

Wärmeschutznachweis

KfW-40EE nach DIN V 18599 gem^a § GEG-2020/2024

Leistungsphase 1-4 Abschluss

Bauvorhaben: Grundschule Erweiterung Neuenhaus
Bosthorst 1
49828 Neuenhaus
Bundesland: Niedersachsen

Bauherr: Samtgemeinde Neuenhaus
Veldhausener Str. 26
49828 Neuenhaus

Architekt: Potgeter+ Wefelschützen Architektur GmbH
Nino-Allee 11
48529 Nordhorn

Aussteller JSB-Jörg Schmiegel Bauingenieure
Gronauer Str. 21
48607 Ochtrup
Tel.: 02553977130
info@schmiegel-bauingenieur.de



Dipl.-Ing. (FH) Jörg Schmiegel
(S. a. Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz)
Aufsteller

DGNB Auditor 

B. Eng. Melisa Bajrektarevic
(Bachelor of Engineering)
beteiligte Mitarbeiter

Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
TB-WS-NWG	Titelblatt	1
	Inhalt	2
1-WS-NWG	Vorbemerkungen	3
2-WS-NWG	Thermische Hülle	4
3-WS-NWG	Hinweise zur Luftdichtigkeit	6
4-WS-NWG	Anlagentechnik	11
5.1-WS-NWG	Sommerlicher W ^a rmeschutz	13
5.2-WS-NWG	Nachweis somerlicher W ^a rmeschutz	15
6.-WS-NWG	Zonierung	23
7-WS-NWG	Bauteilaufbauten	26
8-WS-NWG	Nachweisführung	38
9-WS-NWG	Planungsunterlagen	107
10-WS-NWG	Schlussblatt	120

Pos. 1-WS-NWG

Vorbemerkungen

Allgemeines:

Im Folgenden wird der Nachweis des Jahres Primärenergiebedarfs und der mittleren, bauteilbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten für die Erweiterung einer Grundschule auf der Bosthorst Straße 1 in 49828 Neuenhaus nach dem Gebäude-Energie-Gesetz 2020 geführt.

Bei der Baumaßnahme handelt es sich um den Neubau eines Nichtwohngebäude nach GEG §21. Es wird der Jahresprimärenergiebedarf nach GEG 2020 §§ 18,19 und Anlage 2. Der Nachweis nach DIN V 18599 nachgewiesen.

Hinweis zu dem Energieausweis

Der Energieausweis wird gem. GEG Teil 5 "Energieausweise" §§ 79 bis § 88 nach Fertigstellung des Gebäudes ausgestellt.

Hinweis zu den Planungsunterlagen:

Die Pläne zum Wärmeschutznachweis dienen nur zur Kennzeichnung des beheizten Volumens und der wärmeübertragenden Flächen. Für die Bauausführung sind die Werkpläne des Architekten maßgebend.

Hinweis zur Gefälledämmung:

Sofern Wärmedämmungen, z.B. in Flachdachbereichen, als Gefälledämmung ausgebildet werden, ist die im GEG-Nachweis angegebene Dämmstärke als Mittelwert zu verstehen; die Dämmstärke sollte jedoch an keinem Punkt 8cm unterschreiten.

Hinweis zu den Fenstern:

Die in den Nachweisen angenommenen U-Werte der Fenster und Türen sind stets als Gesamt-U-Wert für das Fenster bzw. Tür, inklusive Rahmen, zu verstehen.

Der Nachweis über die Einhaltung der angenommenen U-Werte ist vom Hersteller zu erbringen.

Stichprobenhafte Kontrollen während der Bauausführung, sind rechtzeitig beim Aufsteller dieses Nachweises zu beantragen.

Weitere Angaben sind den nachfolgenden Nachweisen zu entnehmen.

Grundlagen:

- 1.) Pläne: Potgeter + Wefelschitten Architektur GmbH
Genehmigungsplanung Maßstab 1:100;
Datum: 28.08.2024
- 2.) pauschaler Wärmebrückenzuschlag $\gamma_{WB} = 0,010 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

Normen/ Verordnungen:

GEG 2020/2024	Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG)
DIN V 18599	Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung

Software:

"Hottgenroth Software" Version 4.12.0.24 (7)

Pos. 2-WS-NWG

Thermische Hülle

Es handelt sich um ein Gebäude mit **normalen Innentemperaturen**; gem. GEG Abs. 2 Ä3 und DIN V 18599

Als beheiztes Volumen wird das gesamte Gebäude berücksichtigt.

- Erdgeschoss: alle Räume
- 1. Obergeschoss: alle Räume
- Dachgeschoss: alle Räume inklusive Spitzboden





Pos. 3-WS-NWG

Hinweise zur Luftdichtigkeit

Ausführungshinweise zur Luftdichtigkeit

Die luftdichte Gebäudehülle umfasst die thermischen Gebäudehülle.

Durch die Betonsohle im Bereich des Fußbodens

Durch die Betondecke im Bereich des Flachdachs

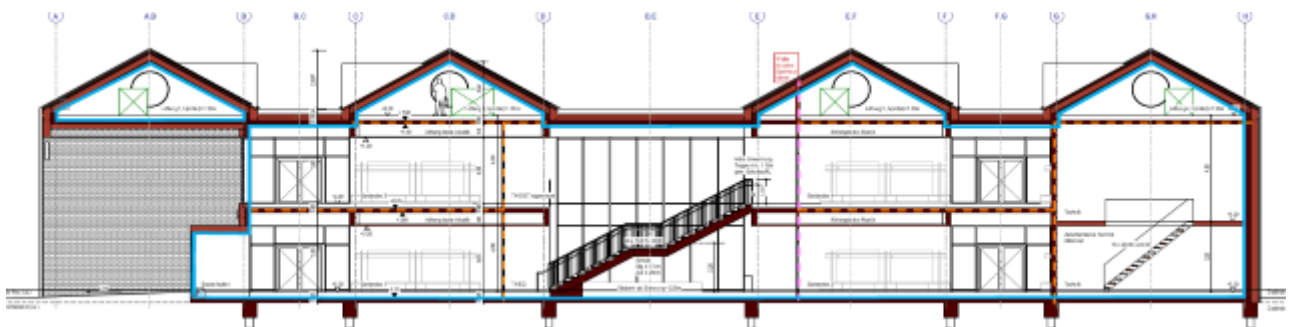
Durch den Innenputz im Bereich der Außenwände, der luftdicht an die Betondecken anschließt. Die Fenster und Türen schließen luftdicht an den Innenputz an.

Die Dampfsperre bildet im Dachbereich die luftdichte Ebene, diese wird an den Innenputz angeschlossen.

Bei den Außenwänden im Holzrahmenbau bildet die innenseitige OSB-Verschalung/Folie die luftdichte Ebene

Die Fugen sind luftdicht zu verkleben. Die Verschalung muss an die Bodenplatten, Stahlbetondecke bzw. Dampfsperre der obersten Geschossdecke und Fenster- sowie Türanschlüsse luftdicht angeschlossen werden.

Der Anschluss der luftdichten Ebene an den Bestand muss gewährleistet sein.





Nachweis der Gebäudedichtheit

Bei einer Bezugsdruckdifferenz von 50 Pascal gemessene Volumenstrom in Kubikmeter pro Stunde darf:

n_{50} -Wert: 1,5 h⁻¹ mit raumluftechnische Anlage
 n_{50} -Wert: 3,0 h⁻¹ ohne raumluftechnische Anlage

Oder

Bei einem beheizten oder gekühlten Luftvolumen von über 1500 m³ bei einer Bezugsdruckdifferenz von 50 Pascal m³/h darf:

4,5fache der Hüllfläche des Gebäudes (m²) betragen - ohne raumluftechnische Anlage
2,5fache der Hüllfläche des Gebäudes (m²) betragen - mit raumluftechnische Anlage

Dieser Wert ist durch einen Blower-Door Test nachzuweisen!

Normen/ Verordnungen

GEG 2020	Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG)
DIN 4108-7:2011-01	Luftdichtheit von Gebäuden - Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele

Auszüge

Auszug GEG § 13

Ein Gebäude ist so zu errichten, dass die wärmeübertragende Umfassungsfläche einschließlich der Fugen dauerhaft luftundurchlässig nach den anerkannten Regeln der Technik abgedichtet ist.

Auszug GEG § 26

- (1) ...Bei der Überprüfung der Luftdichtheit sind die Messungen nach den Absätzen 2 bis 5 sowohl mit Über- als auch Unterdruck durchzuführen. Die genannten Höchstwerte sind für beide Fälle einzuhalten.
- (2) Der bei einer Bezugsdruckdifferenz von 50 Pascal gemessene Volumenstrom in Kubikmeter pro Stunde darf
1. ohne raumluftechnische Anlagen höchstens das 3fache des beheizten oder gekühlten Luftvolumens des Gebäudes in Kubikmetern betragen und
 2. mit raumluftechnischen Anlagen höchstens das 1,5fache des beheizten oder gekühlten Luftvolumens des Gebäudes in Kubikmetern betragen.
- (3) Abweichend von Absatz 2 darf bei Gebäuden mit einem beheizten oder gekühlten Luftvolumen von über 1 500 Kubikmetern der bei einer Bezugsdruckdifferenz von 50 Pascal gemessene Volumenstrom in Kubikmetern pro Stunde
1. ohne raumluftechnische Anlagen höchstens das 4,5fache der Hüllfläche des Gebäudes in Quadratmetern betragen und
 2. mit raumluftechnischen Anlagen höchstens das 2,5fache der Hüllfläche des Gebäudes in Quadratmetern betragen.

Auszug DIN 4108-7

Bei der Planung ist für jedes Bauteil der Hüllfläche die Art und Lage der Luftdichtheitsschicht festzulegen. Der Wechsel der Luftdichtheitsebene in Konstruktion, zum Beispiel von innen nach außen, ist problematisch und nach Möglichkeit zu vermeiden. In der Regel ist die Luftdichtheitsschicht raumseitig der Dämmebene anzuordnen. Hierdurch wird ein Einstromen von Raumluft in die Konstruktion verhindert. Die Anschlussdetails und Werkstoffe sind im Vorfeld festzulegen (...).

Es ist zu beachten, dass die Luftdichtheitsschicht und ihre Anschlüsse während und nach dem Einbau weder durch Witterungseinflüsse noch durch nachfolgende Arbeiten (z. B. Installation wie Elektro-, Sanitärarbeiten) beschädigt werden. Werden Durchdringungen durch nachfolgende Arbeiten erforderlich, sind diese nach Abschluss der Arbeiten luftdicht herzustellen. 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.

Anschlüsse sind spannungsfrei herzustellen.

Dauernde Zugkräfte auf Klebeverbindungen und Luftdichtheitsbahnen sind zu verhindern. 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. Solche Situationen sind durch mechanische Sicherungen (z. B. Latten) oder andere Maßnahmen zu vermeiden. Dies gilt auch für nicht ausgebaute Dachgeschosse ohne Innenbekleidung.

Bereits bei der Planung ist die Anzahl der Durchdringungen gering zu halten.

Die Länge von Fugen und Anschlüssen ist auf das notwendige Maß zu minimieren. Prinzipielle Lösungsbeispiele dazu zeigen die Bilder 2 bis 5 der DIN 4108-7:2011-01. Verwendete Symbole siehe Tabelle 2. Durchdringungen sind mit geeigneten Anschlusslösungen zu planen und anzuordnen. Für Fugen in massiven Bauteilen gelten DIN 18540 und DIN 18542. Sie sind bereits in der Planungsphase zu berücksichtigen.

Bei Hohlräumen, z. B. belüfteten Schornsteinen mit porösen Mantelsteinen, ist darauf zu achten, dass keine Verbindungen zwischen dem Belüftungsquerschnitt und dem Innenraum entstehen. Um dies zu verhindern, ist z. B. ein außenseitiger Glattstrich aufzubringen.

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 sicher gestellt sein.

Um eine ausreichende Luftdichtheit zu erzielen, sind Maßnahmen und begleitende Überprüfungen der Einzelgewerke in der Ausführungsphase zweckmäßig (Eigen- oder Fremdüberwachung).

Um die Anzahl der Durchdringungen der Luftdichtheitsschicht zu reduzieren, ist der Einbau von Installationsebenen für die Aufnahme von Installationen aller Art raumseitig vor der Luftdichtheitsschicht sinnvoll (siehe Bild 5 der DIN 4108-7:2011-01).

Wird eine raumseitige Bekleidung als Luftdichtheitsschicht festgelegt, sind besondere Maßnahmen bei Durchdringungen und Anschlüssen zu treffen (z. B. luftdichte Hohlwandinstallationsdosen). In den Bildern 3 und 4 der DIN 4108-7:2011-01 sind hierzu Prinzipskizzen gegeben.

In Massivwänden, die die luftdichte Ebene darstellen und aus verputztem Mauerwerk mit Hohlräumen bestehen, sind für die Elektroinstallation Geräte- und Verbindungsdosen in luftdichter Ausführung zu verwenden.

Pos. 4-WS-NWG

Anlagentechnik

Heizung:

Aufstellung außerhalb der thermischen Hülle

Erzeuger: Sole-Wasser Wärmepumpe mit elektr. Heizstab als Grundlast Wärmeerzeuger

Speicherung indirekt beheizter Speicher

Übergabe: Fußbodenheizung (35/28 °C), elektronische Regeleinrichtung mit zeit- und temperaturabhängig arbeitendem PI-Regelverhalten und Optimierungsfunktion

Verteilung Horizontale Verteilung innerhalb der thermischen Hülle

Trinkwasser:

Aufstellung innerhalb der thermischen Hülle

Erzeuger: Dezentrale Versorgung über Elektro-Durchlauferhitzer

Speicherung keine Speicherung

Verteilung keine Verteilung

Kühlung Nicht vorhanden

Beleuchtung Beleuchtungsart: Direkt
Lampenart: LEDs in LED-Leuchten
Präsenzabhängig: Automatisch mit Präsenzmelder

Stromerzeugung

Photovoltaikanlage 27,3 kWp (nach Standardwerte nach DIN V 18599-9, Anhang B)

Lüftung:

Gemäß DIN 1946-6 sind Lüftungstechnische Maßnahmen erforderlich! Die Auslegung Lüftungstechnischer Maßnahmen ist nicht Bestandteil dieses Nachweises. Die erforderlichen Maßnahmen sind durch einen Fachplaner zu dimensionieren.

Die innenliegenden fensterlosen Bädern/ WCs sind mit mechanischen Zu- und Abluftanlagen zu versehen.

Zentrale Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung; WRG mind. 80 %

Blower Door:

Ein Blower Door Test ist nicht erforderlich

Es muss eine Luftdichtheitsprüfung (Blower Door Test) durchgeführt werden.

Hinweis: Der Test sollte nach Fertigstellung aller Dichtungsschichten und nicht nach der vollständigen Fertigstellung des Gebäudes durchgeführt werden.

Der gemessene Volumenstrom nach DIN EN ISO 9972, bezogen auf das Gebäudevolumen, bei einer Druckdifferenz zwischen innen und außen von 50 Pa, darf bei Gebäuden

Bei einem beheizten oder gekühlten Luftvolumen von über 1500 m³ bei einer Bezugsdruckdifferenz von 50 Pascal m³/h darf:

4,5fache der H₀lfläche des Gebäudes (m²) betragen - ohne raumluftechnische Anlage

2,5fache der H₀lfläche des Gebäudes (m²) betragen - mit raumluftechnische Anlage

Pos. 5.1-WS-NWG

Sommerlicher Wärmeschutz

Aufzug DIN 4108-2: 2013-02

Tabelle 6 — Zulässige Werte des Grundflächen bezogenen Fensterflächenanteils, unterhalb dessen auf einen sommerlichen Wärmeschutznachweis verzichtet werden kann

Spalte	1	2	3
Zeile	Neigung der Fenster gegenüber der Horizontalen	Orientierung der Fenster ^a	Grundflächen bezogener Fensterflächenanteil ^b f_{WG} %
1	über 60° bis 90°	Nordwest- über Süd bis Nordost	10
2		Alle anderen Nordorientierungen	15
3	von 0° bis 60°	Alle Orientierungen	7

^a Sind beim betrachteten Raum mehrere Orientierungen mit Fenstern vorhanden, ist der kleinere Grenzwert für f_{WG} bestimmend.

^b Der Fensterflächenanteil f_{WG} ergibt sich aus dem Verhältnis der Fensterfläche (siehe Bild 2) zu der Grundfläche des betrachteten Raumes oder der Raumgruppe. Sind beim betrachteten Raum bzw. der Raumgruppe mehrere Fassaden oder z. B. Erker vorhanden, ist f_{WG} aus der Summe aller Fensterflächen zur Grundfläche zu berechnen.

Der Nachweis für die kritischen Räume die 10 % der grundflächenbezogenen Fensterflächenanteil überschreiten werden gemäß DIN 4108-2 mittels des Sonneneintragskennwertverfahren geführt.

Hinweise zur Ausführung

Fenster

Alle Fenster erhalten ein U_w -Wert von 0,80 W/m²K und eine Verglasung mit einem g-Wert = 0,48 mit Ausnahme im Bereich „Mensa“:

- für die Fenster an der Nordfassade des Mensas muss der g-Wert = 0,37 eingehalten werden
- die Lamellenfenster erhalten ein U_w -Wert von 1,25 W/m²K und eine Verglasung mit einem g-Wert = 0,60

Sonnenschutzvorrichtung

Klassenzimmer und Gruppenräume Außenliegende Verschattung: Raffstore Lamellenstellung 45°

Bereich Mensa ohne außenliegende Verschattung

Lernbereiche, Flure
 Garderobe ohne außenliegende Verschattung

Der Sonnenschutz wird werktags manuell während der Nutzungszeit betätigt.

Hinweis für den Mensabereich

Eine weitere mögliche Variante für den Mensabereich besteht darin, dass alle Fenster an der Nordfassade einen g-wert von 0,48 erhalten. Allerdings ist in diesem Fall eine außenliegende Verschattung erforderlich.

Lüftung

Für folgende Räume wird eine erhöhte Nachtlüftung durch die Lüftungsanlage angesetzt: Klassenzimmer im Erdgeschoss und 1. Obergeschoss.

Diese muss einen natürlichen Luftwechsel von mindestens $n=2$ 1/h einhalten.

Für die Mensa und für die Gruppenräume im Erdgeschoss und im 1. Obergeschoss ist eine hohe Nachtlüftung erforderlich.

Die Lüftungsanlage muss einen natürlichen Luftwechsel von mindestens $n=5$ 1/h einhalten.

- Erhöhte Nachtlüftung: Die dezentrale/ zentrale Lüftungsanlage muss einen natürlichen Luftwechsel von mindestens $n=2$ 1/h sicherstellen.
- Hohe Nachtlüftung angesetzt: Die Lüftungsanlage muss einen natürlichen Luftwechsel von mindestens $n=5$ 1/h sicherstellen.

Wirksame Wärmespeicherkapazität

Die wirksame Wärmespeicherkapazität wird pauschal als eine mittlere Bauart angesetzt.

Passive Kühlung

Eine passive Kühlung ist nicht vorgesehen.

