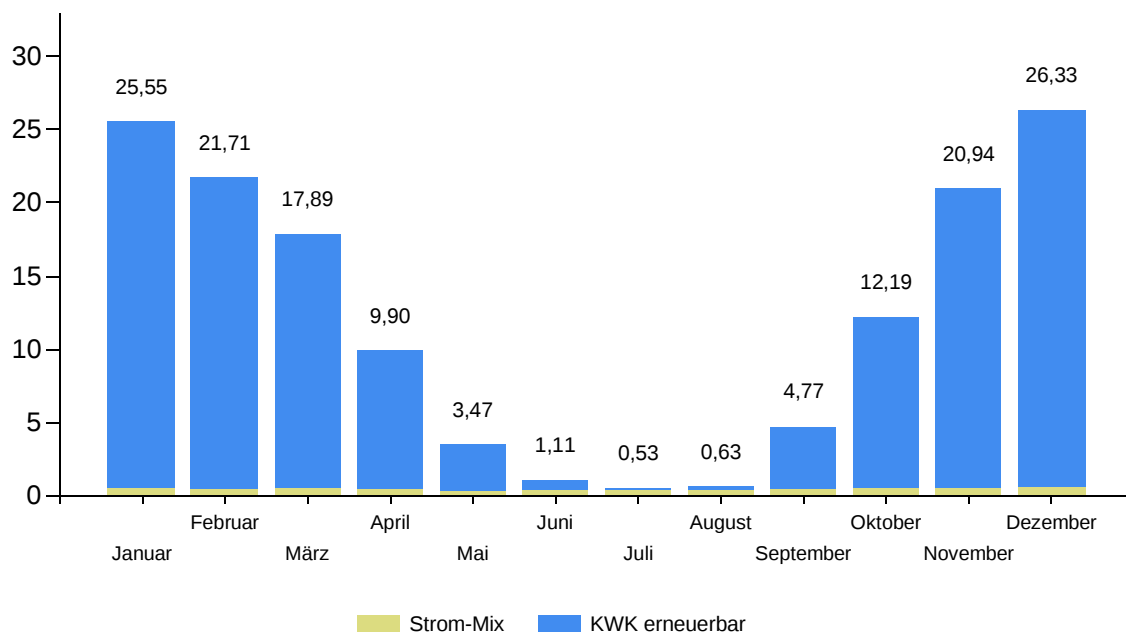
jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	15.948,11
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	6,62
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	6,62

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

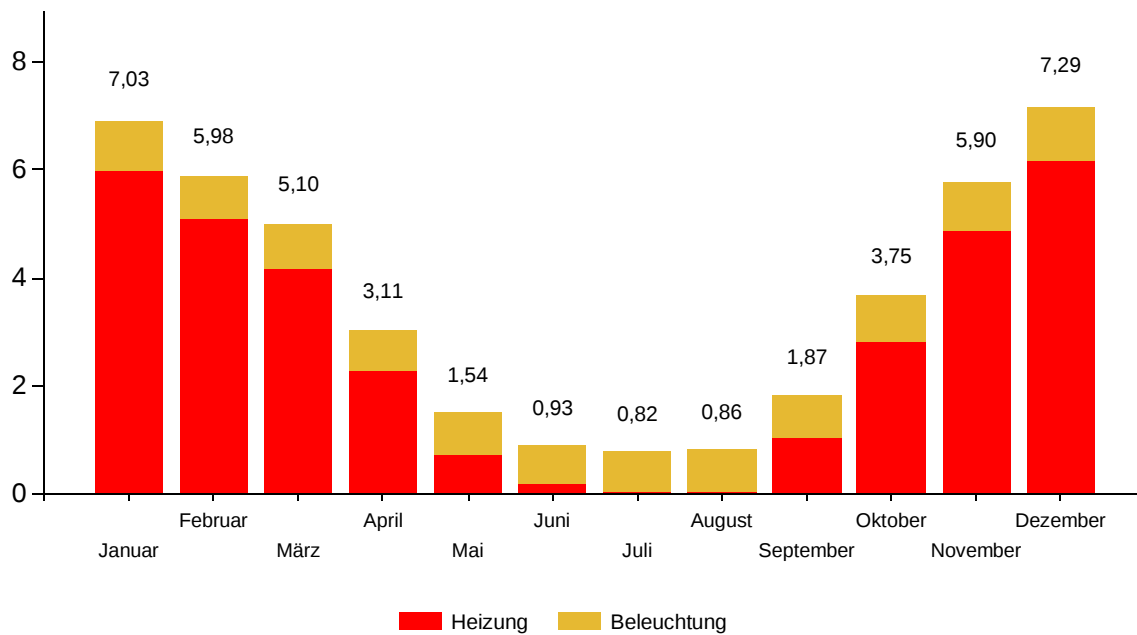
jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	496,87
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zonenergebnisse (grafisch): Z04 - Aufenthaltsräume**Spezifischer Nutzenergiebedarf [kWh/(m²a)]****Spezifische Endenergie nach Energieträgern [kWh/(m²a)]**

Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Zone: Z05 - Verkehrsflächen

Nutzungsprofil

19: Verkehrsfläche (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m³]	325,91 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A _{NGF} [m²]	123,73

Geschosshöhe [m]	4,08
------------------	------

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C _{wirk} /A _{NGF} [Wh/(m²K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/m²K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	3,74
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m ³ /(m ² h)]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Unterer Abschluss

Art des unteren Gebäudeabschlusses	Boden auf Erdreich ohne Randdämmung
Bodenfläche [m ²]	22,2 (benutzerdefiniert)
Umfang der Bodenfläche [m]	1,80

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	7,94
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,40
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m ² K)]	Fx-Wert [-]
BO1	56,79	56,79	horizontal	0,17	--
AW4-O	48,87	40,73	Ost	0,22	(1,00)
Fenster 2		1,22		1,0	--
Fenster 3		3,97		1,0	--
Tür T2		2,95		1,6	--
AW3-W	1,87	1,87	West	0,17	(1,00)
AW7-O	2,95	2,95	Ost	0,16	(1,00)

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
AW6-W	0,22	0,22	West	0,14	(1,00)
DA2	50,78	50,78	horizontal	0,15	(1,00)
DA3	15,80	15,80	horizontal	0,11	(1,00)
DE1	22,16	22,16	horizontal	0,21	0,75
Thermische Hüllfläche		199,44			

Bauteile detailliert

1: BO1

Konstruktion	BO1 - Bodenplatte gegen Erdreich (Seminar)
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	6,12 (Standardwert)
U-Wert [W/(m²K)]	0,169
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	5,74 / 5,91
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	56,79
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m²]	56,79 (komplette Bauteilnettofläche)

2: AW4-O

Konstruktion	AW4 - Außenwand TRH (Seminar)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,218 (ohne Zuschlag: 0,138, Zuschlag: 0,080)
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	7,06 / 7,23
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	48,87
Nettofläche [m²]	40,73
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	24,57		24,57
2	24,3		24,30
3		Fensterfläche	-8,14

Fenster: Fenster 2

Bezeichnung	Fenster 2
Typ	F1 - Fenster 3-fach verglast (Seminar)
U_W -Wert [$W/(m^2K)$]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	1,22
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	1,36 / 2,29
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Fenster: Fenster 3

Bezeichnung	Fenster 3
Typ	F1 - Fenster 3-fach verglast (Seminar)
U_W -Wert [$W/(m^2K)$]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m^2]	3,97
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,03
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Türen

Bezeichnung	Tür T2
U-Wert [$W/(m^2K)$]	1,60
Fläche [m^2]	2,95

3: AW3-W

Konstruktion	AW3 - Außenwand Holzbau, hinterlüftet
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,172 (ohne Zuschlag: 0,122, Zuschlag: 0,050)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	8,02 / 8,19
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	1,87
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

4: AW7-O

Konstruktion	AW7 - Sockel Stahlbeton (Seminar)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,157
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	6,22 / 6,39
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	2,95
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

5: AW6-W

Konstruktion	AW6 - Sockel Holzbau (Seminar)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,136
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	7,21 / 7,38
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	0,22
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

6: DA2

Konstruktion	DA2 - Flachdach Stahlbeton (Gründach)
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,153
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	6,40 / 6,54
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	50,78
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

7: DA3

Konstruktion	DA3 - Flachdach BSH (Gründach)
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,114
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	8,63 / 8,77
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	15,80
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

8: DE1

Konstruktion	DE1 - Kellerdecke (Seminar)
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 [$W/(m^2K)$]	0,210
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	4,43 / 4,77
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	22,16

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	BO1	0	567
2	AW4-O	81	829
3	Fenster 2	220	113
4	Fenster 3	716	367
5	Tür T2	43	437
6	AW3-W	2	29
7	AW7-O	4	44
8	AW6-W	0	3
9	DA2	76	705
10	DA3	17	161
11	DE1	0	323
	Wärmebrücken		1.269

Zonenergebnisse: Z05 - Verkehrsflächen

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	7.726,1	62,44
Beleuchtung	292,4	2,36
Gesamt	8.018,5	64,81

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	418,2	3,38
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme	9.367,3	75,71
Gesamt	9.785,5	79,09

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	9.434,7	76,25
Beleuchtung	350,9	2,84
Gesamt	9.785,5	79,09

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.369,4	19,15
Beleuchtung	631,5	5,10
Gesamt	3.000,9	24,25

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	7.726,11
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	2,52
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	2,52

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

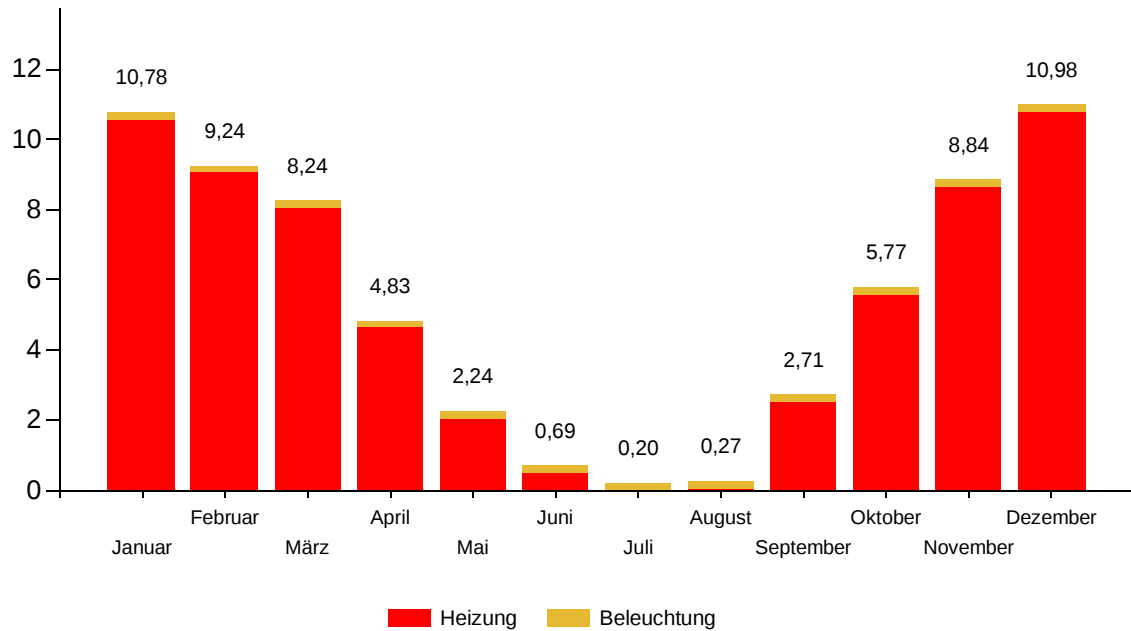
jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	292,38
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

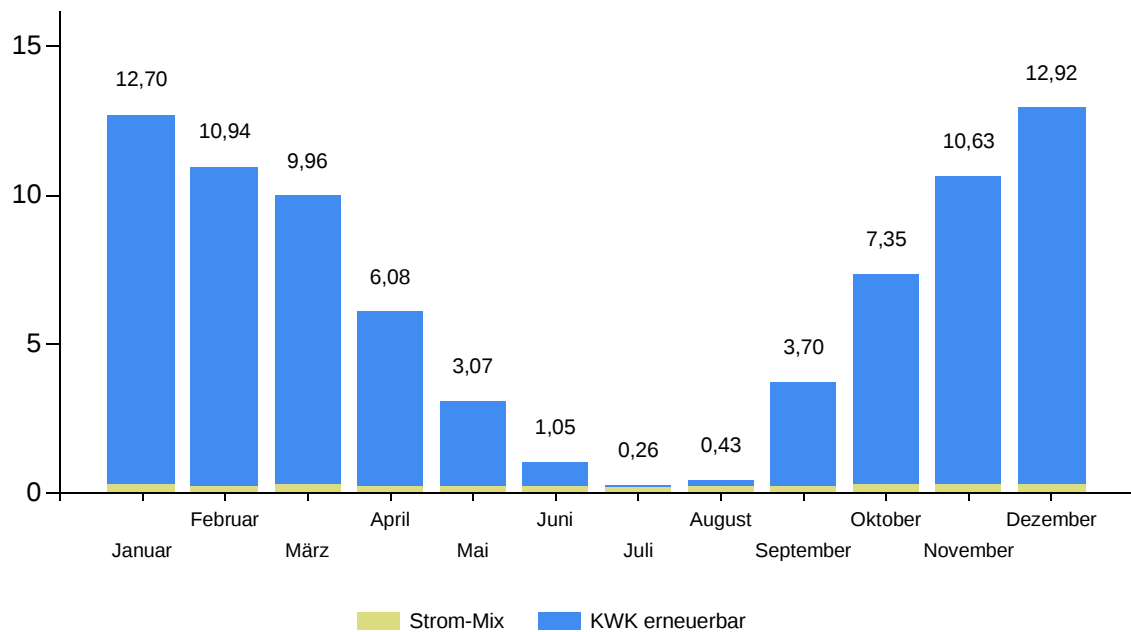
ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zonenergebnisse (grafisch): Z05 - Verkehrsflächen

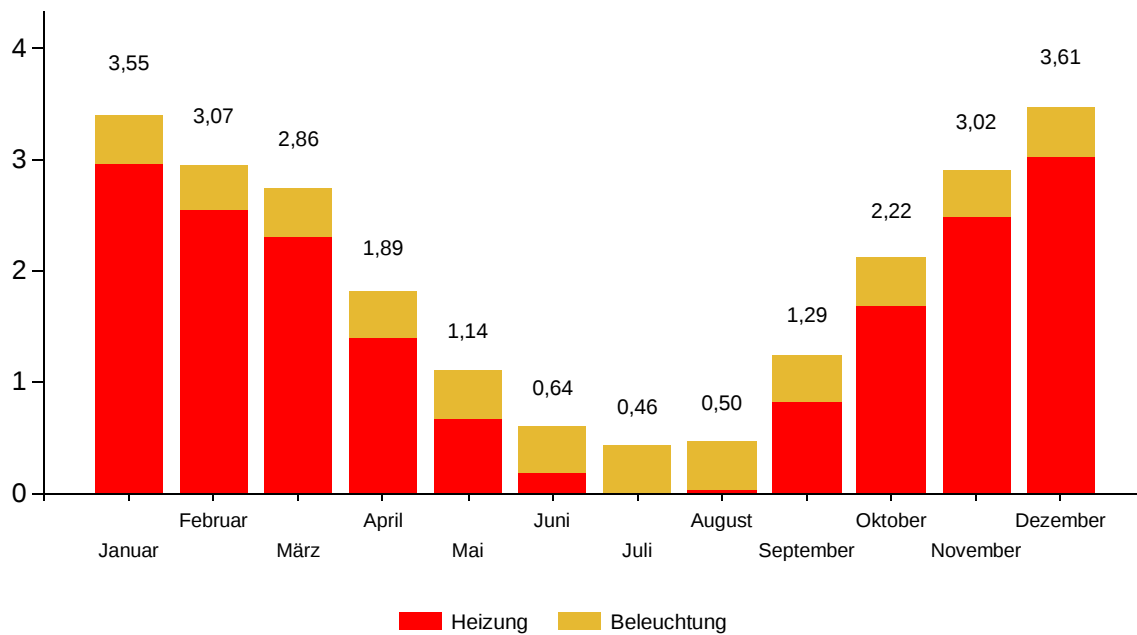
Spezifischer Nutzenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Spezifische Endenergie nach Energieträgern [kWh/(m²a)]



Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Zone: Z06 - Nebenflächen

Nutzungsprofil

18: Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume (Standardprofil)

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

Geometrie

Nettovolumen V [m³]	293,87 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A _{NGF} [m²]	89,05
Geschosshöhe [m]	3,73

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C _{wirk} /A _{NGF} [Wh/(m²K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/m²K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	3,74
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m ³ /(m ² h)]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

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

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m ³ /h] (Standardwerte)	13,36	13,36

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	32,21
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,40
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m ² K)]	Fx-Wert [-]
BO1	104,47	104,47	horizontal	0,17	--
AW3-O	38,64	38,64	Ost	0,17	(1,00)
AW6-O	4,64	4,64	Ost	0,14	(1,00)
AW6-W	4,64	4,64	West	0,14	(1,00)

Bezeichnung	Fläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m ² K)]	Fx-Wert [-]
AW6-S	3,60	3,60	Süd	0,14	(1,00)
AW3-S	29,95	29,95	Süd	0,17	(1,00)
AW3-W	38,64	32,55	West	0,17	(1,00)
Tür T1		6,09		2,0	--
Thermische Hüllfläche		224,58			

Bauteile detailliert

1: BO1

Konstruktion	BO1 - Bodenplatte gegen Erdreich (Seminar)
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]	13,74 (Standardwert)
U-Wert [W/(m ² K)]	0,169
R-Wert / R_T -Wert [m ² K/W]	5,74 / 5,91
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	104,47
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m ²]	104,47 (komplette Bauteilnettofläche)

2: AW3-O

Konstruktion	AW3 - Außenwand Holzbau, hinterlüftet
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,172 (ohne Zuschlag: 0,122, Zuschlag: 0,050)
R-Wert / R_T -Wert [m ² K/W]	8,02 / 8,19
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	38,64
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

3: AW6-O

Konstruktion	AW6 - Sockel Holzbau (Seminar)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,136
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	7,21 / 7,38
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	4,64
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

4: AW6-W

Konstruktion	AW6 - Sockel Holzbau (Seminar)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,136
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	7,21 / 7,38
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	4,64
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

5: AW6-S

Konstruktion	AW6 - Sockel Holzbau (Seminar)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,136
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	7,21 / 7,38
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	3,60
Orientierung	Süd
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

6: AW3-S

Konstruktion	AW3 - Außenwand Holzbau, hinterlüftet
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,172 (ohne Zuschlag: 0,122, Zuschlag: 0,050)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	8,02 / 8,19
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	29,95
Orientierung	Süd
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

7: AW3-W

Konstruktion	AW3 - Außenwand Holzbau, hinterlüftet
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,172 (ohne Zuschlag: 0,122, Zuschlag: 0,050)
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	8,02 / 8,19
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	38,64
Nettofläche [m^2]	32,55
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Türen

Bezeichnung	Tür T1
U-Wert [$W/(m^2K)$]	2,00
Fläche [m^2]	6,09

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	BO1	0	821
2	AW3-O	60	392
3	AW6-O	6	39
4	AW6-W	5	39
5	AW6-S	6	30
6	AW3-S	62	304
7	AW3-W	40	331
8	Tür T1	87	728
	Wärmebrücken		718

Zonenergebnisse: Z06 - Nebenflächen

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	5.946,3	66,77
Beleuchtung	16,2	0,18
Gesamt	5.962,5	66,96

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	132,1	1,48
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme	7.124,7	80,01
Gesamt	7.256,8	81,49

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	7.175,5	80,58
Beleuchtung	47,0	0,53
Lüftung	34,4	0,39
Gesamt	7.256,8	81,49

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.801,2	20,23
Beleuchtung	84,6	0,95
Lüftung	61,9	0,69
Gesamt	1.947,6	21,87

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	5.913,68
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	2,48
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	2,48

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Energiebedarf für die Lufterwärmung [kWh/a]	21,42
maximale Heizleistung [kW]	0,03
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	34,37

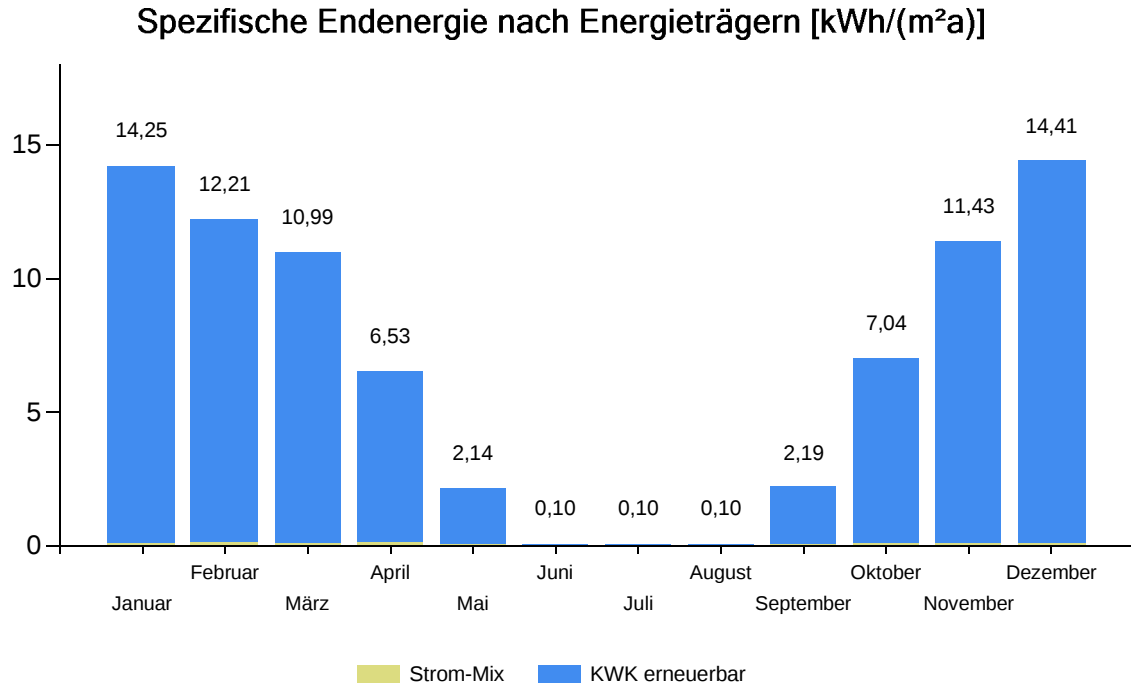
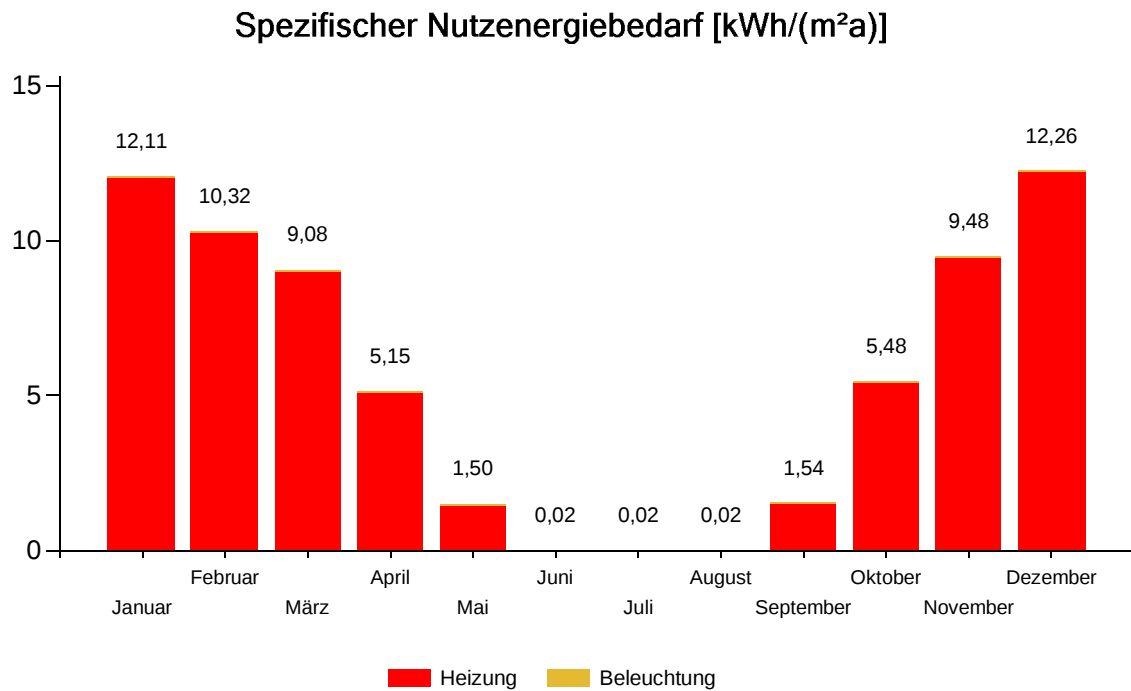
Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	16,20
--	-------

