



Klimaschutzmanagement: Antrag Klimaschutzfonds - Holzbunge - Neubau Kita

VO/2024/261	Beschlussvorlage öffentlich
öffentlich	Datum: 08.08.2024
<i>FD 4.5 Infrastruktur</i>	Ansprechpartner/in:
	Bearbeiter/in: Jörn Voß

Datum	Gremium (Zuständigkeit)	Ö / N
12.09.2024	Umwelt- und Bauausschuss (Beratung)	Ö
10.10.2024	Hauptausschuss (Entscheidung)	Ö

Begründung der Nichtöffentlichkeit

Beschlussvorschlag

1. Der Umwelt- und Bauausschuss empfiehlt dem Hauptausschuss, Mittel in Höhe von 300.000,00 Euro für die Gemeinde Holzbunge zu gewähren.
2. Der Hauptausschuss beschließt, Mittel in Höhe von 300.000,00 Euro für die Gemeinde Holzbunge zu gewähren.

Sachverhalt

Bei der Klimaschutzagentur ist ein Antrag der Gemeinde Holzbunge eingegangen.

Die Gemeinde Holzbunge hat am 25.07.2024 einen Antrag auf Förderung aus dem Klimaschutzfonds des Kreises gestellt. Bei dem Projekt handelt es sich um den Neubau einer Kindertagesstätte. Diese Kindertagesstätte soll die bestehende Kindertagesstätte im Einzugsgebiet der Gemeinde Holzbunge in Bünsdorf ersetzen, deren Betriebserlaubnis am 31.07.2025 ausläuft. Für den Neubau wurden die Standards nach QNG - Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude berücksichtigt und das Anforderungsniveau QNG-Plus soll erreicht werden. Das bedeutet, dass das Gebäude die Erfüllung nachhaltigkeitsrelevanter Merkmale und Eigenschaften in überdurchschnittlicher Qualität erfüllen wird. Es wird mit einer Energieeinsparung in Höhe von 5,663 t CO₂eq-Emissionen gerechnet. Vorgesehen sind u.a. die Beheizung mittels Wärmepumpe, eine Photovoltaikanlage sowie Sonnenschutzverglasung.

Die Gesamtkosten der Maßnahme belaufen sich nach der Kostenschätzung auf rd. 1,792 Mio. Euro. Die Gemeinde Holzbunge hat gemäß der Richtlinie des Kreises eine Fördersumme in Höhe von 300.000 Euro beantragt. Dieses entspricht dem maximal möglichen Betrag für eine Gemeinde mit einer gefährdeten dauernden

finanziellen Leistungsfähigkeit. Die Einstufung wurde bei der Kommunalaufsicht überprüft. Die Mittel sollen voraussichtlich im III. Quartal 2025 abgefordert werden.

Relevanz für den Klimaschutz

Mit der Förderung von investiven Klimaschutzmaßnahmen wird ein Beitrag zur Reduktion von Treibhausgasen geleistet.

Mit der neu eingesetzten Technik kann laut Berechnung durch den Fachplaner eine Energieeinsparung von rd. 5,663 t CO₂eq-Emissionen pro Jahr realisiert werden.

Finanzielle Auswirkungen

Die Förderung des beantragten Zuschusses beträgt insgesamt 300.000,00 Euro und soll voraussichtlich im IV. Quartal 2025 abgerufen werden.

Soweit der Ausschuss die Förderung bewilligt, stellt sich die Mittelverfügbarkeit wie folgt dar:

Haushalts-jahr	Mittel insgesamt	bereits erfolgte Auszahlungen	Erwartete Auszahlungen aus vorherigen Förderzusagen	Aktueller Antrag	Verfügbare Mittel
2024 – Ansatz	1.000.000 €	189.329,92 €	328.255,82 €		482.415,26 €
2024 – VE für 2025	2.000.000 €	0,00 €	1.340.004,53 €	300.000,00 €	347.332,47 €
2024 - VE für 2026	1.170.000 €	0,00 €	385.610 €		741.675,00 €

Anlage/n:

1	Sammelmappe1
2	240726_Vermerk_KSF_Kita_Holzbunge



Antrag auf Förderung

Gemäß der Richtlinie des Kreises Rendsburg-Eckernförde über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung von investiven Maßnahmen im Klimaschutz.

1. **Projekttitle:** Klimafreundlicher Neubau einer Kindertagesstätte

2. **Antragsteller:**

Kommune / Einrichtung	Gemeinde Holzbunge c/o Amt Hüttener Berge
Adresse:	Mühlenstraße 8, 24361 Groß Wittensee
Ansprechpartner (Fachbereich, Abteilung):	Matthias Philipp, FD II – Wirtschaft / Finanzen

3. **Projektlaufzeit:**

18.04.2024 – 30.06.2025

4. **Projektkosten:**

Gesamtkosten:	1.792.140,00 €
Drittmittel:	883.700,00 €
Beantragte Fördersumme:	300.000,00 €

4.1. **Antrag auf erhöhte Förderquote (optional):**

Als kreisangehörige Gemeinde beantrage ich eine erhöhte Förderquote gemäß § 3 der Richtlinie. Unsere Gemeinde verfügt über eine

- eingeschränkte dauernde Leistungsfähigkeit
- gefährdete dauernde Leistungsfähigkeit
- weggefallene dauernde Leistungsfähigkeit

5. **Projektbeschreibung:**

5.1. **Kurzbeschreibung**

(detaillierte Beschreibung ist als Anlage beizufügen):

Neubau einer Kindertagesstätte für die Betreuung von Kindern im Alter von 0 Jahren bis Schuleintritt. Es handelt sich um eine 2-gruppige Einrichtung, die nach derzeitigem Stand aus einer altersgemischten Gruppe und einer Regelgruppe gem. § 25 KiTaG bestehen wird. Für die altersgemischte Gruppe stehen ein Gruppenraum, ein separater Schlafräum sowie ein eigenes Badezimmer zur Verfügung. Für die Elementargruppe stehen ebenfalls ein Gruppenraum sowie ein eigenes Badezimmer zur Verfügung. Die Gruppen können gemeinsam oder getrennt den Essens- und Bewegungsraum nutzen. Des Weiteren verfügt die Einrichtung über Büro, Mitarbeiteraum, Mitarbeiter- und Behinderten-WC's, Ausgabeküche und Wirtschaftsräume (Putzmittel-/Waschmaschinenraum, Lager- und Hausanschlussraum). Die Garderoben befinden sich im Flur. Bedingt



durch die ausreichenden räumlichen Planungen können Gruppengrößen flexibel gestaltet werden.

5.2. Projektziele:

Neubau eines nach der Förderrichtlinie des Bundes definierten klimafreundlichen Nichtwohngebäudes.

5.3. Zu erwartende CO2-Reduktion:

5.663 kg pro Jahr

6. Antrag auf vorzeitigen Maßnahmenbeginn (optional):

Ich / wir beantragen einen vorzeitigen Maßnahmenbeginn:



Begründung:

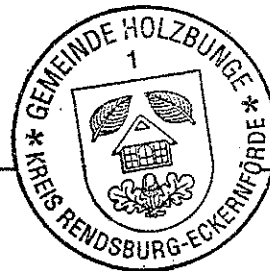
Der vorzeitige Maßnahmenbeginn wurde am 04.06.2024 bereits bewilligt.