Pos. 5.2-WS-NWG **Nachweis somerlicher W^a rmeschutz**

1. Nachweis für Raum "EG-R12 - Gruppe 2.1-Nord"

Erfassungsdaten

Zone : Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)
Raum : EG-R12 - Gruppe 2.1-Nord
Grundfläche A_g : 17,18 m²

Fenster:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	dauerhaft verschattet	F _c [*]	Sonnen- schutz permanent	F _s	g	g _{tot}	Fläche [m ²]
1	F 096-1	N > 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	2,51
2	F 097-1	N > 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	3,40
3	F 098-1	N > 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	2,84

Berechneter Sonneneintragskennwert : 0,055

Maximal zulässiger Sonneneintragswert

Zuschlagswerte:

Klimaregion (Klimazone B - gemäßigt)
Gebäudebauart (mittlere Bauart - 50 bis 130 Wh/(Km²))
Nachtlüftung (hohe Nachtlüftung) : 0,124
Fensterflächenanteil : -0,029
Sonnenschutzverglasung (Nein) : 0,000
Fensterneigung : 0,000
Orientierung : 0,000
Einsatz passiver Kühlung (Nein) : 0,000

Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert : 0,095

Ergebnis

Anforderung erfüllt !	0,055 < 0,095
------------------------------	-------------------------

[*] Legende:	(Sonnenschutzglas)		
F _c = Sonnenschutzfaktor	zweifach	dreifach	zweifach
Ohne Sonnenschutzvorrichtung	F _c = 1,00 ^a	F _c = 1,00 ^b	F _c = 1,00 ^c
Innenliegend oder zwischen den Scheiben			
weiß oder hoch reflektierende Oberfläche mit geringer Transparenz	F _c = 0,65 ^a	F _c = 0,70 ^b	F _c = 0,65 ^c
helle Farben oder geringe Transparenz	F _c = 0,75 ^a	F _c = 0,80 ^b	F _c = 0,75 ^c
dunkle Farben oder höhere Transparenz	F _c = 0,90 ^a	F _c = 0,90 ^b	F _c = 0,85 ^c
Außenliegend			
Fensterläden, Rollläden			
Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	F _c = 0,35 ^a	F _c = 0,30 ^b	F _c = 0,30 ^c
Fensterläden, Rollläden, geschlossen	F _c = 0,15 ^a	F _c = 0,10 ^b	F _c = 0,10 ^c
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen			
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	F _c = 0,30 ^a	F _c = 0,25 ^b	F _c = 0,25 ^c
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 10° Lamellenstellung	F _c = 0,20 ^a	F _c = 0,15 ^b	F _c = 0,15 ^c
Markisen, parallel zur Verglasung	F _c = 0,30 ^a	F _c = 0,25 ^b	F _c = 0,25 ^c
Vordächer, Markisen allgemein, freistehende Lamellen	F _c = 0,55 ^a	F _c = 0,50 ^b	F _c = 0,50 ^c
mit a = g < 0,40 - Sonnenschutzglas, zweifach; b = g > 0,40 - dreifach; c = g > 0,40 - zweifach			
F _s = Verschattung (Teilbestrahlungsfaktor)			
g = Durchlassgrad Verglasung			

2. Nachweis für Raum "EG-R10 -Klassenraum 2.1-Nord"

Erfassungsdaten

Zone : Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)
Raum : EG-R10 -Klassenraum 2.1-Nord
Grundfläche A_g : 63,19 m²

Fenster:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	dauerhaft verschattet	F_c^*	Sonnen- schutz permanent	F_s	g	g_{tot}	Fläche [m ²]
1	F 099-1	N > 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	2,35
2	F 100-1	N > 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	2,20
3	F 101-1	N > 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	2,89
4	F 102-1	N > 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	2,89
5	F 103-1	N > 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	2,20
6	F 104-1	N > 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	2,61

Berechneter Sonneneintragskennwert : 0,026

Maximal zulässiger Sonneneintragswert

Zuschlagswerte:
Klimaregion (Klimazone B - gemäßigt)
Gebäudebauart (mittlere Bauart - 50 bis 130 Wh/(Km²))
Nachtlüftung (erhöhte Nachtlüftung) : 0,081
Fensterflächenanteil : 0,002
Sonnenschutzverglasung (Nein) : 0,000
Fensterneigung : 0,000
Orientierung : 0,000
Einsatz passiver Kühlung (Nein) : 0,000

Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert : 0,083

Ergebnis

Anforderung erfüllt !	0,026 < 0,083
-----------------------	---------------

* Legende:
 F_c = Sonnenschutzfaktor
Ohne Sonnenschutzvorrichtung
Innenliegend oder zwischen den Scheiben
weiß oder hoch reflektierende Oberfläche mit geringer Transparenz
helle Farben oder geringe Transparenz
dunkle Farben oder höhere Transparenz
Außenliegend
Fensterläden, Rollläden
Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen
Fensterläden, Rollläden, geschlossen
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 10° Lamellenstellung
Markisen, parallel zur Verglasung
Vordächer, Markisen allgemein, freistehende Lamellen
mit $a = g < 0,40$ - Sonnenschutzglas, zweifach; $b = g > 0,40$ - dreifach; $c = g > 0,40$ - zweifach
 F_s = Verschattung (Teilbestrahlungsfaktor)
g = Durchlassgrad Verglasung

(Sonnenschutzglas)			
	zweifach	dreifach	zweifach
	$F_c = 1,00^a$	$F_c = 1,00^b$	$F_c = 1,00^c$
	$F_c = 0,65^a$	$F_c = 0,70^b$	$F_c = 0,65^c$
	$F_c = 0,75^a$	$F_c = 0,80^b$	$F_c = 0,75^c$
	$F_c = 0,90^a$	$F_c = 0,90^b$	$F_c = 0,85^c$
	$F_c = 0,35^a$	$F_c = 0,30^b$	$F_c = 0,30^c$
	$F_c = 0,15^a$	$F_c = 0,10^b$	$F_c = 0,10^c$
	$F_c = 0,30^a$	$F_c = 0,25^b$	$F_c = 0,25^c$
	$F_c = 0,20^a$	$F_c = 0,15^b$	$F_c = 0,15^c$
	$F_c = 0,30^a$	$F_c = 0,25^b$	$F_c = 0,25^c$
	$F_c = 0,55^a$	$F_c = 0,50^b$	$F_c = 0,50^c$

3. Nachweis für Raum "EG-R11 - Klassenraum 2.2-Nord"

Erfassungsdaten

Zone : Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)
Raum : EG-R11 - Klassenraum 2.2-Nord
Grundfläche A_g : 63,16 m²

Fenster:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	dauerhaft verschattet	F_c^*	Sonnen- schutz permanent	F_s	g	g_{tot}	Fläche [m ²]
1	F 023-1	N > 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	2,46
2	F 142-1	N > 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	2,16
3	F 267-1	N > 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	2,97
4	F 269-1	N > 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	2,82
5	F 270-1	N > 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	2,31
6	F 271-1	N > 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	2,43

Berechneter Sonneneintragskennwert : 0,026

Maximal zulässiger Sonneneintragswert

Zuschlagswerte:

Klimaregion (Klimazone B - gemäßigt)
Gebäudebauart (mittlere Bauart - 50 bis 130 Wh/(Km²))
Nachtlüftung (erhöhte Nachtlüftung) : 0,081
Fensterflächenanteil : 0,002
Sonnenschutzverglasung (Nein) : 0,000
Fensterneigung : 0,000
Orientierung : 0,000
Einsatz passiver Kühlung (Nein) : 0,000

Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert : 0,083

Ergebnis

Anforderung erfüllt !	0,026 < 0,083
-----------------------	---------------

*Legende:	(Sonnenschutzglas)
F_c = Sonnenschutzfaktor	zweifach dreifach zweifach
Ohne Sonnenschutzvorrichtung	$F_c = 1,00^a$ $F_c = 1,00^b$ $F_c = 1,00^c$
Innenliegend oder zwischen den Scheiben	
weiß oder hoch reflektierende Oberfläche mit geringer Transparenz	$F_c = 0,65^a$ $F_c = 0,70^b$ $F_c = 0,65^c$
helle Farben oder geringe Transparenz	$F_c = 0,75^a$ $F_c = 0,80^b$ $F_c = 0,75^c$
dunkle Farben oder höhere Transparenz	$F_c = 0,90^a$ $F_c = 0,90^b$ $F_c = 0,85^c$
Außenliegend	
Fensterläden, Rollläden	
Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	$F_c = 0,35^a$ $F_c = 0,30^b$ $F_c = 0,30^c$
Fensterläden, Rollläden, geschlossen	$F_c = 0,15^a$ $F_c = 0,10^b$ $F_c = 0,10^c$
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen	
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	$F_c = 0,30^a$ $F_c = 0,25^b$ $F_c = 0,25^c$
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 10° Lamellenstellung	$F_c = 0,20^a$ $F_c = 0,15^b$ $F_c = 0,15^c$
Markisen, parallel zur Verglasung	$F_c = 0,30^a$ $F_c = 0,25^b$ $F_c = 0,25^c$
Vordächer, Markisen allgemein, freistehende Lamellen	$F_c = 0,55^a$ $F_c = 0,50^b$ $F_c = 0,50^c$
mit $a = g < 0,40$ - Sonnenschutzglas, zweifach; $b = g > 0,40$ - dreifach; $c = g > 0,40$ - zweifach	
F_s = Verschattung (Teilbestrahlungsfaktor)	
g = Durchlassgrad Verglasung	

4. Nachweis für Raum "EG-R5 - Gruppe 2.2-Süd"

Erfassungsdaten

Zone : Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)
Raum : EG-R5 - Gruppe 2.2-Süd
Grundfläche A_g : 17,18 m²

Fenster:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	dauerhaft verschattet	F _c *	Sonnen- schutz permanent	F _s	g	g _{tot}	Fläche [m²]
1	F 058-1	> 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	2,51
2	F 059-1	> 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	2,72
3	F 060-1	> 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	3,40

Berechneter Sonneneintragskennwert : 0,054

Maximal zulässiger Sonneneintragswert

Zuschlagswerte:

Klimaregion (Klimazone B - gemäßigt)
Gebäudebauart (mittlere Bauart - 50 bis 130 Wh/(Km²))
Nachtlüftung (hohe Nachtlüftung) : 0,124
Fensterflächenanteil : -0,028
Sonnenschutzverglasung (Nein) : 0,000
Fensterneigung : 0,000
Orientierung : 0,000
Einsatz passiver Kühlung (Nein) : 0,000

Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert : 0,096

Ergebnis

Anforderung erfüllt !	0,054 < 0,096
-----------------------	---------------

*Legende

F_c = Sonnenschutzfaktor

(Sonnenschutzglas)

	zweifach	dreifach	zweifach
Ohne Sonnenschutzvorrichtung	F _c = 1,00 ^a	F _c = 1,00 ^b	F _c = 1,00 ^c
Innenliegend oder zwischen den Scheiben			
weiß oder hoch reflektierende Oberfläche mit geringer Transparenz	F _c = 0,65 ^a	F _c = 0,70 ^b	F _c = 0,65 ^c
helle Farben oder geringe Transparenz	F _c = 0,75 ^a	F _c = 0,80 ^b	F _c = 0,75 ^c
dunkle Farben oder höhere Transparenz	F _c = 0,90 ^a	F _c = 0,90 ^b	F _c = 0,85 ^c
Außenliegend			
Fensterläden, Rollläden			
Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	F _c = 0,35 ^a	F _c = 0,30 ^b	F _c = 0,30 ^c
Fensterläden, Rollläden, geschlossen	F _c = 0,15 ^a	F _c = 0,10 ^b	F _c = 0,10 ^c
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen			
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	F _c = 0,30 ^a	F _c = 0,25 ^b	F _c = 0,25 ^c
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 10° Lamellenstellung	F _c = 0,20 ^a	F _c = 0,15 ^b	F _c = 0,15 ^c
Markisen, parallel zur Verglasung	F _c = 0,30 ^a	F _c = 0,25 ^b	F _c = 0,25 ^c
Vordächer, Markisen allgemein, freistehende Lamellen	F _c = 0,55 ^a	F _c = 0,50 ^b	F _c = 0,50 ^c

mit a = g < 0,40 - Sonnenschutzglas, zweifach; b = g > 0,40 - dreifach; c = g > 0,40 - zweifach

F_s = Verschattung (Teilbestrahlungsfaktor)
g = Durchlassgrad Verglasung

5. Nachweis für Raum "EG-R6 - Klassenraum 2.3-Süd"

Erfassungsdaten

Zone : Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)
Raum : EG-R6 - Klassenraum 2.3-Süd
Grundfläche A_g : 63,27 m²

Fenster:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	dauerhaft verschattet	F_c^*	Sonnen- schutz permanent	F_s	g	g_{tot}	Fläche [m ²]
1	F 008-1	> 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	2,46
2	F 009-1	> 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	2,20
3	F 010-1	> 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	2,89
4	F 011-1	> 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	2,89
5	F 012-1	> 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	2,20
6	F 090-1	> 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	2,50

Berechneter Sonneneintragskennwert : 0,026

Maximal zulässiger Sonneneintragswert

Zuschlagswerte:

Klimaregion (Klimazone B - gemäßigt)
Gebäudebauart (mittlere Bauart - 50 bis 130 Wh/(Km²))
Nachtlüftung (erhöhte Nachtlüftung) : 0,081
Fensterflächenanteil : 0,002
Sonnenschutzverglasung (Nein) : 0,000
Fensterneigung : 0,000
Orientierung : 0,000
Einsatz passiver Kühlung (Nein) : 0,000

Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert : 0,083

Ergebnis

Anforderung erfüllt !	0,026 < 0,083
-----------------------	---------------

* Legende

F_c = Sonnenschutzfaktor

(Sonnenschutzglas)

zweifach	dreifach	zweifach
$F_c = 1,00^a$	$F_c = 1,00^b$	$F_c = 1,00^c$

Ohne Sonnenschutzvorrichtung

Innenliegend oder zwischen den Scheiben

$F_c = 0,65^a$	$F_c = 0,70^b$	$F_c = 0,65^c$
$F_c = 0,75^a$	$F_c = 0,80^b$	$F_c = 0,75^c$
$F_c = 0,90^a$	$F_c = 0,90^b$	$F_c = 0,85^c$

weiß oder hoch reflektierende Oberfläche mit geringer Transparenz
helle Farben oder geringe Transparenz
dunkle Farben oder höhere Transparenz

Außenliegend

Fensterläden, Rollläden

$F_c = 0,35^a$	$F_c = 0,30^b$	$F_c = 0,30^c$
$F_c = 0,15^a$	$F_c = 0,10^b$	$F_c = 0,10^c$

Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen
Fensterläden, Rollläden, geschlossen

Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen

$F_c = 0,30^a$	$F_c = 0,25^b$	$F_c = 0,25^c$
$F_c = 0,20^a$	$F_c = 0,15^b$	$F_c = 0,15^c$
$F_c = 0,30^a$	$F_c = 0,25^b$	$F_c = 0,25^c$
$F_c = 0,55^a$	$F_c = 0,50^b$	$F_c = 0,50^c$

Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 10° Lamellenstellung
Markisen, parallel zur Verglasung
Vordächer, Markisen allgemein, freistehende Lamellen

mit $a = g < 0,40$ - Sonnenschutzglas, zweifach; $b = g > 0,40$ - dreifach; $c = g > 0,40$ - zweifach

F_s = Verschattung (Teilbestrahlungsfaktor)
g = Durchlassgrad Verglasung

6. Nachweis für Raum "EG-R60 - Klassenraum 2.4-Süd"

Erfassungsdaten

Zone : Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)
Raum : EG-R60 - Klassenraum 2.4-Süd
Grundfläche A_g : 63,15 m²

Fenster:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	dauerhaft verschattet	F_c^*	Sonnen- schutz permanent	F_s	g	g_{tot}	Fläche [m ²]
1	F 082-1	> 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	2,35
2	F 083-1	> 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	2,20
3	F 084-1	> 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	2,89
4	F 085-1	> 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	2,90
5	F 086-1	> 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	2,20
6	F 087-1	> 60°	nein	0,25	nein	0,90	0,48	0,108	2,60

Berechneter Sonneneintragskennwert : 0,026

Maximal zulässiger Sonneneintragswert

Zuschlagswerte:
Klimaregion (Klimazone B - gemäßigt)
Gebäudebauart (mittlere Bauart - 50 bis 130 Wh/(Km²))
Nachtlüftung (erhöhte Nachtlüftung) : 0,081
Fensterflächenanteil : 0,002
Sonnenschutzverglasung (Nein) : 0,000
Fensterneigung : 0,000
Orientierung : 0,000
Einsatz passiver Kühlung (Nein) : 0,000

Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert : 0,083

Ergebnis

Anforderung erfüllt ! 0,026 < 0,083

* Legende:		(Sonnenschutzglas)		
F_c = Sonnenschutzfaktor		zweifach	dreifach	zweifach
Ohne Sonnenschutzvorrichtung		$F_c = 1,00^a$	$F_c = 1,00^b$	$F_c = 1,00^c$
Innenliegend oder zwischen den Scheiben				
weiß oder hoch reflektierende Oberfläche mit geringer Transparenz	$F_c = 0,65^a$	$F_c = 0,70^b$	$F_c = 0,65^c$	
helle Farben oder geringe Transparenz	$F_c = 0,75^a$	$F_c = 0,80^b$	$F_c = 0,75^c$	
dunkle Farben oder höhere Transparenz	$F_c = 0,90^a$	$F_c = 0,90^b$	$F_c = 0,85^c$	
Außenliegend				
Fensterläden, Rollläden				
Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	$F_c = 0,35^a$	$F_c = 0,30^b$	$F_c = 0,30^c$	
Fensterläden, Rollläden, geschlossen	$F_c = 0,15^a$	$F_c = 0,10^b$	$F_c = 0,10^c$	
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen				
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	$F_c = 0,30^a$	$F_c = 0,25^b$	$F_c = 0,25^c$	
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 10° Lamellenstellung	$F_c = 0,20^a$	$F_c = 0,15^b$	$F_c = 0,15^c$	
Markisen, parallel zur Verglasung	$F_c = 0,30^a$	$F_c = 0,25^b$	$F_c = 0,25^c$	
Vordächer, Markisen allgemein, freistehende Lamellen	$F_c = 0,55^a$	$F_c = 0,50^b$	$F_c = 0,50^c$	
mit $a = g < 0,40$ - Sonnenschutzglas, zweifach; $b = g > 0,40$ - dreifach; $c = g > 0,40$ - zweifach				
F_s = Verschattung (Teilbestrahlungsfaktor)				
g = Durchlassgrad Verglasung				

7. Nachweis für Raum "EG-R19 - Mensa"

Erfassungsdaten

Zone : Kantine
Raum : EG-R19 - Mensa
Grundfläche A_g : 236,94 m²

Fenster:

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	dauerhaft verschattet	F_c^*	Sonnen- schutz permanent	F_s	g	g_{tot}	Fläche [m ²]
1	F 233-Lichtkuppel-2	N > 60°	nein	1,00	nein	0,90	0,60	0,540	8,73
2	F 232-Lichtkuppel-2	N > 60°	nein	1,00	nein	0,90	0,60	0,540	8,74
3	F 241-Lichtkuppel-2	N > 60°	nein	1,00	nein	0,90	0,60	0,540	8,74
4	F 217-3	N > 60°	nein	1,00	nein	0,90	0,37	0,333	2,78
5	F 039-3	N > 60°	nein	1,00	nein	0,90	0,37	0,333	3,22
6	F 040-3	N > 60°	nein	1,00	nein	0,90	0,37	0,333	3,52
7	F 041-3	N > 60°	nein	1,00	nein	0,90	0,37	0,333	3,72
8	F 042-3	N > 60°	nein	1,00	nein	0,90	0,37	0,333	3,92
9	F 046-3	N > 60°	nein	1,00	nein	0,90	0,37	0,333	3,94
10	F 047-3	N > 60°	nein	1,00	nein	0,90	0,37	0,333	3,45
11	F 048-3	N > 60°	nein	1,00	nein	0,90	0,37	0,333	3,36
12	F 049-3	N > 60°	nein	1,00	nein	0,90	0,37	0,333	3,36
13	F 050-3	N > 60°	nein	1,00	nein	0,90	0,37	0,333	2,93

Berechneter Sonneneintragskennwert : 0,108

Maximal zulässiger Sonneneintragswert

Zuschlagswerte:

Klimaregion (Klimazone C - sommerheiß)
Gebäudebauart (mittlere Bauart - 50 bis 130 Wh/(Km²))
Nachtlüftung (hohe Nachtlüftung) : 0,113
Fensterflächenanteil : 0,001
Sonnenschutzverglasung (Ja) : 0,017
Fensterneigung : 0,000
Orientierung : 0,000
Einsatz passiver Kühlung (Nein) : 0,000

Maximal zulässiger Sonneneintragskennwert : 0,131

Ergebnis

Anforderung erfüllt !	0,108 < 0,131
------------------------------	-------------------------

* Legende:

F _g = Sonnenschutzfaktor	(Sonnenschutzglas)		
	zweifach	dreifach	zweifach
Ohne Sonnenschutzvorrichtung	F _g = 1,00°	F _g = 1,00°	F _g = 1,00°
Innenliegend oder zwischen den Scheiben			
weiß oder hoch reflektierende Oberfläche mit geringer Transparenz	F _g = 0,65°	F _g = 0,70°	F _g = 0,65°
helle Farben oder geringe Transparenz	F _g = 0,75°	F _g = 0,80°	F _g = 0,75°
dunkle Farben oder höhere Transparenz	F _g = 0,90°	F _g = 0,90°	F _g = 0,85°
Außenliegend			
Fensterläden, Rollläden			
Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	F _g = 0,35°	F _g = 0,30°	F _g = 0,30°
Fensterläden, Rollläden, geschlossen	F _g = 0,15°	F _g = 0,10°	F _g = 0,10°
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen			
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	F _g = 0,30°	F _g = 0,25°	F _g = 0,25°
Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 10° Lamellenstellung	F _g = 0,20°	F _g = 0,15°	F _g = 0,15°
Markisen, parallel zur Verglasung	F _g = 0,30°	F _g = 0,25°	F _g = 0,25°
Vordächer, Markisen allgemein, freistehende Lamellen	F _g = 0,55°	F _g = 0,50°	F _g = 0,50°

mit a = g ≤ 0,40 - Sonnenschutzglas, zweifach; b = g > 0,40 - dreifach; c = g > 0,40 - zweifach

F_g = Verschattung (Teilbestrahlungsfaktor)
g = Durchlassgrad Verglasung
g_{ext} = Gesamtdurchlassgrad

Pos. 6.-WS-NWG

Zonierung

Zonen nach DIN V 18599:

Zone 8 - Klassenzimmer, Gruppenraum

Zone 12 - Kantine

Zone 16 - WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden

Zone 18 – Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume

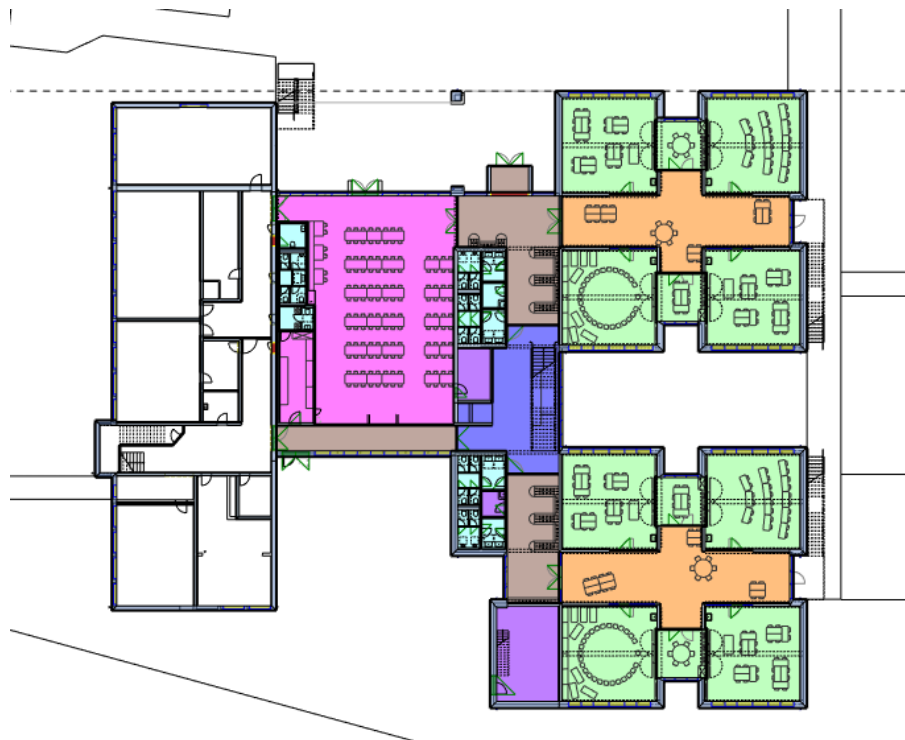
Zone 20 – Lager

Zone 18 – Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume / ohne RLT

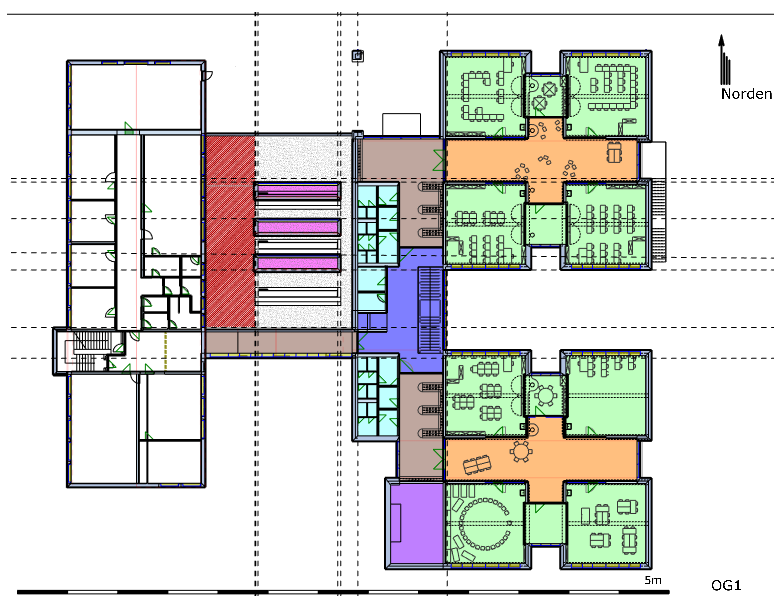
Zone 17 – Sonstige Aufenthaltsräume

	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)
	Kantine
	WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
	Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume
	Lager
	Sonstige Aufenthaltsräume
	Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume / Ohne RLT