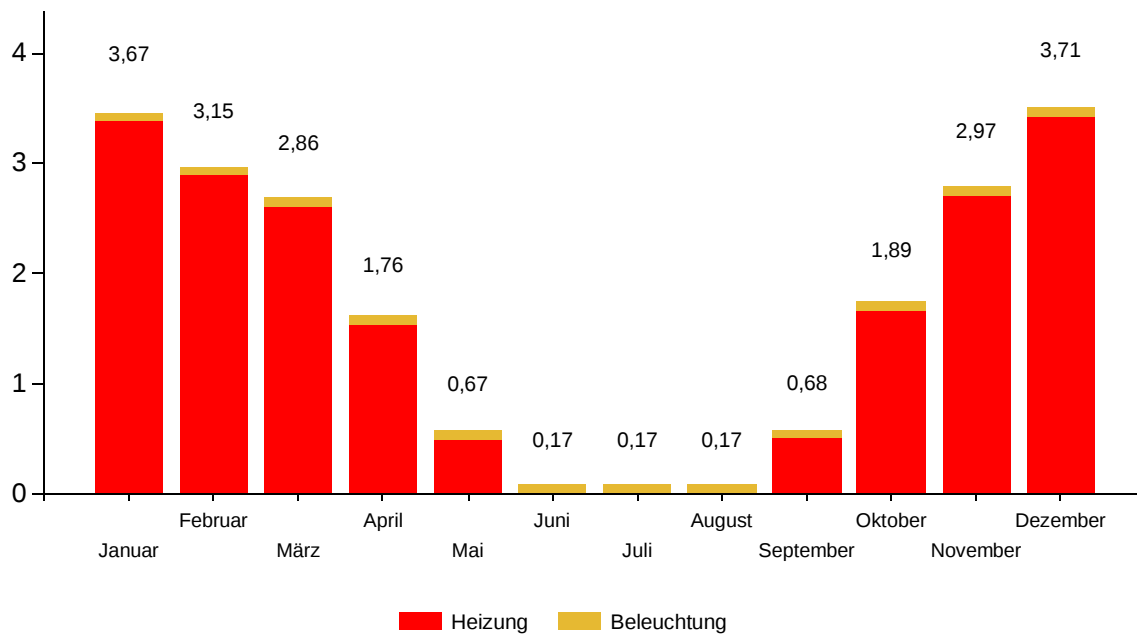
Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zonenergebnisse (grafisch): Z06 - Nebenflächen



Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Zone: Z07 - Lager, Technik, Archiv

Nutzungsprofil

20: Lager, Technik, Archiv (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m³]	99,38 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A _{NGF} [m²]	33,24

Geschosshöhe [m]	4,05
------------------	------

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C _{wirk} /A _{NGF} [Wh/(m²K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/m²K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	3,74
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m ³ /(m ² h)]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

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

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m ³ /h] (Standardwerte)	4,99	4,99

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	2,53
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,40
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m ² K)]	Fx-Wert [-]
BO1	16,93	16,93	horizontal	0,17	--
AW3-O	29,73	29,73	Ost	0,17	(1,00)
AW6-O	1,01	1,01	Ost	0,14	(1,00)
DA3	23,43	23,43	horizontal	0,11	(1,00)

Bezeichnung	Fläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m ² K)]	Fx-Wert [-]
Thermische Hüllfläche		71,10			

Bauteile detailliert

1: BO1

Konstruktion	BO1 - Bodenplatte gegen Erdreich (Seminar)
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]	1,86 (Standardwert)
U-Wert [W/(m ² K)]	0,169
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	5,74 / 5,91
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	16,93
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m ²]	16,93 (komplette Bauteilnettofläche)

2: AW3-O

Konstruktion	AW3 - Außenwand Holzbau, hinterlüftet
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R _{si} / R _{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,172 (ohne Zuschlag: 0,122, Zuschlag: 0,050)
R-Wert / R _T -Wert [m ² K/W]	8,02 / 8,19
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	29,73
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Ermittlung der Fläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	8,44		8,44
2	21,29		21,29

3: AW6-O

Konstruktion	AW6 - Sockel Holzbau (Seminar)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,136
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	7,21 / 7,38
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	1,01
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

4: DA3

Konstruktion	DA3 - Flachdach BSH (Gründach)
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,114
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	8,63 / 8,77
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	23,43
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	BO1	0	172
2	AW3-O	46	467
3	AW6-O	1	13
4	DA3	26	238
	Wärmebrücken		500

Zonenergebnisse: Z07 - Lager, Technik, Archiv**Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern**

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m^2a)]
Heizung	2.475,0	74,46
Beleuchtung	12,1	0,36
Gesamt	2.487,1	74,82

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	48,4	1,46
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme	3.087,1	92,87
Gesamt	3.135,6	94,33

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	3.106,1	93,44
Beleuchtung	16,7	0,50
Lüftung	12,8	0,39
Gesamt	3.135,6	94,33

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	775,0	23,31
Beleuchtung	30,0	0,90
Lüftung	23,1	0,69
Gesamt	828,1	24,91

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

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	2.462,84
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	0,73
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	0,73

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Energiebedarf für die Lufterwärmung [kWh/a]	8,00
maximale Heizleistung [kW]	0,01
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	12,83

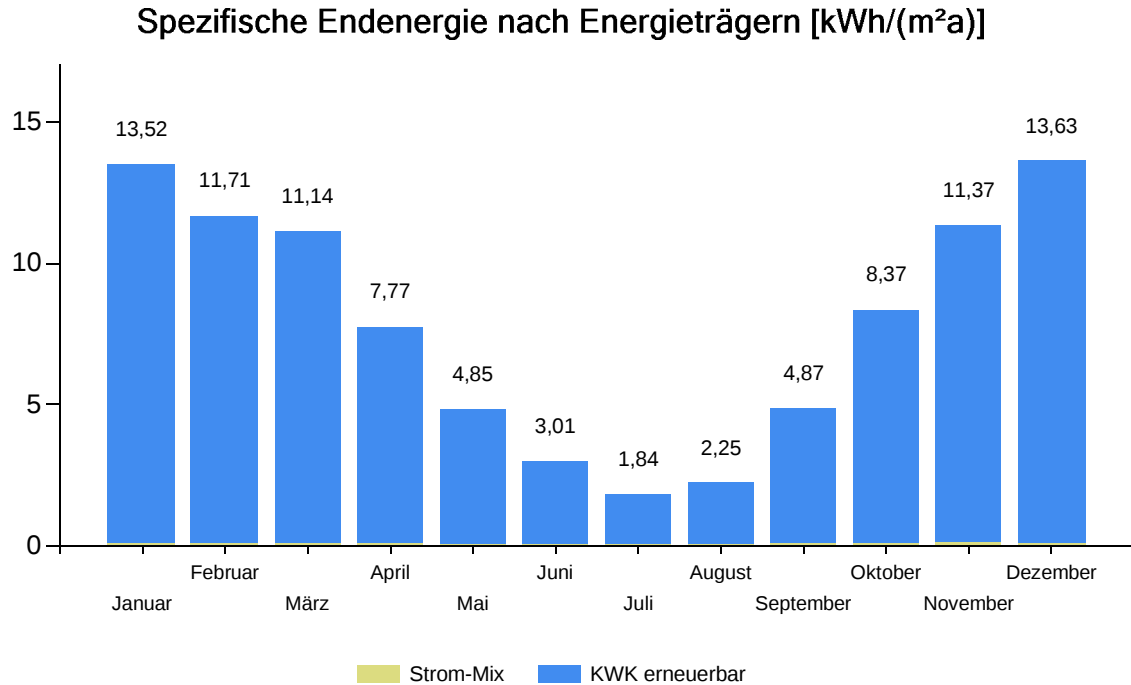
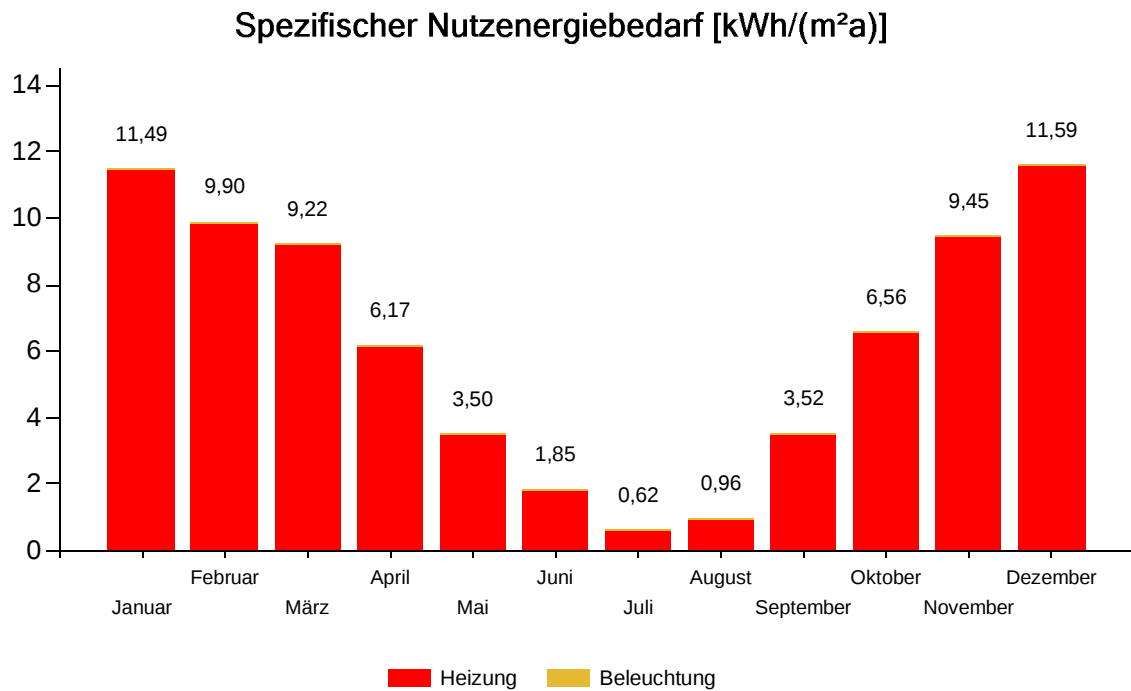
Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

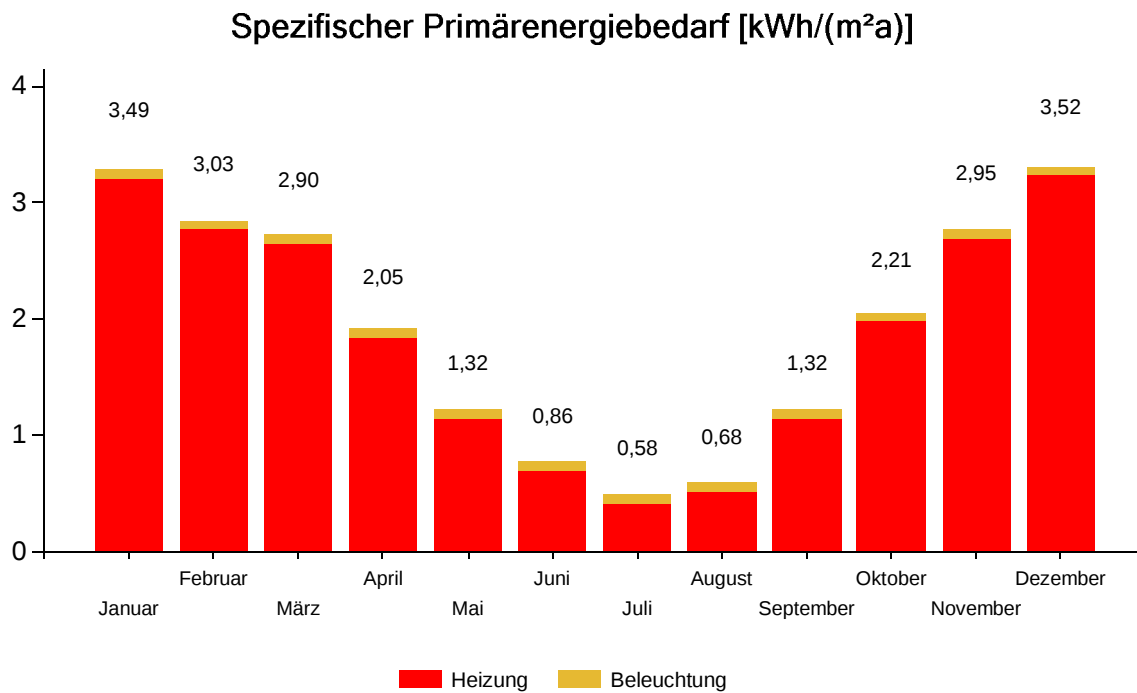
jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	12,09
--	-------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zonenergebnisse (grafisch): Z07 - Lager, Technik, Archiv





Zone: Z08 - Sanitärräume

Nutzungsprofil

16: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m³]	85,95 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A _{NGF} [m²]	34,38

Geschosshöhe [m]	4,08
------------------	------

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C _{wirk} /A _{NGF} [Wh/(m²K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU _{WB} [W/m²K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

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

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	3,74
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m ³ /(m ² h)]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

Art der Lüftungsanlage	Lüftungsanlagen, mit Zu- und Abluft in derselben Zone
Lüftungsanlage liefert vollständigen Mindestaußenluftvolumenstrom	ja
Kategorie nach DIN EN 16798-3	IDA-C1 - Die Anlage läuft konstant
flächenbezogener Mindestaußenluftvolumenstrom [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)	515,7	515,7

Unterer Abschluss: Bodenplatte auf Erdreich

Umfang Bodenplatte [m]	5,94
Dicke der Umfassungswände in Höhe Erdreichoberkante [m]	0,40
zusätzliche Randdämmung vorhanden	nein

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
BO1	35,11	35,11	horizontal	0,17	--
AW3-O	9,89	8,67	Ost	0,17	(1,00)
Fenster 1		1,22		1,0	--
AW3-W	9,89	9,89	West	0,17	(1,00)
AW6-W	1,19	1,19	West	0,14	(1,00)
AW6-O	1,19	1,19	Ost	0,14	(1,00)
DA3	6,86	6,86	horizontal	0,11	(1,00)
Thermische Hüllfläche		64,13			

Bauteile detailliert

1: BO1

Konstruktion	BO1 - Bodenplatte gegen Erdreich (Seminar)
Gewerk	Boden/Estrich
Anwendung	Boden an Erdreich angrenzend
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,17 / 0,00
stationärer Wärmeübertragungskoeffizient H_g [W/K]	3,98 (Standardwert)
U-Wert [W/(m²K)]	0,169
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	5,74 / 5,91
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	35,11
Teilfläche zur Bestimmung des mittleren U-Wertes [m²]	35,11 (komplette Bauteilnettofläche)

2: AW3-O

Konstruktion	AW3 - Außenwand Holzbau, hinterlüftet
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,172 (ohne Zuschlag: 0,122, Zuschlag: 0,050)
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	8,02 / 8,19
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	9,89
Nettofläche [m²]	8,67
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Fenster: Fenster 1

Bezeichnung	Fenster 1
Typ	F1 - Fenster 3-fach verglast (Seminar)
U_W -Wert [W/(m ² K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	1,22
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	1,36 / 2,29
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,500
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

3: AW3-W

Konstruktion	AW3 - Außenwand Holzbau, hinterlüftet
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,172 (ohne Zuschlag: 0,122, Zuschlag: 0,050)
R-Wert / R_T -Wert [m ² K/W]	8,02 / 8,19
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	9,89
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

4: AW6-W

Konstruktion	AW6 - Sockel Holzbau (Seminar)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m ² K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m ² K)]	0,136
R-Wert / R_T -Wert [m ² K/W]	7,21 / 7,38
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m ²]	1,19
Orientierung	West
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

5: AW6-O

Konstruktion	AW6 - Sockel Holzbau (Seminar)
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,136
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	7,21 / 7,38
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	1,19
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

6: DA3

Konstruktion	DA3 - Flachdach BSH (Gründach)
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,114
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	8,63 / 8,77
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	6,86
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	BO1	0	369
2	AW3-O	13	137
3	Fenster 1	220	113
4	AW3-W	12	156
5	AW6-W	1	15
6	AW6-O	2	15
7	DA3	8	70
	Wärmebrücken		269

Zonenergebnisse: Z08 - Sanitärräume

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.923,8	85,04
Warmwasser	4.797,8	139,55
Beleuchtung	162,3	4,72
Gesamt	7.883,9	229,32

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme	3.281,9	95,46
Strom-Mix	6.474,6	188,32
Gesamt	9.756,5	283,78

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	3.325,9	96,74
Warmwasser	4.925,3	143,26
Beleuchtung	178,5	5,19
Lüftung	1.326,9	38,59
Gesamt	9.756,5	283,78

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	866,8	25,21
Warmwasser	8.865,5	257,87
Beleuchtung	321,3	9,35
Lüftung	2.388,3	69,47
Gesamt	12.441,9	361,89

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	1.664,42
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	0,68
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	0,68

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Energiebedarf für die Lufterwärmung [kWh/a]	827,14
maximale Heizleistung [kW]	1,29
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	1.326,85

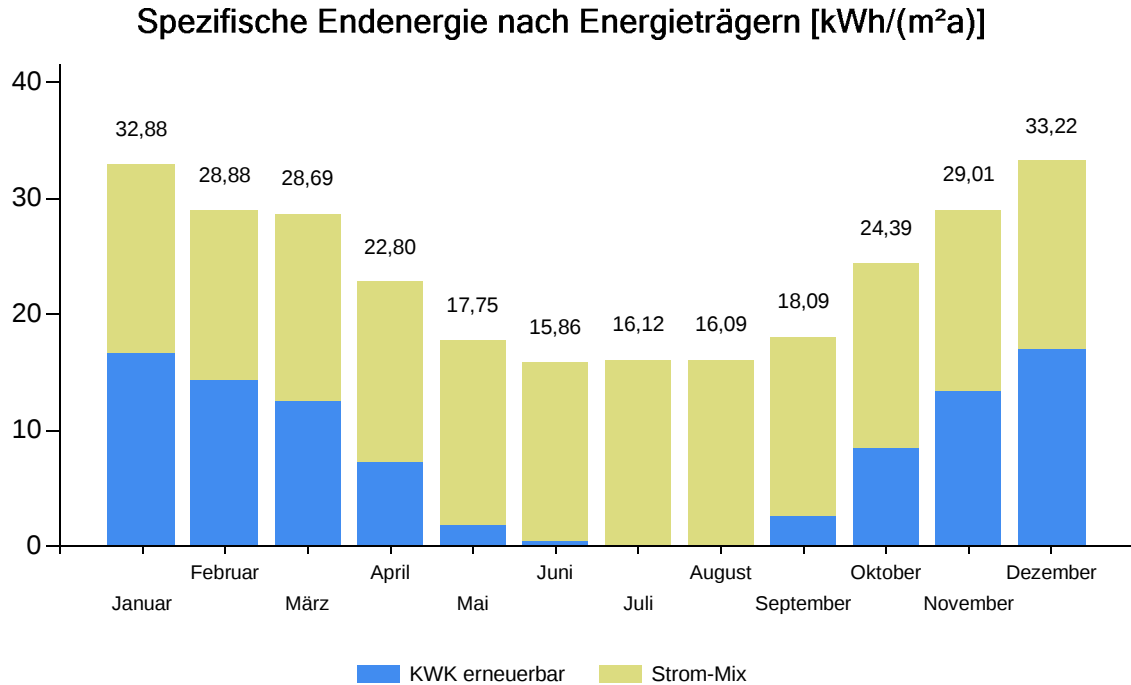
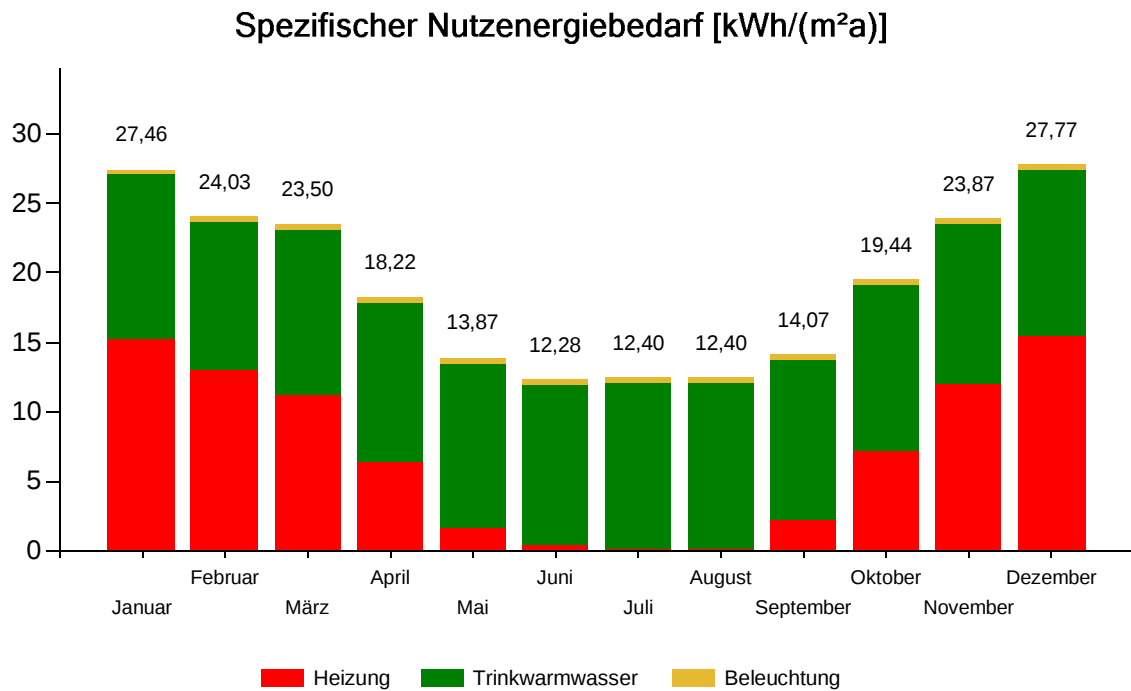
Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

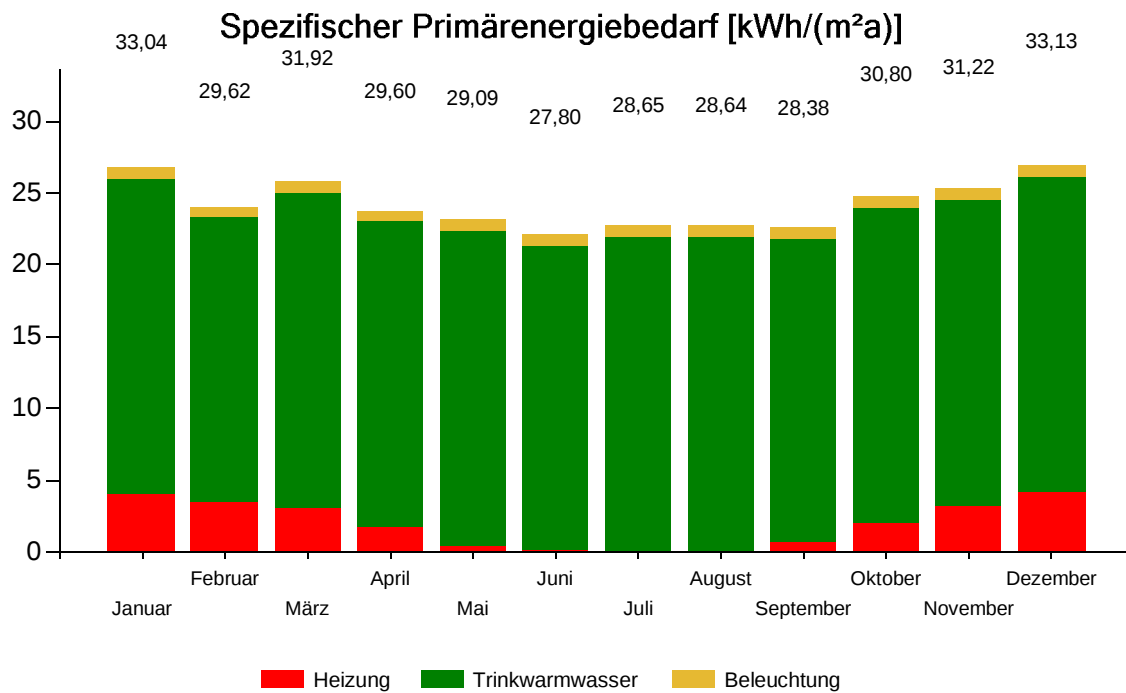
jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	162,27
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zonenergebnisse (grafisch): Z08 - Sanitärräume





Zone: Z09 - Showroom

Nutzungsprofil

17: Sonstige Aufenthaltsräume (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m³]	111,3 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A_{NGF} [m²]	37,10

Geschosshöhe [m]	3,87
------------------	------

Randbedingungen

Bautechnik	
Bauweise	mittelschwer
Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk}/A_{NGF} [Wh/(m²K)]	90
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/m²K]	0,100
Berechnung des unteren Gebäudeabschlusses mit Temperaturkorrekturfaktoren	nein

Die Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde bei der Zonenbilanz berücksichtigt.