Ich erkläre / wir erklären, dass mir / uns die in der Förderrichtlinie des Kreises Rendsburg-Eckernförde in der derzeit geltenden Fassung dargelegten Fördervoraussetzungen bekannt sind und erfüllt werden. Mir / uns ist im Übrigen bekannt, dass kein Anspruch auf einen Zuschuss durch den Kreis besteht und dass Zuschüsse nur im Rahmen der zur Verfügung stehenden Haushaltsmittel bereitgestellt werden.

Ich versichere, dass, dass alle gemachten Angaben richtig und vollständig sind.

Datum: 25.07.2024

Unterschrift:



Bitte fügen Sie folgende Unterlagen bei:

- Detaillierte Projektbeschreibung inkl. Berechnung des CO2-Einsparpotenzials wenn möglich sowie ggfs. Skizzen, Fotos, Baupläne etc.
- Kosten- und Finanzierungsplan
- Zeitplan/Arbeitsplan
- Zuwendungsbewilligung Hauptfinanzierung (kann nachgereicht werden)

Kreis
Rendsburg-Eckernförde



(Anm.: Als Unterlagen werden auch Kopien der beantragten Drittmittel anerkannt, soweit diese die gemäß Richtlinie erforderlichen Informationen enthalten.)

zurücksetzen

>>> Antrag auf Gewährung eines Zuschusses

- BEG - Kommunen - Zuschuss (464)**
 Klimafreundlicher Neubau Wohngebäude - Kommunen (498)
 Klimafreundlicher Neubau Nichtwohngebäude - Kommunen (499)

KfW Bankengruppe Niederlassung Berlin
10865 Berlin
Oder per E-Mail ausschließlich an: kommune@kfw.de

Antragsteller

Name*

Gemeinde Holzbunge c/o Amt Hüttener Berge

Straße/Hausnummer

Mühlenstraße 8

Postleitzahl*

24361

Ort*

Groß Wittensee

Telefonnummer(n)

[REDACTED]

E-Mail-Adresse

[REDACTED]

Sachbearbeiter

Matthias Philipp

Hinweis: Sofern eine E-Mail-Adresse angegeben wird, kann die Korrespondenz und insbesondere die Zusendung der Zuschusszusage durch die KfW als PDF-Dokument an diese E-Mail-Adresse erfolgen.

Bankverbindung

Name der Bank*

[REDACTED]

IBAN*

[REDACTED]

Vorhaben gemäß (gewerblicher) Bestätigung zum Antrag*

gBzA-ID: CJI-C3Z-BQD-583-3WA

Beantragter Zuschussbetrag*: EUR

Geplanter Vorhabensbeginn*:

Kostenplan

Summe der Kosten*: EUR

Finanzierungsplan

Beantragter Zuschuss*: EUR

Sonstige öffentliche Mittel*: EUR

Eigenmittel / Fremdfinanzierung*: EUR

Summe: EUR

In den vorstehend gemachten Angaben ist die Mehrwertsteuer/Vorsteuer enthalten* ja nein

Mit bestimmten Vorhaben sind potenziell hohe oder punktuell erhebliche Umwelt- und Sozialrisiken verbunden. Die Nachhaltigkeitsrichtlinie der KfW für das inländische Fördergeschäft sieht bei Vorhaben mit besonderen Risiken eine Abfrage zum Stand der Genehmigungen für das jeweilige Vorhaben vor. Diese Abfrage beschränkt sich auf Vorhaben, welche in eine der folgenden Kategorien fallen:

- Vorhaben, die gemäß Gesetz über die Umweltverträglichkeit (UVPG) einer Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung unterliegen oder
- Neubau von Krankenhäuser, Schwimmhallen, Schwimmbädern.

Sofern die beantragten KfW-Mittel für die Finanzierung der oben genannten Verwendungszwecke erfolgen soll, bestätigen wir:

Alle erforderlichen Genehmigungen liegen vor: Ja. Nein.

Sofern die erforderlichen Genehmigungen (noch) nicht vorliegen, bitten wir um eine Begründung (zum Beispiel Informationen zum Stand der Bearbeitung):

Sofern hier keine Angaben erfolgen, bestätigen wir, dass mit den KfW-Mitteln keine Vorhaben entsprechend der oben genannten Kriterien gefördert werden.

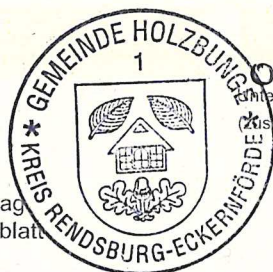
Erklärungen Antragsteller

- Wir bestätigen die Richtigkeit und Vollständigkeit der in diesem Antrag und in den Anlagen gemachten Angaben.
- Wir erklären, dass mit dem beantragten Vorhaben noch nicht begonnen wurde.
- Wir verpflichten uns, die KfW über alle Änderungen unverzüglich und unaufgefordert in Kenntnis zu setzen.
- Für den Fall der Inanspruchnahme von anderen öffentlichen Mitteln zur anteiligen Finanzierung des Eigenanteils erklären wir, dass wir uns mit dem zuständigen Fördermittelgeber über die Zulässigkeit der Mittelverwendung verständigt haben.
- Wir erklären, dass wir das jeweilige Programmmerkblatt sowie die Allgemeinen Bestimmungen für Zuschüsse – kommunale und soziale Infrastruktur und die Paris-kompatiblen Sektorleitlinien der KfW in der jeweils gültigen Version zur Kenntnis genommen haben und akzeptieren. Hierzu zählt insbesondere auch die Pflicht zur Erbringung eines Verwendungsnachweises.
- Uns ist bekannt, dass zu Unrecht, insbesondere aufgrund unzutreffender Angaben oder wegen Nichtbeachtung der geltenden Regelungen des Programmmerkblatts, erhaltene Zuschüsse an die KfW zurückzuzahlen sind und ein Verzinsungsanspruch der KfW, gemäß der Allgemeinen Bestimmungen für Zuschüsse – kommunale und soziale Infrastruktur für den Zeitraum der ungerechtfertigten Inanspruchnahme besteht.
- Wir bestätigen, dass dem Antrag der Nachweis der Vertretungsmacht des Unterzeichners beigefügt wird. Bei gesetzlichen Vertretern reicht die Angabe der Dienststellung aus; bei bestellten Vertretern ist das Vollmachten und Unterschriftenblatt (600 000 0307) beigefügt.
- Für den Fall, dass keine aktive Geschäftsbeziehung des Antragstellers mit der KfW besteht, wurde die Identifizierung des unterzeichnenden Vertreters mit separatem Formular 600 000 4574 über eine entsprechend zur Identifizierung berechnete Stelle durchgeführt.
- Mir/uns ist bekannt, dass die mit * gekennzeichneten Angaben subventionserhebliche Tatsachen im Sinne des § 264 Strafgesetzbuch in Verbindung mit § 2 Subventionsgesetz darstellen und dass ein Subventionsbetrug strafbar ist. Mir ist ferner bekannt, dass eine vorsätzliche falsche Angabe von subventionserheblichen Tatsachen als Betrug (§ 263 StGB) strafbar ist, soweit es sich nicht um strafrechtliche Subventionen im Sinne von § 264 Absatz 8 StGB handelt.