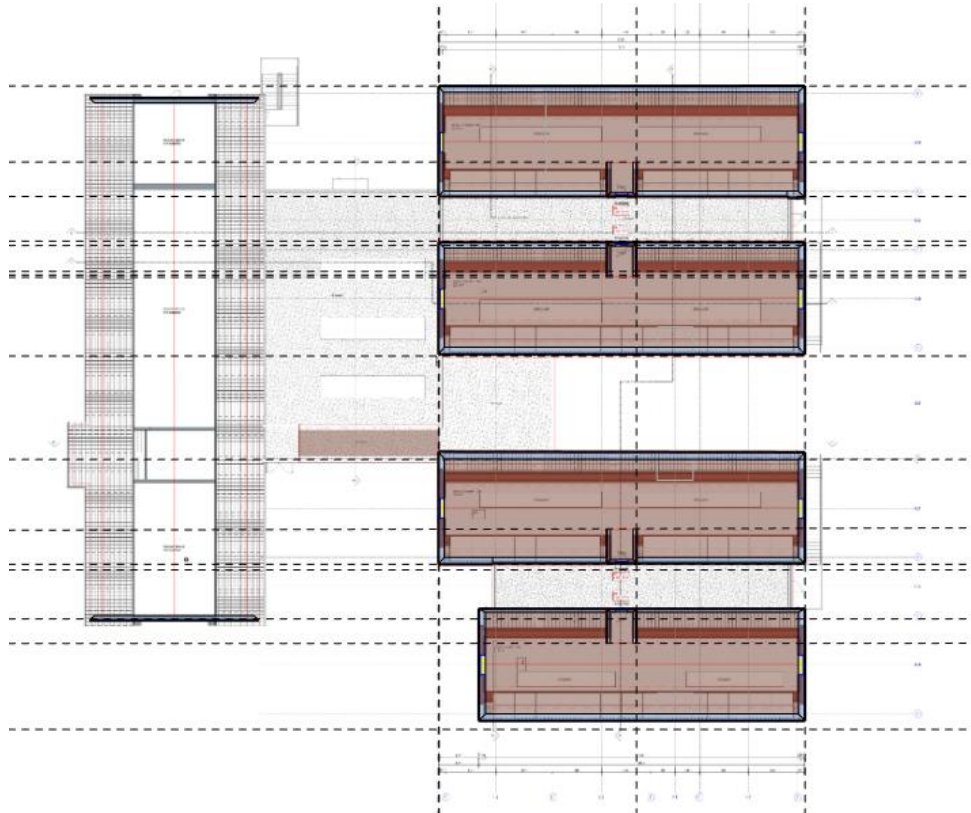
Erdgeschoss



1. Obergeschoss



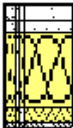
Dachgeschoss



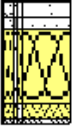
Pos. 7-WS-NWG

Bauteilaufbauten

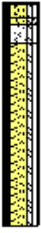
Bauteilübersicht

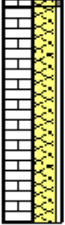
Kennung	Bauteil		
Dach			
	Steildach_Dachgaube_Grundschole_Neuenhaus Gesamtdicke: 33,01 cm		U-Wert: 0,169 W/(m² K)
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen		d λ cm W/(m K)
	B Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff / Konstruktionsholz / Konstruktionsholz (1,2 %)		
	1 Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250
	2 Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,06	0,330
	3 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 040)	4,00	0,040
	4 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	20,00	0,130
	5 Kunststoff-Dachbahn PVC-P (DIN 16730)	0,20	0,200
	6 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	3,00	0,130
	7 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	4,00	0,130
	8 Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	0,50	1,000
	G Konstruktionsholz / Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff / stark belüftete Luftschicht / Konstruktio (1,6 %)		
	1 Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250
	2 Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,06	0,330
	3 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	4,00	0,130
	4 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	20,00	0,035
	5 Kunststoff-Dachbahn PVC-P (DIN 16730)	0,20	0,200
	6 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	3,00	---
	7 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	4,00	0,130
	8 Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	0,50	1,000
H Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff / Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff / stark belüftete Luftsc (15,0 %)			
1 Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250	
2 Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,06	0,330	
3 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 040)	4,00	0,040	
4 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	20,00	0,035	
5 Kunststoff-Dachbahn PVC-P (DIN 16730)	0,20	0,200	
6 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	3,00	---	
7 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	4,00	0,130	
8 Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	0,50	1,000	
J Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff / Konstruktionsholz / Konstruktionsholz / stark belüftete Lufts (5,3 %)			
1 Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250	
2 Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,06	0,330	
3 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 040)	4,00	0,040	
4 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	20,00	0,130	
5 Kunststoff-Dachbahn PVC-P (DIN 16730)	0,20	0,200	
6 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	3,00	0,130	
7 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	4,00	---	
8 Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	0,50	1,000	

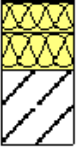
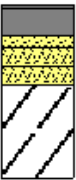
N Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff / Konstruktionsholz / stark belüftete Luftschicht / stark belüf (1,1 %)			
1 Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250	
2 Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,06	0,330	
3 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 040)	4,00	0,040	
4 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	20,00	0,130	
5 Kunststoff-Dachbahn PVC-P (DIN 16730)	0,20	0,200	
6 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	3,00	---	
7 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	4,00	---	
8 Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	0,50	1,000	
O Konstruktionsholz / Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff / stark belüftete Luftschicht / stark belüf (7,2 %)			
1 Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250	
2 Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,06	0,330	
3 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	4,00	0,130	
4 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	20,00	0,035	
5 Kunststoff-Dachbahn PVC-P (DIN 16730)	0,20	0,200	
6 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	3,00	---	
7 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	4,00	---	
8 Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	0,50	1,000	
P Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff / Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff / stark belüftete Luftsc (67,6 %)			
1 Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250	
2 Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,06	0,330	
3 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 040)	4,00	0,040	
4 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	20,00	0,035	
5 Kunststoff-Dachbahn PVC-P (DIN 16730)	0,20	0,200	
6 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	3,00	---	
7 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	4,00	---	
8 Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	0,50	1,000	

	Steildach_Neuenhaus Grundschul eGesamtdicke: 33,01 cm	U-Wert: 0,169 W/(m² K)	
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	d cm	λ W/(m K)
	B Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff / Konstruktionsholz / Konstruktionsholz (1,2 %)		
	1 Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250
	2 Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,06	0,330
	3 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 040)	4,00	0,040
	4 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	20,00	0,130
	5 Kunststoff-Dachbahn PVC-P (DIN 16730)	0,20	0,200
	6 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	3,00	0,130
	7 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	4,00	0,130
	8 Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	0,50	1,000
	G Konstruktionsholz / Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff / stark belüftete Luftschicht / Konstruktio (1,6 %)		
	1 Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250
	2 Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,06	0,330
	3 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	4,00	0,130
	4 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	20,00	0,035
	5 Kunststoff-Dachbahn PVC-P (DIN 16730)	0,20	0,200
	6 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	3,00	---
	7 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	4,00	0,130
	8 Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	0,50	1,000
	H Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff / Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff / stark belüftete Luftsc (15,0 %)		
	1 Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250
	2 Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,06	0,330
	3 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 040)	4,00	0,040
	4 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	20,00	0,035
	5 Kunststoff-Dachbahn PVC-P (DIN 16730)	0,20	0,200
	6 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	3,00	---
	7 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	4,00	0,130
	8 Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	0,50	1,000
	J Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff / Konstruktionsholz / Konstruktionsholz / stark belüftete Lufts (5,3 %)		
	1 Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250
	2 Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,06	0,330
	3 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 040)	4,00	0,040
	4 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	20,00	0,130
	5 Kunststoff-Dachbahn PVC-P (DIN 16730)	0,20	0,200
	6 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	3,00	0,130
	7 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	4,00	---
	8 Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	0,50	1,000

	N Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff / Konstruktionsholz / stark belüftete Luftschicht / stark belüf (1,1 %)		
	1 Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250
	2 Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,06	0,330
	3 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 040)	4,00	0,040
	4 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	20,00	0,130
	5 Kunststoff-Dachbahn PVC-P (DIN 16730)	0,20	0,200
	6 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	3,00	---
	7 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	4,00	---
	8 Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	0,50	1,000
	O Konstruktionsholz / Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff / stark belüftete Luftschicht / stark belüf (7,2 %)		
	1 Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250
	2 Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,06	0,330
	3 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	4,00	0,130
	4 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	20,00	0,035
	5 Kunststoff-Dachbahn PVC-P (DIN 16730)	0,20	0,200
	6 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	3,00	---
	7 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	4,00	---
	8 Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	0,50	1,000
	P Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff / Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff / stark belüftete Luftsc (67,6 %)		
	1 Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250
	2 Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,06	0,330
	3 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 040)	4,00	0,040
	4 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	20,00	0,035
	5 Kunststoff-Dachbahn PVC-P (DIN 16730)	0,20	0,200
	6 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	3,00	---
	7 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	4,00	---
	8 Dachziegelsteine aus Ton nach DIN 12524	0,50	1,000
Wand gegen Außenluft			

	AW4_Dachgaube Gesamtdicke: 31,35 cm	U-Wert: 0,205 W/(m² K)	
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	d cm	λ W/(m K)
	C Konstruktionsholz / Cellulosedämmung / Konstruktionsholz (5,8 %)		
	1 Spanplatten (DIN 12524 - 300 kg/m³)	2,00	0,100
	2 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	2,00	0,130
	3 OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130
	4 Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250
	5 Cellulosedämmung (WLG 039 - > 15 kg/m³)	14,00	0,039
	6 Holzfaserplatten, einschl. MDF (DIN 12524 - 250 kg/m³)	4,00	0,040
	7 Kunststoff-Dachbahn ECB (DIN 16729 - 2,0)	0,60	0,200
	8 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	4,00	0,130
	9 Vorhangfassade Metall	2,00	160,000
	D ruhende Luftschicht / Cellulosedämmung / Konstruktionsholz (2,9 %)		
	1 Spanplatten (DIN 12524 - 300 kg/m³)	2,00	0,100
	2 ruhende Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke	2,00	0,114
	3 OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130
	4 Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250
	5 Cellulosedämmung (WLG 039 - > 15 kg/m³)	14,00	0,039
	6 Holzfaserplatten, einschl. MDF (DIN 12524 - 250 kg/m³)	4,00	0,040
	7 Kunststoff-Dachbahn ECB (DIN 16729 - 2,0)	0,60	0,200
	8 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	4,00	0,130
	9 Vorhangfassade Metall	2,00	160,000
	F ruhende Luftschicht / Konstruktionsholz / stark belüftete Luftschicht (8,7 %)		
	1 Spanplatten (DIN 12524 - 300 kg/m³)	2,00	0,100
	2 ruhende Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke	2,00	0,114
	3 OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130
	4 Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250
	5 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	14,00	0,130
	6 Holzfaserplatten, einschl. MDF (DIN 12524 - 250 kg/m³)	4,00	0,040
	7 Kunststoff-Dachbahn ECB (DIN 16729 - 2,0)	0,60	0,200
	8 stark belüftete Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	4,00	---
	9 Vorhangfassade Metall	2,00	160,000
	H ruhende Luftschicht / Cellulosedämmung / stark belüftete Luftschicht (81,7 %)		
	1 Spanplatten (DIN 12524 - 300 kg/m³)	2,00	0,100
	2 ruhende Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke	2,00	0,114
	3 OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130
	4 Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250
	5 Cellulosedämmung (WLG 039 - > 15 kg/m³)	14,00	0,039
	6 Holzfaserplatten, einschl. MDF (DIN 12524 - 250 kg/m³)	4,00	0,040
	7 Kunststoff-Dachbahn ECB (DIN 16729 - 2,0)	0,60	0,200
	8 stark belüftete Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	4,00	---
	9 Vorhangfassade Metall	2,00	160,000
	AW1_Klinker_Grundschule Neuenhaus Gesamtdicke: 57 cm	U-Wert: 0,169 W/(m² K)	
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	d cm	λ W/(m K)
	1 Gipsputz ohne Zuschlag	1,50	0,510
	2 Kalksandstein, NM/DM (1800 kg/m³)	24,00	0,990
	3 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	18,00	0,035
	4 ruhende Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke	2,00	0,114
	5 Vollklinker, Hochlochklinker, Keramikklinker, NM/DM (1800kg/m³)	11,50	0,810

<i>Fenster (nach außen)</i>			
	Fenster_Grundschole_Neuenhaus_Uw= 0,80 / g-wert=0,48	U-Wert: W/(m² K)	0,800
<i>Boden gegen Außenluft</i>			
	Decke nach Außenluft_Grundschole_Neuenhaus -Holzdecke Gesamtdicke: 35,5 cm	U-Wert: W/(m² K)	0,173
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	d cm	λ W/(m K)
	1 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	20,00	0,130
	2 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 15 kg/m³)	14,00	0,035
	3 Kunstharzputz	1,50	0,700
	VAR EH 40-16.10.2024: Decke nach Außenluft_Grundschole_Neuenhaus Gesamtdicke: 35,5 cm	U-Wert: W/(m² K)	0,230
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	d cm	λ W/(m K)
	1 Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2200 kg/m³)	20,00	1,650
	2 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 15 kg/m³)	14,00	0,035
	3 Kunstharzputz	1,50	0,700
<i>Dach</i>			
	Flachdach_Bereich Cluster_18 cm i.M Gesamtdicke: 38,615 cm	U-Wert: W/(m² K)	0,146
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	d cm	λ W/(m K)
	1 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	20,00	0,130
	2 Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,02	0,330
	3 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 15 kg/m³)i.M	18,00	0,035
	4 Bitumen als Stoff (DIN 12524)	0,60	0,170
<i>Wand gegen Außenluft</i>			
	AW2_Hinterlüftet_Grundschole Neuenhaus Gesamtdicke: 49,5 cm	U-Wert: W/(m² K)	0,176
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	d cm	λ W/(m K)
	A Stahl (3,3 %)		
	1 Gipsputz ohne Zuschlag	1,50	0,510
	2 Kalksandstein, NM/DM (1800 kg/m³)	24,00	0,990
	3 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	18,00	0,035
	4 Stahl (DIN 12524)	4,00	50,000
	5 Vorhangfassade Metall	2,00	160,000
	B stark belüftete Luftschicht (96,7 %)		
	1 Gipsputz ohne Zuschlag	1,50	0,510
	2 Kalksandstein, NM/DM (1800 kg/m³)	24,00	0,990
	3 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	18,00	0,035
	4 stark belüftete Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	4,00	---
	5 Vorhangfassade Metall	2,00	160,000

Dach			
	Flachdach_Bereich Treppenhäuser_18 cm i.M Gesamtdicke: 38,415 cm	U-Wert: W/(m² K)	0,184
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	d cm	λ W/(m K)
	1 Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2200 kg/m³)	20,00	1,650
	2 Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,02	0,330
	3 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 15 kg/m³)	10,00	0,035
	4 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 15 kg/m³)	8,00	0,035
	5 Bitumendachbahn (DIN 52128)	0,40	0,170
Boden gegen Erdreich			
	BoPI_Grundscheule Neuenhaus Gesamtdicke: 46,5 cm	U-Wert: W/(m² K)	0,297
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	d cm	λ W/(m K)
	1 Massivparkett	1,00	0,160
	2 Zement-Estrich	7,50	1,400
	3 EPS Trittschalldämmung (WLG 040 - > 15 kg/m³)	3,00	0,040
	4 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 045 - > 15 kg/m³)	5,00	0,045
	5 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 045 - > 15 kg/m³)	5,00	0,045
	6 Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	25,00	2,300
Dach			
	Flachdach_Bereich Windfang_12 cm i.M Gesamtdicke: 24,615 cm	U-Wert: W/(m² K)	0,221
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	d cm	λ W/(m K)
	1 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	12,00	0,130
	2 Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,02	0,330
	3 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 15 kg/m³)i.M	12,00	0,035
	4 Bitumen als Stoff (DIN 12524)	0,60	0,170
Wand gegen Außenluft			

	AW3 Windfang Gesamtdicke: 31,35 cm	U-Wert: 0,205 W/(m² K)	
		d cm	λ W/(m K)
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen		
	C Konstruktionsholz / Cellulosedämmung / Konstruktionsholz (5,8 %)		
	1 Spanplatten (DIN 12524 - 300 kg/m³)	2,00	0,100
	2 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	2,00	0,130
	3 OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130
	4 Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250
	5 Cellulosedämmung (WLG 039 - > 15 kg/m³)	14,00	0,039
	6 Holzfaserplatten, einschl. MDF (DIN 12524 - 250 kg/m³)	4,00	0,040
	7 Kunststoff-Dachbahn ECB (DIN 16729 - 2,0)	0,60	0,200
	8 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	4,00	0,130
9 Vorhangfassade Metall	2,00	160,000	
D ruhende Luftschicht / Cellulosedämmung / Konstruktionsholz (2,9 %)			
1 Spanplatten (DIN 12524 - 300 kg/m³)	2,00	0,100	
2 ruhende Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke	2,00	0,114	
3 OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130	
4 Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250	
5 Cellulosedämmung (WLG 039 - > 15 kg/m³)	14,00	0,039	
6 Holzfaserplatten, einschl. MDF (DIN 12524 - 250 kg/m³)	4,00	0,040	
7 Kunststoff-Dachbahn ECB (DIN 16729 - 2,0)	0,60	0,200	
8 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	4,00	0,130	
9 Vorhangfassade Metall	2,00	160,000	
F ruhende Luftschicht / Konstruktionsholz / stark belüftete Luftschicht (8,7 %)			
1 Spanplatten (DIN 12524 - 300 kg/m³)	2,00	0,100	
2 ruhende Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke	2,00	0,114	
3 OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130	
4 Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250	
5 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	14,00	0,130	
6 Holzfaserplatten, einschl. MDF (DIN 12524 - 250 kg/m³)	4,00	0,040	
7 Kunststoff-Dachbahn ECB (DIN 16729 - 2,0)	0,60	0,200	
8 stark belüftete Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	4,00	---	
9 Vorhangfassade Metall	2,00	160,000	
H ruhende Luftschicht / Cellulosedämmung / stark belüftete Luftschicht (81,7 %)			
1 Spanplatten (DIN 12524 - 300 kg/m³)	2,00	0,100	
2 ruhende Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke	2,00	0,114	
3 OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130	
4 Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250	
5 Cellulosedämmung (WLG 039 - > 15 kg/m³)	14,00	0,039	
6 Holzfaserplatten, einschl. MDF (DIN 12524 - 250 kg/m³)	4,00	0,040	
7 Kunststoff-Dachbahn ECB (DIN 16729 - 2,0)	0,60	0,200	
8 stark belüftete Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	4,00	---	
9 Vorhangfassade Metall	2,00	160,000	
<i>Tür (nach außen)</i>			
	Tür 0,95 W/m²K Gesamtdicke: 10 cm	U-Wert: 0,950 W/(m² K)	
<i>Dach</i>			

	Flachdach_Bereich Mensa 18 cm i.M Gesamtdicke: 70,1 cm	U-Wert: 0,162 W/(m² K)	
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	d cm	λ W/(m K)
	C Konstruktionsholz / ruhende Luftschicht (7,7 %)		
	1 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	3,30	0,130
	2 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	3,00	0,130
	3 ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke	5,00	0,313
	4 Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2000 kg/m³)	40,00	1,400
	5 Bitumendachbahn (DIN 52128)	0,40	0,170
	6 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 15 kg/m³)	10,00	0,035
	7 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 15 kg/m³)	8,00	0,035
	8 Bitumendachbahn (DIN 52128)	0,40	0,170
	D ruhende Luftschicht / ruhende Luftschicht (92,0 %)		
	1 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	3,30	0,130
	2 ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke	3,00	0,188
	3 ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke	5,00	0,313
	4 Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2000 kg/m³)	40,00	1,400
	5 Bitumendachbahn (DIN 52128)	0,40	0,170
	6 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 15 kg/m³)	10,00	0,035
	7 Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 15 kg/m³)	8,00	0,035
	8 Bitumendachbahn (DIN 52128)	0,40	0,170
Dach			