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

Gebäudeautomation	
Automatisierungsgrad für Heizung	C

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	3,74
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m ³ /(m ² h)]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Unterer Abschluss

Art des unteren Gebäudeabschlusses	Angrenzend an unbeheizten Keller mit Perimeterdämmung
Bodenfläche [m ²]	52,15
Umfang der Bodenfläche [m]	4,20

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m ²]	Nettofläche [m ²]	Ausrichtung	U-Wert [W/(m ² K)]	Fx-Wert [-]
Eingang	15,67	0,00	West	0,00	--
F2		7,41		1,3	1,00
Tür T2		5,19		1,6	1,00
opakes Paneel		3,07		1,0	1,00
AW5	17,96	17,96	Nord	0,26	(1,00)
DE1	52,15	52,15	horizontal	0,21	0,70
Thermische Hüllfläche		85,78			

Bauteile detailliert

1: Eingang

Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Fenster als Fassade
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m ² K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Orientierung	West
Verschattung	typisch

Fenster: F2

Bezeichnung	F2
Typ	F2 - PfR Sonnenschutzverglasung
U_W -Wert [W/(m ² K)]	1,3
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,70
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	7,41
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 3,00
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,300
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Fenster: opakes Paneel

Bezeichnung	opakes Paneel
Typ	F4 - opakes Paneel (PfR)
U_W -Wert [W/(m ² K)]	1,0
Abminderung infolge Rahmenanteil [-]	0,80
Art der Verglasung (für Referenzgebäude)	keine Sonnenschutz-Verglasung
Fläche [m ²]	3,07
Brüstungs-/Sturzhöhe [m]	0,00 / 0,73
	Vorhangfassade
Sonnenschutz:	
Betriebsart	Kein Sonnen- und/oder Blendschutz
Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} [-]	0,010
Verschattung	typisch (vom Bauteil übernommen)

Türen

Bezeichnung	Tür T2
U-Wert [W/(m ² K)]	1,60
Fläche [m ²]	5,19

2: AW5

Konstruktion	AW5 - Außenwand zu Trafo / MS
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,260
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	3,68 / 3,85
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	17,96
Orientierung	Nord
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

3: DE1

Konstruktion	DE1 - Kellerdecke (Seminar)
Gewerk	Kellerbauteil
Anwendung	Decke nach unten zum unbeheizten Keller
R_{si} / R_{se} [m^2K/W]	0,17 / 0,17
Temperaturkorrekturfaktor F_G [-]	0,70
U-Wert [$W/(m^2K)$]	0,210
R-Wert / R_T -Wert [m^2K/W]	4,43 / 4,77
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [$W/(m^2K)$]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m^2]	52,15

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	Eingang	0	0
2	F2	711 	 878
3	Tür T2	0	 757
4	opakes Paneel	11 	 280
5	AW5	4 	 426
6	DE1	0	 699
	Wärmebrücken		 639

Zonenergebnisse: Z09 - Showroom**Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern**

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m^2a)]
Heizung	5.253,0	141,59
Beleuchtung	173,5	4,68
Gesamt	5.426,5	146,27

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	280,5	7,56
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme	6.276,0	169,16
Gesamt	6.556,4	176,72

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	6.296,2	169,71
Beleuchtung	260,3	7,02
Gesamt	6.556,4	176,72

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.542,6	41,58
Beleuchtung	468,5	12,63
Gesamt	2.011,1	54,21

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

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	5.253,02
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	2,02
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	2,02

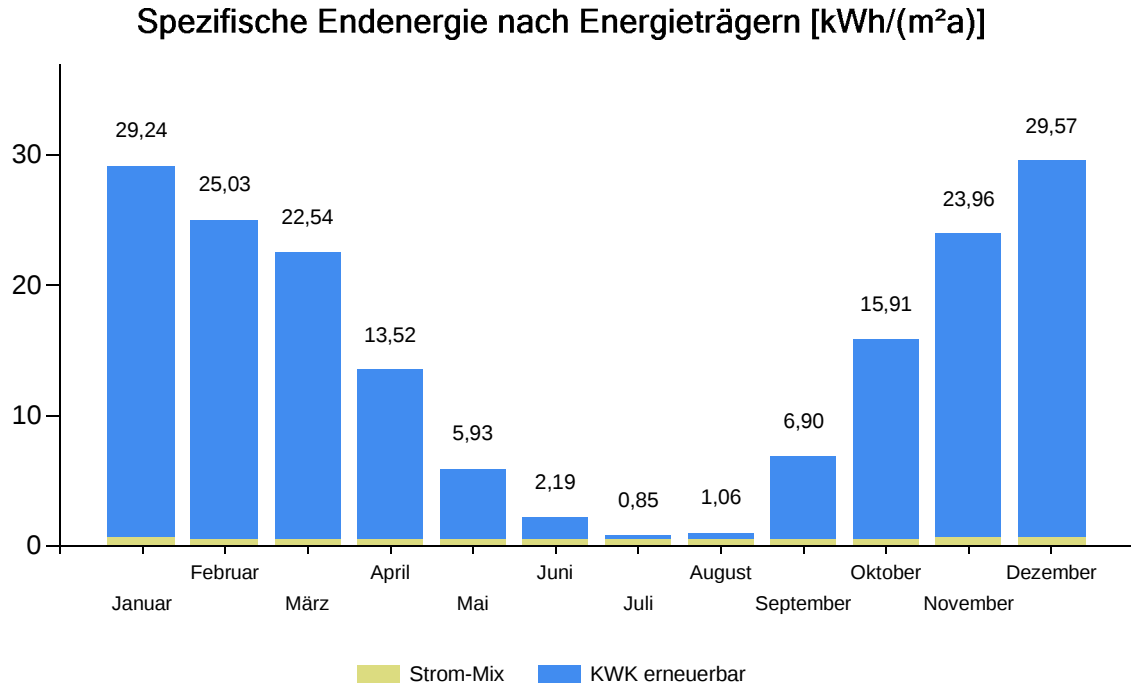
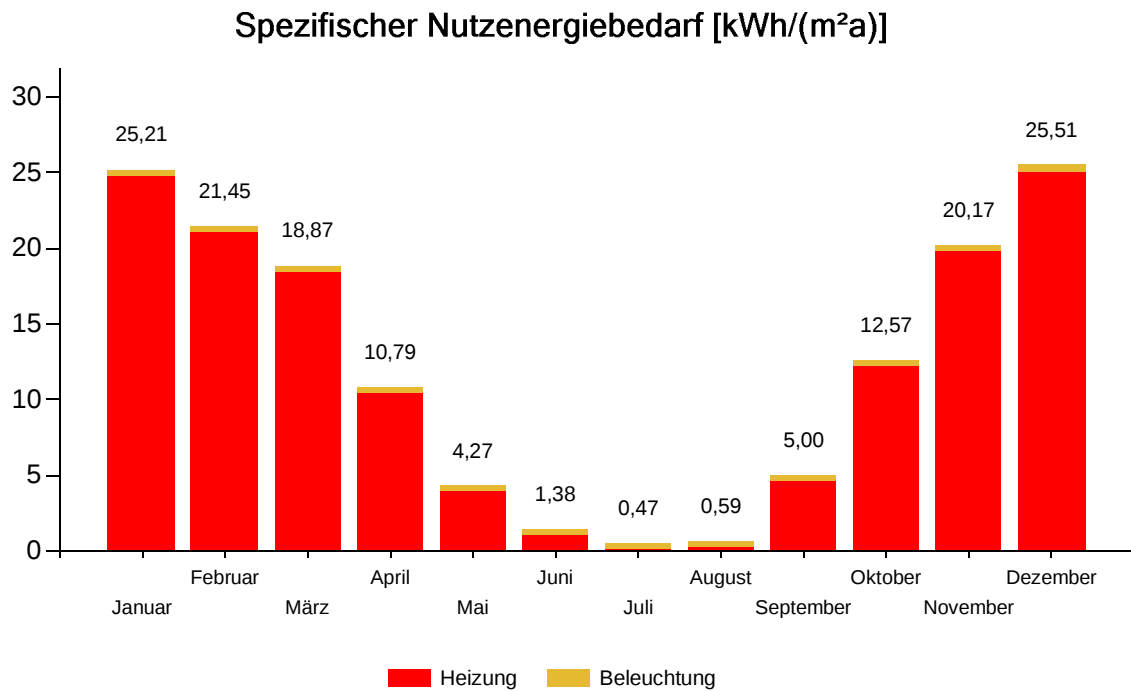
Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	173,53
--	--------

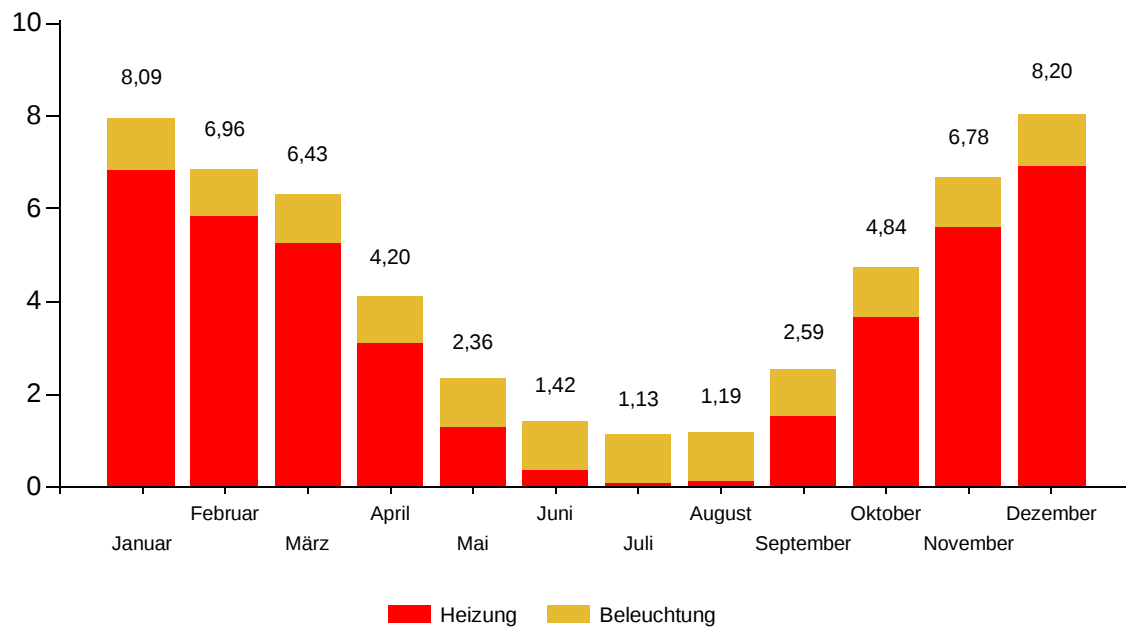
Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zonenergebnisse (grafisch): Z09 - Showroom



Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Zone: Z10 - Serverräume

Nutzungsprofil

20: Lager, Technik, Archiv (Standardprofil)

Geometrie

Nettovolumen V [m³]	68,36 (benutzerdefiniert)
Nettogrundfläche A _{NGF} [m²]	19,53

Ermittlung des Nettovolumens			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	19,53*3,5		68,36

Ermittlung der Nettogrundfläche			
Nr.	Rechnerische Ermittlung	Bemerkung	Zwischen- ergebnis
1	9,78		9,78
2	9,75		9,75

Geschosshöhe [m]	4,29
------------------	------

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 und gekühlt
RLT-Anlage	Lüftungsanlage mit Heizfunktion
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

Nutzungsdauer	
Reduzierter Betrieb an Nutzungstagen	Temperaturabsenkung
Reduzierter Betrieb an Nichtnutzungstagen	Temperaturabsenkung

Belüftung

Verbindung zur Außenluft	über Durchlässe und Fenster
e [-]	0,07
f [-]	15
Dichtheitsprüfung	Kategorie II - keine Dichtheitsprüfung vorgesehen
Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz n_{50} [h ⁻¹]	3,74
Luftdurchlässigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz q_{50} [m ³ /(m ² h)]	6,0
Außenluftdurchlässe vorhanden	nein

Mechanische Lüftungsanlage

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

Luftförderung	Zuluft	Abluft
Auslegungsvolumenstrom der Anlage [m ³ /h] (Standardwerte)	2,93	2,93

Bauteilliste

Bezeichnung	Fläche [m²]	Nettofläche [m²]	Aus- richtung	U-Wert [W/(m²K)]	Fx-Wert [-]
AW3-O	15,12	15,12	Ost	0,17	(1,00)
DA3	23,11	23,11	horizontal	0,11	(1,00)
Thermische Hüllfläche		38,23			

Bauteile detailliert

1: AW3-O

Konstruktion	AW3 - Außenwand Holzbau, hinterlüftet
Gewerk	Wandfläche
Anwendung	Außenwand gegen Außenluft
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,13 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,172 (ohne Zuschlag: 0,122, Zuschlag: 0,050)
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	8,02 / 8,19
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	15,12
Orientierung	Ost
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

2: DA3

Konstruktion	DA3 - Flachdach BSH (Gründach)
Gewerk	Flachdach
Anwendung	Dachfläche (Flachdach nicht belüftet)
Umkehrdach	nein
R_{si} / R_{se} [m²K/W]	0,10 / 0,04
U-Wert [W/(m²K)]	0,114
R-Wert / R_T -Wert [m²K/W]	8,63 / 8,77
Wärmebrückenkorrektur ΔU_{WB} [W/(m²K)]	0,100 (von Zone übernommen)
Bruttofläche [m²]	23,11
Orientierung/Neigung	horizontal / 0°
Strahlungsabsorptionsgrad α [-]	0,60 (Standardwert (unbekannte Oberfläche))
Verschattung	typisch

Gewinne/Verluste der Bauteile

Nr.	Name	Gewinne [kWh/a]	Verluste [kWh/a]
1	AW3-O	23 	 237
2	DA3	25 	 235
	Wärmebrücken		 353

Zonenergebnisse: Z10 - Serverräume

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.545,0	79,11
Beleuchtung	7,1	0,36
Gesamt	1.552,1	79,47

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Strom-Mix	28,5	1,46
Nah-/Fernwärme für Nah-/Fernwärme	1.921,6	98,39
Gesamt	1.950,1	99,85

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.932,7	98,96
Beleuchtung	9,8	0,50
Lüftung	7,5	0,39
Gesamt	1.950,1	99,85

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	481,2	24,64
Beleuchtung	17,7	0,90
Lüftung	13,6	0,69
Gesamt	512,4	26,24

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	1.537,82
jährlicher Kühlbedarf [kWh/a]	0,00
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	0,42
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	0,42
maximale Kühlleistung in der Gebäudezone [kW]	0,09
maximale Kühlleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	0,09

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Energiebedarf für die Lufterwärmung [kWh/a]	4,70
maximale Heizleistung [kW]	0,01
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	7,54

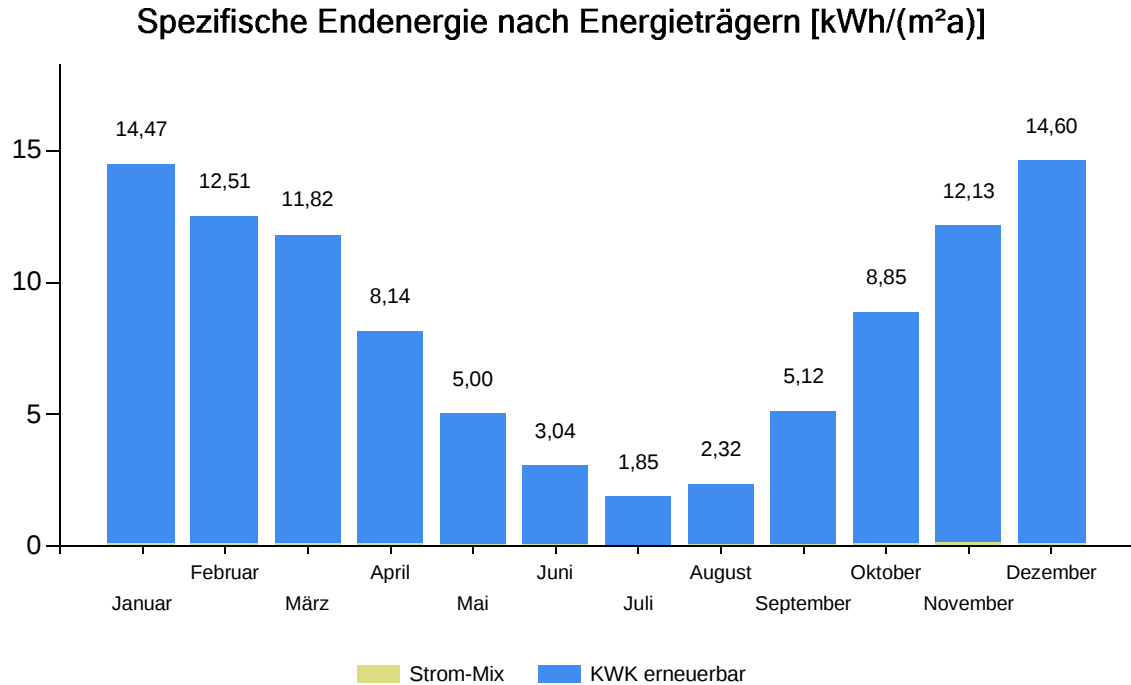
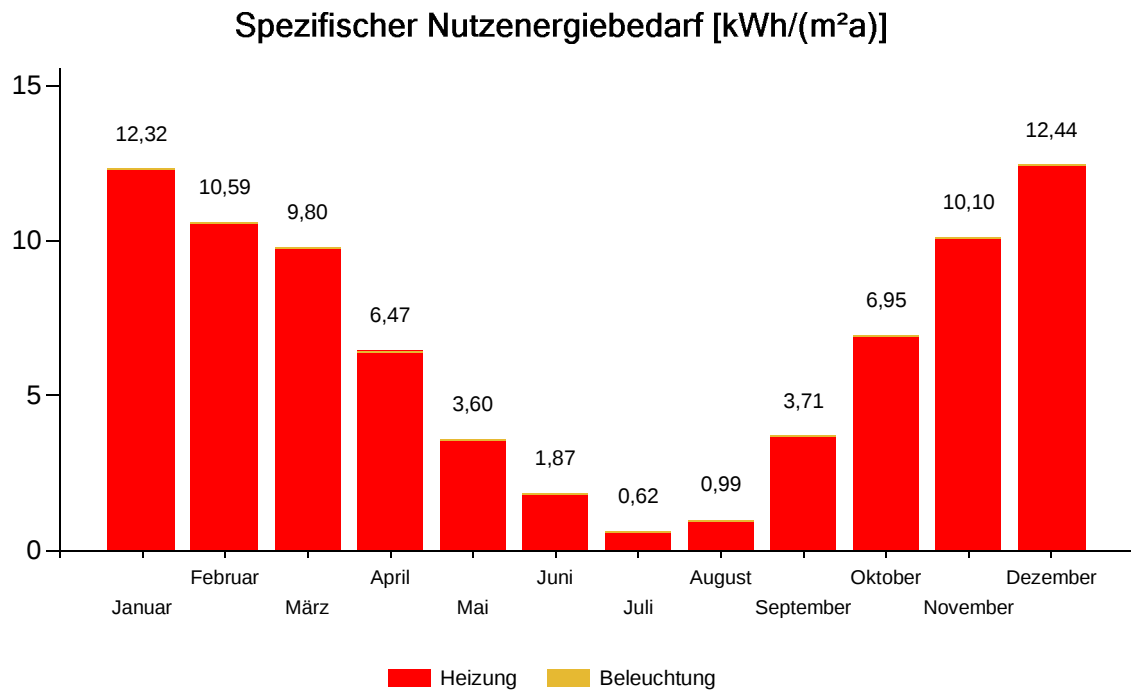
Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	7,11
--	------

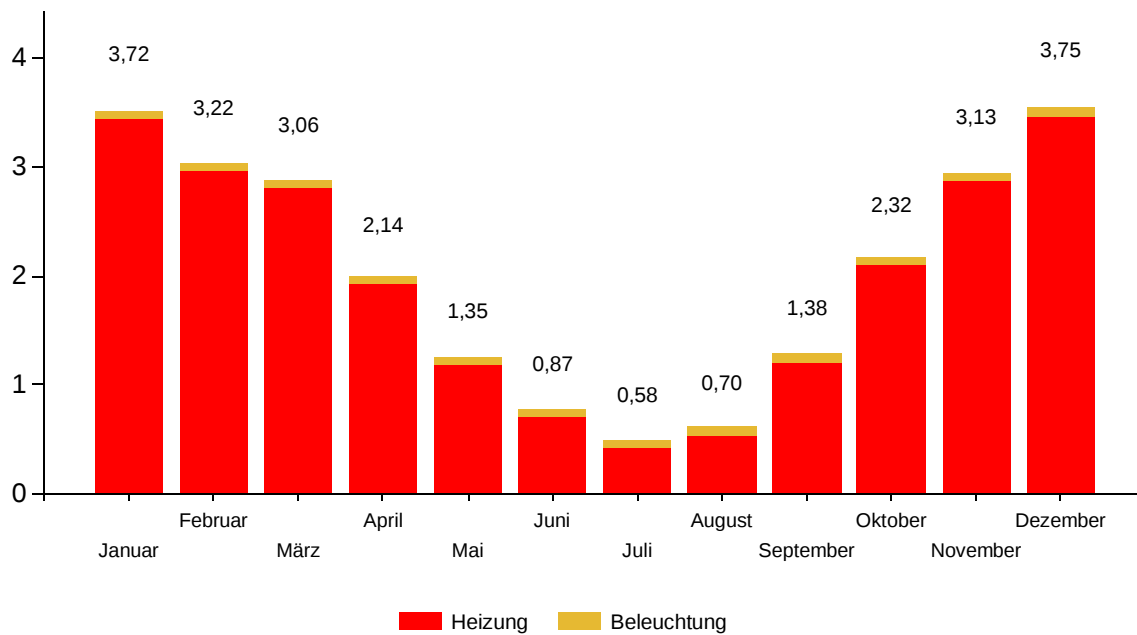
Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zonenergebnisse (grafisch): Z10 - Serverräume



Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Nutzungsprofile

Nr. 2: Gruppenbüro (zwei bis sechs Arbeitsplätze)

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	—	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m³/(hm²)	4	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	500	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	—	0,92	

relative Abwesenheit C_A	–	0,3	
Raumindex k	–	1,25	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	0,7	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m ² je Person	14	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{i,p}$	Wh/(m ² d)	30	
Arbeitshilfen $q_{i,fac}$	Wh/(m ² d)	42	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{i,p} + q_{i,fac}$)	Wh/(m ² d)	72	

Nr. 4: Besprechung/Sitzungszimmer/Seminar			
Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,\text{NA}}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m ³ /(hm ²)	15	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	500	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_{A}	–	0,93	
relative Abwesenheit C_{A}	–	0,5	
Raumindex k	–	1,25	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_{t}	–	1	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m ² je Person	3	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{\text{l,p}}$	Wh/(m ² d)	96	
Arbeitshilfen $q_{\text{l,fac}}$	Wh/(m ² d)	8	
Wärmezufuhr je Tag $(q_{\text{l,p}} + q_{\text{l,fac}})$	Wh/(m ² d)	104	

Nr. 16: WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden			
Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	—	keine	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m ³ /(hm ²)	15	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	200	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	—	1	
relative Abwesenheit C_A	—	0,9	
Raumindex k	—	0,8	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	—	1	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	—	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m ² je Person	—	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{l,p}$	Wh/(m ² d)	—	
Arbeitshilfen $q_{l,fac}$	Wh/(m ² d)	—	
Wärmezufuhr je Tag $(q_{l,p} + q_{l,fac})$	Wh/(m ² d)	—	

Nr. 17: Sonstige Aufenthaltsräume			
Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	–	mit Toleranz	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m ³ /(hm ²)	7	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	300	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	–	0,93	
relative Abwesenheit C_A	–	0,5	
Raumindex k	–	1,25	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	–	1	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	–	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m ² je Person	3	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{l,p}$	Wh/(m ² d)	92	
Arbeitshilfen $q_{l,fac}$	Wh/(m ² d)	8	
Wärmezufuhr je Tag $(q_{l,p} + q_{l,fac})$	Wh/(m ² d)	100	