Ich/Wir nehme(n) zur Kenntnis, dass meine/unsere Daten im Rahmen der Antragstellung von der KfW verarbeitet werden. Die [Datenschutzhinweise der KfW](#) in der zum Zeitpunkt der Antragstellung gültigen Version wurden mir/uns zur Verfügung gestellt und ich/wir habe(n) diese zur Kenntnis genommen.

Holzunge, 04.04.2024

Ort/Datum/Dienstsiegel



Unterschrift des Vertreters

(Zusätzlich bitte Dienststellung und vollständiger Name in Klarschrift)

Anlagen:

- (gewerbliche) Bestätigung zum Antrag
- Unterlagen gemäß Programmmerkblatt

Klimafreundlicher Neubau Nichtwohngebäude

Bitte beachten Sie: Die im Folgenden mit ** gekennzeichneten Angaben sind subventionserhebliche Tatsachen im Sinne des § 264 Strafgesetzbuch in Verbindung mit § 2 Subventionsgesetz.

gBzA-ID	CJI-C3Z-BQD-583-3WA
Zeitstempel	28.03.2024 14:14
gBzA gültig bis	28.09.2024
Version des gBzA-Typs	2
Angaben zum Vorhaben **	
Vorhaben	Errichtung eines Nichtwohngebäudes
Verwendungszweck	Klimafreundliches Nichtwohngebäude
Gebäudekategorie	Kita
Gemischt genutztes Wohn-/Nichtwohngebäude	Nein
Nettogrundfläche nach GEG	379 m ²
Investitionsadresse **	
Straße	Landstraße
Hausnummer	13
PLZ	24361
Ort	Holzbunga
Land	Deutschland
Investitionskosten **	
Summe der geplanten förderfähigen Kosten	1601740 EUR
Summe der geplanten Baukosten nach DIN 276 in der Kostengruppe 300	1056720 EUR
Summe der geplanten Baukosten nach DIN 276 in der Kostengruppe 400	291550 EUR
Lebenszyklusanalyse	
Anforderungswert für das Gebäude **	
Anforderungsniveau	QNG-PLUS
Gemäß den Bilanzierungsregeln des QNG ermitteltes Global Warming Potential (Summe der Werte für gebäudebezogenen Teil sowie Betrieb und Nutzung) bezogen auf die Nettoraumfläche (NRF nach DIN 277), Anforderungswert für das Gebäude	24,2 kg CO ₂ Äqui./(m ² (NRF) a)
Wert für geplantes Gebäude **	

Der Inhalt "*" bzw. "keine Angabe" in einem Datenfeld bedeutet, dass das Datenfeld nicht oder noch nicht durch eine Benutzereingabe gefüllt wurde.

Gemäß den Bilanzierungsregeln des QNG ermitteltes Global Warming Potential (Summe der Werte für gebäudebezogenen Teil sowie Betrieb und Nutzung) bezogen auf die Nettoraumfläche (NRF nach DIN 277), Wert für geplantes Gebäude	24,1 kg CO ₂ Äqui./((m ² (NRF) a)
Gemäß den Bilanzierungsregeln des QNG ermitteltes Global Warming Potential für den Teil Herstellung (Summe der Module A1 bis A3) bezogen auf die Nettoraumfläche (NRF nach DIN 277)	14,6 kg CO ₂ Äqui./((m ² (NRF) a)
Gemäß den Bilanzierungsregeln des QNG ermitteltes Global Warming Potential für den Teil Energieverbrauch im Betrieb des Gebäudes (Modul B6.1) bezogen auf die Nettoraumfläche (NRF nach DIN 277)	9,4 kg CO ₂ Äqui./((m ² (NRF) a)
Netto-Raumfläche (NRF) nach DIN 277	362 m ²
Netto-Raumfläche (NRF) nach DIN 277, beheizt	331 m ²
Energetische Kennwerte, Energiebedarf und Einsparung **	
Gebäude wird auf eine Raumsolltemperatur ≥ 19 °C beheizt	Ja
Gebäude wird auf eine Raumsolltemperatur ≥ 12 °C und < 19 °C beheizt	Nein
Jahres-Primärenergiebedarf Q _p für das Referenzgebäude (≥ 19 °C)	171,600 kWh/(m ² · a)
Jahres-Primärenergiebedarf Q _p des geplanten Vorhabens (≥ 19 °C)	18,100 kWh/(m ² · a)
Mittlerer U-Wert opake Bauteile (≥ 19 °C)	0,160 W/(m ² · K)
Mittlerer U-Wert transparente Bauteile (≥ 19 °C)	0,800 W/(m ² · K)
Mittlerer U-Wert Vorhangfassaden (≥ 19 °C)	-
Mittlerer U-Wert Lichtbänder, Lichtkuppeln und Glasdächer (≥ 19 °C)	-
Mittlerer U-Wert opake Bauteile (≥ 12 °C und < 19 °C)	-
Mittlerer U-Wert transparente Bauteile (≥ 12 °C und < 19 °C)	-
Mittlerer U-Wert Vorhangfassaden (≥ 12 °C und < 19 °C)	-
Mittlerer U-Wert Lichtbänder, Lichtkuppeln und Glasdächer (≥ 12 °C und < 19 °C)	-
Energie-/CO₂-Einsparung **	
Primärenergieeinsparung	28887,00 kWh pro Jahr
Endenergieeinsparung	35488,00 kWh pro Jahr
CO ₂ -Einsparung	5663,00 kg pro Jahr
Maßnahmen zur Erreichung des geplanten energetischen Niveaus **	
Maßnahme(n) Heizungsanlage	Wärmepumpe
Maßnahme(n) Warmwasserbereitung	zentral
Maßnahme(n) Lüftung	freie Lüftung
Maßnahme(n) Kühlung	-
Maßnahme(n) Beleuchtungskontrolle	manuelle Kontrolle, Präsenzkontrolle

Der Inhalt "-" bzw. "keine Angabe" in einem Datenfeld bedeutet, dass das Datenfeld nicht oder noch nicht durch eine Benutzereingabe gefüllt wurde.

Maßnahme(n) Anlagen zur Stromerzeugung	Photovoltaikanlage
Maßnahme(n) Sommerlicher Wärmeschutz	Sonnenschutzverglasung, Sonnenschutzvorrichtungen
Zusatzinformation Maßnahme(n) Heizungsanlage **	
Zusatzinformation Maßnahme(n) Heizungsanlage **	Beheizung über Wasser, elektrisch betrieben, Wärmequelle Luft
Zusatzinformationen Maßnahme(n) Sommerlicher Wärmeschutz **	
Zusatzinformationen Maßnahme(n) Sommerlicher Wärmeschutz **	-
Finanzierungsbezogene Angaben **	
Für das Gebäude wurde bereits eine Förderung aus dem Förderprogramm BEG oder KfN gewährt	Nein
Hinweismeldungen	
Der von Ihnen angegebene Primärenergiebedarf des Bauvorhabens ist sehr niedrig und ist nur bei fast ausschließlicher Verwendung erneuerbarer Energien plausibel. Bitte überprüfen Sie diesen Wert.	