	Dach-Lichtkuppel Gesamtdicke: 30,015 cm	U-Wert: 0,220 W/(m² K)	
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	d cm	λ W/(m K)
	F Konstruktionsholz / Konstruktionsholz / stark belüftete Luftschicht / Konstruktionsholz (1,3 %)		
	1 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	6,00	0,130
	2 Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,02	0,330
	3 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	12,00	0,130
	4 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	6,00	0,035
	5 Kunststoff-Dachbahn ECB (DIN 16729 - 2,0)	0,60	0,200
	6 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	3,00	---
	7 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	2,20	0,130
	8 Aluminiumlegierung (DIN 12524)	0,20	160,000
	G Konstruktionsholz / Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff / stark belüftete Luftschicht / Konstruktio (1,0 %)		
	1 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	6,00	0,130
	2 Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,02	0,330
	3 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	12,00	0,035
	4 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	6,00	0,035
	5 Kunststoff-Dachbahn ECB (DIN 16729 - 2,0)	0,60	0,200
	6 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	3,00	---
	7 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	2,20	0,130
	8 Aluminiumlegierung (DIN 12524)	0,20	160,000
	H Konstruktionsholz / Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff / stark belüftete Luftschicht / Konstruktio (3,2 %)		
	1 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	6,00	0,130
	2 Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,02	0,330
	3 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	12,00	0,035
	4 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	6,00	0,035
	5 Kunststoff-Dachbahn ECB (DIN 16729 - 2,0)	0,60	0,200
	6 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	3,00	---
	7 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	2,20	0,130
	8 Aluminiumlegierung (DIN 12524)	0,20	160,000
	I Konstruktionsholz / Konstruktionsholz / Konstruktionsholz / stark belüftete Luftschicht (1,7 %)		
	1 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	6,00	0,130
	2 Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,02	0,330
	3 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	12,00	0,130
	4 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	6,00	0,035
	5 Kunststoff-Dachbahn ECB (DIN 16729 - 2,0)	0,60	0,200
	6 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	3,00	0,130
	7 stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	2,20	---
	8 Aluminiumlegierung (DIN 12524)	0,20	160,000

K Konstruktionsholz / Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff / Konstruktionsholz / stark belüftete Lufts (4,1 %)			
1 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	6,00	0,130	
2 Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,02	0,330	
3 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	12,00	0,035	
4 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	6,00	0,035	
5 Kunststoff-Dachbahn ECB (DIN 16729 - 2,0)	0,60	0,200	
6 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	3,00	0,130	
7 stark belüftete Luftschrift (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	2,20	---	
8 Aluminiumlegierung (DIN 12524)	0,20	160,000	
M Konstruktionsholz / Konstruktionsholz / stark belüftete Luftschrift / stark belüftete Luftschrift (6,2 %)			
1 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	6,00	0,130	
2 Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,02	0,330	
3 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	12,00	0,130	
4 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	6,00	0,035	
5 Kunststoff-Dachbahn ECB (DIN 16729 - 2,0)	0,60	0,200	
6 stark belüftete Luftschrift (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	3,00	---	
7 stark belüftete Luftschrift (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	2,20	---	
8 Aluminiumlegierung (DIN 12524)	0,20	160,000	
N Konstruktionsholz / Konstruktionsholz / stark belüftete Luftschrift / stark belüftete Luftschrift (19,6 %)			
1 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	6,00	0,130	
2 Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,02	0,330	
3 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	12,00	0,130	
4 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	6,00	0,035	
5 Kunststoff-Dachbahn ECB (DIN 16729 - 2,0)	0,60	0,200	
6 stark belüftete Luftschrift (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	3,00	---	
7 stark belüftete Luftschrift (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	2,20	---	
8 Aluminiumlegierung (DIN 12524)	0,20	160,000	
O Konstruktionsholz / Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff / stark belüftete Luftschrift / stark belüf (14,8 %)			
1 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	6,00	0,130	
2 Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,02	0,330	
3 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	12,00	0,035	
4 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	6,00	0,035	
5 Kunststoff-Dachbahn ECB (DIN 16729 - 2,0)	0,60	0,200	
6 stark belüftete Luftschrift (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	3,00	---	
7 stark belüftete Luftschrift (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	2,20	---	
8 Aluminiumlegierung (DIN 12524)	0,20	160,000	
P Konstruktionsholz / Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff / stark belüftete Luftschrift / stark belüf (47,0 %)			
1 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	6,00	0,130	
2 Polyethylenfolie 0,15 mm (DIN 12524)	0,02	0,330	
3 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	12,00	0,035	
4 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	6,00	0,035	
5 Kunststoff-Dachbahn ECB (DIN 16729 - 2,0)	0,60	0,200	
6 stark belüftete Luftschrift (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	3,00	---	
7 stark belüftete Luftschrift (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	2,20	---	
8 Aluminiumlegierung (DIN 12524)	0,20	160,000	
<i>Wand gegen Außenluft</i>			

	AW_Lichtkuppel Gesamtdicke: 31,35 cm	U-Wert: W/(m² K)	0,205
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	d cm	λ W/(m K)
	C Konstruktionsholz / Cellulosedämmung / Konstruktionsholz (5,8 %)		
	1 Spanplatten (DIN 12524 - 300 kg/m³)	2,00	0,100
	2 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	2,00	0,130
	3 OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130
	4 Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250
	5 Cellulosedämmung (WLG 039 - > 15 kg/m³)	14,00	0,039
	6 Holzfaserplatten, einschl. MDF (DIN 12524 - 250 kg/m³)	4,00	0,040
	7 Kunststoff-Dachbahn ECB (DIN 16729 - 2,0)	0,60	0,200
	8 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	4,00	0,130
	9 Vorhangfassade Metall	2,00	160,000
	D ruhende Luftschicht / Cellulosedämmung / Konstruktionsholz (2,9 %)		
	1 Spanplatten (DIN 12524 - 300 kg/m³)	2,00	0,100
	2 ruhende Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke	2,00	0,114
	3 OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130
	4 Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250
	5 Cellulosedämmung (WLG 039 - > 15 kg/m³)	14,00	0,039
	6 Holzfaserplatten, einschl. MDF (DIN 12524 - 250 kg/m³)	4,00	0,040
	7 Kunststoff-Dachbahn ECB (DIN 16729 - 2,0)	0,60	0,200
	8 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	4,00	0,130
	9 Vorhangfassade Metall	2,00	160,000
	F ruhende Luftschicht / Konstruktionsholz / stark belüftete Luftschicht (8,7 %)		
	1 Spanplatten (DIN 12524 - 300 kg/m³)	2,00	0,100
	2 ruhende Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke	2,00	0,114
	3 OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130
	4 Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250
	5 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)	14,00	0,130
	6 Holzfaserplatten, einschl. MDF (DIN 12524 - 250 kg/m³)	4,00	0,040
	7 Kunststoff-Dachbahn ECB (DIN 16729 - 2,0)	0,60	0,200
	8 stark belüftete Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	4,00	---
	9 Vorhangfassade Metall	2,00	160,000
	H ruhende Luftschicht / Cellulosedämmung / stark belüftete Luftschicht (81,7 %)		
	1 Spanplatten (DIN 12524 - 300 kg/m³)	2,00	0,100
	2 ruhende Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke	2,00	0,114
	3 OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130
	4 Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250
	5 Cellulosedämmung (WLG 039 - > 15 kg/m³)	14,00	0,039
	6 Holzfaserplatten, einschl. MDF (DIN 12524 - 250 kg/m³)	4,00	0,040
	7 Kunststoff-Dachbahn ECB (DIN 16729 - 2,0)	0,60	0,200
	8 stark belüftete Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	4,00	---
	9 Vorhangfassade Metall	2,00	160,000
Fenster (nach außen)			
1.11.8	2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 2/1,0/0,8-Lichtkuppel g_w=0,60	U-Wert: W/(m² K)	1,250

Pos. 8-WS-NWG Nachweisführung

Allgemeine Angaben zum Gebäude

Baujahr: 2024
Baujahr Wärmeerzeuger: 2024
Baujahr Klimaanlage:

Gebäudeart: Nicht-Wohngebäude
Gebäudetyp: Neubau

Nettogrundfläche A_{NGF} : 3405 m²
Hüllfläche A: 5878 m²
Volumen (automatisch aus Zonen-Nettovolumen) V_e : 13940 m³
Luftvolumen V: 11152 m³

Angaben zur Gebäudegeometrie (zur Bestimmung der Standardleitungslängen)

Vollgeschosse n_G : 2
Geschosshöhe h_G : 3,90 m
Charakteristische Breite B: 44,50 m
Charakteristische Länge L: 51,50 m

Klimareferenzort: Deutschland (Potsdam)
Norm-Außentemperatur ϑ_e : -12 °C
Mittl. Außentemperatur $\vartheta_{e,mittel}$: 9,5 °C
Außentemperatur Juli $\vartheta_{e,Jul}$: 25,0 °C
Außentemperatur September $\vartheta_{e,Sep}$: 20,3 °C

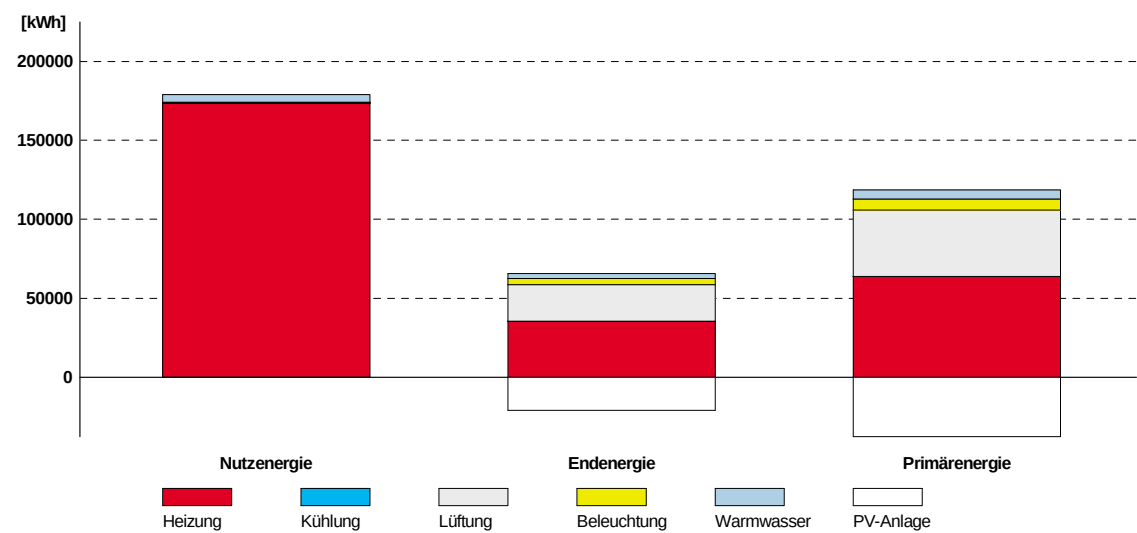
Zonen:

Nr.	Zone	Fläche [m²]	Anteil [%]	Hüllfläche [m²]	Konditionierung
1	Klassenzimmer (Schule), Grupp...	1142,01	33,54	1964,80	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
2	Kantine	281,10	8,26	670,71	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
3	WC und Sanitärräume in Nichtw...	145,79	4,28	291,78	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
4	Nebenflächen ohne Aufenthaltsr...	1195,47	35,11	2742,98	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
5	Lager	99,49	2,92	207,84	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
6	Nebenfläche-Ohne RLT	151,96	4,46	0,00	Heizung + Beleuchtung
7	Sonstige Aufenthaltsräume	388,71	11,42	0,00	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
Σ		3404,52	Σ	5878,11	

Energiebilanz:

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser	PV *
Nutzenergie	178922	173541	0	0	643	4738	0
	52,55	50,97	0	0	0,19	1,39	0
Endenergie	65938	35578	0	23336	3864	3161	(-20839)
	19,37	10,45	0	6,85	1,13	0,93	(-6,12)
Primärenergie	118688	64040	0	42005	6955	5689	(-37509)
	34,86	18,81	0	12,34	2,04	1,67	(-11,02)

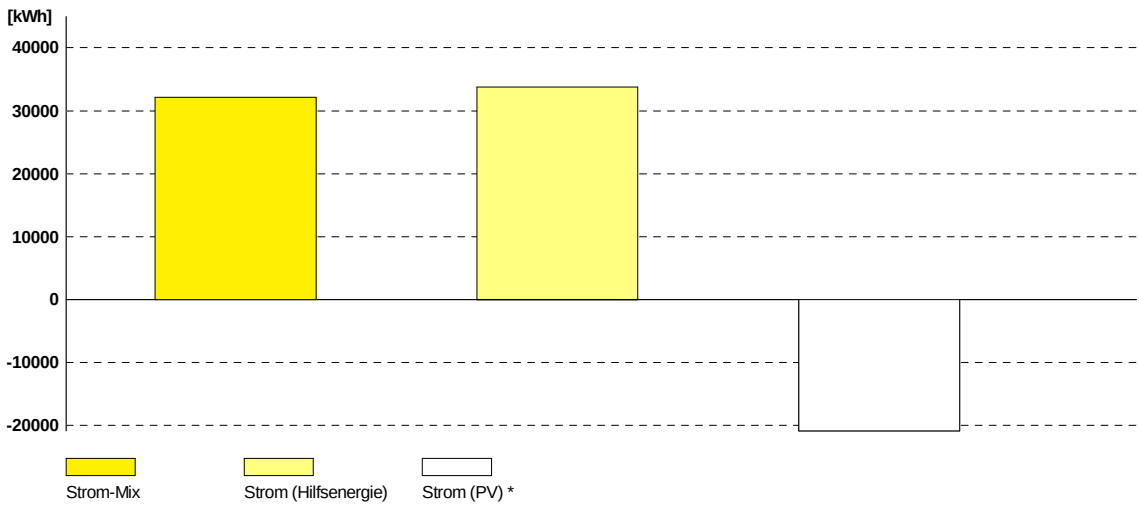
* PV bereits in Endenergie / Primärenergie verrechnet



Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in k...	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser	PV
Strom-Mix	32116	28955	0	0	0	3161	0
Strom (Hilfsenerg...	33822	6622	0	23336	3864	0	0
Strom (PV) *	-20839	0	0	0	0	0	-20839

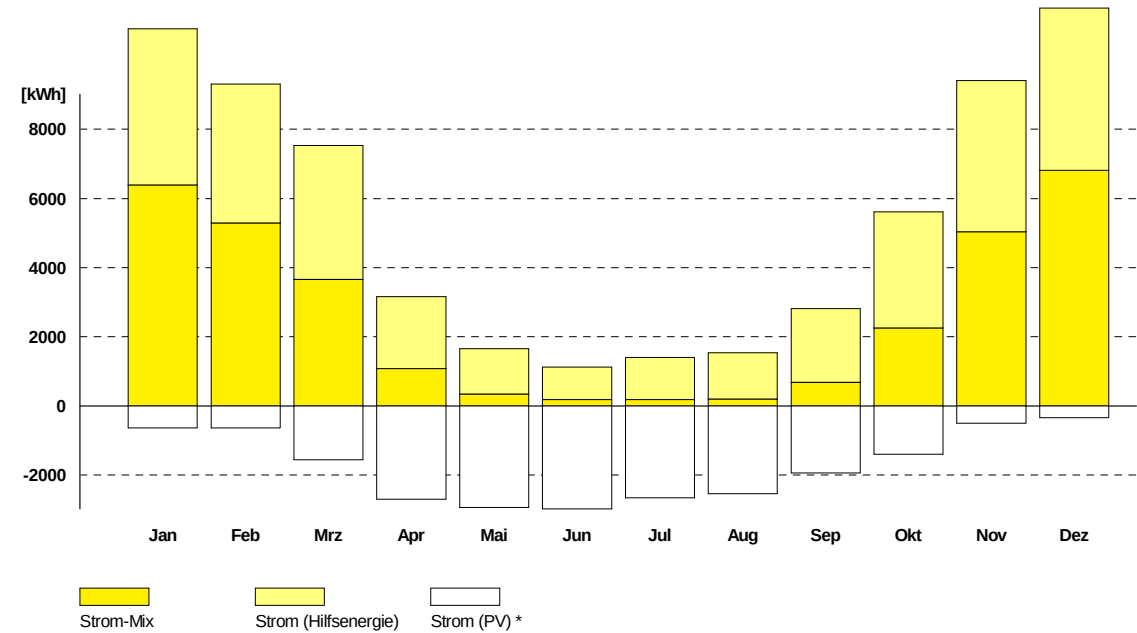
* PV bereits beim Strom verrechnet



Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:

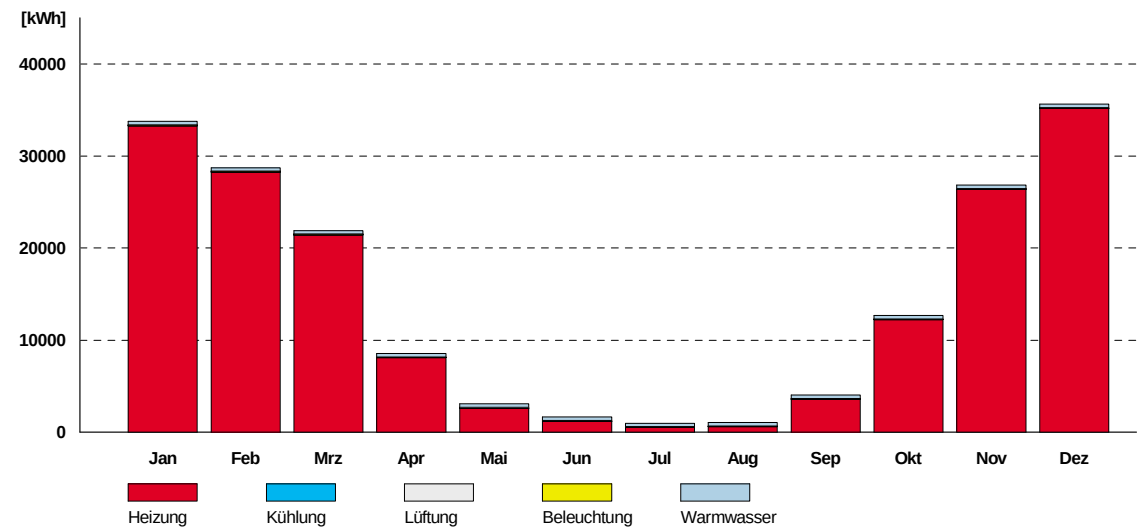
in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom-Mix	32116	6399	5292	3654	1087	339	174	179	207	670	2258	5037	6819
Strom (Hilfsener...	33822	4514	4008	3871	2077	1311	936	1213	1341	2134	3362	4370	4684
Strom (PV) *	-20839	-640	-636	-1548	-2687	-2943	-2984	-2662	-2546	-1944	-1408	-508	-333
Gesamt	65938	10913	9300	7525	3164	1651	1109	1392	1548	2804	5621	9408	11503

* PV bereits beim Strom verrechnet



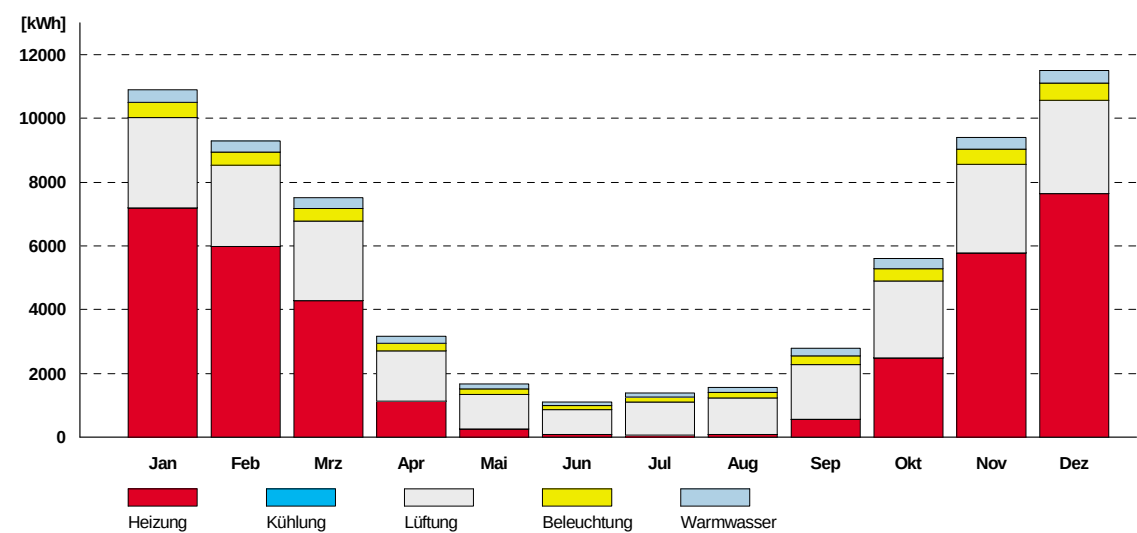
Nutzenergiebedarf - Monatsbilanz:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	173541	33335	28282	21464	8127	2599	1203	492	631	3613	12210	26398	35187
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	643	57	50	54	51	52	50	52	53	52	56	56	60
Warmwasser	4738	402	363	402	389	402	389	402	402	389	402	389	402
Gesamt	178922	33795	28695	21920	8568	3054	1643	947	1086	4055	12668	26843	35649



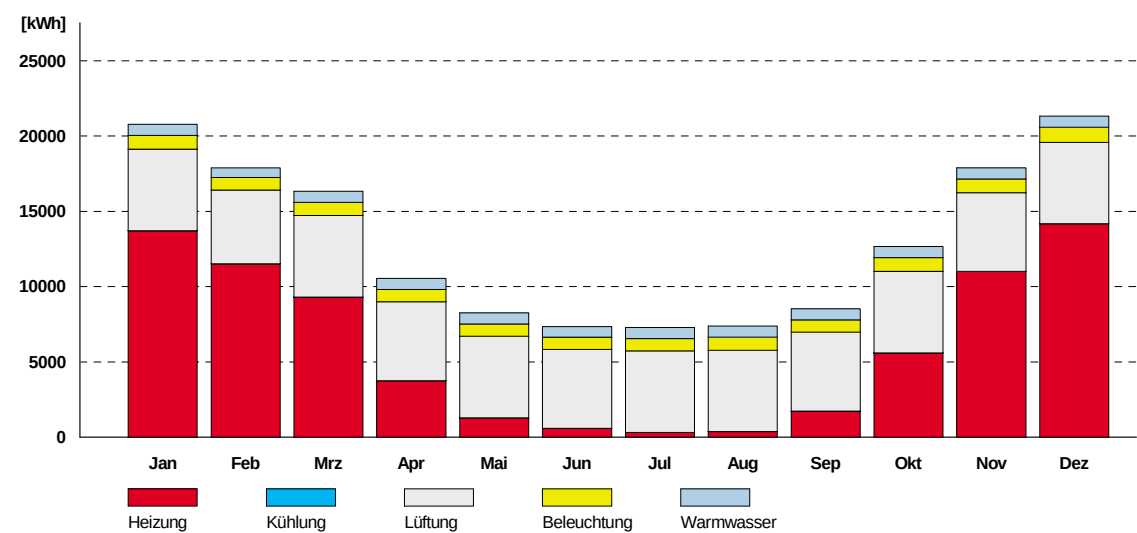
Endenergiebedarf - Monatsbilanz:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	35578	7195	5990	4290	1129	256	92	58	77	573	2485	5787	7646
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	23336	2845	2547	2498	1576	1082	790	1034	1139	1721	2409	2766	2928
Beleuchtung	3864	487	419	398	246	166	121	159	178	276	400	480	533
Warmwasser	3161	386	345	338	213	147	107	140	154	233	326	375	397
Gesamt	65938	10913	9300	7525	3164	1651	1109	1392	1548	2804	5621	9408	11503



Primärenergiebedarf - Monatsbilanz:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	73337	13710	11518	9312	3757	1280	608	304	366	1748	5594	10980	14160
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	63840	5422	4897	5422	5247	5422	5247	5422	5422	5247	5422	5247	5422
Beleuchtung	10375	928	805	864	818	833	803	836	848	842	901	910	987
Warmwasser	8646	735	664	734	711	734	710	734	734	710	734	711	735
Gesamt	156198	20796	17884	16332	10533	8269	7368	7296	7370	8547	12651	17848	21304



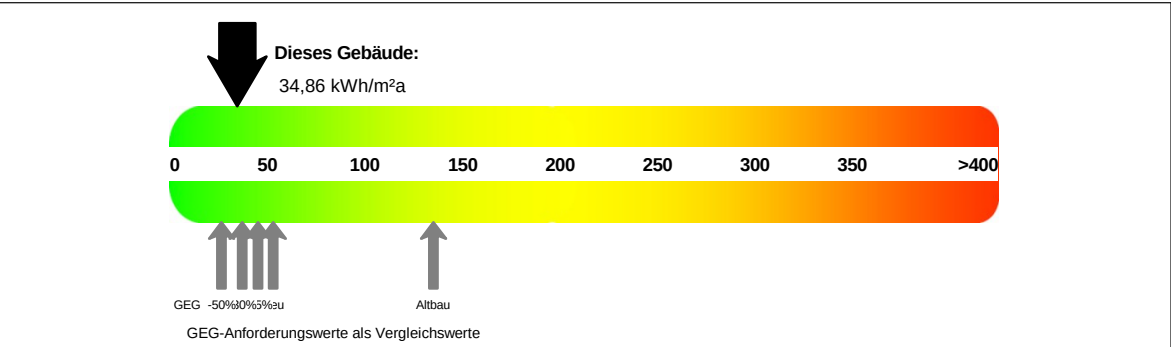
Bewertung des Gebäudes entsprechend den GEG-Anforderungen

Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des Jahres-Primärenergiebedarfs pro m² Nettogrundfläche sowie der Wärmedurchgangskoeffizienten (mittleren U-Werte).