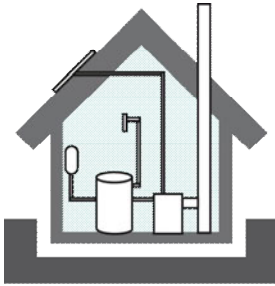
Nr. 18: Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume			
Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	18:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	250	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2543	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	207	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	5:00	18:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	250	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	5:00	18:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	21	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	24	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	20	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	26	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	—	keine	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m ³ /(hm ²)	0,15	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	100	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	—	1	
relative Abwesenheit C_A	—	0,9	
Raumindex k	—	1,5	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	—	1	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	—	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m ² je Person	—	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{l,p}$	Wh/(m ² d)	—	
Arbeitshilfen $q_{l,fac}$	Wh/(m ² d)	—	
Wärmezufuhr je Tag $(q_{l,p} + q_{l,fac})$	Wh/(m ² d)	—	

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

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

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

Nutzungszeiten		von	bis
tägliche Nutzungszeit	Uhr	7:00	16:00
jährliche Nutzungstage $d_{\text{nutz,a}}$	d/a	230	
jährliche Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{Tag}	h/a	2018	
jährliche Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{Nacht}	h/a	52	
tägliche Betriebszeit RLT und Kühlung	Uhr	6:00	16:00
jährliche Betriebstage für jeweils RLT, Kühlung und Heizung $d_{\text{op,a}}$	d/a	230	
tägliche Betriebszeit Heizung	Uhr	6:00	16:00
Raumkonditionen			
Raum-Solltemperatur Heizung $\vartheta_{i,h,\text{soll}}$	°C	17	
Raum-Solltemperatur Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{soll}}$	°C	26	
Minimaltemperatur Auslegung Heizung $\vartheta_{i,h,\text{min}}$	°C	15	
Maximaltemperatur Auslegung Kühlung $\vartheta_{i,c,\text{max}}$	°C	28	
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb $\Delta\vartheta_{i,NA}$	K	4	
Feuchteanforderung	—	keine	
Mindestaußenluftvolumenstrom			
flächenbezogen	m ³ /(hm ²)	2,5	
Beleuchtung			
Wartungswert der Beleuchtungsstärke	lx	400	
Höhe der Nutzebene h_{Ne}	m	0,8	
Minderungsfaktor k_A	—	0,85	
relative Abwesenheit C_A	—	0,1	
Raumindex k	—	2,5	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit F_t	—	0,9	
Anpassungsfaktor Beleuchtung vertikaler Flächen k_{VB}	—	1	
Personenbelegung			
Belegungsdichte	m ² je Person	20	
Interne Wärmequellen			
Personen $q_{l,p}$	Wh/(m ² d)	40	
Arbeitshilfen $q_{l,fac}$	Wh/(m ² d)	280	
Wärmezufuhr je Tag ($q_{l,p} + q_{l,fac}$)	Wh/(m ² d)	320	



Anlagentechnik

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Heizung

EE Wärme

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

1. Nah-/Fernwärme

Erzeuger	Nah-/Fernwärme
Baujahr	2024
Art des Erzeugers	Wasser - hohe Temperatur
Umgebung	Standardrandbedingungen unbeheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	13,0
Energieträger	Nah/Fernwärme - KWK erneuerbarer Brennstoff
benutzerdefinierter Primärenergiefaktor [-]	0,24

Details

Vor-/Rücklauftemperatur [°C]	70,0/55,0
Betriebsweise bei mehreren Prozessbereichen	Vorrangbetrieb
Dämmklasse Sekundär-/Primärseite	Sekundär 4, Primär 5
Regelung innerhalb der Station	nein
Nennleistung Fernwärmehausstation [kW]	63,17 (Standardwert)

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	94.164,99	3.358,24	–	–
+ <i>Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
+ <i>Verluste durch Verteilung</i>	2.085,79	0,00	664,65	13,99
+ <i>Verluste durch Übergabe</i>	15.372,09	0,00	0,00	0,00
= <i>erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	111.622,87	3.358,23	–	–
– <i>regenerativer Anteil</i>	0,00	0,00	–	–
+ <i>Verluste durch Erzeugung</i>	756,06	42,77	0,00	66,34
= <i>Endenergiebedarf</i>	112.378,92	3.401,01	664,65	80,33

Erzeugerdeckungsanteile

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

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 0,99$

Monatswerte

EE Wärme								
Monat	Nutzenergie [kWh/Monat]	Verluste [kWh/Monat]				Erzeugung [kWh/Monat]		
		Erzeugung	Speicher.	Verteil.	Übergabe	regen.	Bonus KWK	Endenergie
Januar	19.295,8	78,3	0,0	411,7	2.490,4	0,0	0,0	22.276,1
Februar	15.908,5	69,8	0,0	342,0	2.156,0	0,0	0,0	18.476,4
März	12.406,9	74,0	0,0	278,0	1.993,1	0,0	0,0	14.752,0
April	5.411,6	66,7	0,0	116,8	1.136,4	0,0	0,0	6.731,4
Mai	1.519,5	65,4	0,0	16,5	467,6	0,0	0,0	2.068,9
Juni	377,3	52,6	0,0	9,7	160,2	0,0	0,0	599,8
Juli	55,0	53,4	0,0	8,2	44,3	0,0	0,0	160,9
August	108,9	53,6	0,0	8,6	81,6	0,0	0,0	252,8
September	1.927,5	63,6	0,0	19,2	611,4	0,0	0,0	2.621,8
Oktober	6.704,6	69,9	0,0	149,3	1.513,2	0,0	0,0	8.437,0
November	14.068,8	73,0	0,0	306,5	2.183,9	0,0	0,0	16.632,3
Dezember	19.738,8	78,5	0,0	419,2	2.534,0	0,0	0,0	22.770,5

Deckungsanteile der Erzeuger	
Monat	Nah-/Fernwärme
Januar	100,0 %
Februar	100,0 %
März	100,0 %
April	100,0 %
Mai	100,0 %

Deckungsanteile der Erzeuger	
Monat	Nah-/Fernwärme
Juni	100,0 %
Juli	100,0 %
August	100,0 %
September	100,0 %
Oktober	100,0 %
November	100,0 %
Dezember	100,0 %

Anlagentechnik: Erzeugungseinheiten Trinkwarmwasser

EE TWW

Anzahl Erzeuger	1
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

1. Durchlauferhitzer

Erzeuger	elektrisch beheizter Wärmeerzeuger
Baujahr	2024
Art des Erzeugers	dezentral
Umgebung	innerhalb Zone
Zone	Z08 - Sanitärräume
Energieträger	Strom-Mix

Details

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

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	4.797,83	–
<i>+ Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00
<i>+ Verluste durch Verteilung</i>	78,67	0,00
<i>= erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	4.876,50	–
<i>– regenerativer Anteil</i>	0,00	–
<i>+ Verluste durch Erzeugung</i>	48,76	0,00
<i>= Endenergiebedarf</i>	4.925,26	0,00

Erzeugerdeckungsanteile

Erzeuger	Deckungsanteil [%]
Durchlauferhitzer	100,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 0,99$

Monatswerte

EE TWW							
Monat	Nutzenergie [kWh/Monat]	Verluste [kWh/Monat]			Erzeugung [kWh/Monat]		
		Erzeugung	Speicher.	Verteil.	regen.	Bonus KWK	Endenergie
Januar	407,5	4,1	0,0	7,1	0,0	0,0	418,7
Februar	368,1	3,7	0,0	6,3	0,0	0,0	378,1
März	407,5	4,1	0,0	6,9	0,0	0,0	418,5
April	394,3	4,0	0,0	6,5	0,0	0,0	404,8
Mai	407,5	4,1	0,0	6,5	0,0	0,0	418,1
Juni	394,3	4,0	0,0	6,2	0,0	0,0	404,5
Juli	407,5	4,1	0,0	6,3	0,0	0,0	417,9
August	407,5	4,1	0,0	6,3	0,0	0,0	417,9
September	394,3	4,0	0,0	6,3	0,0	0,0	404,6
Oktober	407,5	4,1	0,0	6,7	0,0	0,0	418,3
November	394,3	4,0	0,0	6,7	0,0	0,0	405,0
Dezember	407,5	4,1	0,0	7,1	0,0	0,0	418,7

Deckungsanteile der Erzeuger	
Monat	Durchlauferhitzer
Januar	100,0 %
Februar	100,0 %
März	100,0 %
April	100,0 %
Mai	100,0 %
Juni	100,0 %
Juli	100,0 %
August	100,0 %
September	100,0 %
Oktober	100,0 %
November	100,0 %
Dezember	100,0 %

Anlagentechnik: Kälteerzeugungseinheiten

EE Kälte Lüftung

Anzahl Erzeuger	1
Art des Kältesystems	Kaltwasser (indirektes System)
Vor-/Rücklauftemperatur Primärkreis [°C]	6,0/12,0
Vor-/Rücklauftemperatur Rückkühlkreis [°C]	27,0/33,0
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Kältespeicher vorhanden	ja
Art des Kältespeichers	Wasserspeicher
Betriebsweise Regelkonzept	Speicherentladung am Folgetag parallel mit Kältemaschine

1. Kälteerzeuger

Baujahr	2024
Art der Kälteerzeugung	Kompressionskältemaschine
Art der Kühlung	wassergekühlt
Art des Verdichters	Kolben-/Scrollverdichter 10 kW bis 1500 kW
Art der Teillastregelung	Zweipunktregelung taktend (EIN/AUS-Betrieb)
Art des Kältemittels	R134a
Freie Rückkühlung	keine freie Rückkühlung
Art der Rückkühlung	Verdunstungsrückkühler
Art des Rückkühlkreises	geschlossener Kreislauf
	ohne Zusatzschalldämpfer (Axialventilator)
Art der Kaltwasserzufuhr	konstant

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>	0,00	685,48	–	–
<i>+ Verluste durch Verteilung</i>	0,00	68,55	0,00	38,61
<i>+ Verluste durch Übergabe</i>	0,00	157,66	0,00	0,00
<i>= erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	0,00	945,97	–	–
<i>– regenerativer Anteil</i>	0,00	681,46	–	–
<i>+ Verluste durch Erzeugung</i>	–	–	0,00	78,78
<i>= Endenergiebedarf</i>	0,00	230,23	0,00	117,39

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Monatswerte

EE Kälte Lüftung					
Monat	Nutzenergie [kWh/Monat]	Verluste [kWh/Monat]		Erzeugung [kWh/Monat]	
		Verteil.	Übergabe	regen.	Endenergie
Januar	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Februar	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
März	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
April	2,3	0,2	0,5	2,3	0,8
Mai	81,2	8,1	18,7	80,8	27,3
Juni	164,5	16,5	37,8	163,5	55,3
Juli	209,5	21,0	48,2	208,3	70,4
August	187,6	18,8	43,2	186,5	63,0
September	38,1	3,8	8,8	37,8	12,8
Oktober	2,3	0,2	0,5	2,3	0,8
November	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dezember	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

EE Kälte Split

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

1. Kälteerzeuger

Baujahr	2024
Art der Kälteerzeugung	Kompressionskältemaschine
Art der Kühlung	Raumklimasystem
Art des Raumklimasystems	Split-Systeme
Freie Kühlung	keine freie Kühlung

Ergebnisse

	Energie für Kühlung [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
Zu deckender Nutzenergiebedarf	0,00	0,00	–	–
+ Verluste durch Verteilung	0,00	0,00	0,00	0,00
+ Verluste durch Übergabe	0,00	0,00	0,00	0,00
= erforderliche Erzeugernutzenergie	0,00	0,00	–	–
– regenerativer Anteil	0,00	0,00	–	–
+ Verluste durch Erzeugung	–	–	0,00	0,00
= Endenergiebedarf	0,00	0,00	0,00	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Monatswerte

EE Kälte Split					
Monat	Nutzenergie [kWh/Monat]	Verluste [kWh/Monat]		Erzeugung [kWh/Monat]	
		Verteil.	Übergabe	regen.	Endenergie
Januar	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Februar	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
März	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
April	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mai	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Juni	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Juli	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
August	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
September	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Oktober	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
November	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dezember	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Anlagentechnik: Raumluftechnische Anlagen**RLT-Einheit H/K**

Betriebsweise	Heiz- und Kühlfunktion
Vor-/Rücklauftemperatur Heizkreis [°C]	50,0/40,0
Vor-/Rücklauftemperatur Kühlkreis [°C]	6,0/12,0
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

Wärmerückgewinnung

Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Temperaturänderungsgrad η_t [-]	0,73 (direkte Eingabe)
Art des Systems	Kreislaufverbundsystem
Pumpenregelung	drehzahl geregelt

Konfiguration

Zulufttemperatur-Sollwert [°C]	21
Konstantvolumenanlage	nein

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

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

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

Wärmeerzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
EE Wärme	1,00

Kälteerzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
EE Kälte Lüftung	1,00

Anbindung Wärme**Verteilung**

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

Rohrabschnitt 1: Abschnitt 1

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

Rohrabschnitt 2: Abschnitt 2

Rohrtyp	Strangleitung (Steigleitung) - S
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	0,00
Umgebung	Standardrandbedingungen beheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	20,0

Rohrabschnitt 3: Abschnitt 3

Rohrtyp	Anbindeleitungen - A
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	0,00
Umgebung	Standardrandbedingungen beheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	20,0

Pumpe

Überströmventile vorhanden	nein
hydraulischer Abgleich	ja
intermittierende Betriebsweise	nein
elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	11,48 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	konstante Druckdifferenz
maximale Rohrleitungslänge [m]	50,00
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	1.679,75	–
Verluste durch Verteilung	199,17	–
Verluste durch Übergabe	167,98	–

Anbindung Wärme

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	0,00	8,23
Verluste durch Übergabe	0,00	0,00

Ergebnisse Kühlregister

	Energie für Kühlung [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzkälte	610,24	–
Verluste durch Verteilung	75,24	–
Verluste durch Übergabe	0,00	–

Anbindung Kälte

	Energie für Kühlung [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	68,55	38,61
Verluste durch Übergabe	157,66	0,00

Monatswerte

RLT-Einheit H/K						
Monat	Heizregister [kWh/Monat]			Kühlregister [kWh/Monat]		
	Nutzwärme	Verluste Verteil. + Übergabe	Verluste Anbindung	Nutzkälte	Verluste Verteil. + Übergabe	Verluste Anbindung
Januar	332,8	64,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Februar	278,3	56,1	0,0	0,0	0,0	0,0
März	217,7	53,0	0,0	0,0	0,0	0,0
April	94,7	23,5	0,0	1,8	0,4	0,7
Mai	31,6	7,8	0,0	66,1	15,1	26,8
Juni	11,7	4,2	0,0	147,5	17,0	54,3
Juli	1,7	3,3	0,0	191,9	17,6	69,1
August	1,7	3,3	0,0	170,0	17,6	61,9
September	27,7	6,9	0,0	31,0	7,1	12,6
Oktober	100,7	25,0	0,0	1,8	0,4	0,7
November	238,3	54,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Dezember	342,9	65,5	0,0	0,0	0,0	0,0

RLT-Einheit H

Betriebsweise	Heizfunktion
Vor-/Rücklauftemperatur Heizkreis [°C]	50,0/40,0
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen

Wärmerückgewinnung

Art der Wärmerückgewinnung	nur Wärme
Temperaturänderungsgrad η_t [-]	0,73 (direkte Eingabe)
Art des Systems	Kreislaufverbundsystem
Pumpenregelung	drehzahl geregelt

Konfiguration

Zulufttemperatur-Sollwert [°C]	21
Konstantvolumenanlage	nein

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

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

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

Wärmeerzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
EE Wärme	1,00

Anbindung Wärme**Verteilung**

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

Rohrabschnitt 1: Abschnitt 1

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

Rohrabschnitt 2: Abschnitt 2

Rohrtyp	Strangleitung (Steigleitung) - S
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Lage der vertikalen Strangleitungen	innen
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	0,00
Umgebung	Standardrandbedingungen beheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	20,0

Rohrabschnitt 3: Abschnitt 3

Rohrtyp	Anbindeleitungen - A
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	0,00
Umgebung	Standardrandbedingungen beheizt
Umgebungstemperatur (Jahresdurchschnitt) [°C]	20,0

Pumpe

Überströmventile vorhanden	nein
hydraulischer Abgleich	ja
intermittierende Betriebsweise	nein
elektrische Aufnahmeleistung der Pumpe im Auslegungspunkt [W]	4,43 (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)

Ergebnisse Heizregister

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzwärme	861,26	–
Verluste durch Verteilung	363,95	–
Verluste durch Übergabe	86,13	–

Anbindung Wärme

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	0,00	5,76
Verluste durch Übergabe	0,00	0,00

Monatswerte

RLT-Einheit H			
Monat	Heizregister [kWh/Monat]		
	Nutzwärme	Verluste Verteil. + Übergabe	Verluste Anbindung
Januar	170,7	61,2	0,0
Februar	142,7	54,2	0,0
März	111,6	55,3	0,0

RLT-Einheit H			
Monat	Heizregister [kWh/Monat]		
	Nutzwärme	Verluste Verteil. + Übergabe	Verluste Anbindung
April	48,5	47,6	0,0
Mai	16,2	25,2	0,0
Juni	6,0	9,3	0,0
Juli	0,9	4,5	0,0
August	0,9	4,5	0,0
September	14,2	22,2	0,0
Oktober	51,6	49,3	0,0
November	122,2	55,0	0,0
Dezember	175,8	61,7	0,0

Anlagentechnik: Verteilsystem Heizung

Heizkreis Hallen

Art des Systems	indirekt
abgesenkte Vor-/Rücklauftemperatur	nein

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
EE Wärme	1,00

Verteilung 1: Verteilung

Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz
Hydraulischer Abgleich	kein hydraulischer Abgleich
mehr als 10 Heizkörper	nein
Vorlauftemperaturadaption Abgleich	keine Vorlauftemperaturadaption
Rücklauftemperaturbegrenzung	nein
Überströmventil vorhanden	nein
Gebäudegruppe	Gruppe 2: Schulen, Veranstaltungshallen, Flughafenhallen, OP-Gebäude, Laborgebäude, Rechenzentrum, Bibliothek, Museum, Theater, Hörsaal
Netztyp	Typ I: Etagenringtyp
Geometrie	
Anzahl der Geschosse	1
Geschosshöhe [m]	7,56
charakteristische Breite [m]	12,68
charakteristische Länge [m]	44,15
Nettogrundfläche [m²]	603,87

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	266,07 (Standardwert)
Umgebung	innerhalb Zone
Zonen	Z01 - Hallen

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]	14,36 (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]	30,19 (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]	55,94 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	konstante Druckdifferenz
maximale Rohrleitungslänge [m]	136,10 (Standardwert)
Differenzdruck Wärmeerzeuger [kPa]	1,00 (Standardwert)
Wärmemengenzähler vorhanden	nein (Standardwert)
Strangarmaturen vorhanden	nein (Standardwert)
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung Pumpe [-]	0,0 (Standardwert)

Übergabe 1: Übergabe

Art der Wärmeübergabe	Luftheizung
Art der Luftheizung	Nachheizung in der Zuluft (Nachheizer)
Regelgröße	Raumtemperatur
Regelgüte	gering
intermittierende Betriebsweise	ja
Raumhöhe [m]	7,05
Anzahl Antriebe elektronische Regelung	0
Anzahl Ventilatoren/Gebläse (bei Gebläsen zur Luftförderung)	0
Anzahl zusätzlicher Pumpen	0

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Z01 - Hallen	1,00

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
<i>Verluste durch Verteilung</i>	1.611,81	129,73
<i>Verluste durch Übergabe</i>	7.115,78	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Heizkreis Verwaltung

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

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
EE Wärme	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 2: Schulen, Veranstaltungshallen, Flughafenhallen, OP-Gebäude, Laborgebäude, Rechenzentrum, Bibliothek, Museum, Theater, Hörsaal
Netztyp	Typ IIb: Etagenverteiltertyp Fußbodenheizung
Geometrie	wird vom Gebäude übernommen
Nettogrundfläche [m²]	617,06

Rohrabschnitt 1: Verteilleitung

Rohrtyp	Verteilleitung - V
Baujahr/Isolierung	nach 1995
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,200 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	69,47 (Standardwert)
Umgebung	innerhalb Zone
Zonen	Z06 - Nebenflächen
	Z07 - Lager, Technik, Archiv

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]	9,47 (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]	128,49 (Standardwert)
Auslegung Heizungspumpe	bedarfsausgelegt (bei bekannter Pumpe)
Pumpenregelung	konstante Druckdifferenz
maximale Rohrleitungslänge [m]	122,35 (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

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

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Z02 - Seminar	1,00
Z03 - Büro	1,00
Z04 - Aufenthaltsräume	1,00
Z05 - Verkehrsflächen	1,00
Z06 - Nebenflächen	1,00
Z07 - Lager, Technik, Archiv	1,00
Z08 - Sanitärräume	1,00
Z09 - Showroom	1,00
Z10 - Serverräume	1,00

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	473,98	534,92
Verluste durch Übergabe	8.256,31	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Trinkwarmwasser

Warmwasserkreis

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
EE TWW	1,00

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Z08 - Sanitärräume	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 [m ²]	688,02

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	9 (Standardwert)
Längenbezogener U-Wert [W/mK]	0,255 (Standardwert)
Länge des Rohrabschnitts [m]	9,00 (Standardwert)
Umgebung	innerhalb Zone
Zonen	Z08 - Sanitärräume

Ergebnisse

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	78,67	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Anlagentechnik: Verteilsystem Kälte

VT Kühlung

Art des Systems	direkt
-----------------	--------

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
EE Kälte Split	1,00

Übergabe 1: Übergabe

Art der Sekundärluftventilatoren	Inneneinheiten Wand- und Brüstungsgeräte
Energiebedarfsfaktor der Ventilatoren [kWh/kWh]	0,04 (Standardwert)
Nutzungsgrad Kälteübergabe an den Raum - Luftführung Kühlen [-]	0,00 (Standardwert)
Nutzungsgrad Wärmeübergabe an den Raum - Luftführung Heizen [-]	0,00 (Standardwert)

Zonenzuordnungen

Zone	Deckungsanteil
Z10 - Serverräume	1,00

Ergebnisse

	Energie für Kühlung [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	0,00	0,00
Verluste durch Übergabe	0,00	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 H/K	1,00

Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
Z01 - Hallen	1,00	0,90 (Standardwert)	1,00 (Standardwert)

Ergebnisse

	Energie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung (Wärme)	199,17
Verluste durch Übergabe (Wärme)	167,98
Verluste durch Verteilung (Kälte)	75,24
Verluste durch Übergabe (Kälte)	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

RLT-Luftsystem H

Betriebsweise	Heizfunktion
Luftkanaloberfläche außerhalb der thermischen Hülle $A_{K,A}$ [m ²]	10,00

Erzeugereinheiten

Einheit	Deckungsanteil
RLT-Einheit H	1,00

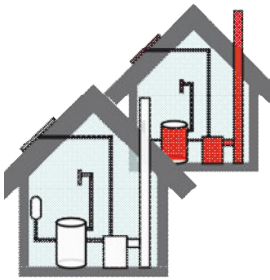
Übergaben

Zone	Deckungsanteil	Nutzungsgrad Übergabe Wärme	Nutzungsgrad Übergabe Kälte
Z10 - Serverräume	1,00	0,90 (Standardwert)	
Z06 - Nebenflächen	1,00	0,90 (Standardwert)	
Z07 - Lager, Technik, Archiv	1,00	0,90 (Standardwert)	
Z08 - Sanitärräume	1,00	0,90 (Standardwert)	

Ergebnisse

	Energie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung (Wärme)	363,95
Verluste durch Übergabe (Wärme)	86,13

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)



Referenzgebäude

Gebäudeergebnisse

Jährlicher Primärenergiebedarf (heizwertbezogen)	spezifisch [kWh/(m²a)]	absolut [kWh/a]
Heizung	118,00	144.075,28
Trinkwarmwasser	7,87	9.606,78
Beleuchtung	23,64	28.858,33
Belüftung	5,98	7.304,38
Kühlung	0,84	1.027,46
Gesamt	156,33	190.872,23

Monatswerte (Referenzgebäude)

	Nutzenergiebedarf [kWh/a]	Endenergiebedarf [kWh/a]	Primärenergiebedarf [kWh/a]
Januar	21.961,26	30.502,64	32.312,88
Februar	18.202,39	25.417,12	27.024,19
März	14.564,84	20.565,12	22.316,16
April	6.906,85	9.703,29	11.386,93
Mai	3.639,38	4.013,34	5.779,26
Juni	3.494,99	2.571,99	4.322,52
Juli	4.279,95	2.355,56	4.200,04
August	3.773,46	2.432,21	4.281,61
September	3.664,81	4.726,36	6.449,97
Oktober	8.596,54	12.645,33	14.419,49
November	16.512,72	23.491,46	25.244,02
Dezember	22.515,91	31.279,90	33.135,16