Der Inhalt "-" bzw. "keine Angabe" in einem Datenfeld bedeutet, dass das Datenfeld nicht oder noch nicht durch eine Benutzereingabe gefüllt wurde.

Bestätigung des Energieeffizienz-Experten

Ich versichere, dass die in der vorliegenden „gewerblichen Bestätigung zum Kreditantrag“ gemachten Angaben vollständig und richtig sind und dass ich diese durch geeignete Unterlagen belegen kann. Ich habe geprüft und bestätige, dass der vorliegenden Bestätigung nur förderfähige Maßnahmen zugrunde liegen.

Für eine Antragstellung im Produkt „Klimafreundlicher Neubau Nichtwohngebäude – Kredit (299)“:

Ich versichere, dass mir der Inhalt des Produktmerkblatts „Klimafreundlicher Neubau Nichtwohngebäude – Kredit (299)“ einschließlich der Anlage „Technische Mindestanforderungen“ in der aktuell gültigen Fassung bekannt ist.

Ich bestätige die Einhaltung der Anforderungen der aktuell gültigen Anlage „Technische Mindestanforderungen“ zum Merkblatt für die geplanten Maßnahmen.

Für eine Antragstellung im Produkt „Klimafreundlicher Neubau Nichtwohngebäude – Kommunen (499)“:

Ich versichere, dass mir der Inhalt des Produktmerkblatts „Klimafreundlicher Neubau Nichtwohngebäude – Kommunen (499)“ einschließlich der Anlage „Technische Mindestanforderungen“ in der aktuell gültigen Fassung bekannt ist.

Ich bestätige die Einhaltung der Anforderungen der aktuell gültigen Anlage „Technische Mindestanforderungen“ zum Merkblatt für die geplanten Maßnahmen.

Für eine Antragstellung im Produkt 299/499:

Mir ist bekannt, dass die mit ** gekennzeichneten Angaben (auf der gBzA-Erfassungsmaske mit dem „Buch-Symbol“ gekennzeichnet) subventionserheblich im Sinne von § 264 des Strafgesetzbuches in Verbindung mit § 2 des Subventionsgesetzes sind (subventionserhebliche Tatsachen). Die vorsätzliche oder leichtfertige falsche Angabe oder unterlassene Mitteilung von subventionserheblichen Tatsachen ist nach den vorgenannten Vorschriften strafbar.

Ich erkläre mich damit einverstanden, dass

- sämtliche mit dem Antrag oder im weiteren Verfahren eingereichten Unterlagen der KfW und dem Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) insbesondere auch zur

- Weitergabe an den Bundestag oder zu Veröffentlichungszwecken zur Verfügung stehen.
- die KfW berechtigt ist, sämtliche Unterlagen für die Planung und Durchführung des geförderten Vorhabens zu Prüfungszwecken anzufordern und eine Vor-Ort-Kontrolle durchzuführen.
 - die KfW oder der Bund für die Unterlagenanforderung, die Prüfung der Unterlagen und Durchführung der Vor-Ort-Kontrolle Dritte beauftragen und diesen alle erforderlichen Daten zum Zwecke dieser Prüfungen übermitteln können. Im Falle der Beauftragung Dritter durch die KfW werden diese zur Wahrung des Datenschutzes und des Bankgeheimnisses verpflichtet.
 - ich auf Anforderung alle im Zusammenhang mit der Prüfung relevanten Informationen und Unterlagen der KfW zur Verfügung stellen werde und zu diesem Zweck eine direkte Kommunikation zwischen mir und der KfW bzw. zwischen mir und einem von der KfW oder dem Bund beauftragten Dritten erfolgen kann.
 - ich auf Nachfrage, insbesondere im Rahmen einer Evaluierung unter Beachtung datenschutzrechtlicher Regelungen, innerhalb der Mindestnutzungsdauer von zehn Jahren der geförderten Maßnahme weitergehende Auskünfte gebe und die Bereitschaft zur freiwilligen Nennung im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit erfragt werden darf.
 - die Daten des von mir begleiteten Förderfalls, insbesondere Gegenstand der erhaltenen Förderung, anonymisiert zu Zwecken der Evaluierung, der parlamentarischen Berichterstattung und der Öffentlichkeitsarbeit verwendet werden können.
 - alle im Zusammenhang mit der Förderung bekannt gewordenen Daten und Nachweise von der KfW und dem BMWSB oder einer von diesen beauftragten Stelle auf Datenträger gespeichert werden können. Darüber hinaus dürfen sie von ihnen oder in ihrem Auftrag für Zwecke der Statistik, der Evaluierung und der Erfolgskontrolle für die Wirksamkeit des Förderprogramms verwendet und ausgewertet werden; die Erklärung beinhaltet ferner das Einverständnis mit der Veröffentlichung der Auswertungsergebnisse und deren Weiterleitung an den Deutschen Bundestag und an Einrichtungen des Bundes und der Europäischen Union.
 - das BMWSB den Mitgliedern des Deutschen Bundestages im Einzelfall Informationen zur Förderung bekannt gibt.
 - die KfW im Rahmen meiner Registrierung als Energieeffizienz-Experte in der Expertenliste für Förderprogramme des Bundes unter www.energie-effizienz-experten.de alle vorhabenbezogenen Daten auch für eine Prüfung zur Qualitätssicherung an die Koordinierungsstelle der Expertenliste weitergeben darf.

Soweit in den vorgenannten Fällen personenbezogene Daten verarbeitet werden, wird für die Rechtsgrundlagen der Verarbeitung sowie die weiteren datenschutzrechtlichen Anforderungen auf die produktspezifischen Datenschutzhinweise sowie die Datenschutzgrundsätze der KfW hingewiesen (Abschnitt „Datenschutzerklärung“).

Datenschutzerklärung:

Der Inhalt "-" bzw. "keine Angabe" in einem Datenfeld bedeutet, dass das Datenfeld nicht oder noch nicht durch eine Benutzereingabe gefüllt wurde.



Ich bestätige, dass ich den Antragsteller über die Verarbeitung der Daten und die Datenschutzhinweise der KfW aufgeklärt habe. Weiterhin nehme ich zur Kenntnis, dass meine Daten im Rahmen der "gewerblichen Bestätigung zum Antrag" von der KfW verarbeitet werden.

Die im Internetauftritt der KfW verfügbaren Datenschutzgrundsätze (<https://www.kfw.de/KfW-Konzern/Datenschutz.html>) sowie die produktspezifischen Datenschutzhinweise (abrufbar unter www.kfw.de) habe ich zur Kenntnis genommen.

Daten des Energieeffizienz-Experten	
Vorname **	Dipl.-Ing. Dierk
Nachname **	Hildebrandt
Name der Firma (lt. Handelsregister) **	Ing.-Büro Dierk Hildebrandt
Straße und Hausnummer **	Klosterkamp 22
PLZ **	24232
Ort **	Schönkirchen
Telefonnummer	[REDACTED]
E-Mail-Adresse	[REDACTED]
Expertenkategorie **	Effizienzhaus (Wohngebäude), Einzelmaßnahmen (Wohngebäude), Effizienzhaus Nichtwohngebäude, Effizienzhaus Nichtwohngebäude Einzelmaßnahmen

Schönkirchen 1.4.2024
Ort, Datum



Unterschrift des Energieeffizienz-Experten



**HILDEBRANDT
STATIK + ENERGIE**

Klosterkamp 22 • 24232 Schönkirchen
T 04348 449 • F 04348 919678

Erklärungen des Antragstellers

Ich/wir, bestätige/n, dass die obigen Angaben vollständig und richtig sind und dass ich/wir diese durch geeignete Unterlagen belegen kann/können.