Der Höchstwert für den Jahres-Primärenergiebedarf bezogen auf die Nettogrundfläche ergibt sich für zu errichtende Nichtwohngebäude aus dem Jahres-Primärenergiebedarf eines Referenzgebäudes gleicher Geometrie, Nettogrundfläche, Ausrichtung und Nutzung, das hinsichtlich seiner Ausführung bestimmten Anforderungen entspricht, multipliziert mit dem Faktor 0,55. Die Anforderungen sind im Gebäudeenergiegesetz - GEG 2024 - Anlage 2 aufgelistet.

Der Primärenergiebedarf umfasst Heizung, Lüftung, Kühlung, Beleuchtung und Warmwasserbereitung. Die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche sind im GEG 2024 - Anlage 3 aufgelistet.

Für modernisierte Altbauten dürfen der Höchstwert für den Jahres-Primärenergiebedarf bezogen auf die Nettogrundfläche den Höchstwert für das Referenzgebäude und die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche die Höchstwerte für den Neubau versehen mit einem Faktor entsprechend GEG 2024 § 50 Absatz 1.2 um maximal 40 % übersteigen.



	Ist-Wert	mod. Altbau	GEG-Neubau	GEG - 15%	GEG - 30%	GEG - 50%
Jahres-Primärenergiebedarf q _p [kWh/m²a]	34,86	135,42	53,20	45,22	37,24	26,60
Mittlere U-Werte [W/m²K]						
- Opake Außenbauteile	0,170	0,560	0,280	0,238	0,196	0,140
- Transparente Außenbauteile	0,820	2,660	1,500	1,275	1,050	0,750

Gebäudeart:	Nicht-Wohngebäude
Gebäudetyp:	Neubau
Nettogrundfläche	A _{NGF} : 3405 m²
Hüllfläche	A: 5878 m²
Volumen	V _e : 13940 m³

Zone Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)

Bezeichnung der Zone:	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)
Nutzungsprofil:	8 - Klassenzimmer (Schulen), Gruppenraum (Kindergarten)
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	OG1-R10, OG1-R11, OG1-R12, OG1-R13, OG1-R2, OG1-R3, OG1-R4, OG1-R7, OG1-R8, OG1-R9, OG1-R6, EG-R1, EG-R10, EG-R11, EG-R12, EG-R2, EG-R3, EG-R5, EG-R6, EG-R60, EG-R7, EG-R8, EG-R9

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	5460,28 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	4368,23 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	1142,01 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	1964,80 m ²

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - schwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	130,00 Wh/m ² K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	196,5 W/K
Nutzungsprofil:		8 - Klassenzimmer (Schulen), Gruppenraum (Kindergarten)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	4368,23 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	2,61 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	11420,05 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	1,05 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,07 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,17 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf}	0,07 1/h
Fenster	n_{win}	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$	0,17 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{nutz,a}$	200 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{op,a}$	200 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{nutz,d}$	7 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$	9 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,h,min}$	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{i,NA}$	4 °C

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$	9 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$	26 °C

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V_a	10 m³/(h m²)
Luftbefeuchtung erforderlich:		Befeuchtung - mit Toleranz

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day}	1400 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night}	0 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m	300 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne}	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A	0,97
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$	0,25
Raumindex	k	2,00
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$	0,90
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$	100 Wh/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,tac}$	20 Wh/m²d

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp:	Zu- und Abluftanlage
Mit Heizung:	Nein
Mit Kühlung:	Nein
Kühlbedarf :	wird nicht komplett gedeckt
Wärmerückgewinnung :	ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnungsgrad :	86,00 %
Luftbefeuchtung:	Keine Befeuchtung
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen:	Nein
Regelung der Belüftung:	IDA-C1 - Anlage läuft konstant

Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$	9,00 h/d
Zuluft:		
Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL}	18,00 °C
Volumenstrom	V_{ZUL}	19852,00 m³/h
Abluft:		
Volumenstrom	V_{ABL}	21338,00 m³/h

Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{ZUL,Jan}$	18,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{ZUL,Jul}$	18,00 °C

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:		
Winter - Heizfall	$\vartheta_{ZUL,Wi}$	18,00 °C
Sommer - Kühlfall	$\vartheta_{ZUL,So}$	18,00 °C

Zuluft:		
Auslegungsvolumenstrom	V_{ac}	11549,00 m³/h
Luftwechsel	$n_{ac} = V_{ac} / V_{Luft}$	2,64 1/h
Spez. Leistung des Ventilators	P_{sfp}	1,60 kW/(m³/s)
Gesamtdruckverlust	Δp_{ac}	960,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage	η	60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS)	Δp_{konst}	384,00 Pa

Senken / Quellen für die Heizung:

Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	323,49	308,93	263,64	190,86	111,60	69,55	32,35	38,82	108,37	186,01	273,35	325,11
Lüftung	166,34	156,08	114,35	68,44	40,02	24,94	11,60	13,92	38,86	66,70	127,08	170,23
Solare Strahlung	1,32	0,96	0,17	0	0	0	0	0	0	0,28	1,42	2,06
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	154,82	154,82	154,82	39,59	0	0	0,00	0	4,48	90,06	154,82	154,82
Gesamt	645,98	620,80	532,99	298,89	151,62	94,49	43,95	52,74	151,70	343,05	556,67	652,22

* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen entspeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	293,20	280,01	238,96	172,99	101,15	63,04	29,32	35,18	98,22	168,59	247,76	294,67
Lüftung	105,13	100,40	85,68	62,03	36,27	22,60	10,51	12,62	35,22	60,45	88,84	105,66
Solare Strahlung	1,32	0,96	0,17	0	0	0	0	0	0	0,28	1,42	2,06
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	399,66	381,37	324,81	235,02	137,43	85,64	39,83	47,80	133,44	229,33	338,01	402,39

Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	19,52	57,96	90,97	106,99	104,36	50,44	11,78	0	0
Solare Strahlung	62,73	58,94	118,87	191,63	193,83	194,40	181,79	171,57	151,72	120,22	47,04	32,56
Innere Quellen	150,95	150,01	149,22	148,47	147,89	147,82	147,97	148,27	148,96	149,89	151,11	152,39
Gesamt	213,68	208,95	268,09	359,62	399,68	433,18	436,75	424,19	351,11	281,90	198,16	184,95

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	62,73	58,94	118,87	191,63	193,83	194,40	181,79	171,57	151,72	120,22	47,04	32,56
Innere Quellen	0,25	0,23	0,04	0	0,17	0,13	0,10	0,10	0	0	0,17	0,29
Gesamt	62,98	59,17	118,91	191,63	194,00	194,52	181,89	171,67	151,72	120,22	47,21	32,85

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,72	19,78	19,96	20,25	20,56	20,73	20,87	20,85	20,57	20,27	19,92	19,72
Nicht-Nutzungszeit	17,97	18,11	18,53	19,21	19,96	20,35	20,70	20,64	19,99	19,26	18,44	17,96

Berechnung / Ergebnisse:

Energiebilanz:

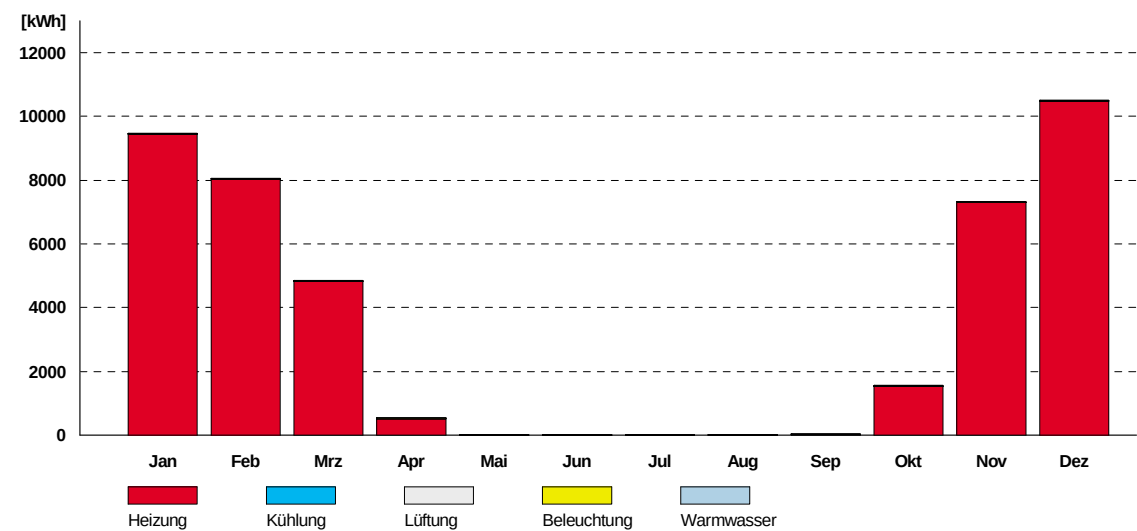
in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	42351	42193	0	0	158	0
	37,08	36,95	0	0	0,14	0
Endenergie	28782	9919	0	16457	2405	0
	25,20	8,69	0	14,41	2,11	0
Primärenergie	51807	17854	0	29623	4330	0
	45,36	15,63	0	25,94	3,79	0

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	8003	8003	0	0	0	0
Umweltenergie Wär...	36598	36598	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	20778	1915	0	16457	2405	0

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanz:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	42193	9444	8033	4841	521	0	0	0	0	26	1530	7307	10491
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	158	15	12	13	12	12	12	12	13	13	14	15	16
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	42351	9458	8046	4854	533	12	12	12	13	38	1544	7321	10508



Zone Kantine

Bezeichnung der Zone:	Kantine
Nutzungsprofil:	12 - Kantine
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	EG-R19, EG-R4, EG-R50, EG-R51, EG-R52

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	1266,86 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	1013,49 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	281,10 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	670,71 m ²

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/m ² K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$:	67,1 W/K
Nutzungsprofil:		12 - Kantine

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	1013,49 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	4,99 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	5059,76 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	1,05 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,07 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,17 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf}	0,07 1/h
Fenster	n_{win}	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$	0,17 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{nutz,a}$	250 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{op,a}$	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{nutz,d}$	7 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$	9 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,h,min}$	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{i,NA}$	4 °C

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$	9 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$	26 °C

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V_a	18 m³/(h m²)
Luftbefeuchtung erforderlich:		Befeuchtung - mit Toleranz

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day}	1750 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night}	0 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m	200 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne}	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A	0,97
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$	0,00
Raumindex	k	2,50
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$	175 Wh/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,tac}$	10 Wh/m²d

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp:	Zu- und Abluftanlage
Mit Heizung:	Nein
Mit Kühlung:	Nein
Kühlbedarf :	wird nicht komplett gedeckt
Wärmerückgewinnung :	ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnungsgrad :	86,00 %
Luftbefeuchtung:	Keine Befeuchtung
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen:	Nein
Regelung der Belüftung:	IDA-C1 - Anlage läuft konstant

Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$	9,00 h/d
Zuluft:		
Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL}	18,00 °C
Volumenstrom	V_{ZUL}	19852,00 m³/h
Abluft:		
Volumenstrom	V_{ABL}	21338,00 m³/h

Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{ZUL,Jan}$	18,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{ZUL,Jul}$	18,00 °C

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:

Winter - Heizfall	$\vartheta_{ZUL,Wi}$	18,00 °C
Sommer - Kühlfall	$\vartheta_{ZUL,So}$	18,00 °C

Zuluft:		
Auslegungsvolumenstrom	V_{ac}	5095,00 m³/h
Luftwechsel	$n_{ac} = V_{ac} / V_{Luft}$	5,03 1/h
Spez. Leistung des Ventilators	P_{sfp}	1,60 kW/(m³/s)
Gesamtdruckverlust	Δp_{ac}	960,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage	η	60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS)	Δp_{konst}	384,00 Pa

Senken / Quellen für die Heizung:

Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	104,85	100,14	85,46	61,86	36,17	22,54	10,49	12,58	35,13	60,29	88,60	105,38
Lüftung	45,98	42,69	28,11	15,72	9,19	5,73	2,66	3,20	8,93	15,32	32,90	47,56
Solare Strahlung	1,29	0,91	0,06	0	0	0	0	0	0	0,16	1,23	1,60
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	21,11	21,11	21,11	20,06	4,39	0,36	0	0,07	10,10	20,95	21,11	21,11
Gesamt	173,23	164,84	134,73	97,65	49,76	28,63	13,15	15,85	54,15	96,72	143,84	175,64

* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen gespeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	93,59	89,38	76,27	55,22	32,29	20,12	9,36	11,23	31,35	53,81	79,08	94,06
Lüftung	23,78	22,71	19,38	14,03	8,21	5,11	2,38	2,85	7,97	13,68	20,10	23,90
Solare Strahlung	1,29	0,91	0,06	0	0	0	0	0	0	0,16	1,23	1,60
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	118,66	113,00	95,71	69,25	40,49	25,23	11,74	14,08	39,32	67,65	100,41	119,55

Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	10,31	26,56	40,75	47,49	46,39	23,22	6,85	0	0
Solare Strahlung	3,99	7,12	12,76	25,66	33,13	36,75	35,24	25,01	17,43	10,03	5,13	2,76
Innere Quellen	54,97	54,78	54,62	54,49	54,40	54,38	54,39	54,45	54,58	54,75	54,99	55,24
Gesamt	58,96	61,90	67,38	90,46	114,09	131,88	137,12	125,84	95,22	71,63	60,12	58,01

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	3,99	7,12	12,76	25,66	33,13	36,75	35,24	25,01	17,43	10,03	5,13	2,76
Innere Quellen	0,09	0,08	0,05	0	0	0	0,03	0,04	0	0,02	0,07	0,09
Gesamt	4,08	7,20	12,81	25,66	33,13	36,75	35,27	25,04	17,43	10,05	5,20	2,85

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,54	19,61	19,81	20,14	20,50	20,69	20,85	20,82	20,51	20,16	19,77	19,53
Nicht-Nutzungszeit	17,55	17,70	18,19	18,96	19,81	20,26	20,65	20,59	19,84	19,02	18,08	17,53

Berechnung / Ergebnisse:

Energiebilanz:

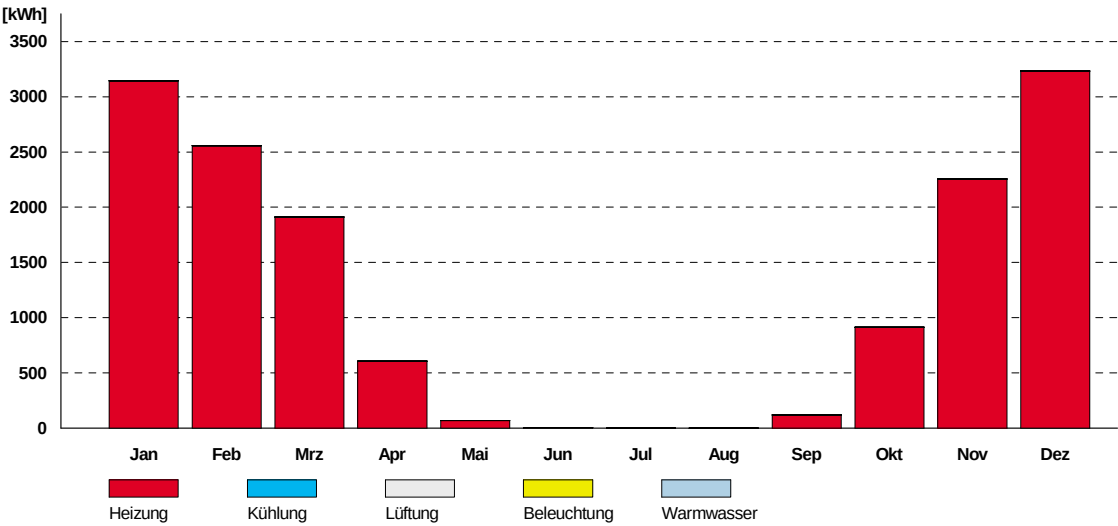
in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	14856	14824	0	0	32	0
	52,85	52,74	0	0	0,12	0
Endenergie	13176	3452	0	9075	649	0
	46,87	12,28	0	32,29	2,31	0
Primärenergie	23718	6213	0	16336	1169	0
	84,37	22,10	0	58,11	4,16	0

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	2805	2805	0	0	0	0
Umweltenergie Wär...	12800	12800	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	10372	647	0	9075	649	0

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanz:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	14824	3145	2558	1913	603	68	8	0	0	121	915	2259	3233
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	32	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	14856	3148	2561	1916	606	71	10	3	3	124	918	2262	3236



Zone WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden

Bezeichnung der Zone:	WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden
Nutzungsprofil:	16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	OG1-R18, OG1-R21, OG1-R22, OG1-R23, OG1-R24, OG1-R26, OG1-R25, OG1-R27, OG1-R28, OG1-R29, OG1-R30, OG1-R31, OG1-R33, OG1-R32, OG1-R34, OG1-R36, OG1-R39, OG1-R37, OG1-R38, OG1-R40, OG1-R41, OG1-R42, OG1-R43, OG1-R50, OG1-R51, OG1-R52, OG1-R53, OG1-R54, OG1-R57, OG1-R58, EG-R15, EG-R20, EG-R21, EG-R22, EG-R23, EG-R25, EG-R26, EG-R27, EG-R28, EG-R29, EG-R30, EG-R31, EG-R32, EG-R33, EG-R34, EG-R35, EG-R36, EG-R37, EG-R38, EG-R39, EG-R40, EG-R41, EG-R42, EG-R43, EG-R44, EG-R45, EG-R46, EG-R59

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	652,51 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	522,01 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	145,79 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	291,78 m ²

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/m ² K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	29,2 W/K
Nutzungsprofil:		16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V:	522,01 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	4,19 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	2186,88 m ³ /h
Art der Lüftung:	Fenster und Infiltration	
Luftdichtheit:	Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung	
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	1,05 1/h
Lage des Gebäudes:	halbfrei	
Windexponierte Fassaden:	mehr als eine Fassade	
Windschutzkoeffizienten	e:	0,07
	f:	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,03 1/h
Fenster	n_{win} :	2,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	2,13 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n_{inf} :	0,07 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,17 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$:	250 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$:	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$:	11 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{\text{h,op,d}}$:	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{\text{i,h,setpoint}}$:	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{\text{i,h,min}}$:	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{\text{i,NA}}$:	4 °C

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{\text{v,op,d}}$:	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{\text{i,c,setpoint}}$:	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{\text{i,c,max}}$:	26 °C

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V_{a} :	15 m ³ /(h m ²)
Luftbefeuchtung erforderlich:	keine Befeuchtung	

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2543 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	200 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,90
Raumindex	k :	0,80
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2 :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:

Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$:	0 Wh/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	0 Wh/m²d

Trinkwarmwasser:

Bezeichnung:	Schule - ohne Duschen
Warmwasser-Nutzung:	Schule - ohne Duschen
Warmwasser-Bedarf	$q_{w,b,d}$: 0,130 kWh/d je m² - Klassenräume 145,79 m² - Klassenräume
Bedarf wird gedeckt in:	in dieser Zone
Tagesbedarf:	n_{SP} : 1 Spitzenzapfungen am Tag ca. 2,8 Liter je m² - Klassenräume

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp:	Zu- und Abluftanlage
Mit Heizung:	Nein
Mit Kühlung:	Nein
Kühlbedarf :	wird nicht komplett gedeckt
Wärmerückgewinnung :	ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnungsgrad :	86,00 %
Luftbefeuchtung:	Keine Befeuchtung
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen:	Nein
Regelung der Belüftung:	IDA-C1 - Anlage läuft konstant

Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	13,00 h/d
Zuluft:		
Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL} :	18,00 °C
Volumenstrom	V_{ZUL} :	19852,00 m³/h
Abluft:		
Volumenstrom	V_{ABL} :	21338,00 m³/h

Zulufttemperatur - Sollwert im Januar $\vartheta_{ZUL,Jan}$: 18,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli $\vartheta_{ZUL,Jul}$: 18,00 °C

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:

Winter - Heizfall $\vartheta_{ZUL,Wi}$: 18,00 °C
Sommer - Kühlfall $\vartheta_{ZUL,So}$: 18,00 °C

Zuluft:

Auslegungsvolumenstrom V_{ac} : 209,00 m³/h
Luftwechsel $n_{ac}=V_{ac}/V_{Luft}$: 0,40 1/h
Spez. Leistung des Ventilators P_{sfp} : 1,60 kW/(m³/s)
Gesamtdruckverlust Δp_{ac} : 960,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage η : 60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS) Δp_{konst} : 384,00 Pa

Senken / Quellen für die Heizung:

Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	35,47	33,87	28,91	20,93	12,24	7,63	3,55	4,26	11,88	20,40	29,97	35,65
Lüftung	173,41	165,53	140,79	101,42	59,30	36,96	17,19	20,63	57,59	98,84	146,19	174,36
Solare Strahlung	0,39	0,27	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,36	0,52
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	10,95	10,95	10,95	10,43	6,10	3,55	1,37	1,86	5,92	10,16	10,95	10,95
Gesamt	220,21	210,63	180,65	132,77	77,64	48,13	22,11	26,74	75,39	129,41	187,47	221,47

* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen entspeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	31,43	30,01	25,61	18,54	10,84	6,76	3,14	3,77	10,53	18,07	26,56	31,59
Lüftung	12,42	11,86	10,12	7,32	4,28	2,67	1,24	1,49	4,16	7,14	10,49	12,48
Solare Strahlung	0,39	0,27	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,36	0,52
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	44,23	42,14	35,73	25,87	15,13	9,43	4,38	5,26	14,69	25,22	37,41	44,58

Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0,35	1,40	2,27	2,72	2,64	1,22	0,18	0	0
Solare Strahlung	0,06	0,02	0,43	1,41	1,59	1,72	1,40	1,23	0,79	0,27	0	0
Innere Quellen	0,93	0,92	0,89	0,86	0,84	0,83	0,83	0,83	0,84	0,86	0,91	0,93
Gesamt	0,99	0,94	1,32	2,62	3,83	4,82	4,94	4,69	2,85	1,31	0,91	0,93

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0,06	0,02	0,43	1,41	1,59	1,72	1,40	1,23	0,79	0,27	0	0
Innere Quellen	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,00	0,01	0,01
Gesamt	0,07	0,03	0,44	1,41	1,59	1,72	1,40	1,23	0,79	0,28	0,01	0,01

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,93	19,98	20,13	20,37	20,63	20,77	20,89	20,87	20,64	20,38	20,09	19,92
Nicht-Nutzungszeit	17,77	17,92	18,37	19,09	19,89	20,31	20,68	20,61	19,92	19,14	18,27	17,75

Berechnung / Ergebnisse:

Energiebilanz:

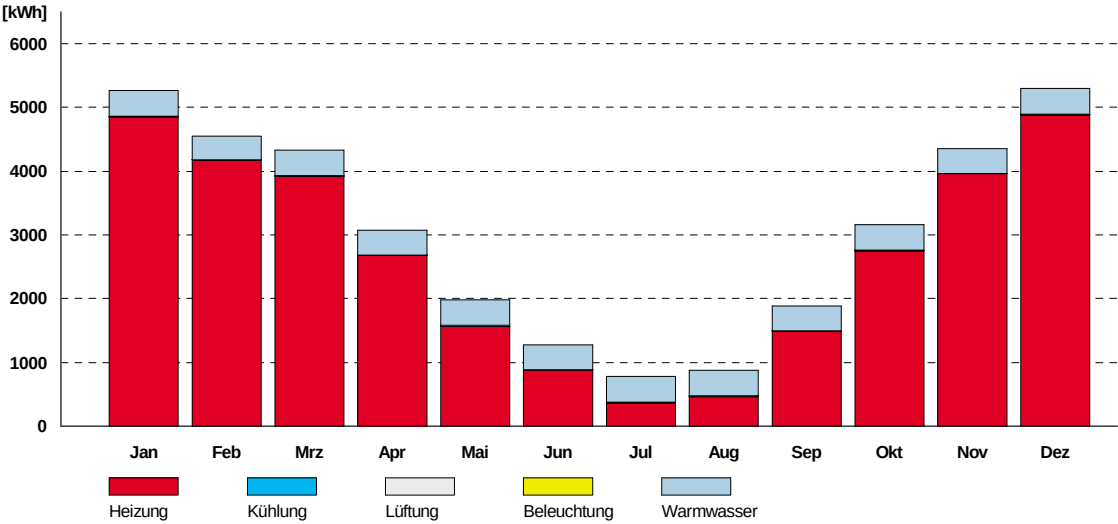
in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	36842	32039	0	0	65	4738
	252,70	219,76	0	0	0,45	32,50
Endenergie	14643	7436	0	2215	189	4803
	100,44	51,00	0	15,19	1,30	32,95
Primärenergie	26358	13385	0	3986	341	8646
	180,79	91,81	0	27,34	2,34	59,30

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	10900	6096	0	0	0	4803
Umweltenergie Wär...	27742	27742	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	3744	1340	0	2215	189	0

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanz:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	32039	4854	4183	3920	2691	1570	890	366	469	1500	2748	3962	4886
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	65	6	5	6	5	6	5	6	6	5	6	5	6
Warmwasser	4738	402	363	402	389	402	389	402	402	389	402	389	402
Gesamt	36842	5262	4551	4328	3086	1978	1285	774	877	1895	3156	4357	5294



Zone Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume

Bezeichnung der Zone:	Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume
Nutzungsprofil:	18 - Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume)
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	DG-R1, DG-R4, DG-R6, DG-R7, OG1-R17, OG1-R20, OG1-R55, EG-R14, EG-R17, EG-R18

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	3526,25 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	2821,00 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	1195,47 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	2742,98 m ²

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/m ² K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	274,3 W/K
Nutzungsprofil:		18 - Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	2821,00 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	0,06 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	179,32 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	1,05 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,07 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,17 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf}	0,07 1/h
Fenster	n_{win}	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$	0,17 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{nutz,a}$	250 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{op,a}$	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{nutz,d}$	11 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,h,min}$	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{i,NA}$	4 °C

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$	26 °C

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V_a	0 m³/(h m²)
Luftbefeuchtung erforderlich:		keine Befeuchtung

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day}	2543 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night}	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m	100 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne}	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$	0,90
Raumindex	k	1,50
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$	0 Wh/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,tac}$	0 Wh/m²d

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp:	Zu- und Abluftanlage
Mit Heizung:	Nein
Mit Kühlung:	Nein
Kühlbedarf:	wird nicht komplett gedeckt
Wärmerückgewinnung:	ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnungsgrad:	86,00 %
Luftbefeuchtung:	Keine Befeuchtung
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen:	Nein

Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	13,00 h/d
Zuluft:		
Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL} :	18,00 °C
Volumenstrom	V_{ZUL} :	19852,00 m³/h
Abluft:		
Volumenstrom	V_{ABL} :	21338,00 m³/h

Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{ZUL,Jan}$:	18,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{ZUL,Jul}$:	18,00 °C

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:		
Winter - Heizfall	$\vartheta_{ZUL,Wi}$:	18,00 °C
Sommer - Kühlfall	$\vartheta_{ZUL,So}$:	18,00 °C

Zuluft:		
Auslegungsvolumenstrom	V_{ac} :	265,00 m³/h
Luftwechsel	$n_{ac} = V_{ac} / V_{Luft}$:	0,09 1/h
Spez. Leistung des Ventilators	P_{sfp} :	1,60 kW/(m³/s)
Gesamtdruckverlust	Δp_{ac} :	960,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage	η :	60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS)	Δp_{konst} :	384,00 Pa

Senken / Quellen für die Heizung:

Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	404,89	386,67	329,99	238,89	139,69	87,05	40,49	48,59	135,64	232,81	342,14	406,92
Lüftung	79,02	75,38	63,72	45,31	26,49	16,51	7,68	9,22	25,73	44,16	66,34	79,52
Solare Strahlung	6,97	5,40	1,27	0	0	0	0	0	0,14	2,41	7,11	9,13
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	89,76	89,76	89,76	40,69	4,04	0	0	0	17,22	78,45	89,76	89,76
Gesamt	580,65	557,21	484,74	324,88	170,22	103,56	48,17	57,80	178,73	357,82	505,34	585,33

* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen entweichende Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	351,38	335,57	286,37	207,31	121,23	75,55	35,14	42,17	117,71	202,04	296,91	353,13
Lüftung	66,64	63,64	54,31	39,32	22,99	14,33	6,66	8,00	22,33	38,32	56,31	66,98
Solare Strahlung	6,97	5,40	1,27	0	0	0	0	0	0,14	2,41	7,11	9,13
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	424,99	404,61	341,96	246,63	144,22	89,87	41,80	50,16	140,18	242,77	360,33	429,24

Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0,26	1,67	2,81	3,41	3,30	1,44	0,04	0	0
Solare Strahlung	33,25	35,89	83,08	160,56	169,17	181,15	163,74	141,43	106,42	72,24	26,70	16,99
Innere Quellen	2,40	2,28	2,06	1,78	1,64	1,51	1,53	1,55	1,74	1,96	2,29	2,55
Gesamt	35,65	38,17	85,14	162,60	172,48	185,47	168,68	146,29	109,60	74,24	28,99	19,54

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	33,25	35,89	83,08	160,56	169,17	181,15	163,74	141,43	106,42	72,24	26,70	16,99
Innere Quellen	0,24	0,21	0,08	0	0	0,19	0,14	0,15	0	0	0,16	0,27
Gesamt	33,50	36,10	83,15	160,56	169,17	181,33	163,88	141,59	106,42	72,24	26,85	17,26

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	20,20	20,23	20,34	20,53	20,72	20,83	20,92	20,90	20,73	20,54	20,32	20,19
Nicht-Nutzungszeit	17,66	17,81	18,28	19,03	19,85	20,28	20,67	20,60	19,88	19,08	18,18	17,64

Berechnung / Ergebnisse:

Energiebilanz:

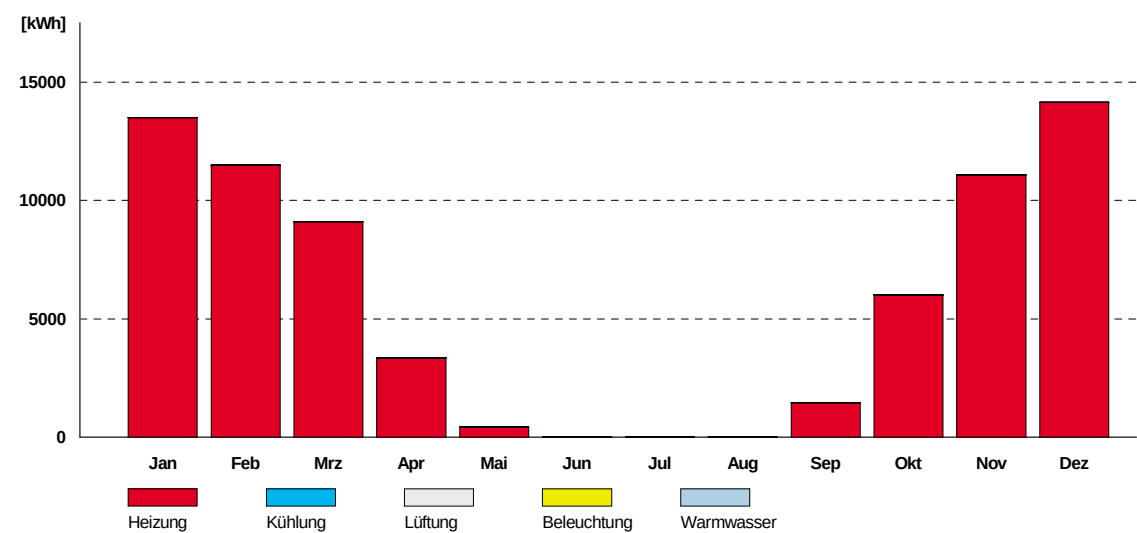
in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	70685	70545	0	0	140	0
	59,13	59,01	0	0	0,12	0
Endenergie	17523	16436	0	682	405	0
	14,66	13,75	0	0,57	0,34	0
Primärenergie	31542	29585	0	1227	730	0
	26,38	24,75	0	1,03	0,61	0

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	13354	13354	0	0	0	0
Umweltenergie Wär...	60897	60897	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	4170	3082	0	682	405	0

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanz:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	70545	13490	11484	9107	3346	423	0	0	0	1447	6021	11096	14131
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	140	13	11	12	11	11	11	11	11	11	12	12	13
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	70685	13502	11494	9118	3357	434	11	11	11	1459	6034	11108	14145



Zone Lager

Bezeichnung der Zone:	Lager
Nutzungsprofil:	20 - Lager, Technik, Archiv
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	OG1-R1, EG-R47, EG-R48, EG-R49

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	476,21 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	380,97 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	99,49 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	207,84 m ²

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/m ² K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	20,8 W/K
Nutzungsprofil:		20 - Lager, Technik, Archiv

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	380,97 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	0,04 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	14,92 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	1,05 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,07 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,17 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf}	0,07 1/h
Fenster	n_{win}	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$	0,17 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{nutz,a}$	250 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{op,a}$	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{nutz,d}$	11 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,h,min}$	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{i,NA}$	4 °C

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$	26 °C

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V_a	0 m³/(h m²)
Luftbefeuchtung erforderlich:		keine Befeuchtung

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day}	2543 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night}	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m	100 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne}	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$	0,98
Raumindex	k	1,50
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$	0 Wh/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,tac}$	0 Wh/m²d

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp:	Zu- und Abluftanlage
Mit Heizung:	Nein
Mit Kühlung:	Nein
Kühlbedarf :	wird nicht komplett gedeckt
Wärmerückgewinnung :	ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnungsgrad :	86,00 %
Luftbefeuchtung:	Keine Befeuchtung
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen:	Nein

Tägliche Betriebsstunden	$t_{v, mech}$	13,00 h/d
Zuluft:		
Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL}	18,00 °C
Volumenstrom	V_{ZUL}	19852,00 m³/h
Abluft:		
Volumenstrom	V_{ABL}	21338,00 m³/h

Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{ZUL, Jan}$	18,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{ZUL, Jul}$	18,00 °C

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:		
Winter - Heizfall	$\vartheta_{ZUL, Wi}$	18,00 °C
Sommer - Kühlfall	$\vartheta_{ZUL, So}$	18,00 °C

Zuluft:		
Auslegungsvolumenstrom	V_{ac}	13,00 m³/h
Luftwechsel	$n_{ac} = V_{ac} / V_{Luft}$	0,03 1/h
Spez. Leistung des Ventilators	P_{sfp}	1,60 kW/(m³/s)
Gesamtdruckverlust	Δp_{ac}	960,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage	η	60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS)	Δp_{konst}	384,00 Pa

Senken / Quellen für die Heizung:

Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	27,34	26,11	22,28	16,13	9,43	5,88	2,73	3,28	9,16	15,72	23,10	27,47
Lüftung	10,50	10,02	8,52	6,12	3,58	2,23	1,04	1,24	3,47	5,96	8,85	10,56
Solare Strahlung	0,21	0,15	0,01	0	0	0	0	0	0	0,01	0,20	0,31
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	7,47	7,47	7,47	7,27	4,25	2,65	1,07	1,40	4,13	7,09	7,47	7,47
Gesamt	45,52	43,75	38,28	29,52	17,26	10,76	4,84	5,93	16,76	28,78	39,61	45,81

* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen entspeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	23,75	22,68	19,36	14,01	8,19	5,11	2,38	2,85	7,96	13,66	20,07	23,87
Lüftung	9,02	8,62	7,35	5,32	3,11	1,94	0,90	1,08	3,02	5,19	7,62	9,07
Solare Strahlung	0,21	0,15	0,01	0	0	0	0	0	0	0,01	0,20	0,31
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	32,99	31,45	26,72	19,34	11,31	7,05	3,28	3,93	10,98	18,86	27,89	33,25

Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0,01	0,09	0,16	0,19	0,19	0,08	0,00	0	0
Solare Strahlung	0,08	0,03	0,39	1,03	1,09	1,14	0,94	0,88	0,64	0,32	0	0
Innere Quellen	0,24	0,23	0,22	0,20	0,19	0,19	0,18	0,19	0,19	0,20	0,22	0,24
Gesamt	0,31	0,26	0,61	1,25	1,38	1,49	1,32	1,25	0,91	0,52	0,22	0,24

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0,08	0,03	0,39	1,03	1,09	1,14	0,94	0,88	0,64	0,32	0	0
Innere Quellen	0,02	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,01	0,02
Gesamt	0,10	0,05	0,40	1,04	1,09	1,14	0,94	0,88	0,64	0,32	0,01	0,02

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	20,22	20,26	20,36	20,54	20,73	20,83	20,92	20,91	20,74	20,55	20,34	20,22
Nicht-Nutzungszeit	17,70	17,85	18,31	19,05	19,86	20,29	20,67	20,60	19,89	19,10	18,21	17,68

Berechnung / Ergebnisse:

Energiebilanz:

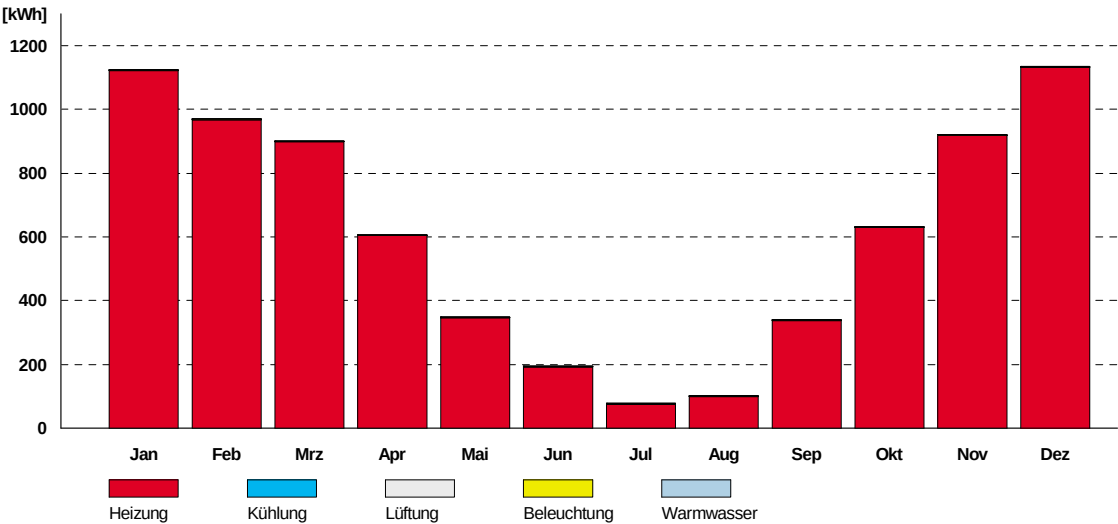
in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	7360	7328	0	0	33	0
	73,98	73,65	0	0	0,33	0
Endenergie	1813	1732	0	36	45	0
	18,22	17,41	0	0,36	0,45	0
Primärenergie	3263	3117	0	65	81	0
	32,80	31,33	0	0,66	0,81	0

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	1402	1402	0	0	0	0
Umweltenergie Wär...	6381	6381	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	411	330	0	36	45	0

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanz:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	7328	1122	968	898	605	347	192	75	99	338	631	919	1133
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	33	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	7360	1125	970	901	607	350	195	78	102	341	633	922	1136



Zone Nebenfläche-Ohne RLT

Bezeichnung der Zone:	Nebenfläche-Ohne RLT
Nutzungsprofil:	18 - Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume)
Konditionierung:	Heizung + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	OG1-R46, EG-R61

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	699,88 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	559,91 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	151,96 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	0,00 m ²

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherefähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/m ² K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	0,0 W/K
Nutzungsprofil:		18 - Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	559,91 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	0,04 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	22,79 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	1,58 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,11 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,21 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf}	0,11 1/h
Fenster	n_{win}	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$	0,21 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{nutz,a}$	250 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{op,a}$	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{nutz,d}$	11 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,h,min}$	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{i,NA}$	4 °C

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$	26 °C

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V_a	0 m³/(h m²)
Luftbefeuchtung erforderlich:		keine Befeuchtung

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day}	2543 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night}	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m	100 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne}	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$	0,90
Raumindex	k	1,50
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$	0 Wh/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,tac}$	0 Wh/m²d

Senken / Quellen für die Heizung:

Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	18,96	18,11	15,45	11,19	6,54	4,08	1,90	2,28	6,35	10,90	16,02	19,05
Solare Strahlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	8,05	7,69	6,56	4,75	2,78	1,73	0,81	0,97	2,70	4,63	6,80	8,09
Gesamt	27,01	25,79	22,01	15,94	9,32	5,81	2,70	3,24	9,05	15,53	22,82	27,14

* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen entspeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	17,50	16,71	14,26	10,33	6,04	3,76	1,75	2,10	5,86	10,06	14,79	17,59
Solare Strahlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	17,50	16,71	14,26	10,33	6,04	3,76	1,75	2,10	5,86	10,06	14,79	17,59

Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Innere Quellen	0,39	0,38	0,35	0,32	0,30	0,30	0,30	0,30	0,31	0,33	0,37	0,39
Gesamt	0,39	0,38	0,35	0,32	0,30	0,30	0,30	0,30	0,31	0,33	0,37	0,39

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Innere Quellen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	20,70	20,71	20,75	20,82	20,89	20,93	20,97	20,96	20,90	20,82	20,74	20,69
Nicht-Nutzungszeit	19,18	19,26	19,52	19,93	20,37	20,61	20,82	20,78	20,39	19,95	19,46	19,17

Berechnung / Ergebnisse:

Energiebilanz:

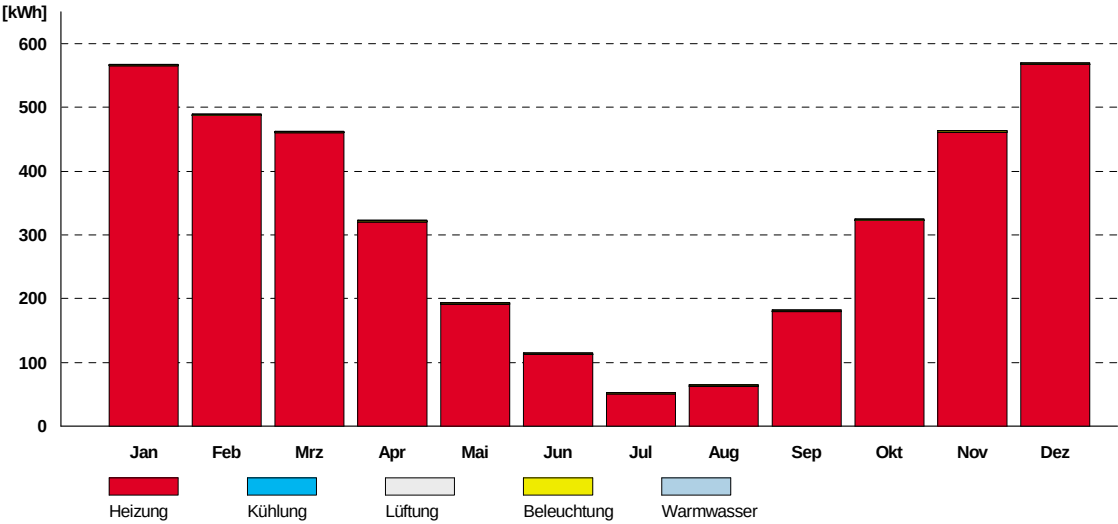
in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	3808	3784	0	0	25	0
	25,06	24,90	0	0	0,16	0
Endenergie	1020	948	0	0	72	0
	6,71	6,24	0	0	0,47	0
Primärenergie	1835	1706	0	0	130	0
	12,08	11,22	0	0	0,85	0

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	739	739	0	0	0	0
Umweltenergie Wär...	3364	3364	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	280	208	0	0	72	0

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanz:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	3784	565	487	460	321	191	113	51	63	180	323	461	568
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	3808	567	489	462	323	194	115	53	65	182	325	463	570



Zone Sonstige Aufenthaltsräume

Bezeichnung der Zone:	Sonstige Aufenthaltsräume
Nutzungsprofil:	17 - Sonstige Aufenthaltsräume
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	OG1-R14, OG1-R19, EG-R16, EG-R13

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	1858,49 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	1486,79 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	388,71 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	0,00 m ²

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherefähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/m ² K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$:	0,0 W/K
Nutzungsprofil:		17 - Sonstige Aufenthaltsräume

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	1486,79 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	1,83 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	2720,94 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	1,05 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e :	0,07
	f :	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n_{inf} :	0,07 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,17 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf}	0,07 1/h
Fenster	n_{win}	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$	0,17 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{nutz,a}$	250 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{op,a}$	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{nutz,d}$	11 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,h,min}$	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{i,NA}$	4 °C

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{v,op,d}$	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,c,setpoint}$	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,c,max}$	26 °C

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V_a	7 m³/(h m²)
Luftbefeuchtung erforderlich:		Befeuchtung - mit Toleranz

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day}	2543 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night}	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m	300 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne}	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A	0,93
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$	0,50
Raumindex	k	1,25
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$	93 Wh/m²d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,tac}$	8 Wh/m²d

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp:	Zu- und Abluftanlage
Mit Heizung:	Nein
Mit Kühlung:	Nein
Kühlbedarf :	wird nicht komplett gedeckt
Wärmerückgewinnung :	ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnungsgrad :	86,00 %
Luftbefeuchtung:	Keine Befeuchtung
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen:	Nein
Regelung der Belüftung:	IDA-C1 - Anlage läuft konstant

Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$	13,00 h/d
Zuluft:		
Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL}	18,00 °C
Volumenstrom	V_{ZUL}	19852,00 m³/h
Abluft:		
Volumenstrom	V_{ABL}	21338,00 m³/h

Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{ZUL,Jan}$	18,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{ZUL,Jul}$	18,00 °C

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:		
Winter - Heizfall	$\vartheta_{ZUL,Wi}$	18,00 °C
Sommer - Kühlfall	$\vartheta_{ZUL,So}$	18,00 °C

Zuluft:		
Auslegungsvolumenstrom	V_{ac}	2721,00 m³/h
Luftwechsel	$n_{ac} = V_{ac} / V_{Luft}$	1,83 1/h
Spez. Leistung des Ventilators	P_{sfp}	1,60 kW/(m³/s)
Gesamtdruckverlust	Δp_{ac}	960,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage	η	60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS)	Δp_{konst}	384,00 Pa

Senken / Quellen für die Heizung:

Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	61,46	57,75	43,09	23,71	13,86	8,64	4,02	4,82	13,46	23,11	47,46	62,81
Solare Strahlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	17,99	17,18	14,66	10,61	6,17	3,84	1,78	2,14	5,98	10,34	15,20	18,08
Gesamt	79,45	74,93	57,75	34,32	20,03	12,48	5,80	6,96	19,44	33,45	62,66	80,89

* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen entspeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	39,11	37,35	31,87	23,07	13,49	8,41	3,91	4,69	13,10	22,49	33,05	39,30
Solare Strahlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	39,11	37,35	31,87	23,07	13,49	8,41	3,91	4,69	13,10	22,49	33,05	39,30

Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	3,66	17,73	29,19	35,21	34,13	15,31	1,39	0	0
Solare Strahlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Innere Quellen	47,51	47,49	47,42	47,33	47,25	47,25	47,25	47,25	47,25	47,35	47,45	47,52
Gesamt	47,51	47,49	47,42	50,99	64,98	76,44	82,46	81,38	62,56	48,73	47,45	47,52

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Innere Quellen	0	0	0	0	0,08	0,06	0,05	0,05	0,10	0	0	0
Gesamt	0	0	0	0	0,08	0,06	0,05	0,05	0,10	0	0	0

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	20,06	20,10	20,23	20,45	20,68	20,80	20,91	20,89	20,69	20,46	20,21	20,06
Nicht-Nutzungszeit	19,55	19,61	19,82	20,14	20,50	20,69	20,85	20,83	20,51	20,17	19,77	19,54

Berechnung / Ergebnisse:

Energiebilanz:

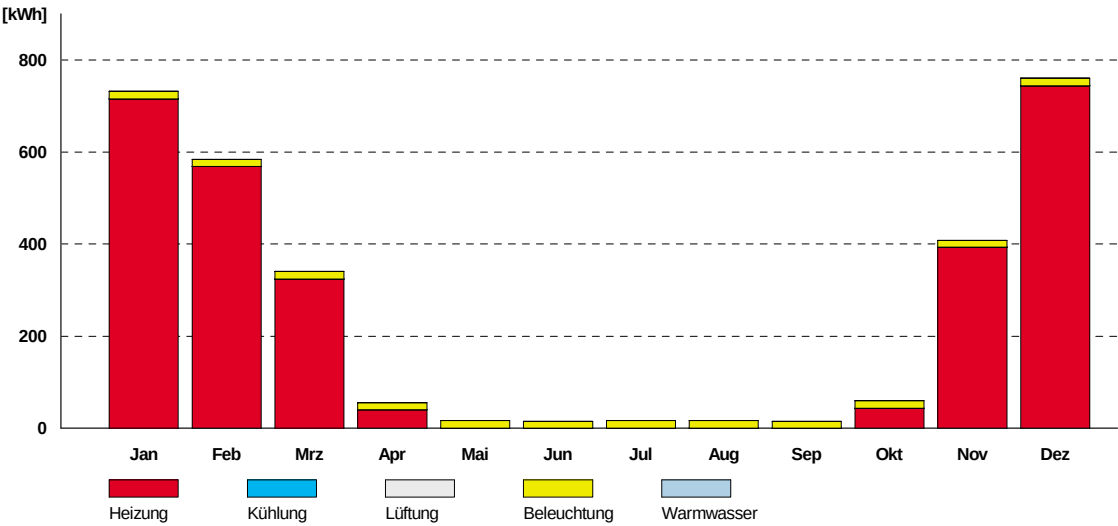
in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	3019	2829	0	0	190	0
	7,77	7,28	0	0	0,49	0
Endenergie	9819	821	0	7001	1998	0
	25,26	2,11	0	18,01	5,14	0
Primärenergie	17675	1477	0	12602	3596	0
	45,47	3,80	0	32,42	9,25	0

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	579	579	0	0	0	0
Umweltenergie Wär...	2647	2647	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	9240	241	0	7001	1998	0

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanz:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	2829	716	568	325	40	0	0	0	0	0	43	393	744
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	190	16	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	3019	732	583	341	56	16	16	16	16	16	59	408	760



Anlagentechnik

Versorgungsbereiche sind Bereiche, die von der gleichen Technik (Heizung, Warmwasser, Lüftung, Kühlung, Beleuchtung usw.) versorgt werden.

Ein Versorgungsbereich kann sich dabei über mehrere Zonen erstrecken, eine Zone kann mehrere Versorgungsbereiche umfassen, Zone und Versorgungsbereich können aber auch identisch sein.

Für einen Versorgungsbereich werden die Technik, die Kreise (Verteilung) sowie die Übergaben,

d. h. die versorgten Zonen, angegeben.

Ein ¹ hinter einer Bezeichnung bedeutet, dass vom Standardwert der Norm abgewichen wurde.

Heizungsanlage

Versorgungsbereich		Heizwärme-Erzeugung 1	
Erzeuger:			
Typ:		Wärmepumpe	
Standard-Kennwerte:		Ja	
Leistungsstufen:		Stetig leistungsgeregelt	
Brennstoff:		Strom-Mix	
Aufstellort:		in keiner Zone - im Unbeheizten	
Nennleistung	Q _N :	113,18 kW	
Baujahr:		2024	
Wärmepumpentyp:		Sole-Wasser	
Betriebsart:		elektrisch angetrieben	
Umweltwärme	Q _{in} :	150430 kWh	
Mit elektrischer Nachheizung:		Ja	
Sperrzeit durch Energieversorger:		Nein	
Grenztemperatur Heizung Vorlauf	θ _{VL,Max} :	60,00 °C	
Bivalenter Betrieb:		Ja	
Außentemperaturgesteuerter Betrieb:		Parallelbetrieb	
Bivalenztemperatur	θ _{bp} :	-7 °C	
Bauart der Quelle:		Erdsonde	
Wärmeverteilsystem:		Flächenheizung	
Heizgrenztemperatur	θ _{HG} :	15,0 °C (schlechter als GEG)	
Speicher (Heizung):		Kein Speicher	
Speicher (TWW):		Kein Speicher	
Speicher integriert Heizung:		Nein	
Temperaturdifferenz Prüfstandsmessung:		5,0 °C	
Temperaturdifferenz im mittl. Betriebsfall:		0,0 °C	

Leistungsbedarf (Primärkreis)	$P_{\text{prim,aux}}$: 1296 W
Volumenstrom (Primärkreis)	V_{prim} : 35,00 m³/h
Druckabfall (Primärkreis)	Δp_{prim} : 40,00 kPa
Leistungsbedarf (Sekundärkreis)	$P_{\text{sek,aux}}$: 139 W
Volumenstrom (Sekundärkreis)	V_{sek} : 15,00 m³/h
Druckabfall (Sekundärkreis)	Δp_{sek} : 10,00 kPa

Pufferspeicher:	Speicher 1
Baujahr:	2024
Bereitschafts - Wärmeverlust ¹	$q_{B,s}$: 3,50 kWh/d
Speicher - Nenninhalt (Bereitschaftsteil)	V_s : 1084,16 l
Pufferspeicher mit separater Umwälzpumpe:	Nein
Umgebungstemperatur:	im beheizten Gebäudebereich (pauschal)

Heizkreis:

Verteilung 1

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten), K...	0,00	0,150
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten), K...	72,28	0,150
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Unbeheizten	449,78	0,150

Pumpen:

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p variabel	180,60	491,12

Art des Rohrnetzes:	Zweirohrheizung
Auslegungstemperatur:	35/28°C

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ^{*)} [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Klassenzimmer (Schule), Gr...	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler - mit Optimierung
Übergabe 2	Kantine	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler - mit Optimierung
Übergabe 3	WC und Sanitärräume in Nic...	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler - mit Optimierung
Übergabe 4	Nebenflächen ohne Aufenth...	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler - mit Optimierung
Übergabe 5	Lager	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler - mit Optimierung
Übergabe 6	Nebenfläche-Ohne RLT	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler - mit Optimierung
Übergabe 7	Sonstige Aufenthaltsräume	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	P-Regler vor 1988

^{*)} Prozentualer Anteil, mit der der o. g. Warmwasserkreis die Zone versorgt.

Trinkwarmwasseranlage

Versorgungsbereich

Warmwasser-Erzeugung 1

Erzeuger:

Typ:	Erzeuger 1
Nennleistung	Elektro-Durchlauferhitzer
Baujahr:	Q_N : 37,12 kW
Brennstoff:	2024
Erzeugernutzwärmeabgabe	Strom-Mix
	Q_{outg} : 4755,69 kWh

TWW-Kreis:

DHWKreis 1

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden	2,00	0,400

Pumpen:

keine

Art der Verteilung:	dezentral / wohnungszentral
Art der Zirkulation:	ohne Zirkulation
Gebäudeart:	Gruppe 1d

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ^{*)} [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	WC und Sanitärräume in Nic...	100	-	-

*) Prozentualer Anteil, mit der der o. g. TWW-Kreis die Zone versorgt.

RLT-Anlage

Versorgungsbereich:

Lüftungsanlage 1

Zuluftvolumenstrom	V_{ZUL} :	19852,00 m³/h
Abluftvolumenstrom	V_{ABL} :	21338,00 m³/h
Warmluft:		Nein
Kaltluft:		Nein
Be- und Entfeuchtung der Zuluft:		Nein
Kompletter Mindestaußenluftvolumenstrom:		Ja
Kreislaufverbundsystem:		Nein

Wärmetauscher:

Wärmerückgewinnungsgrad	86 %
-------------------------	------

Photovoltaikanlage

Erzeuger:		PV-Anlage
Name:		PV-Anlage
Gesamtfläche	A:	150,00 m²
Modul-Ausrichtung:		Süd
Neigung:		30 °
Peakleistung der Anlage	P _{pk} :	27,30 kW
Zelltyp:		Monokristallines Silizium
Systemleistungsfaktor	f _{perf} :	0,7000
Technologie:		kristallin
Stärke der Belüftung:		Unbelüftete Module
Batterie-Nutzkapazität	C _{eff} :	50,00 kWh
Batterietyp:		Lithium-Batterie
PV-Abzugswert (gesamt) nach GEG	Q _{p,PV} :	37509 kWh

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ertrag PV-Anlage	20839	640	636	1548	2687	2943	2984	2662	2546	1944	1408	508	333

Beleuchtung

Beleuchtung der Zone Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten):

Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 1142,01 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_{w} : 308,22 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 100,00 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} : 2,80 m
Orientierung der Fenster:	Nord
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$: 0,584
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 : 0,700
Verbauungsindex	l_v : 0,900
Sonnen-/Blendschutz:	kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 4070,96 W
Beleuchtungskontrolle:	Ja
Präsenzabhängig:	Automatisch mit Präsenzmelder
Tageslichtabhängig:	Ein/Aus
Konstantlichtkontrolle:	Nein
Einschaltdauer Tag / Nacht:	46,89 % / 0 %

Beleuchtung der Zone Kantine:

Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 281,10 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_{w} : 60,54 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$: 100,00 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} : 2,80 m
Orientierung der Fenster:	Nord
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$: 0,626
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 : 0,700

Verbauungsindex I_v : 0,900
Sonnen-/Blendschutz: kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren: einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart: Direkt
Lampenart: LEDs in LED-Leuchten, Lichtband
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung): Nein
Elektr. Bewertungsleistung P : 575,87 W
Beleuchtungskontrolle: Ja
Präsenzabhängig: Automatisch mit Präsenzmelder
Tageslichtabhängig: Ein/Aus
Konstantlichtkontrolle: Nein
Einschaltdauer Tag / Nacht: 64,42 % / 0 %

Beleuchtung der Zone WC und Sanitärräume in Nichtwohngebäuden:

Tageslicht:

Name: Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs A : 145,79 m²
Flächenanteil an der Zone ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche A_w : 0,00 m²
Flächenanteil mit Tageslicht $A_{\text{TL,Ant,d}}$: 100,00 %

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren: einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart: Direkt
Lampenart: LEDs in LED-Leuchten, Lichtband
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung): Nein
Elektr. Bewertungsleistung P : 474,70 W
Beleuchtungskontrolle: Ja
Präsenzabhängig: Automatisch mit Präsenzmelder
Tageslichtabhängig: Ein/Aus
Konstantlichtkontrolle: Nein
Einschaltdauer Tag / Nacht: 14,5 % / 14,5 %

Beleuchtung der Zone Nebenflächen ohne Aufenthaltsräume:

Tageslicht:

Name: Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs A : 1195,47 m²
Flächenanteil an der Zone ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche A_w : 206,70 m²
Flächenanteil mit Tageslicht $A_{\text{TL,Ant,d}}$: 100,00 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$:	0,584
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 :	0,700
Verbauungsindex	l_v :	0,900
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		LEDs in LED-Leuchten, Lichtband
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P:	1420,21 W
Beleuchtungskontrolle:		Ja
Präsenzabhängig:		Automatisch mit Präsenzmelder
Tageslichtabhängig:		Ein/Aus
Konstantlichtkontrolle:		Nein
Einschaltdauer Tag / Nacht:		10,04 % / 14,5 %

Beleuchtung der Zone Lager:

Tageslicht:

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A:	99,49 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A_w :	0,00 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{TL,Ant,d}$:	100,00 %

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		LEDs in LED-Leuchten, Lichtband
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P:	236,40 W
Beleuchtungskontrolle:		Ja
Präsenzabhängig:		Automatisch mit Präsenzmelder
Tageslichtabhängig:		Manuell (kein automatisches System)
Konstantlichtkontrolle:		Nein
Einschaltdauer Tag / Nacht:		6,9 % / 6,9 %

Beleuchtung der Zone Nebenfläche-Ohne RLT:

Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 151,96 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_w : 0,00 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{TL, Ant, d}$: 100,00 %

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	LEDs in LED-Leuchten, Lichtband
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 180,53 W
Beleuchtungskontrolle:	Ja
Präsenzabhängig:	Automatisch mit Präsenzmelder
Tageslichtabhängig:	Manuell (kein automatisches System)
Konstantlichtkontrolle:	Nein
Einschaltdauer Tag / Nacht:	14,5 % / 14,5 %

Beleuchtung der Zone Sonstige Aufenthaltsräume:

Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 388,71 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_w : 0,00 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{TL, Ant, d}$: 100,00 %

Kunstlicht:

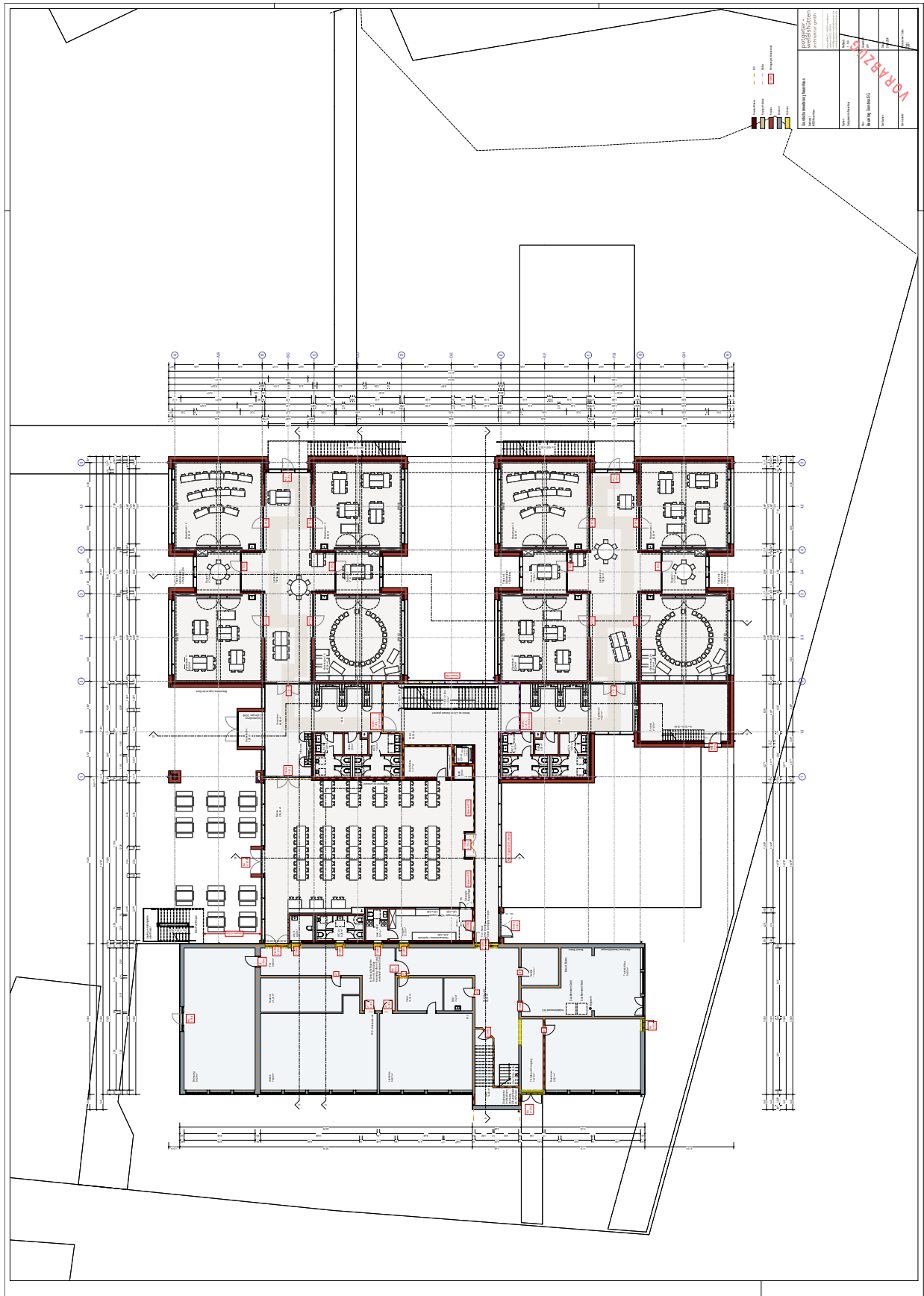
Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	LEDs in LED-Leuchten, Lichtband
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 1383,81 W
Beleuchtungskontrolle:	Ja
Präsenzabhängig:	Automatisch mit Präsenzmelder
Tageslichtabhängig:	Manuell (kein automatisches System)
Konstantlichtkontrolle:	Nein
Einschaltdauer Tag / Nacht:	52,5 % / 52,5 %