Monatswerte der Endenergie nach Energieträgern

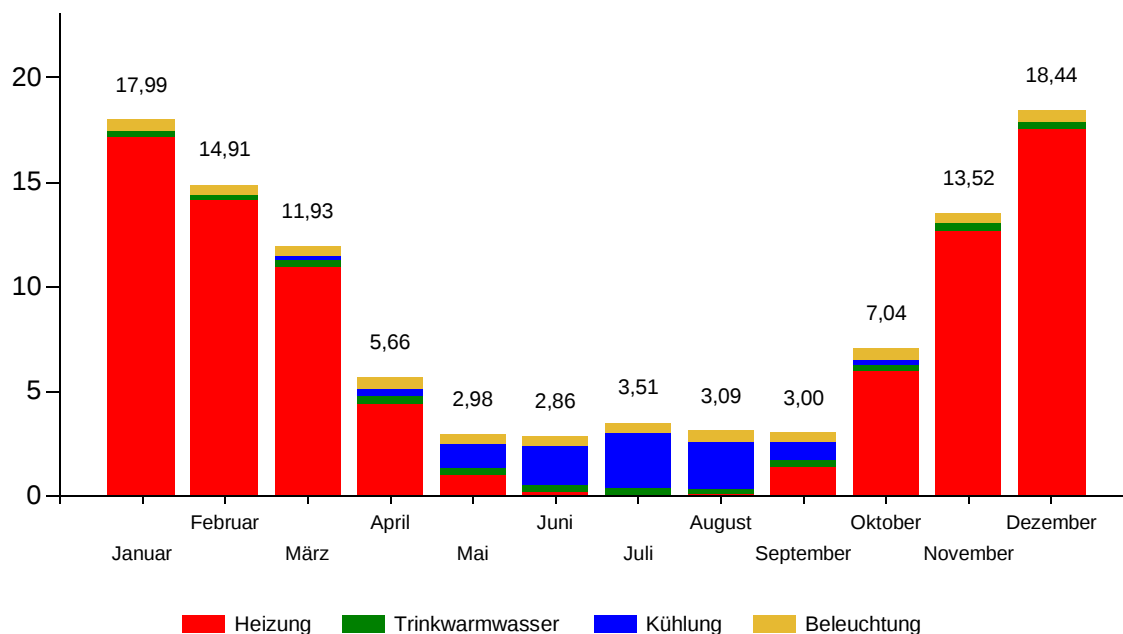
Erdgas H						
	Gesamt [kWh/Monat]	Heizung [kWh/Monat]	Warmwasser [kWh/Monat]	Beleuchtung [kWh/Monat]	Kühlung [kWh/Monat]	Lüftung [kWh/Monat]
Januar	27.925,4	27.925,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Februar	23.147,6	23.147,6	0,0	0,0	0,0	0,0
März	18.171,7	18.171,7	0,0	0,0	0,0	0,0
April	7.514,1	7.514,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Mai	1.785,8	1.785,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Juni	379,5	379,5	0,0	0,0	0,0	0,0

Erdgas H						
	Gesamt [kWh/Monat]	Heizung [kWh/Monat]	Warmwasser [kWh/Monat]	Beleuchtung [kWh/Monat]	Kühlung [kWh/Monat]	Lüftung [kWh/Monat]
Juli	49,4	49,4	0,0	0,0	0,0	0,0
August	119,1	119,1	0,0	0,0	0,0	0,0
September	2.543,2	2.543,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Oktober	10.311,5	10.311,5	0,0	0,0	0,0	0,0
November	21.063,6	21.063,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Dezember	28.638,3	28.638,3	0,0	0,0	0,0	0,0

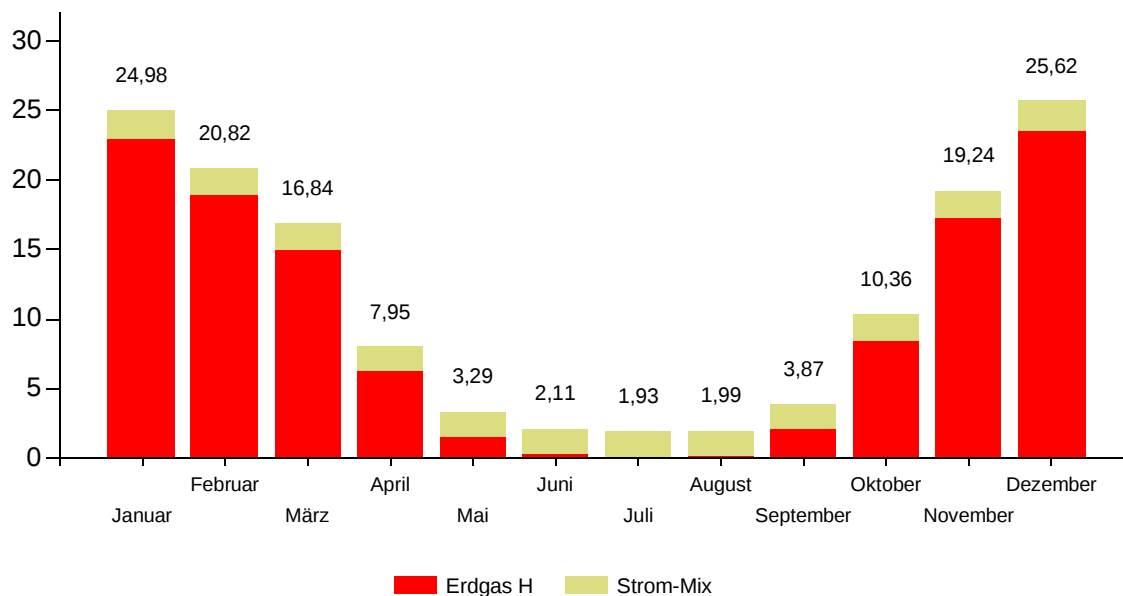
Strom-Mix						
	Gesamt [kWh/Monat]	Heizung [kWh/Monat]	Warmwasser [kWh/Monat]	Beleuchtung [kWh/Monat]	Kühlung [kWh/Monat]	Lüftung [kWh/Monat]
Januar	2.577,3	369,3	456,6	1.406,6	0,0	344,7
Februar	2.269,5	307,4	412,1	1.238,7	0,0	311,3
März	2.393,4	248,6	455,2	1.345,0	0,0	344,7
April	2.189,2	121,2	438,9	1.284,6	10,9	333,5
Mai	2.227,5	51,4	451,6	1.315,6	64,1	344,7
Juni	2.192,4	35,3	435,6	1.270,4	117,6	333,5
Juli	2.306,2	18,6	449,5	1.318,6	174,8	344,7
August	2.313,1	33,3	449,6	1.330,3	155,1	344,7
September	2.183,2	61,2	437,0	1.307,3	44,2	333,5
Oktober	2.333,8	151,6	453,4	1.380,2	4,0	344,7
November	2.427,9	281,0	440,8	1.372,6	0,0	333,5
Dezember	2.641,6	377,8	456,7	1.462,4	0,0	344,7

Ergebnisse Referenzgebäude (grafisch)

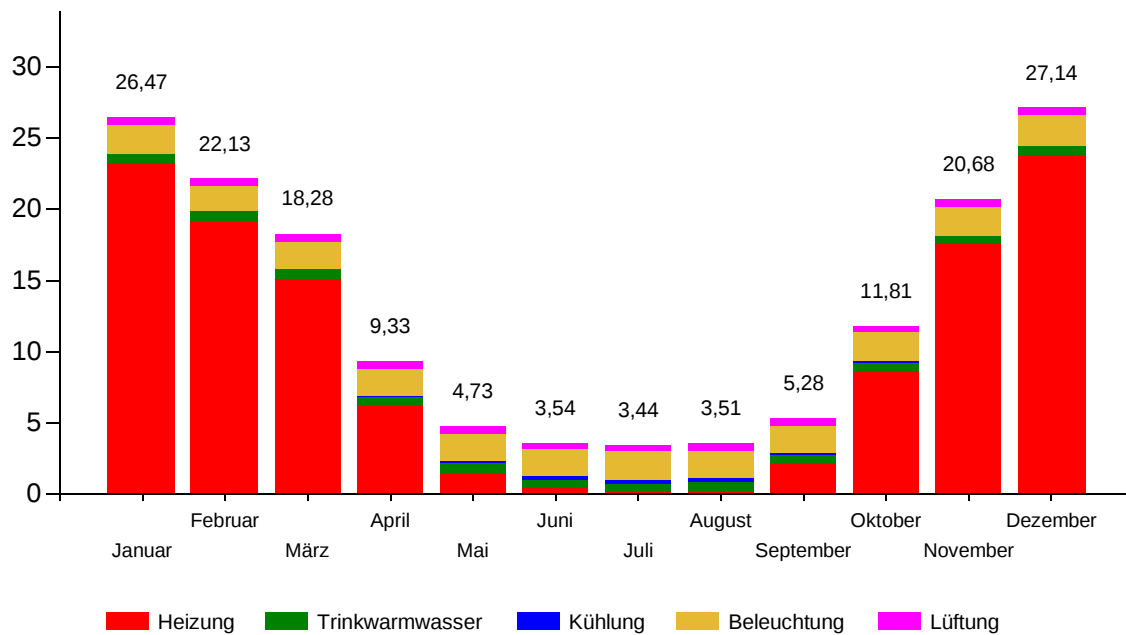
Spezifischer Nutzenergiebedarf des Referenzgebäudes [kWh/(m²a)]



Spezifische Endenergie nach Energieträgern (Referenzgebäude) [kWh/(m²a)]



Spezifischer Primärenergiebedarf des Referenzgebäudes [kWh/(m²a)]



Zone: Z01 - Hallen

Zonenergebnisse (Referenzgebäude): Z01 - Hallen

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	43.409,7	71,89
Kühlung	11.716,8	19,40
Beleuchtung	5.793,5	9,59
Gesamt	60.920,0	100,88

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	63.845,2	105,73
Strom-Mix	15.057,1	24,93
Gesamt	78.902,4	130,66

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	64.623,3	107,02
Kühlung	570,8	0,95
Beleuchtung	11.007,6	18,23
Lüftung	2.700,6	4,47
Gesamt	78.902,4	130,66

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	64.670,5	107,09
Kühlung	1.027,5	1,70
Beleuchtung	19.813,8	32,81
Lüftung	4.861,2	8,05
Gesamt	90.372,9	149,66

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

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	41.478,80
jährlicher Kühlbedarf [kWh/a]	10.276,58
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	34,36
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	34,36
maximale Kühlleistung in der Gebäudezone [kW]	39,89
maximale Kühlleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	35,78

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Energiebedarf für die Lufterwärmung [kWh/a]	1.755,39
Energiebedarf für die Luftkühlung [kWh/a]	1.440,19
maximale Heizleistung [kW]	3,78
maximale Kühlleistung [kW]	1,93
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	2.700,64

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

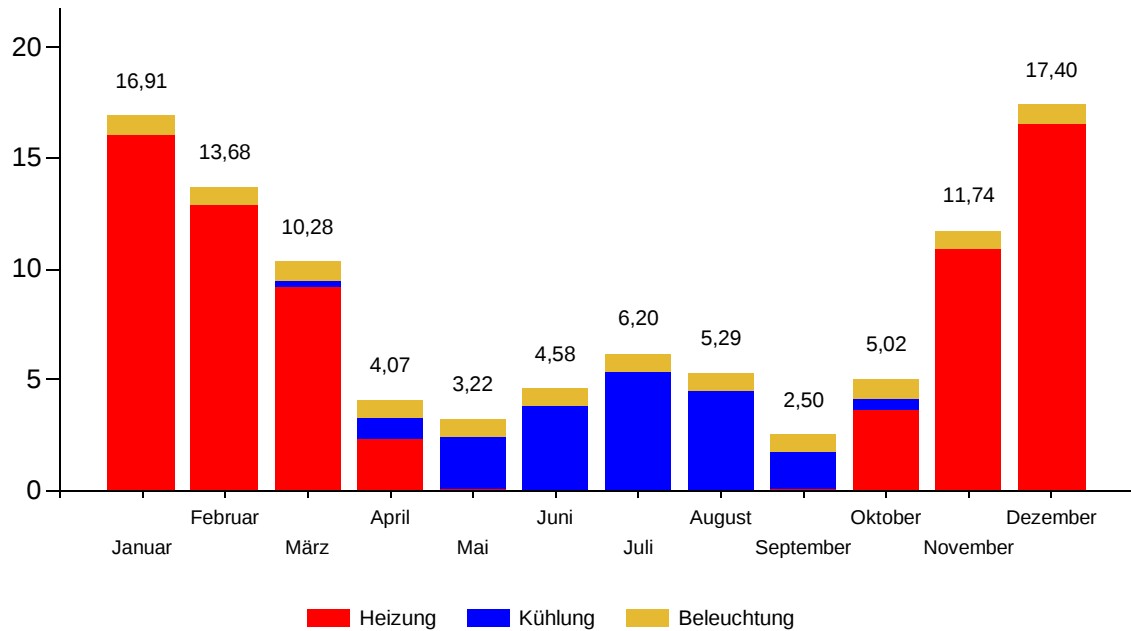
jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	5.793,50
--	----------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

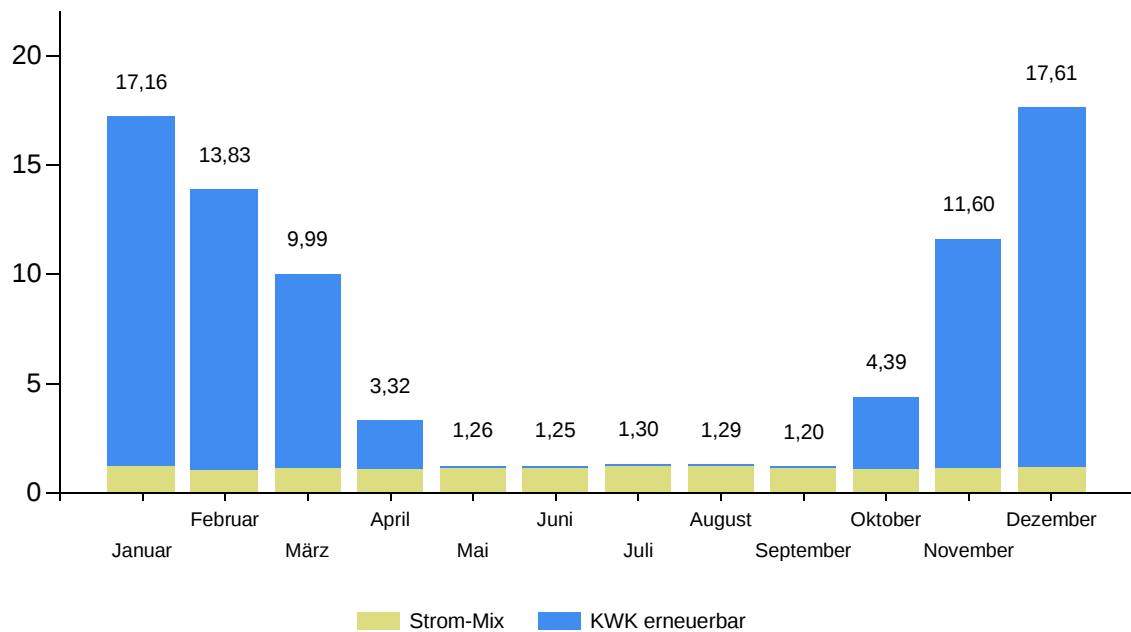
ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zonenergebnisse Referenzgebäude (grafisch): Z01 - Hallen

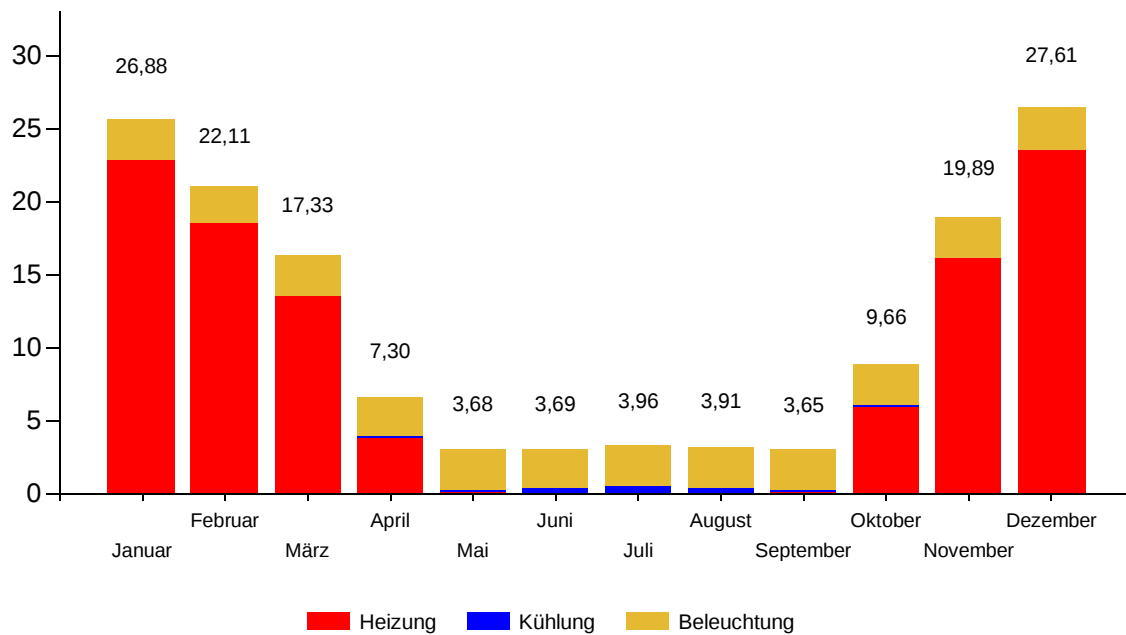
Spezifischer Nutzenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Spezifische Endenergie nach Energieträgern [kWh/(m²a)]



Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Zone: Z02 - Seminar

Zonenergebnisse (Referenzgebäude): Z02 - Seminar

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	10.286,4	173,08
Beleuchtung	87,2	1,47
Gesamt	10.373,5	174,55

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	13.085,4	220,18
Strom-Mix	1.083,0	18,22
Gesamt	14.168,4	238,40

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	13.253,1	223,00
Beleuchtung	915,2	15,40
Gesamt	14.168,4	238,40

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	13.269,4	223,28
Beleuchtung	1.647,4	27,72
Gesamt	14.916,9	251,00

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	10.286,37
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	3,97
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	3,97

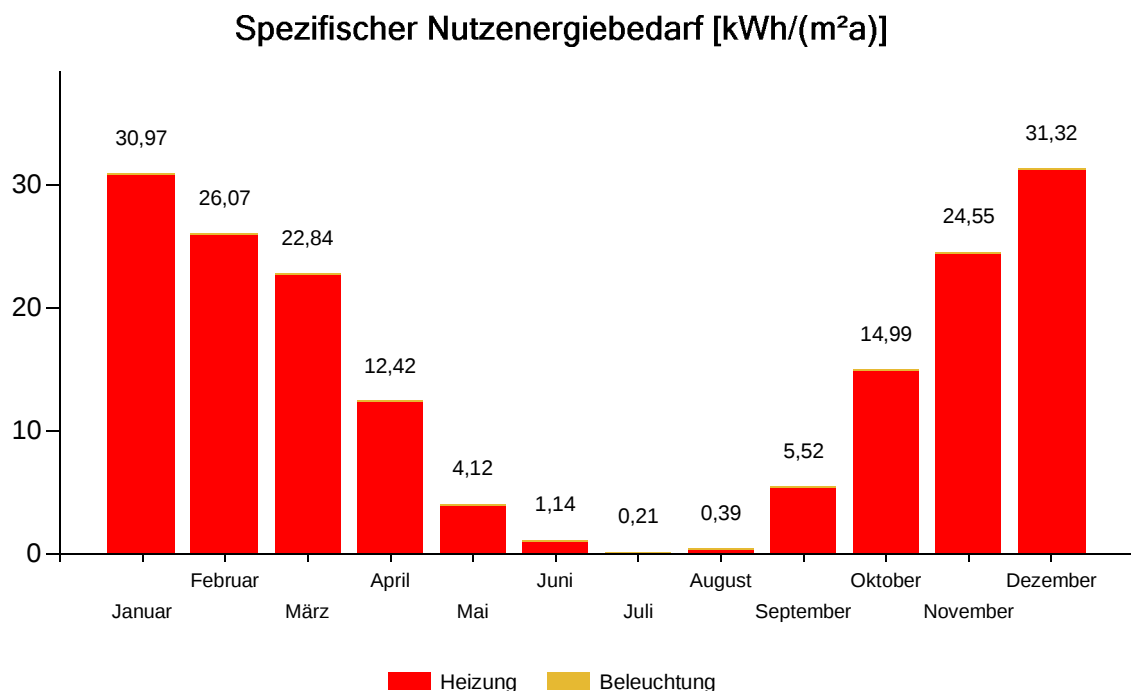
Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	87,17
--	-------

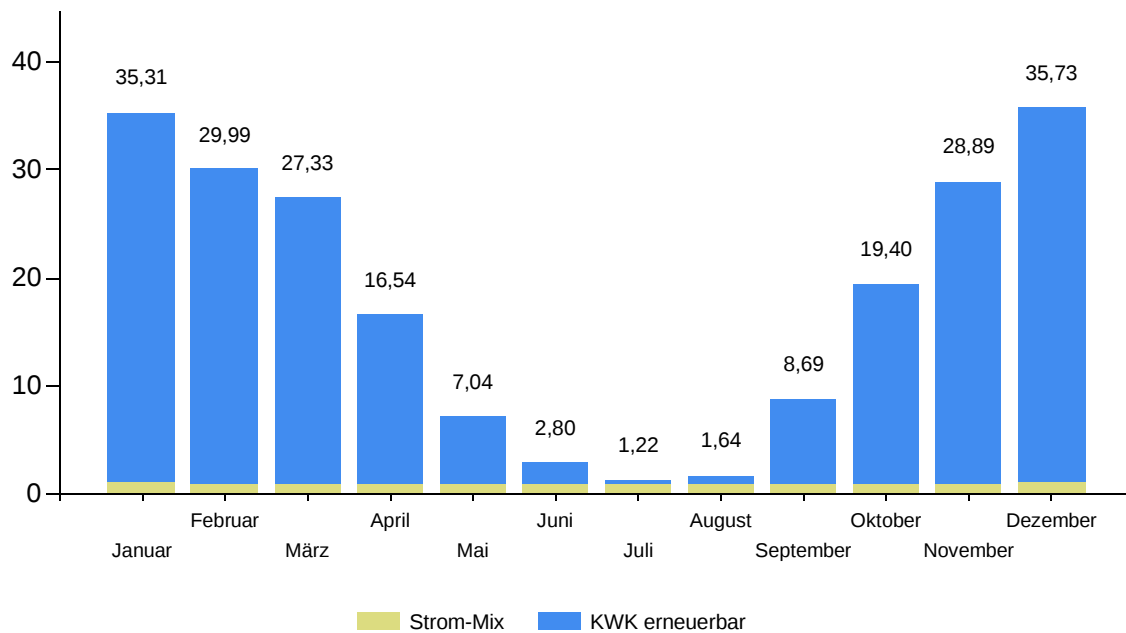
Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

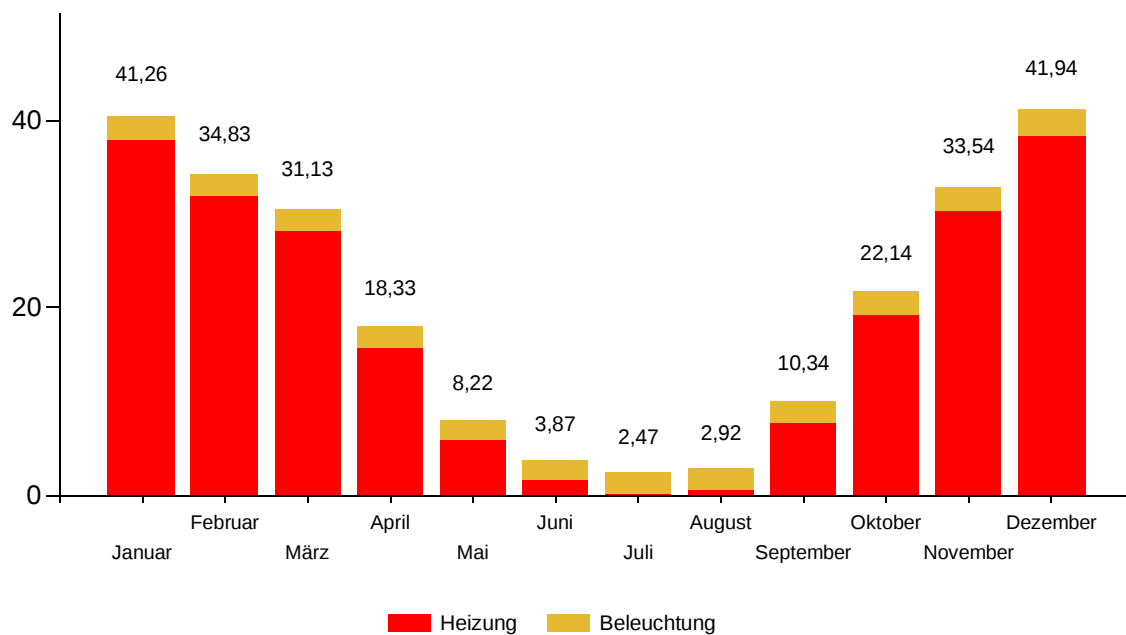
Zonenergebnisse Referenzgebäude (grafisch): Z02 - Seminar