Für eine Antragstellung im Produkt "Klimafreundlicher Neubau Nichtwohngebäude – Kredit (299)":

Ich/wir versichere/versichern, dass mir/uns der Inhalt des Produktmerkblattes „Klimafreundlicher Neubau Nichtwohngebäude – Kredit (299)“ in der aktuell gültigen Fassung bekannt ist.

Für eine Antragstellung im Produkt " Klimafreundlicher Neubau Nichtwohngebäude – Kommunen (499)":

Ich/wir versichere/versichern, dass mir/uns der Inhalt des Produktmerkblattes „Klimafreundlicher Neubau Nichtwohngebäude – Kommunen (499)“ in der aktuell gültigen Fassung bekannt ist.

Für eine Antragstellung im Produkt 299/499:

Mir/uns ist bekannt, dass die mit ** gekennzeichneten Angaben subventionserheblich im Sinne des § 264 des Strafgesetzbuches in Verbindung mit § 2 des Subventionsgesetz sind (subventionserhebliche Tatsachen). Die vorsätzliche oder leichtfertige falsche Angabe oder unterlassene Mitteilung von subventionserheblichen Tatsachen ist nach den vorgenannten Vorschriften strafbar.

Ich/wir nehme/nehmen zudem zur Kenntnis, dass im Rahmen des Antragsprozesses noch weitere Daten zum Vorhaben, die subventionserhebliche Tatsachen darstellen, erforderlich sind und dass mich/uns ggf. ein Finanzierungspartner hierüber informieren wird.

Ich/Wir erkläre/erklären mich/uns damit einverstanden, dass

- sämtliche mit dem Antrag oder im weiteren Verfahren eingereichte/n Unterlagen der KfW und dem Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) insbesondere auch zur Weitergabe an den Bundestag oder zu Veröffentlichungszwecken zur Verfügung stehen.
- die KfW berechtigt ist, sämtliche Unterlagen für die Planung und Durchführung des geförderten Vorhabens zu Prüfungszwecken anzufordern und eine Vor-Ort-Kontrolle durchzuführen.
- der KfW oder anderen Beauftragten des Bundes innerhalb der Mindestnutzungsdauer von zehn Jahren der geförderten Maßnahme auf Anforderung ein Betretungsrecht für eine Vor-Ort-Kontrolle des geförderten Gebäudes gewährt wird bzw. zur Qualitätssicherung die geförderten Maßnahmen im Rahmen einer Unterlagen- bzw. Vor-Ort-Kontrolle auf Grundlage eines qualifizierten Stichprobenkonzepts überprüft werden dürfen.

Der Inhalt "-" bzw. "keine Angabe" in einem Datenfeld bedeutet, dass das Datenfeld nicht oder noch nicht durch eine Benutzereingabe gefüllt wurde.

- die KfW oder der Bund für die Unterlagenanforderung, die Prüfung der Unterlagen und Durchführung der Vor-Ort-Kontrolle Dritte beauftragen und diesen alle erforderlichen Daten zum Zwecke dieser Prüfungen übermitteln können. Im Falle der Beauftragung Dritter werden diese zur Wahrung des Datenschutzes und des Bankgeheimnisses verpflichtet.
- der von mir/uns beauftragte Energieeffizienz-Experte auf Anforderung alle im Zusammenhang mit der Prüfung relevanten Informationen und Unterlagen der KfW zur Verfügung stellt und zu diesem Zweck eine direkte Kommunikation zwischen der KfW oder von ihr/ dem Bund beauftragten Dritten und Energieeffizienz-Experten erfolgen kann.
- ich/wir auf Nachfrage, insbesondere im Rahmen einer Evaluierung unter Beachtung datenschutzrechtlicher Regelungen, innerhalb der Mindestnutzungsdauer von zehn Jahren der geförderten Maßnahme weitergehende Auskünfte gebe/geben und die Bereitschaft zur freiwilligen Nennung im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit erfragt werden darf.
- die Daten meines/unseres Förderfalls, insbesondere Gegenstand, Ort und Höhe der erhaltenen Förderung, anonymisiert zu Zwecken der Evaluierung, der parlamentarischen Berichterstattung und der Öffentlichkeitsarbeit verwendet werden können.
- alle im Zusammenhang mit der Förderung bekannt gewordenen Daten und Nachweise von der KfW und dem BMWSB oder einer von diesen beauftragte Stelle auf Datenträger gespeichert werden können. Darüber hinaus dürfen sie von ihnen oder in ihrem Auftrag für Zwecke der Statistik, der Evaluierung und der Erfolgskontrolle für die Wirksamkeit des Förderprogramms verwendet und ausgewertet werden; die Erklärung beinhaltet ferner das Einverständnis mit der Veröffentlichung der Auswertungsergebnisse und deren Weiterleitung an den Deutschen Bundestag und an Einrichtungen des Bundes und der Europäischen Union.
- das BMWSB den Mitgliedern des Deutschen Bundestages im Einzelfall Informationen zur Förderung bekannt gibt.
- die KfW alle vorhabenbezogenen Daten auch für eine Prüfung zur Qualitätssicherung des registrierten Energieeffizienz-Experten an die Koordinierungsstelle der Expertenliste für Förderprogramme des Bundes weitergeben darf.

Soweit in den vorgenannten Fällen personenbezogene Daten verarbeitet werden, wird für die Rechtsgrundlagen der Verarbeitung sowie die weiteren datenschutzrechtlichen Anforderungen auf die produktspezifischen Datenschutzhinweise sowie die Datenschutzgrundsätze der KfW hingewiesen (Abschnitt „Datenschutzerklärung“).

Erklärung bei Ersterwerb eines Neubaus:

Ich bestätige, dass für das zu erwerbende Gebäude bzw. die zu erwerbende Gewerbeeinheit keine Förderung in den von der KfW durchgeführten Förderprodukten „Klimafreundlicher Neubau“ (KFN) oder der „Bundesförderung für effiziente Gebäude“ (BEG) gewährt wurde.

Rechtliche Hinweise:

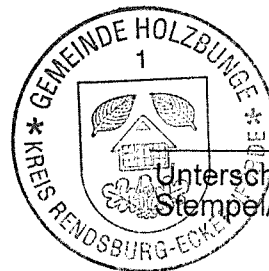
Die eingegebenen Daten wurden hinsichtlich der energetischen Anforderungen, die dem Förderprodukt „Klimafreundlicher Neubau“ (KFN) zugrunde liegen, erfolgreich geprüft und plausibilisiert. Mit diesem Ergebnis kommt kein Vertrag zwischen der KfW und dem Antragsteller zustande. Es ist damit insbesondere keine Entscheidung über die Gewährung eines Zuschusses durch die KfW oder über eine Kreditfinanzierung eines Finanzierungsinstitutes oder der KfW verbunden. Im Falle einer Zuschussvereinbarung oder Kreditzusage ist die KfW zu weiteren Prüfungen des geförderten Effizienzgebäude-Standards berechtigt. Sollten die Prüfungen ergeben, dass die produktgemäßen Anforderungen nicht erfüllt sind, hat die KfW das Recht, die Zuschussvereinbarung oder Kreditzusage ganz oder teilweise zu kündigen.