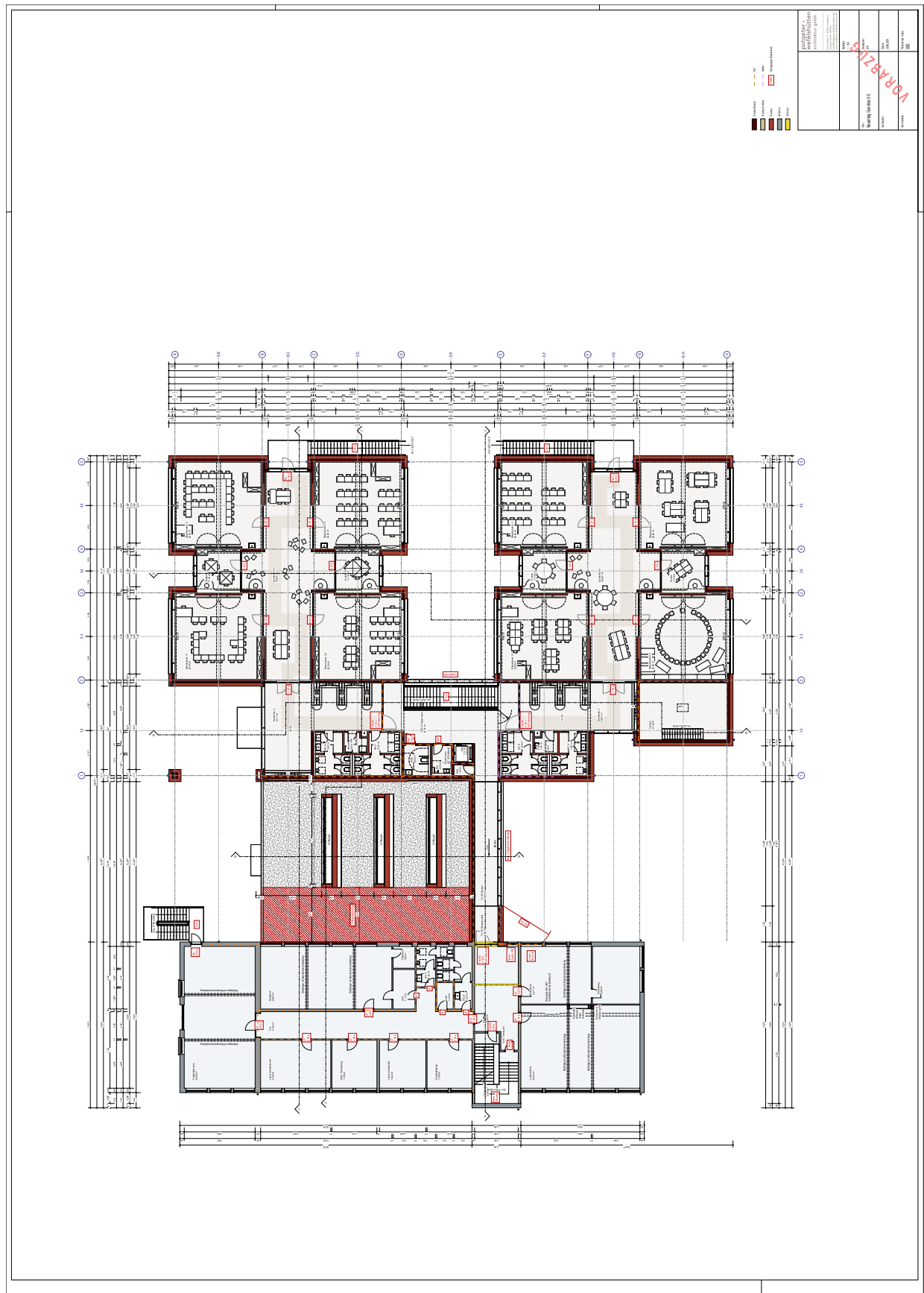
Übersicht der verwendeten Normen und Verordnungen

Datum	Bezeichnung
	Gebäudeenergiegesetz GEG
DIN 277 Teil 1	- Grundflächen und Rauminhalte im Hochbau Teil 1 - Begriffe, Ermittlungsgrundlagen
DIN EN 832	- Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden
DIN 4108 Teil 2	- Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
DIN 4108 Teil 3	- Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise
DIN V 4108 Teil 4	- Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
DIN V 4108 Bbl 2	- Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Wärmebrücken, Planungs- und Ausführungsbeispiele
DIN EN ISO 6946	- Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 10077-1	- Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren
DIN EN 12524	- Baustoffe und -produkte - Eigenschaften Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte Tabellierte Bemessungswerte
DIN EN ISO 13370	- Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden Wärmeübertragung über das Erdreich
DIN V 18599 Teil 1	- Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger
DIN V 18599 Teil 2	- Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen
DIN V 18599 Teil 3	- Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung
DIN V 18599 Teil 4	- Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung
DIN V 18599 Teil 5	- Endenergiebedarf von Heizsystemen
DIN V 18599 Teil 6	- Endenergiebedarf von Lüftungsanlagen, Luftheizungsanlagen und Kühlsystemen für den Wohnungsbau
DIN V 18599 Teil 7	- Endenergiebedarf von Raumluftechnik- und Klimakältesystemen für den Nichtwohnungsbau
DIN V 18599 Teil 8	- Nutz- und Endenergiebedarf von Warmwasserbereitungssystemen
DIN V 18599 Teil 9	- End- und Primärenergiebedarf von stromproduzierenden Anlagen
DIN V 18599 Teil 10	- Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten

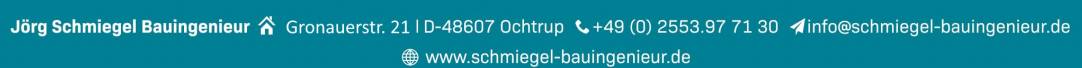
Pos. 9-WS-NWG

Planungsunterlagen



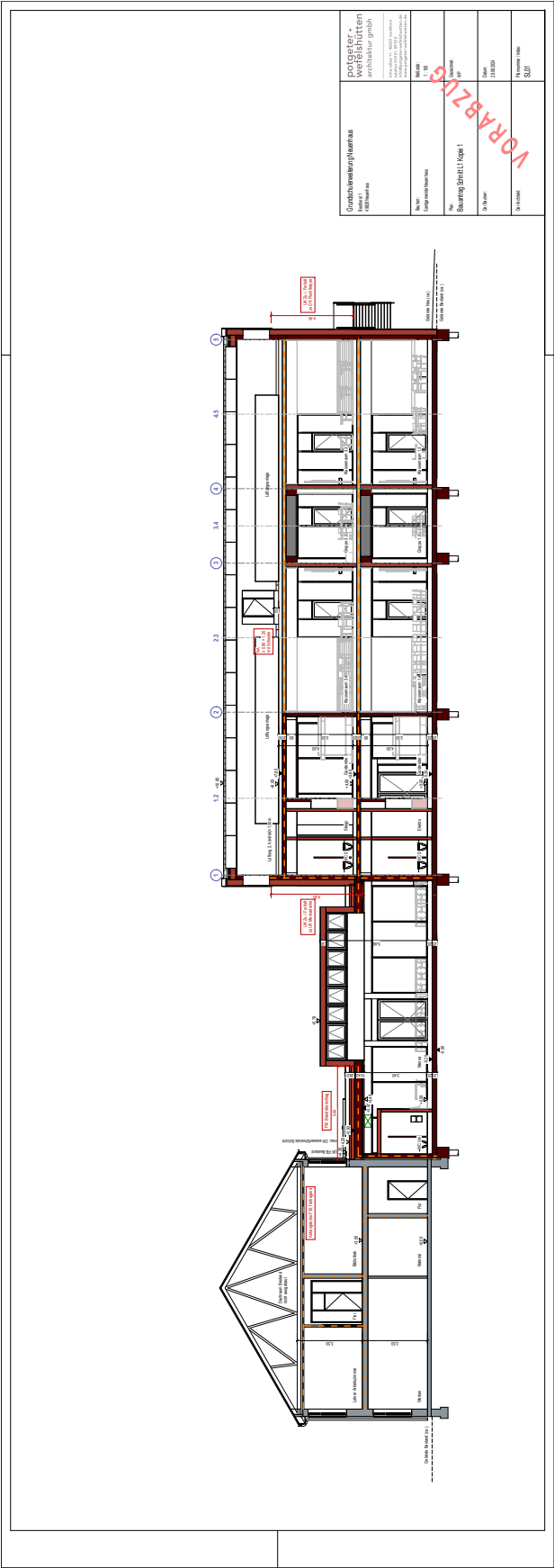


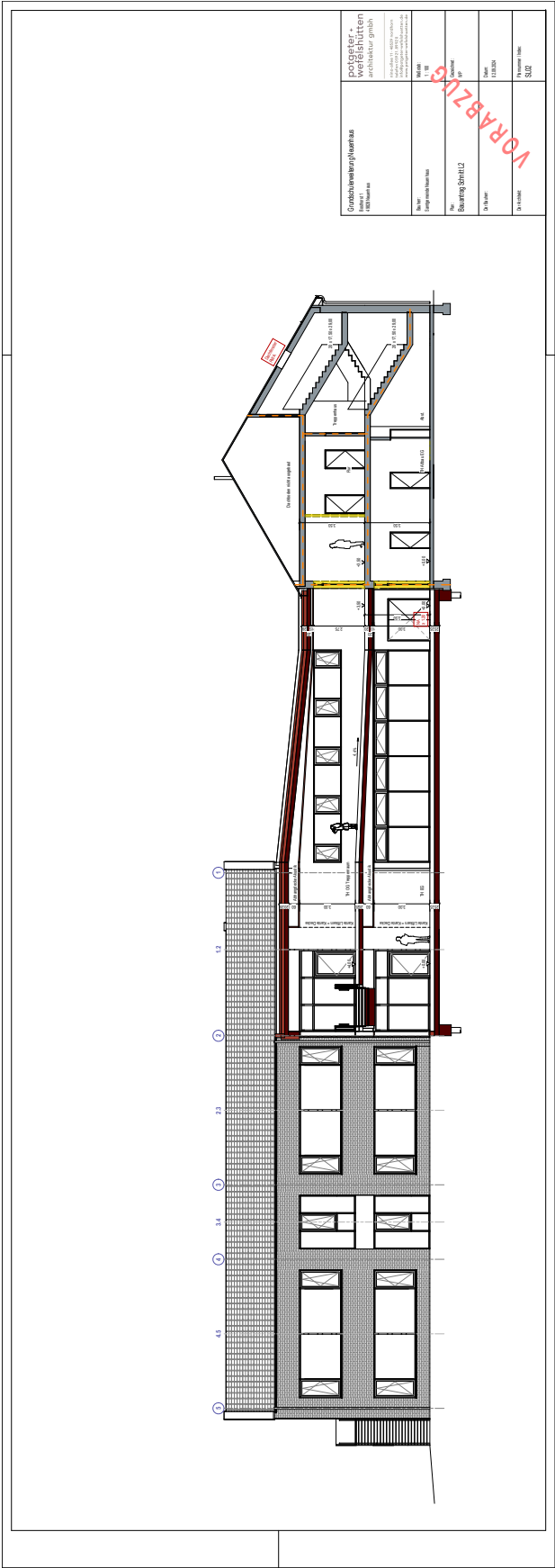




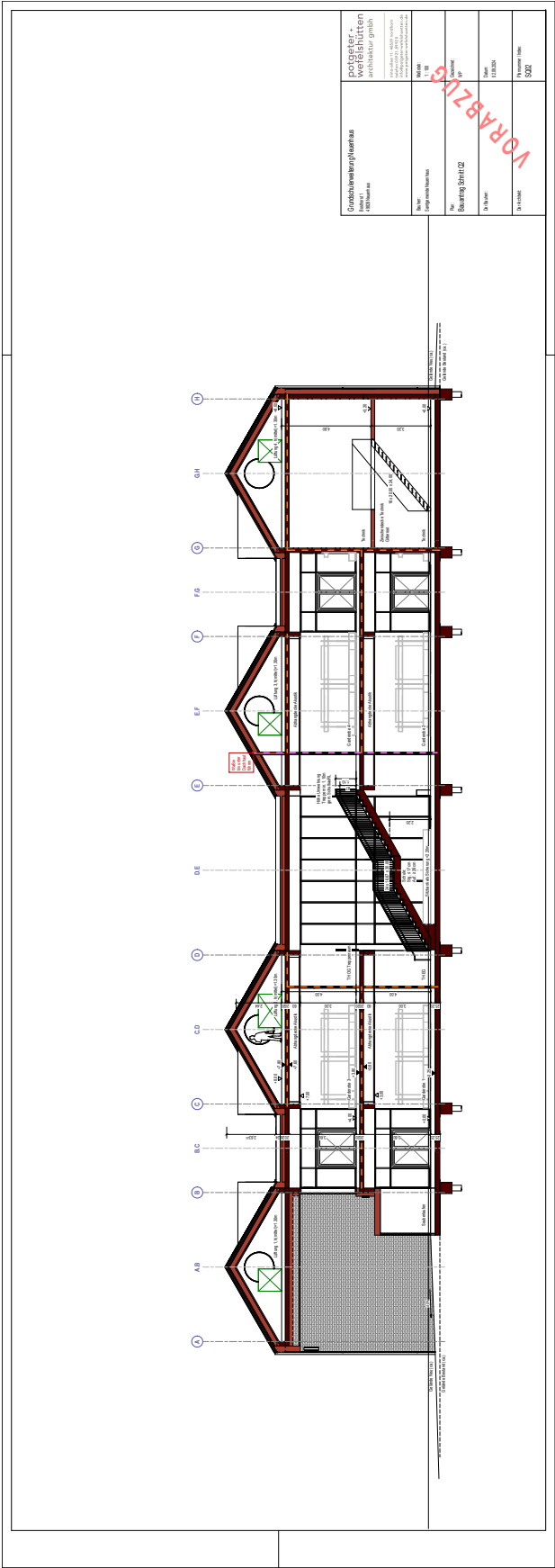


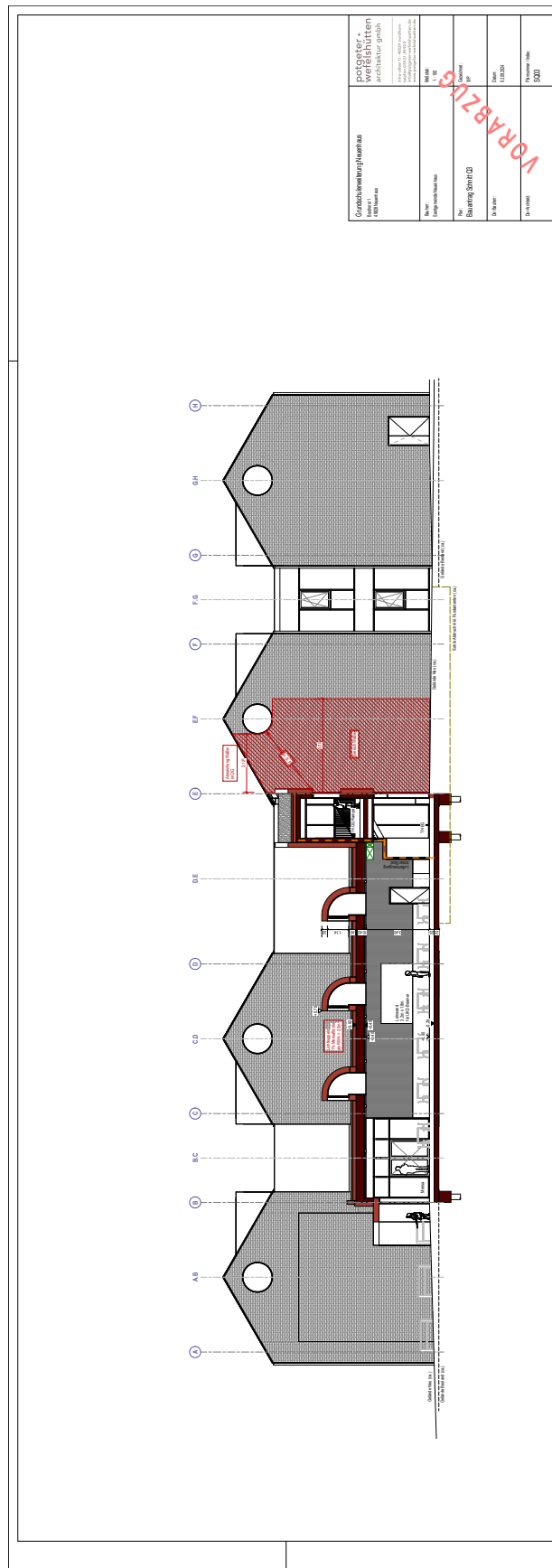


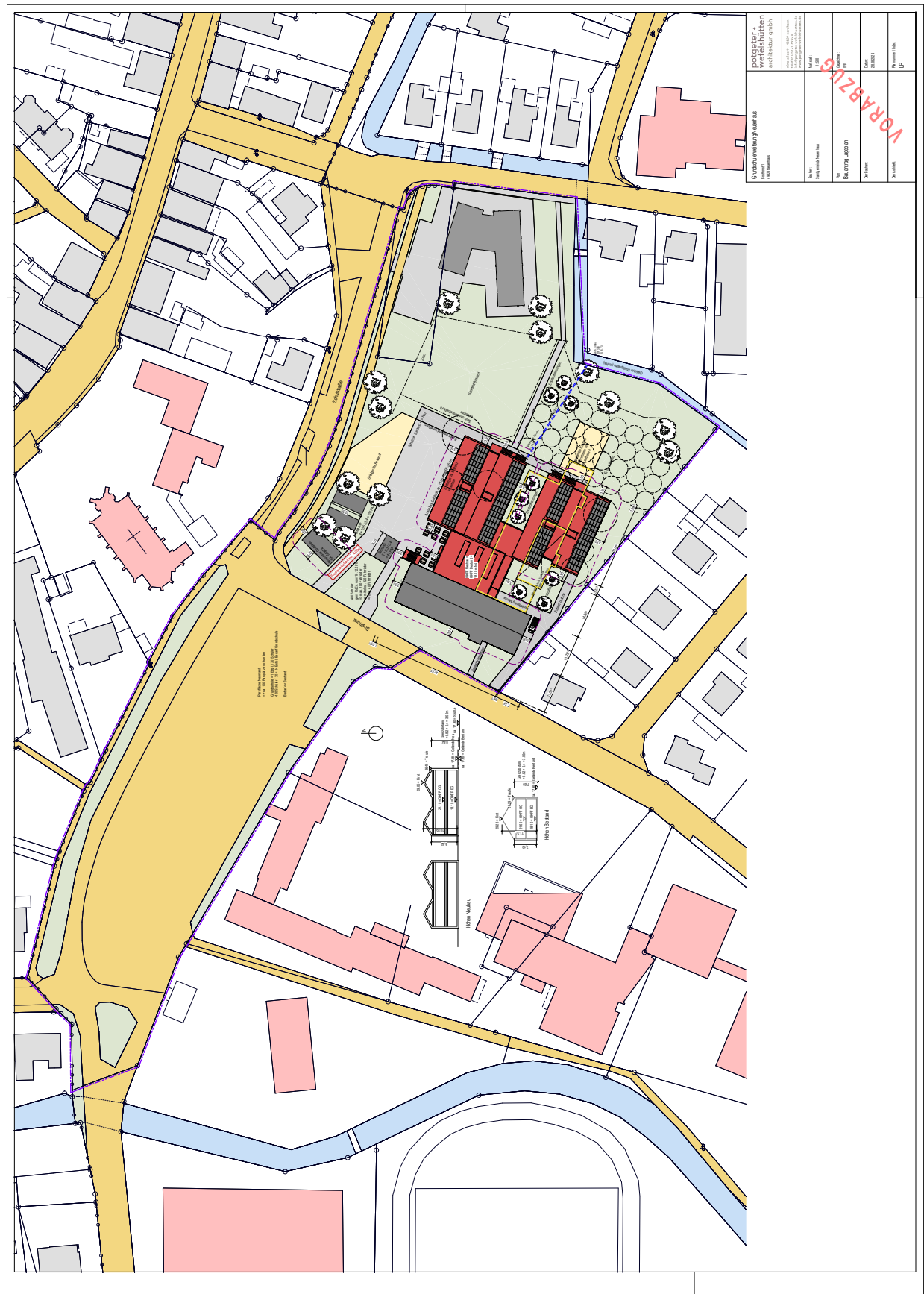












Pos. 10-WS-NWG

Schlussblatt

Das Nichtwohngebäude erfüllt die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes für den Neubau.

Der sommerliche Wärmeschutz wurde für die kritischen Räume nach DIN 4108-2 berechnet und wird eingehalten.

Änderungen und Abweichungen sind dem Aufsteller unverzüglich mitzuteilen, da dieser unmittelbare Einfluss auf den Nachweis haben und zu einem späteren Planungsstadium kaum noch korrigiert werden können, sowie eine Anpassung des Nachweises erfordern. Die hieraus entstehenden *Mehrkosten* sind von dem jeweiligen Verursacher zu tragen.

Aufgestellt von Dipl.-Ing. (FH) Jörg Schmiegel
beteiligte Mitarbeiterin: Melisa Bajrektarevic B.Eng.
Ochtrup, den 18.10.2024

Datum	Index	Mitarbeiter	Inhalt
-------	-------	-------------	--------