Spezifische Endenergie nach Energieträgern [kWh/(m²a)]



Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Zone: Z03 - Büro

Zonenergebnisse (Referenzgebäude): Z03 - Büro

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	9.115,3	108,32
Beleuchtung	840,5	9,99
Gesamt	9.955,8	118,31

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	11.553,7	137,30
Strom-Mix	1.604,1	19,06
Gesamt	13.157,7	156,36

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	11.728,9	139,38
Beleuchtung	1.428,8	16,98
Gesamt	13.157,7	156,36

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	11.765,0	139,81
Beleuchtung	2.571,9	30,56
Gesamt	14.336,9	170,37

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	9.115,32
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	4,45
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	4,45

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

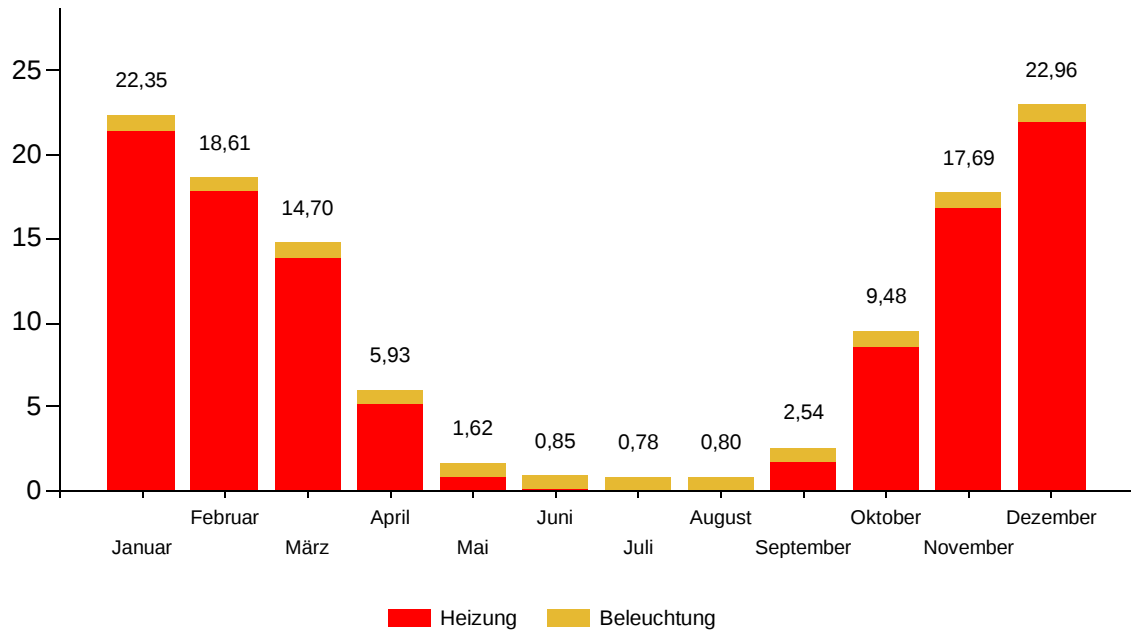
jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	840,49
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

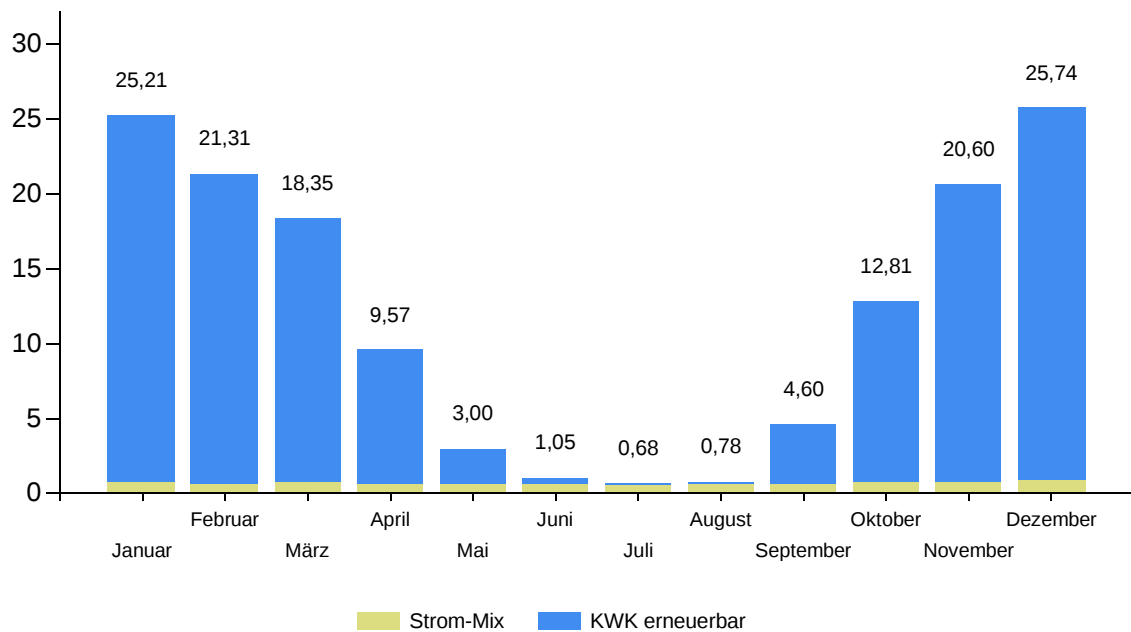
ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zonenergebnisse Referenzgebäude (grafisch): Z03 - Büro

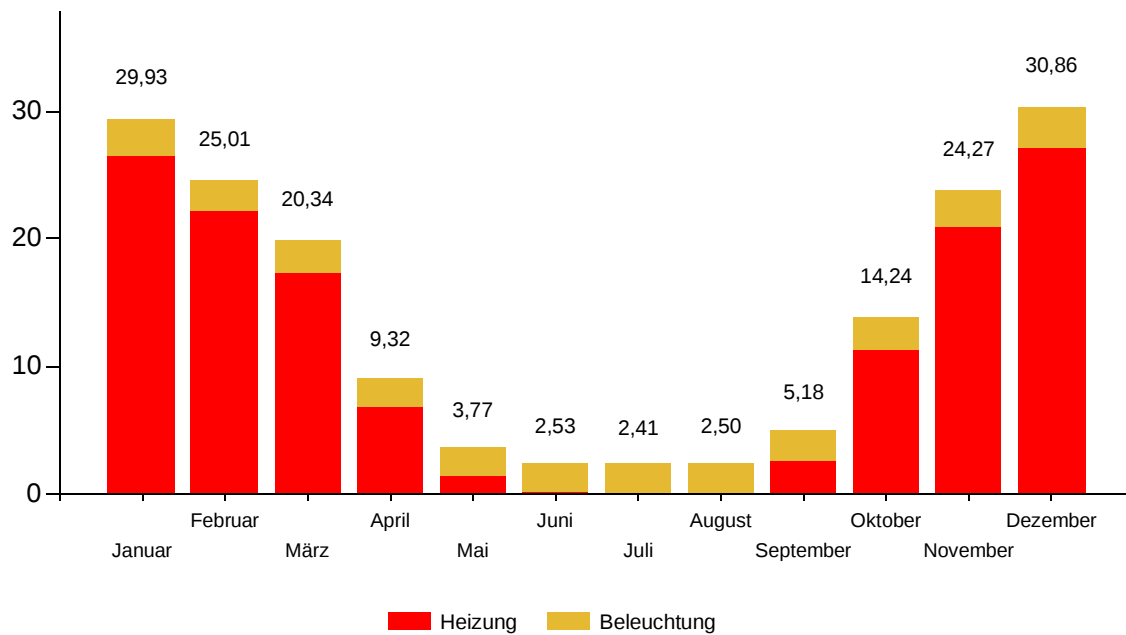
Spezifischer Nutzenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Spezifische Endenergie nach Energieträgern [kWh/(m²a)]



Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Zone: Z04 - Aufenthaltsräume

Zonenergebnisse (Referenzgebäude): Z04 - Aufenthaltsräume

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	16.320,9	119,61
Beleuchtung	138,7	1,02
Gesamt	16.459,6	120,63

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	20.747,7	152,05
Strom-Mix	1.760,8	12,90
Gesamt	22.508,6	164,96

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	21.052,1	154,28
Beleuchtung	1.456,5	10,67
Gesamt	22.508,5	164,96

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	21.108,6	154,70
Beleuchtung	2.621,7	19,21
Gesamt	23.730,3	173,91

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

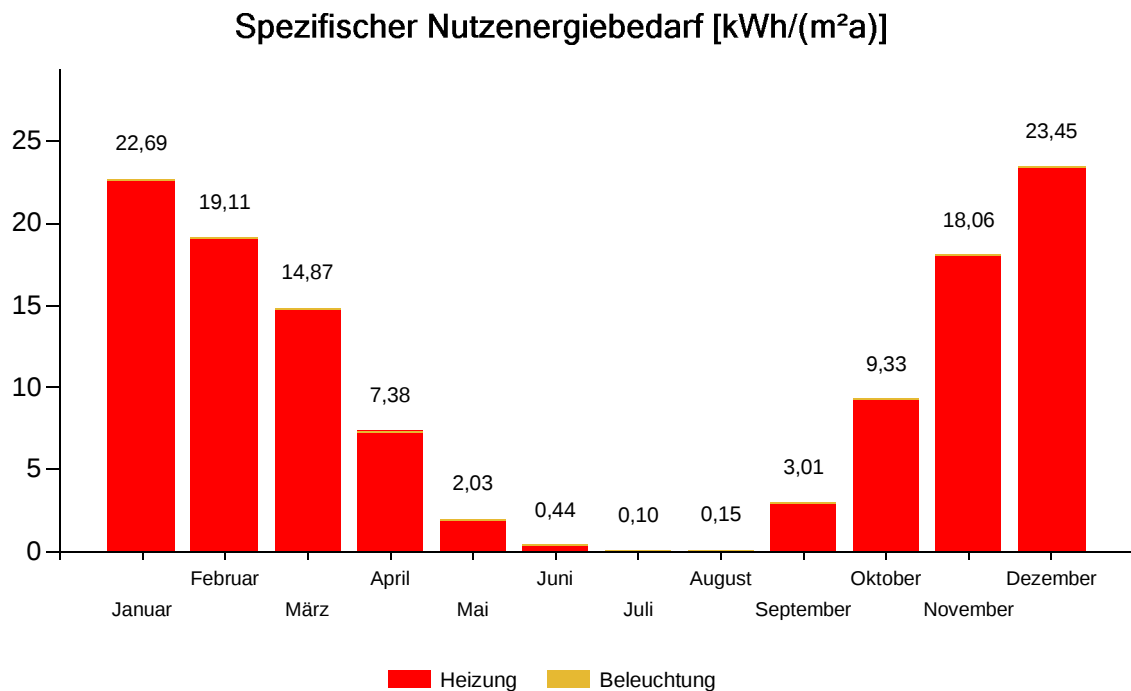
jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	16.320,92
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	7,31
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	7,31

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

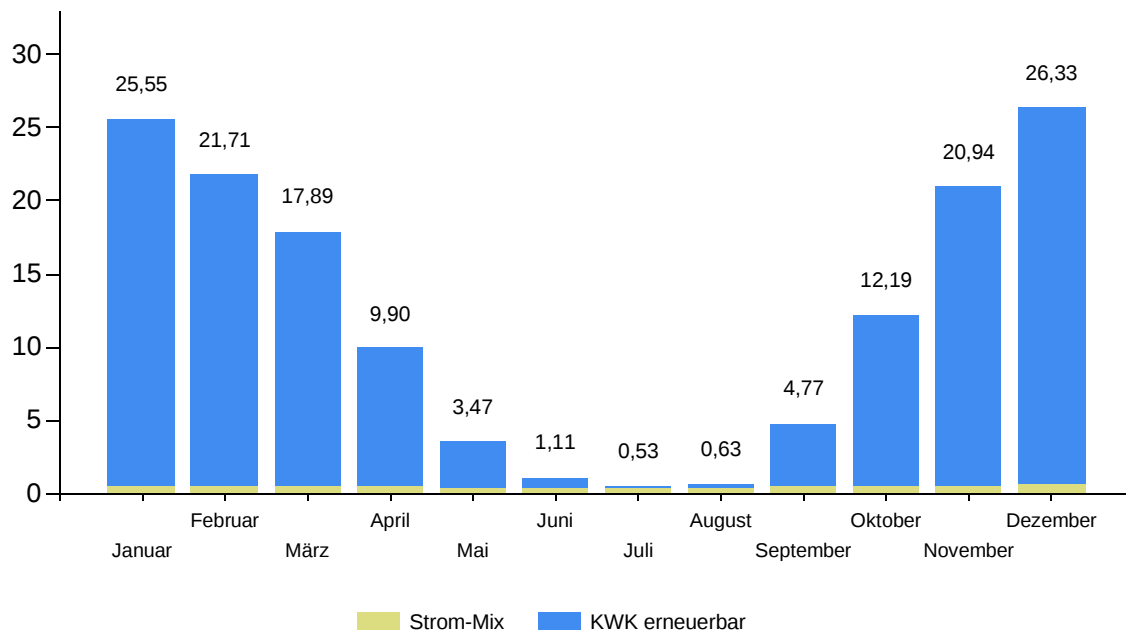
jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	138,71
--	--------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

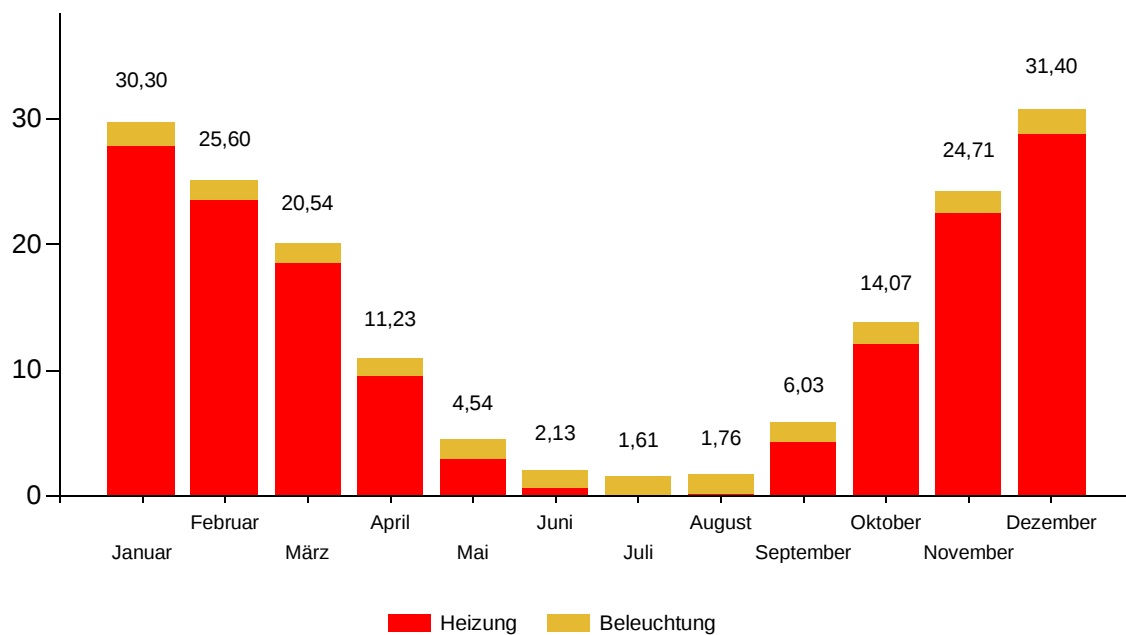
ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zonenergebnisse Referenzgebäude (grafisch): Z04 - Aufenthaltsräume

Spezifische Endenergie nach Energieträgern [kWh/(m²a)]



Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Zone: Z05 - Verkehrsflächen

Zonenergebnisse (Referenzgebäude): Z05 - Verkehrsflächen

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	6.629,8	53,58
Beleuchtung	85,2	0,69
Gesamt	6.715,0	54,27

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	8.602,4	69,53
Strom-Mix	610,0	4,93
Gesamt	9.212,4	74,46

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	8.803,6	71,15
Beleuchtung	408,8	3,30
Gesamt	9.212,4	74,46

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	8.887,0	71,83
Beleuchtung	735,9	5,95
Gesamt	9.622,9	77,77

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	6.629,85
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	2,32
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	2,32

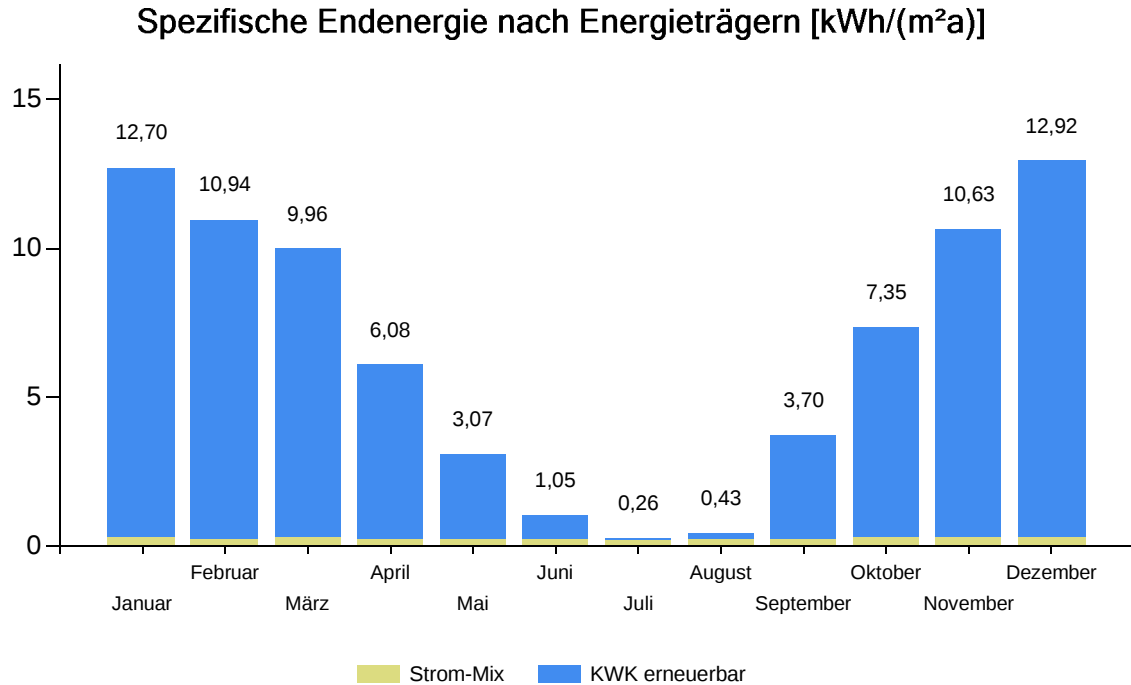
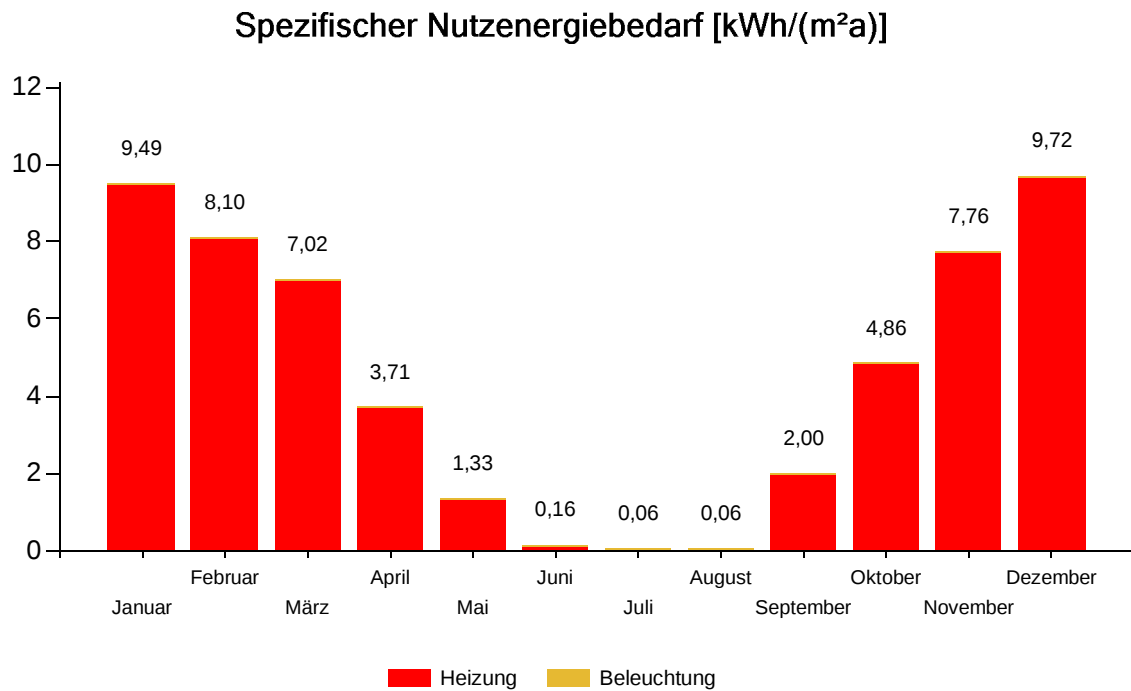
Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	85,18
--	-------

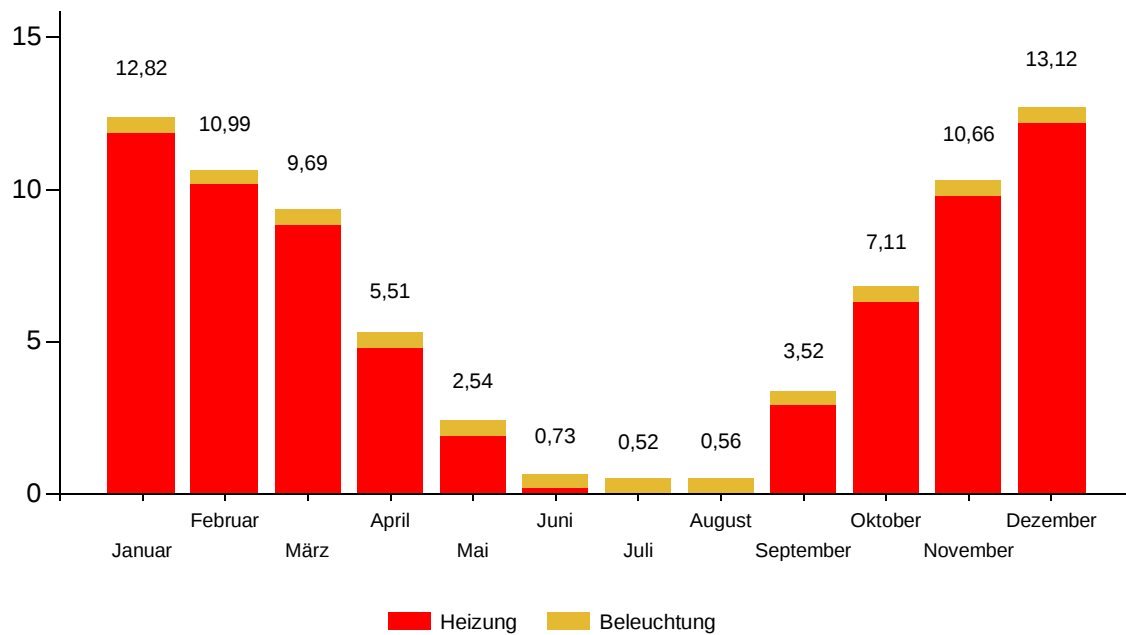
Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

Zonenergebnisse Referenzgebäude (grafisch): Z05 - Verkehrsflächen



Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Zone: Z06 - Nebenflächen

Zonenergebnisse (Referenzgebäude): Z06 - Nebenflächen

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	7.182,5	80,66
Beleuchtung	44,1	0,50
Gesamt	7.226,5	81,15

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	9.179,9	103,09
Strom-Mix	328,3	3,69
Gesamt	9.508,2	106,77

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	9.346,6	104,96
Beleuchtung	127,8	1,44
Lüftung	33,8	0,38
Gesamt	9.508,2	106,77

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	9.397,3	105,53
Beleuchtung	230,1	2,58
Lüftung	60,8	0,68
Gesamt	9.688,2	108,79

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

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	7.155,79
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	2,99
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	2,99