Datenschutzerklärung

Ich/wir nehme(n) zur Kenntnis, dass meine/unsere Daten zur Bearbeitung der „gewerblichen Bestätigung zum Antrag“ von der KfW verarbeitet werden. Die für die produktspezifischen Verarbeitungen in Ergänzung zu den Datenschutzgrundsätzen der KfW geltenden produktspezifischen Datenschutzhinweise habe(n) ich/wir zur Kenntnis genommen.

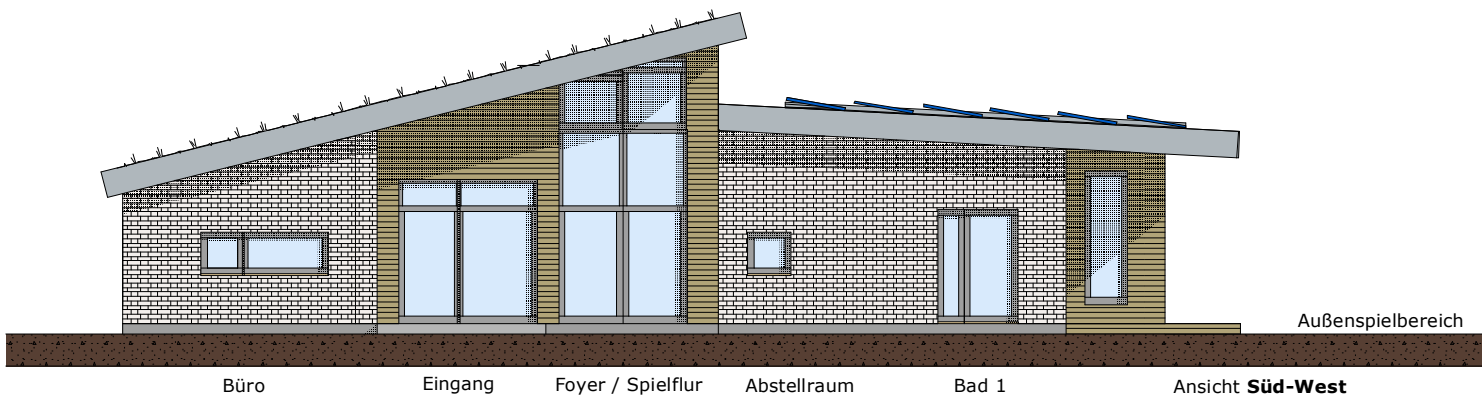
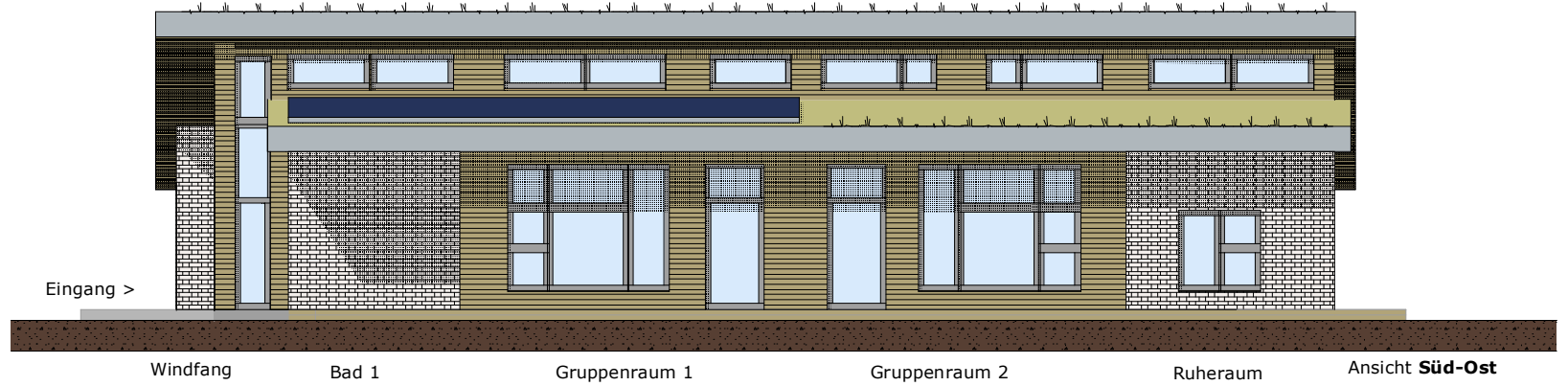
Daten des Antragstellers	
Vorname **	Ole
Nachname **	Bening
Firma lt. Handelsregister / Kommune **	Gemeinde Holzbunge
PLZ **	24361
Ort **	Holzbunge
Land	Deutschland
Telefonnummer	04356/9949-0
E-Mail-Adresse	philipp@amt-huettener-berge.de
Datenschutzerklärung bestätigt **	Ja

Holzbunge, 04.04.2024
Ort, Datum



[Handwritten Signature]
Unterschrift des Antragstellers inkl. Stempel/Siegel

Der Inhalt "-" bzw. "keine Angabe" in einem Datenfeld bedeutet, dass das Datenfeld nicht oder noch nicht durch eine Benutzerertrage gefüllt wurde.



Ansichten Süd
M 1:100 Blatt 2

Stand: 16.06.2023

Bauvorhaben:

KITA Holzbung
Landstraße 13
24361 Holzbung

Bauherr: Unterschrift:
Gemeinde Holzbung
24361 Holzbung

Architekt: Unterschrift:
BJÖRNSIEMSEN
ARCHITEKT BDA

Atelier:
Kilngeweg zw. 56/158
24134
Kiel
Tel. 0431 67 017 93
Mo 0172 58 465 37
ma@bjornsiemsen.de
www.bjornsiemsen.de