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

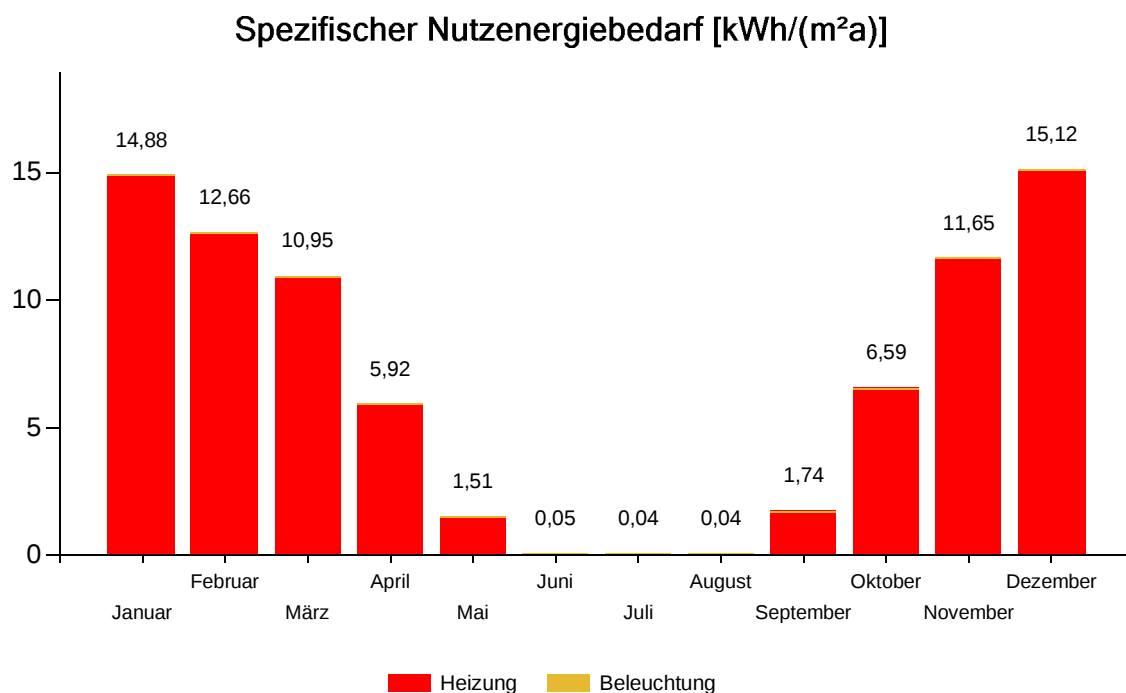
Energiebedarf für die Lufterwärmung [kWh/a]	24,24
maximale Heizleistung [kW]	0,03
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	33,76

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

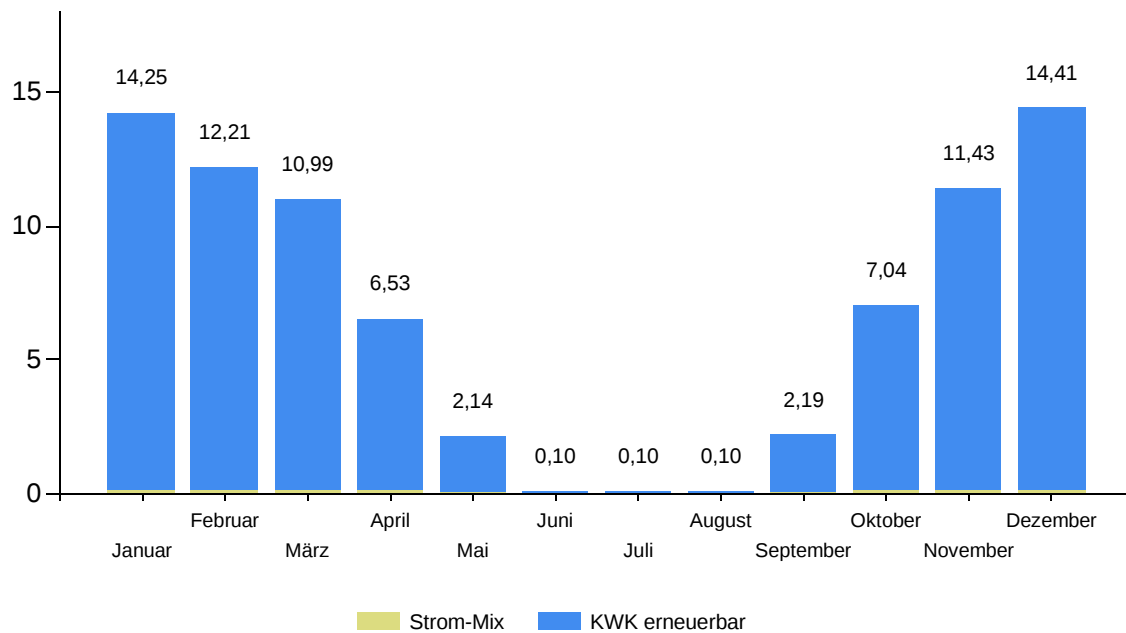
jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	44,08
--	-------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

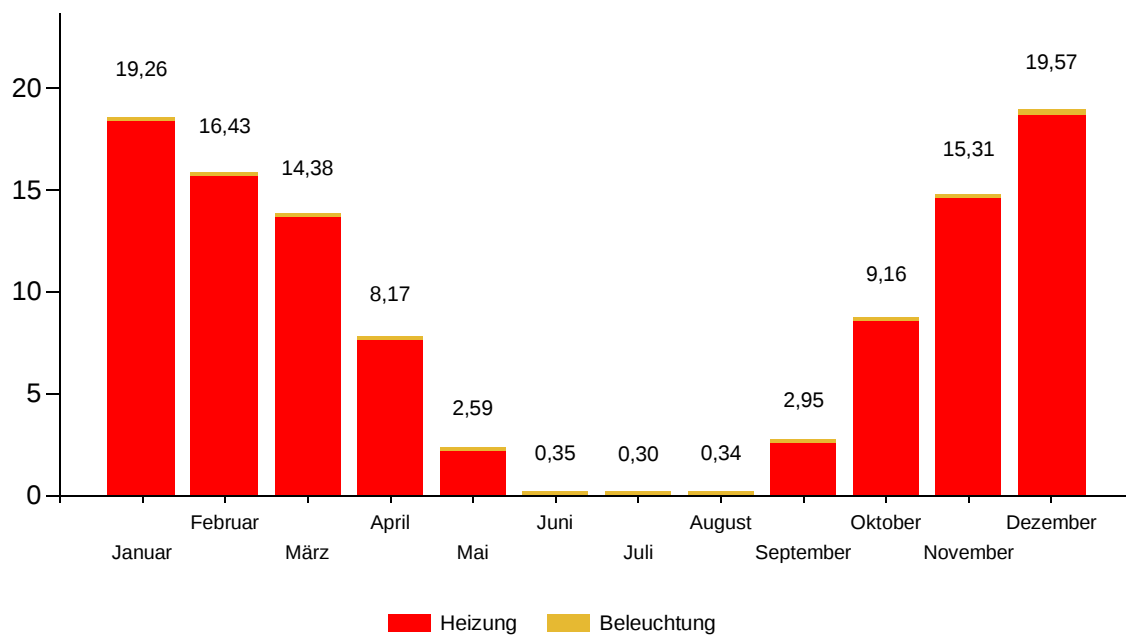
ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zonenergebnisse Referenzgebäude (grafisch): Z06 - Nebenflächen

Spezifische Endenergie nach Energieträgern [kWh/(m²a)]



Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Zone: Z07 - Lager, Technik, Archiv

Zonenergebnisse (Referenzgebäude): Z07 - Lager, Technik, Archiv

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	2.255,9	67,87
Beleuchtung	32,9	0,99
Gesamt	2.288,8	68,86

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	2.952,3	88,82
Strom-Mix	124,4	3,74
Gesamt	3.076,7	92,56

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	3.018,7	90,81
Beleuchtung	45,4	1,37
Lüftung	12,6	0,38
Gesamt	3.076,7	92,56

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	3.045,2	91,61
Beleuchtung	81,7	2,46
Lüftung	22,7	0,68
Gesamt	3.149,6	94,75

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	2.245,96
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	0,70
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	0,70

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Energiebedarf für die Lufterwärmung [kWh/a]	9,05
maximale Heizleistung [kW]	0,01
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	12,60

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

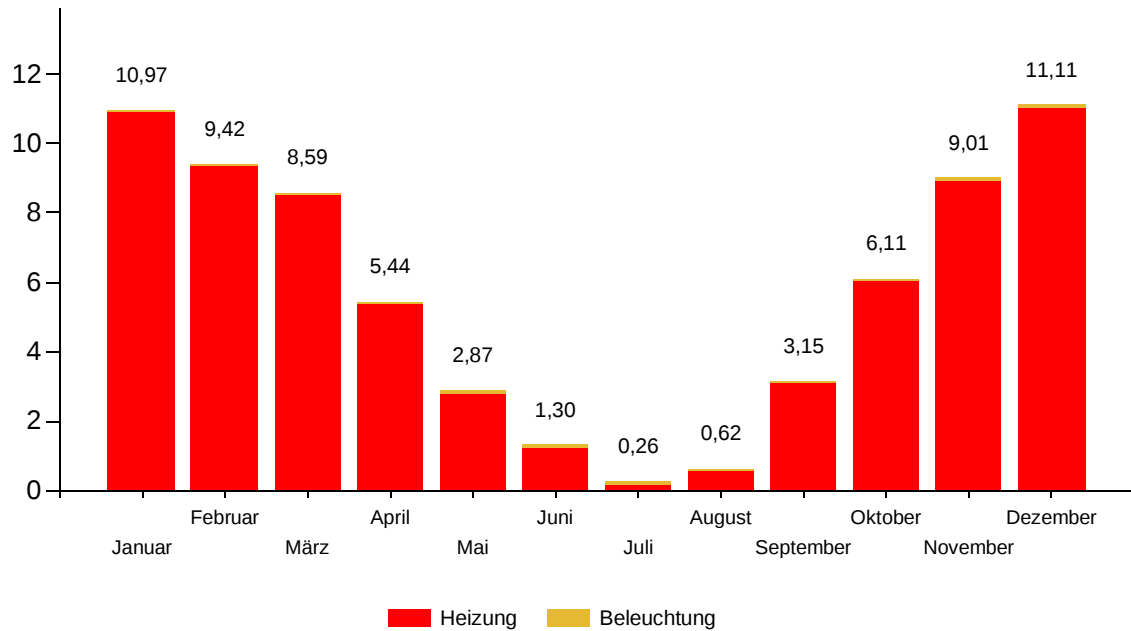
jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	32,91
--	-------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

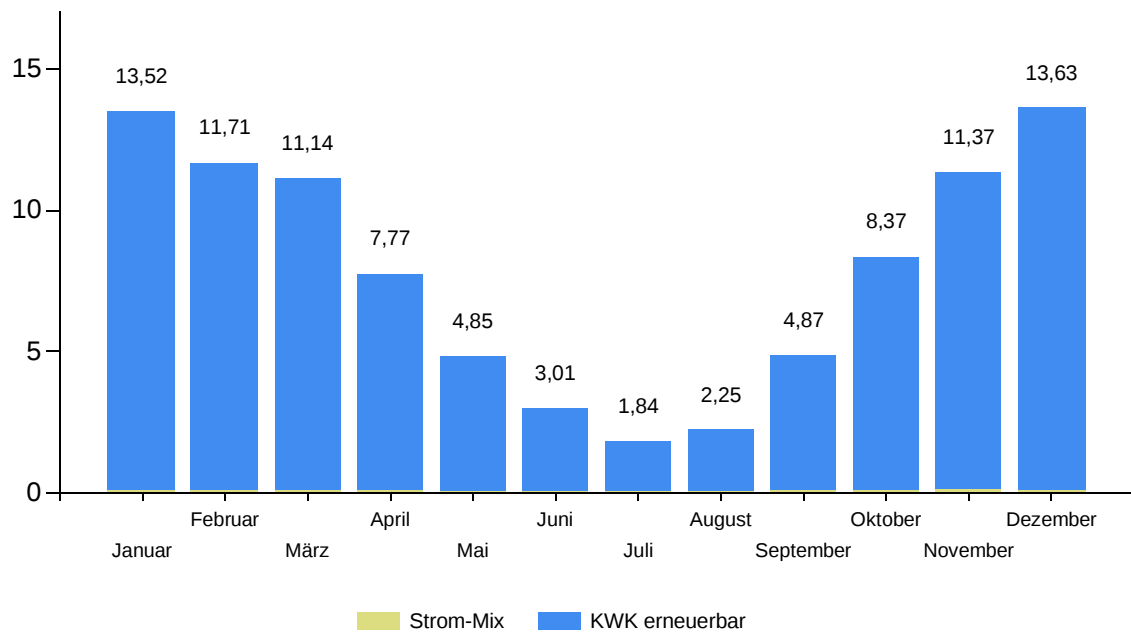
ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zonenergebnisse Referenzgebäude (grafisch): Z07 - Lager, Technik, Archiv

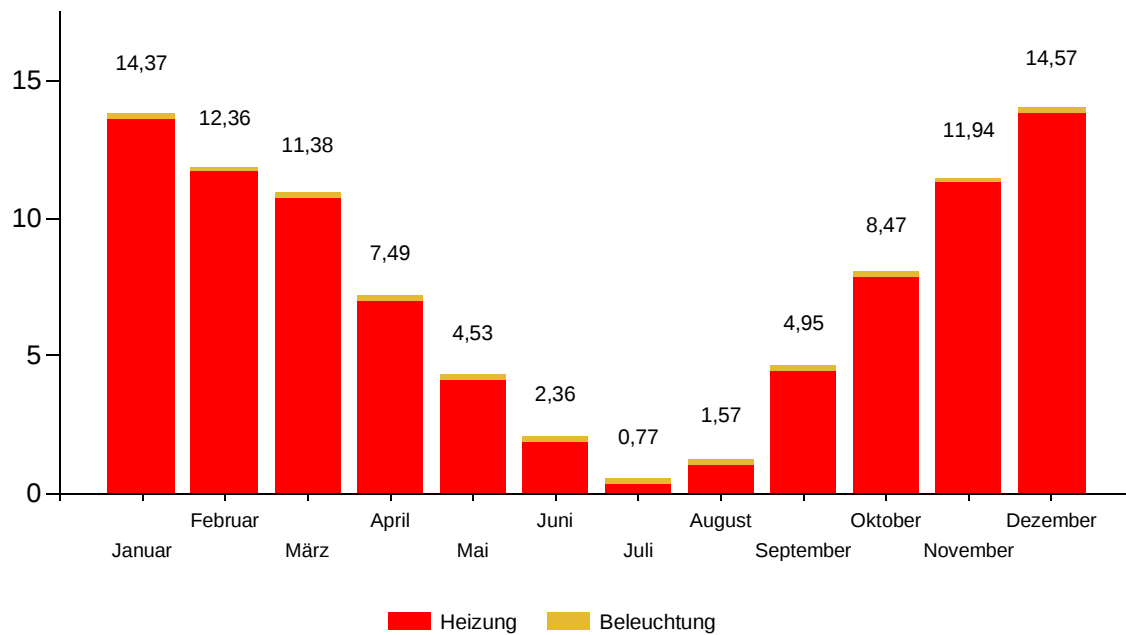
Spezifischer Nutzenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Spezifische Endenergie nach Energieträgern [kWh/(m²a)]



Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Zone: Z08 - Sanitärräume

Zonenergebnisse (Referenzgebäude): Z08 - Sanitärräume

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	3.209,8	93,36
Warmwasser	4.797,8	139,55
Beleuchtung	47,2	1,37
Gesamt	8.054,8	234,29

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	3.946,8	114,80
Strom-Mix	6.851,5	199,29
Gesamt	10.798,3	314,09

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	4.020,7	116,95
Warmwasser	5.337,1	155,24
Beleuchtung	136,9	3,98
Lüftung	1.303,6	37,92
Gesamt	10.798,3	314,09

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	4.044,4	117,64
Warmwasser	9.606,8	279,43
Beleuchtung	246,4	7,17
Lüftung	2.346,4	68,25
Gesamt	16.244,0	472,48

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	2.180,31
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	0,95
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	0,95

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Energiebedarf für die Lufterwärmung [kWh/a]	935,88
maximale Heizleistung [kW]	1,29
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	1.303,58

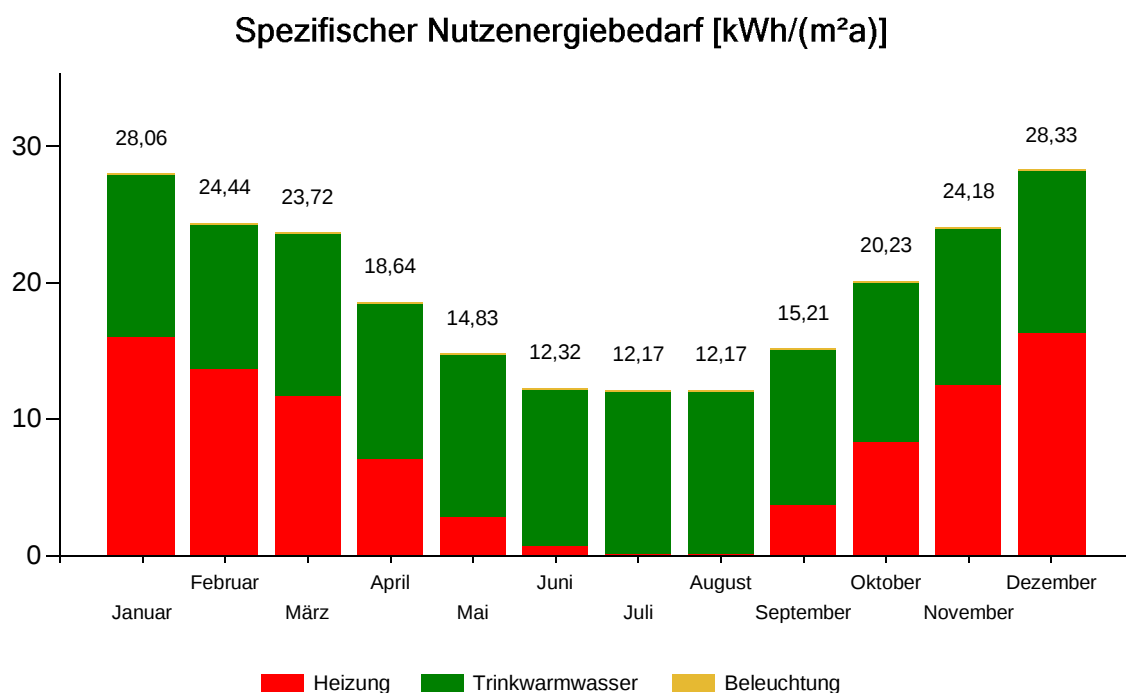
Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	47,20
--	-------

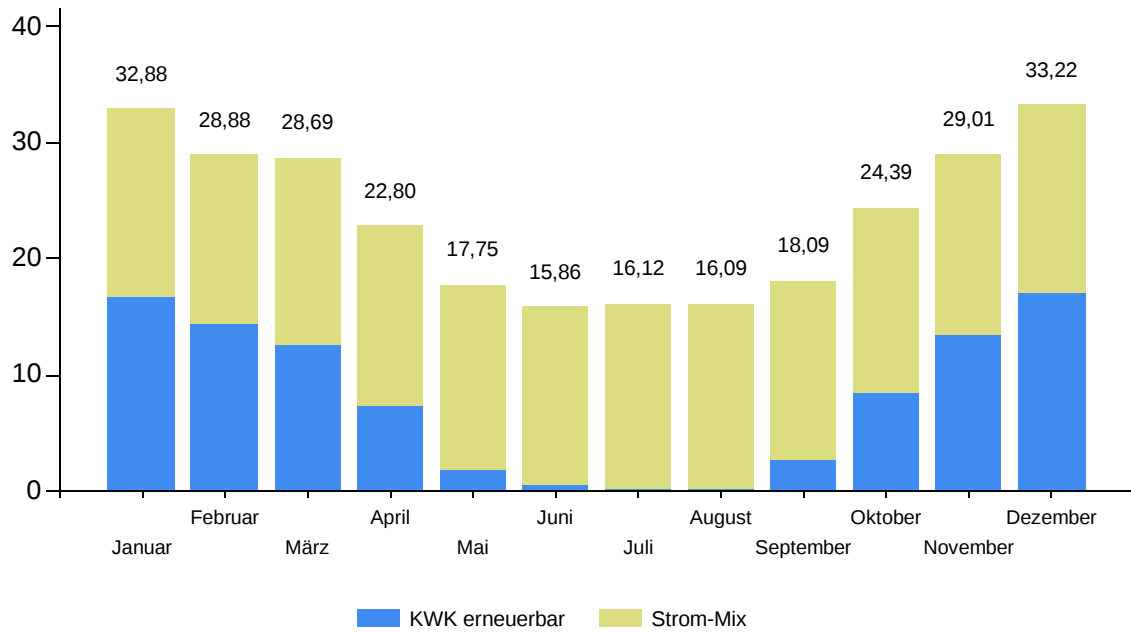
Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

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

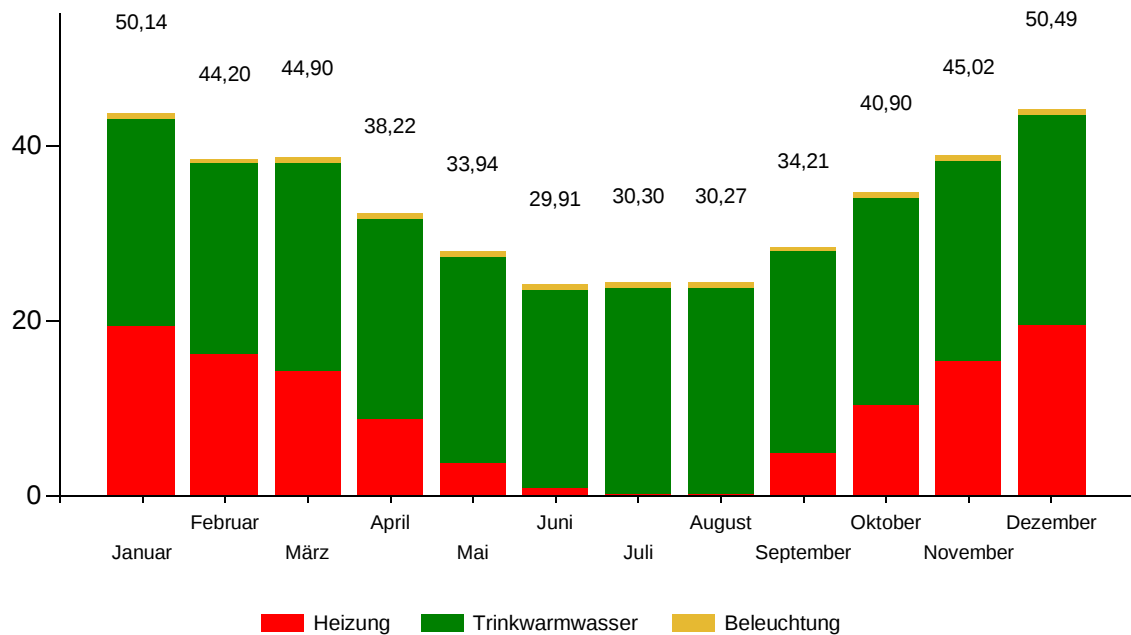
Zonenergebnisse Referenzgebäude (grafisch): Z08 - Sanitärräume



Spezifische Endenergie nach Energieträgern [kWh/(m²a)]



Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Zone: Z09 - Showroom

Zonenergebnisse (Referenzgebäude): Z09 - Showroom

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	4.755,2	128,17
Beleuchtung	45,6	1,23
Gesamt	4.800,8	129,40

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	6.040,7	162,82
Strom-Mix	564,3	15,21
Gesamt	6.605,0	178,03

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	6.126,5	165,13
Beleuchtung	478,5	12,90
Gesamt	6.605,0	178,03

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	6.140,7	165,52
Beleuchtung	861,4	23,22
Gesamt	7.002,0	188,73

Weitere Ergebnisse

Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	4.755,23
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	2,09
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	2,09