Neubau KiTa
Landstraße
24361 Holzbunge

Lebenszyklusanalyse

- Nachweis Global Warming Potential (GWP50)-

Auftrags-Nr.: 2798

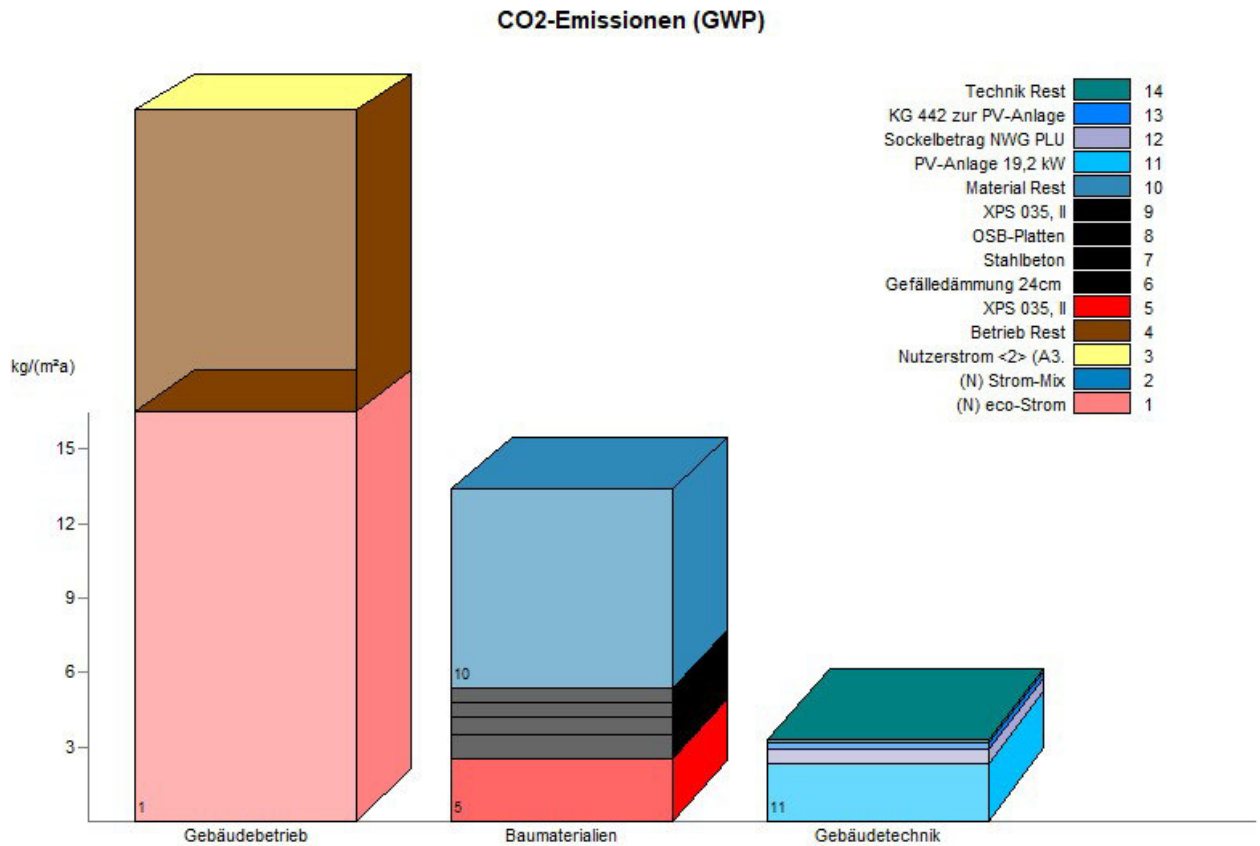
Bauherr: Gemeinde Holzbunge

Aufsteller: Ing.- Büro Dierk Hildebrandt
Klosterkamp 22
24232 Schönkirchen



Schönkirchen, den 08.03.2024

Ökobilanz



zur Gebäudeberechnung "2798 Neubau Kita Holzbunge"
 ⇔ Vergleich mit "2798 Neubau Kita Holzbunge-REFERENZ-QNG"

Ökobilanz nach QNG / LCA-Nachweis

QNG = Qualitätssiegel nachhaltige Gebäude
 Ressourcenbedarf und Treibhauspotential der Bau- / Werkstoffgewinnung, der Herstellung, Austausch, dem Energieverbrauch im Betrieb und der Entsorgung
 Betrachtungszeitraum = 50 Jahre, Endenergiebedarf nach DIN V 18599 NWG

Ersatzzyklen = Anzahl Austausch / Erneuerung in 50 Jahren Betriebszeit
 PENRT (Primärenergie nicht erneuerbar) = Ressourceneinsatz
 GWP (Global Warming Potential), Treibhauspotential, CO₂eq = CO₂ - Emissionen

Berücksichtigte Module (Lebenswegphasen) bei Verwendung der Ökobaudat (Anhang 3.1.1 des QNG (2021)):

- A1-A3 Rohstoffbeschaffung bis Produktion,
- B4 Austausch,
- B6.1 Energieverbrauch im Betrieb,
- B6.2 Strombedarf der Aufzugsanlagen (NWG),
- B6.3 Nutzerstrombedarf (Pauschale),
- C3/C4 Abfallbehandlung, Entsorgung
- D1/D2 Recycling, exportierte Energie (informativ)

Nettoraumfläche NRF nach DIN 277:2021 = 362,2 m², davon thermisch konditioniert 331,6 m²

eingesetzte Endenergie

Module B6	Menge Einheit	Ersatz- zyklen	PENRT kWh	GWP/CO ₂ eq kg
01 (N) Hilfsenergie [Hilfse	215 kWh	49	19.968	5.706
02 (N) eco-Strom	17.633 kWh	49	1.641.480	469.064
03 (N) Strom-Mix	1.290 kWh	49	120.088	34.316
04 (N) Stromgutschrift [Str	-9.149 kWh	49	-851.721	-243.385
05 Nutzerstrom <1> (A3.2.1.	133 kWh	49	12.409	3.546
06 Nutzerstrom <2> (A3.2.1.	581 kWh	49	54.105	15.461
07 Nutzerstrom <3> (A3.2.1.	35 kWh	49	3.221	920
08 Nutzerstrom <6> (A3.2.1.	27 kWh	49	2.476	708
09 Nutzerstrom <7> (A3.2.1.	100 kWh	49	9.309	2.660
10 Strom zentrale Dienste	344 kWh	49	32.033	9.154
Module B6			1.043.368	298.150

PENRT und GWP-Ansätze ((N) = Nutzung)

01 (N) Hilfsenergie [Hilfsenergie Strom], Nutzung - 1 kWh nationaler Netzstrommix, Rechenwerttabelle BBSR
6a1bba1e-2e87-41bd-942c-7a67082b1687

02 (N) eco-Strom, Nutzung - 1 kWh nationaler Netzstrommix, Rechenwerttabelle BBSR 6a1bba1e-2e87-41bd-942c-7a67082b1687

03 (N) Strom-Mix, Nutzung - 1 kWh nationaler Netzstrommix, Rechenwerttabelle BBSR 6a1bba1e-2e87-41bd-942c-7a67082b1687

04 (N) Stromgutschrift [Strom-Mix], Nutzung - 1 kWh nationaler Netzstrommix, Rechenwerttabelle BBSR
6a1bba1e-2e87-41bd-942c-7a67082b1687

05 Nutzerstrom <1> (A3.2.1.1), Nutzung - 1 kWh nationaler Netzstrommix, Rechenwerttabelle BBSR
6a1bba1e-2e87-41bd-942c-7a67082b1687

06 Nutzerstrom <2> (A3.2.1.1), Nutzung - 1 kWh nationaler Netzstrommix, Rechenwerttabelle BBSR
6a1bba1e-2e87-41bd-942c-7a67082b1687

07 Nutzerstrom <3> (A3.2.1.1), Nutzung - 1 kWh nationaler Netzstrommix, Rechenwerttabelle BBSR
6a1bba1e-2e87-41bd-942c-7a67082b1687

08 Nutzerstrom <6> (A3.2.1.1), Nutzung - 1 kWh nationaler Netzstrommix, Rechenwerttabelle BBSR
6a1bba1e-2e87-41bd-942c-7a67082b1687