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

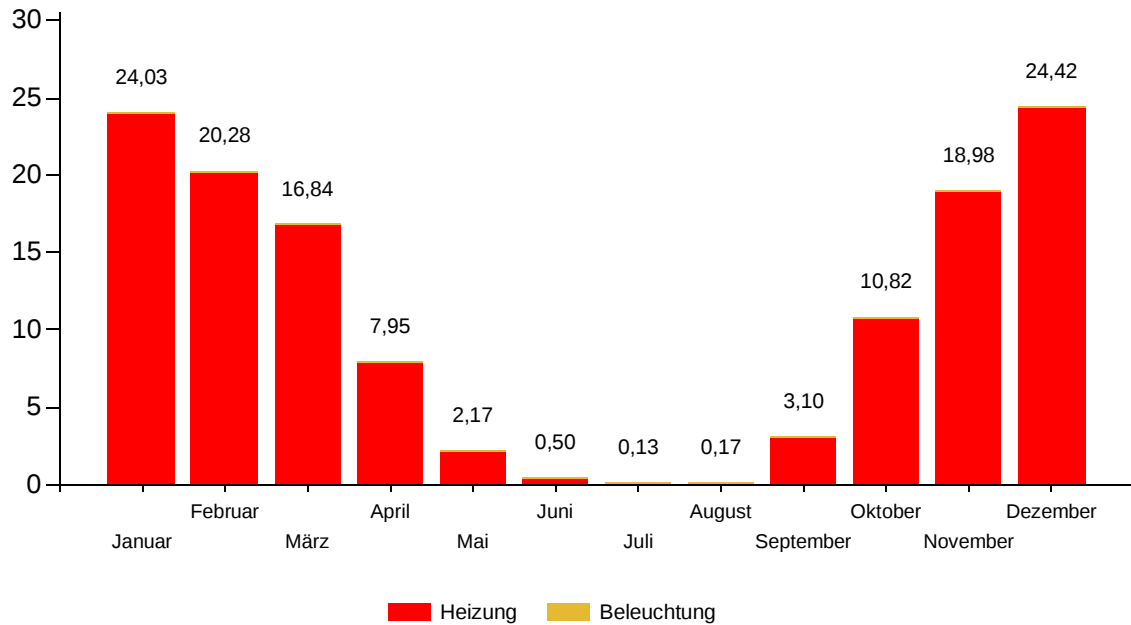
jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	45,58
--	-------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

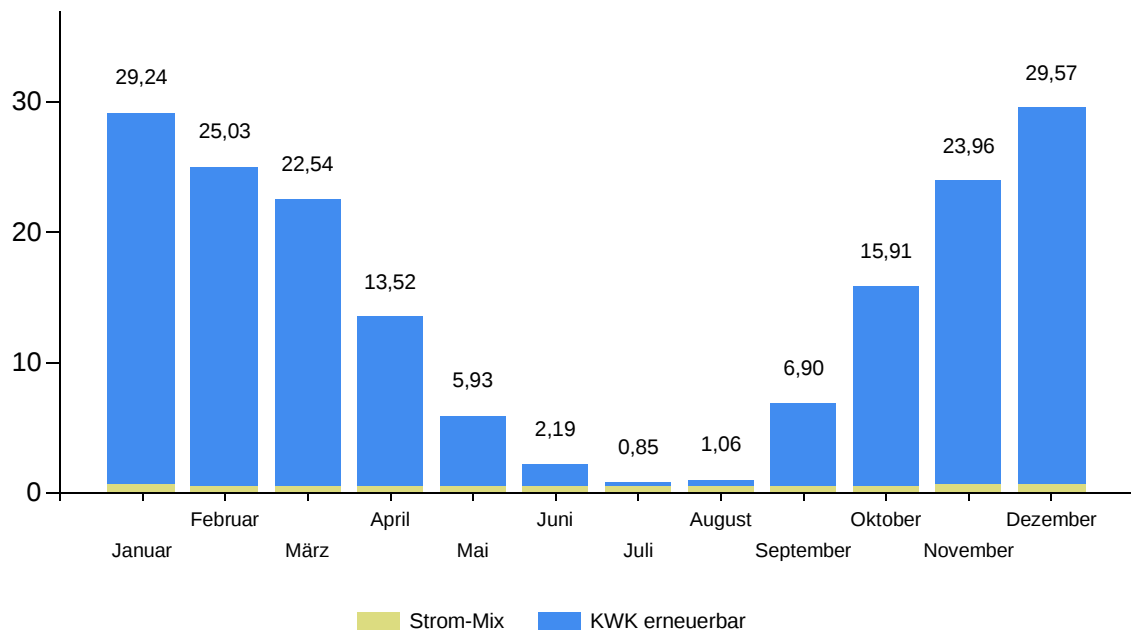
ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zonenergebnisse Referenzgebäude (grafisch): Z09 - Showroom

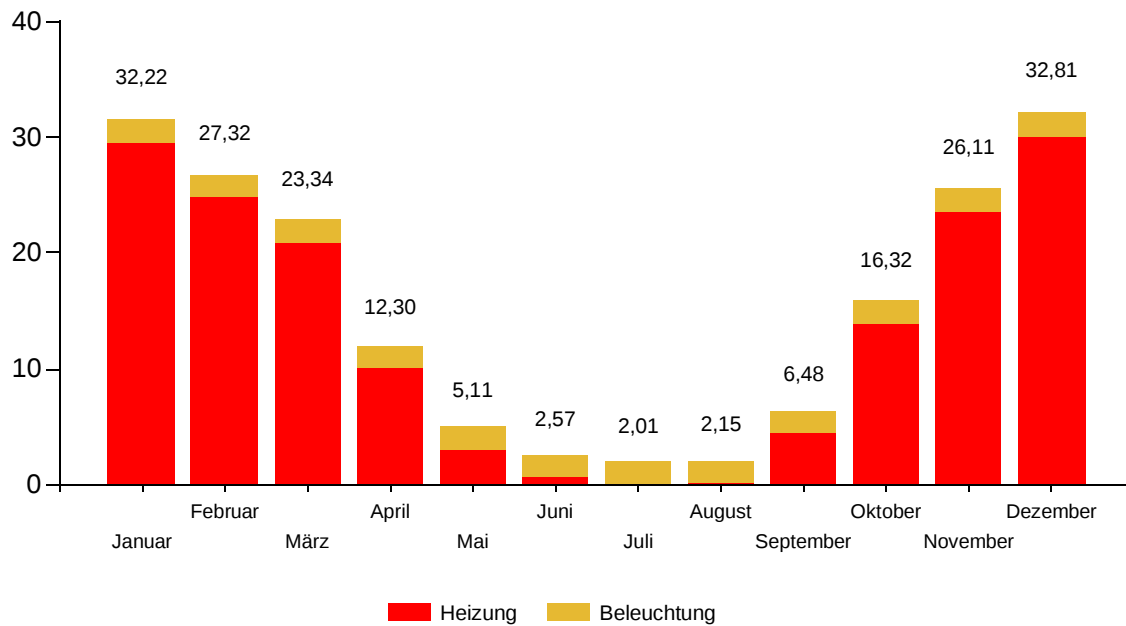
Spezifischer Nutzenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Spezifische Endenergie nach Energieträgern [kWh/(m²a)]



Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Zone: Z10 - Serverräume

Zonenergebnisse (Referenzgebäude): Z10 - Serverräume

Nutzenergiebedarf nach Verbrauchern

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.298,8	66,51
Beleuchtung	19,3	0,99
Gesamt	1.318,2	67,50

Endenergiebedarf nach Energieträgern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Erdgas	1.695,1	86,80
Strom-Mix	71,5	3,66
Gesamt	1.766,6	90,46

Endenergiebedarf nach Verbrauchern (brennwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.732,6	88,71
Beleuchtung	26,7	1,37
Lüftung	7,4	0,38
Gesamt	1.766,6	90,46

Primärenergiebedarf nach Verbrauchern (heizwertbezogen)

Bezeichnung	[kWh/a]	[kWh/(m²a)]
Heizung	1.747,2	89,46
Beleuchtung	48,0	2,46
Lüftung	13,3	0,68
Gesamt	1.808,6	92,60

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

jährlicher Heizwärmebedarf [kWh/a]	1.293,00
jährlicher Kühlbedarf [kWh/a]	0,00
maximale Heizleistung in der Gebäudezone [kW]	0,42
maximale Heizleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	0,42
maximale Kühlleistung in der Gebäudezone [kW]	0,16
maximale Kühlleistung unter Berücksichtigung der mechanischen Lüftungsanlage [kW]	0,16

Teil 3: Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung

Energiebedarf für die Lufterwärmung [kWh/a]	5,32
maximale Heizleistung [kW]	0,01
Endenergiebedarf für Luftförderung [kWh/a]	7,41

Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

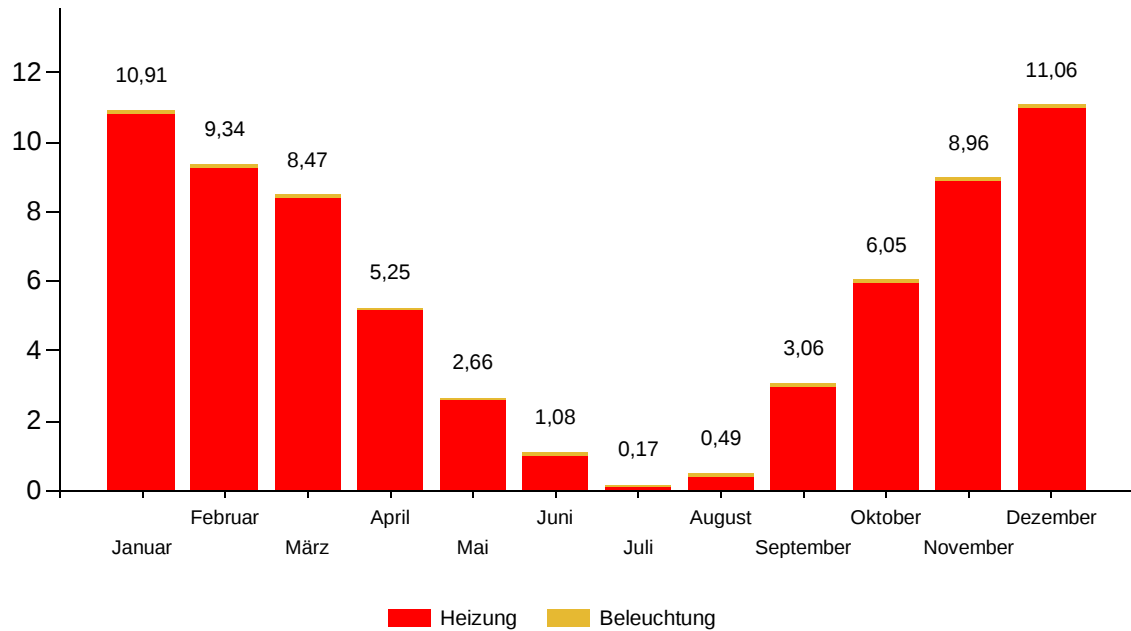
jährlicher Nutzenergiebedarf Beleuchtung [kWh/a]	19,33
--	-------

Teil 5: Endenergiebedarf von Heizsystemen

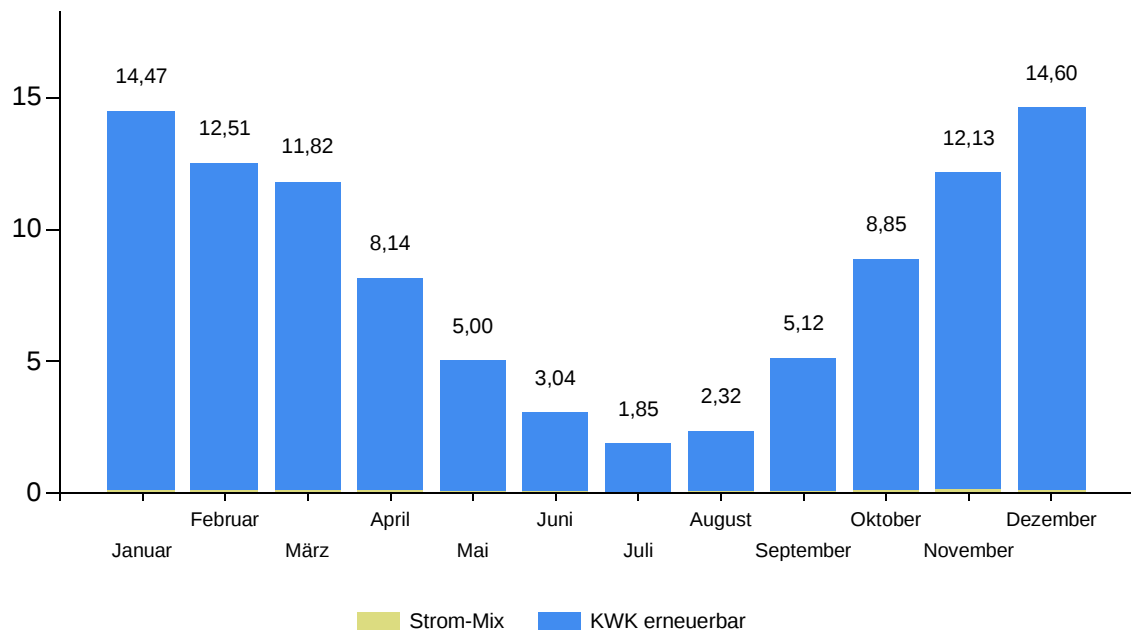
ungeregelter Wärmeeintrag in Zone [kWh/a]	0,00
---	------

Zonenergebnisse Referenzgebäude (grafisch): Z10 - Serverräume

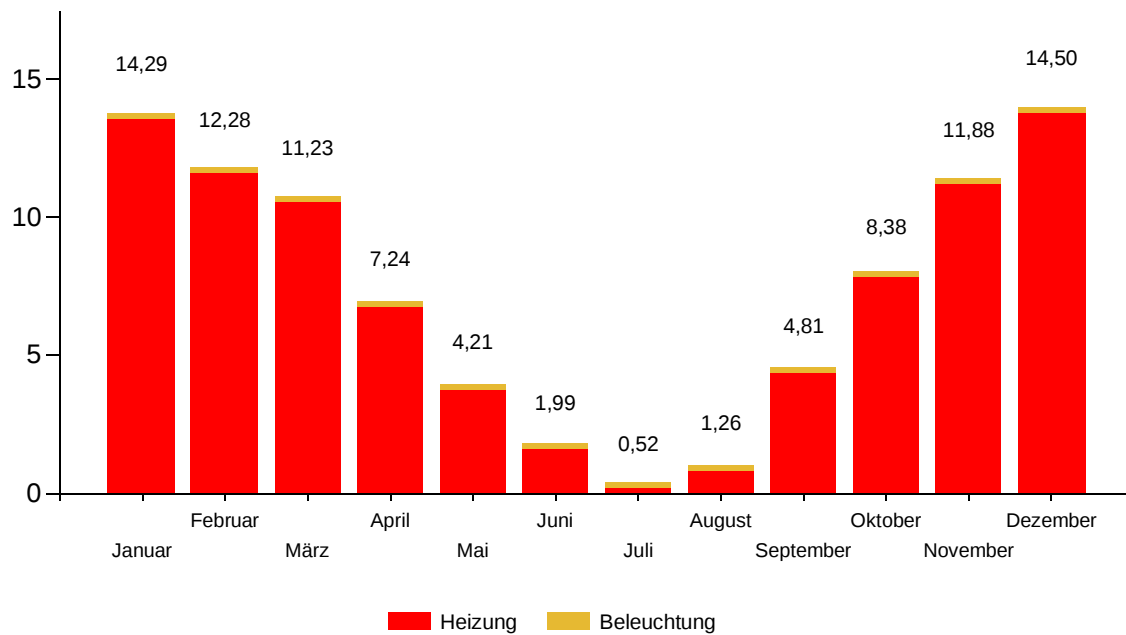
Spezifischer Nutzenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Spezifische Endenergie nach Energieträgern [kWh/(m²a)]



Spezifischer Primärenergiebedarf [kWh/(m²a)]



Ergebnisse der Anlagentechnik

Ergebnisse GEG Referenzanlage - Erzeugungseinheit Heizung

	Wärmeenergie [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	59.982,73	3.002,86	–	–
+ Verluste durch Speicherung	0,00	0,00	0,00	0,00
+ Verluste durch Verteilung	1.190,63	0,00	692,81	13,89
+ Verluste durch Übergabe	8.899,18	0,00	0,00	0,00
= erforderliche Erzeugernutzenergie	70.072,55	3.002,86	–	–
– regenerativer Anteil	0,00	0,00	–	–
+ Verluste durch Erzeugung	6.516,74	327,22	567,85	35,59
= Endenergiebedarf	76.589,28	3.330,08	1.260,65	49,47

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 0,91$

Ergebnisse GEG Referenzanlage - Erzeugungseinheit Heizung dezentral Raumhöhen > 4 m

	Wärmeenergie [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	41.478,80	0,00	–	–
+ <i>Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
+ <i>Verluste durch Verteilung</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
+ <i>Verluste durch Übergabe</i>	9.128,60	0,00	746,62	0,00
= <i>erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	50.607,41	0,00	–	–
– <i>regenerativer Anteil</i>	0,00	0,00	–	–
+ <i>Verluste durch Erzeugung</i>	11.122,51	0,00	0,00	0,00
= <i>Endenergiebedarf</i>	61.729,91	0,00	746,62	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 0,82$

Ergebnisse GEG Referenzanlage - Erzeugungseinheit Trinkwarmwasser dezentral

	Wärmeenergie [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	4.797,83	–	–	–
+ <i>Verluste durch Speicherung</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
+ <i>Verluste durch Verteilung</i>	486,43	0,00	0,00	0,00
= <i>erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	5.284,26	–	–	–
– <i>regenerativer Anteil</i>	0,00	–	–	–
+ <i>Verluste durch Erzeugung</i>	52,84	0,00	0,00	0,00
= <i>Endenergiebedarf</i>	5.337,10	0,00	0,00	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Jahresarbeitszahl der Erzeugereinheit: $SPF = 0,99$

Ergebnisse GEG Referenzanlage - Erzeugungseinheit Kälte

	Energie für Kühlung [kWh/a]		Hilfsenergie [kWh/a]	
	für statische Systeme	für RLT-Anlagen	für statische Systeme	für RLT-Anlagen
<i>Zu deckender Nutzenergiebedarf</i>	0,00	1.440,19	–	–
+ <i>Verluste durch Verteilung</i>	0,00	144,02	0,00	0,00
+ <i>Verluste durch Übergabe</i>	0,00	144,02	0,00	0,00
= <i>erforderliche Erzeugernutzenergie</i>	0,00	1.728,22	–	–
– <i>regenerativer Anteil</i>	0,00	1.199,23	–	–
+ <i>Verluste durch Erzeugung</i>	–	–	0,00	41,82
= <i>Endenergiebedarf</i>	0,00	528,99	0,00	41,82

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

RLT-Einheit H/K

RLT-Einheit H

GEG Referenzanlage - RLT-Einheit H/K

Ergebnisse Heizregister

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzwärme	1.755,39	–
Verluste durch Verteilung	0,00	–
Verluste durch Übergabe	175,54	–

Anbindung Wärme

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	0,00	8,54
Verluste durch Übergabe	0,00	0,00

Ergebnisse Kühlregister

	Energie für Kühlung [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzkälte	1.440,19	–
Verluste durch Verteilung	0,00	–
Verluste durch Übergabe	0,00	–

Ergebnisse Luftbefeuchtung und WRG

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

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

GEG Referenzanlage - RLT-Einheit H

Ergebnisse Heizregister

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Nutzwärme	974,48	–
Verluste durch Verteilung	0,00	–
Verluste durch Übergabe	97,45	–

Anbindung Wärme

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	0,00	5,34
Verluste durch Übergabe	0,00	0,00

Ergebnisse Kühlregister

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

Ergebnisse Luftbefeuchtung und WRG

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

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse GEG Referenzanlage - Heizkreis

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	1.190,63	692,81
Verluste durch Übergabe	8.899,18	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse GEG Referenzanlage - Heizkreis dezentral Raumhöhen > 4 m

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	0,00	0,00
Verluste durch Übergabe	9.128,60	746,62

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse GEG Referenzanlage - Warmwasserkreis

	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
Verluste durch Verteilung	486,43	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse GEG Referenzanlage - Kaltwasserkreis

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

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse RLT-Luftsystem H/K

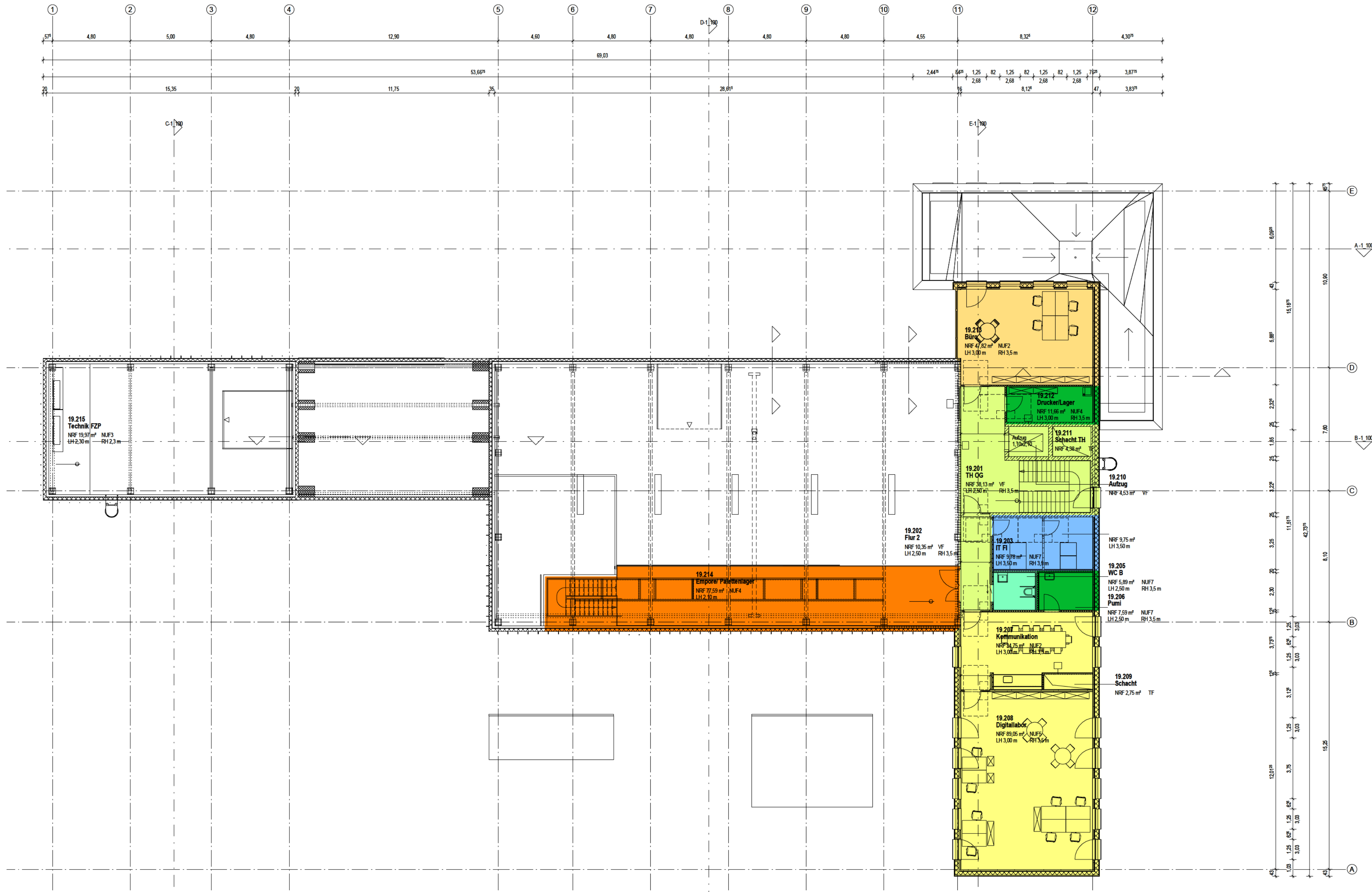
	Energie [kWh/a]
<i>Verluste durch Verteilung (Wärme)</i>	0,00
<i>Verluste durch Übergabe (Wärme)</i>	175,54
<i>Verluste durch Verteilung (Kälte)</i>	0,00
<i>Verluste durch Übergabe (Kälte)</i>	0,00

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)

Ergebnisse RLT-Luftsystem H

	Energie [kWh/a]
<i>Verluste durch Verteilung (Wärme)</i>	0,00
<i>Verluste durch Übergabe (Wärme)</i>	97,45

(Bei den Verlusten wurden die Wärmeeinträge nicht abgezogen.)



Zonen			
1 Hallen	8 Sanitär		
2 Seminar	9 Showroom		
3 Büro	10 Serverräume		
4 Aufenthaltsräume	11 nicht beheizte Zone		
5 Verkehrsfläche			
6 Nebenflächen			
7 Lager, Technik, Archiv			

Legende			
Index	Datum	Änderungen im Plan	Name

Bauvorhaben	Neubau Mobilitätszentrum UrbanLand Liebigstraße 130 32657 Lemgo			
Bauherr	Technische Hochschule Ostwestfalen Lippe Campusallee 12 32657 Lemgo			
Planinhalt	1.Obergeschoss Maßstab 1:150			
Niederlassung	Datum	Zeichner	Planformat	Projekt-Nr.
Dortmund	18.11.2024	AC	A1	E24-026
GEG - Zonenplan				Plan-Nr.
				Z 03