09 Nutzerstrom <7> (A3.2.1.1), Nutzung - 1 kWh nationaler Netzstrommix, Rechenwerttabelle BBSR
6a1bba1e-2e87-41bd-942c-7a67082b1687

10 Strom zentrale Dienste, Nutzung - 1 kWh nationaler Netzstrommix, Rechenwerttabelle BBSR
6a1bba1e-2e87-41bd-942c-7a67082b1687

Nutzerstrom nach QNG-Anlage 3, Anhang 3.1.1, 20 kWh Endenergie je m² beheizter Nettoraumfläche und Jahr

eingesetzte Baustoffe

Module A1-A3+B4+C3+C4	Menge Einheit	Ersatz- zyklen	PENRT kWh	GWP/CO ₂ eq kg
Hüllflächenbauteile				
<Dach-14-Grad>				
01 Gipskartonplatten 12,5 m	222 m2	0	2.285	394
02 Gipskartonplatten 12,5 m	222 m2	0	2.285	394
03 Traglattung	5,6 m3		755	196
04 OSB /3	5,3 m3		11.885	1.906
05 Dampfsperre	222 m2	1	1.684	424
06 Gefälledämmung 24cm i.M.	53 m3	1	53.895	14.362
07 Dachabdichtung	222 m2	1	30.668	6.840
08 Wurzelschutzbahn	222 m2	1	12.234	3.776
09 Dachbegrünung	1.635 kg	1	1.473	-129
10 Gipskartonplatten 12,5 m	37 m2	0	384	66
11 Gipskartonplatten 12,5 m	37 m2	0	384	66
12 Traglattung	0,9 m3		127	33
13 Nadelholz	9,0 m3		2.979	789
14 OSB /3	0,9 m3		1.999	320
15 Dampfsperre	37 m2	1	283	71
16 Gefälledämmung 22cm i.M.	9,0 m3	1	9.064	2.415
17 Dachabdichtung	37 m2	1	5.159	1.151
18 Wurzelschutzbahn	37 m2	1	2.058	635
19 Dachbegrünung	275 kg	1	248	-22
<Außenwand-Verblender>				
20 Gipskartonplatten	139 m2	0	1.426	246
21 OSB-Platten	2,1 m3		4.633	743
22 OSB-Platten	2,1 m3		4.633	743
23 Mineralwolle MW 035, II	22 m3	1	10.783	3.209
24 DWD	2,2 m3		3.256	778
25 Unterdeckbahn	139 m2	1	851	205
26 Klinker-MW 1800	16 m3	0	37.930	8.847
27 Gipskartonplatten	14 m2	0	143	25
28 OSB-Platten	0,2 m3		464	74
29 Nadelholz	0,8 m3		276	73
30 OSB-Platten	0,2 m3		464	74
31 Nadelholz	2,2 m3		737	195
32 DWD	0,2 m3		326	78
33 Unterdeckbahn	14 m2	1	85	21
34 Klinker-MW 1800	1,6 m3	0	3.798	886
<Fenster>				
35 Verglasung 3-fach Fenste	35 m2	1	14.055	4.295
36 Blendrahmen Kunststoff F	143 m	1	11.452	3.470
37 Flügelrahmen Kunststoff	130 m	1	12.244	3.662
<Sohle-mit-Lamellenparkett>				
38 Lamellenparkett Eiche	333 m2		8.417	2.431
39 Stahlbeton	50 m3	0	16.507	12.212
40 XPS 035, II	80 m3	1	126.851	34.298
<Außentür>				
41 Verglasung 3-fach Außent	18 m2	1	7.335	2.241
42 Blendrahmen Kunststoff A	74 m	1	5.973	1.810
43 Flügelrahmen Kunststoff	68 m	1	6.388	1.911
<Sohle-mit-Fliesen>				
44 Fliesen	82 m2	0	5.081	1.079
45 Fliesenkleber	416 kg	1	406	302
46 Stahlbeton	12 m3	0	4.042	2.990
47 XPS 035, II	20 m3	1	31.058	8.397

<Dach-3-Grad>					
48	Gipskartonplatten 12,5 m	130 m2	0	1.339	231
49	Gipskartonplatten 12,5 m	130 m2	0	1.339	231
50	Traglattung	3,3 m3		442	115
51	OSB /3	3,1 m3		6.962	1.116
52	Dampfsperre	130 m2	1	987	249
53	Gefälledämmung 24cm i.M.	31 m3	1	31.573	8.413
54	Dachabdichtung	130 m2	1	17.965	4.007
55	Wurzelschutzbahn	130 m2	1	7.166	2.212
56	Dachbegrünung	958 kg	1	863	-76
57	Gipskartonplatten 12,5 m	31 m2	0	318	55
58	Gipskartonplatten 12,5 m	31 m2	0	318	55
59	Traglattung	0,8 m3		105	27
60	Nadelholz	11 m3		3.698	979
61	OSB /3	0,7 m3		1.654	265
62	Dampfsperre	31 m2	1	234	59
63	Gefälledämmung 22cm i.M.	7,4 m3	1	7.502	1.999
64	Dachabdichtung	31 m2	1	4.270	952
65	Wurzelschutzbahn	31 m2	1	1.703	526
66	Dachbegrünung	228 kg	1	205	-18
<Außenwand>					
67	Gipskartonplatten	90 m2	0	925	159
68	OSB-Platten	1,3 m3		3.005	482
69	OSB-Platten	1,3 m3		3.005	482
70	Mineralwolle MW 035, II	14 m3	1	6.994	2.081
71	DWD	1,4 m3		2.112	505
72	Unterdeckbahn	90 m2	1	552	133
73	Fassade Holzschalung	1,8 m3		389	104
74	Gipskartonplatten	9,0 m2	0	93	16
75	OSB-Platten	0,1 m3		301	48
76	Nadelholz	0,5 m3		179	48
77	OSB-Platten	0,1 m3		301	48
78	Nadelholz	1,4 m3		478	127
79	DWD	0,1 m3		211	51
80	Unterdeckbahn	9,0 m2	1	55	13
81	Konterlattung	0,4 m3		120	32
82	Grundlattung	0,4 m3		49	13
83	Fassade Holzschalung	0,2 m3		39	10

weitere Bauteile

Innenbauteile

<Holzschwelle>				
01 Nadelholz	1,0 m3		336	89
<Rähm>				
02 Nadelholz	1,2 m3		404	107
<Innenfenster>				
03 Innenfenster	17 m2	1	4.219	1.307
<Innenwände>				
04 Gipskartonplatte	701 m2	0	7.213	1.243
05 OSB-Platten	11 m3		23.431	3.757
06 Mineralfaser	38 m3	0	5.397	1.568
07 Nadelholz	4,2 m3		1.397	370
<Fuß-Mittel-und-Firstpfette>				
08 Nadelholz	2,0 m3		673	178
<Innentür>				
09 Vollholz	0,7 m3		207	52
10 Mineralwolle MW 040	0,4 m3	0	53	15
<Sturzbalken-Außenwand>				
11 Nadelholz	1,1 m3		366	97
<Sturzbalken-Innenwand>				
12 Nadelholz	0,5 m3		155	41

Module A1-A3+B4+C3+C4		610.767	163.555
Module D, Recycling		-228.738	-52.833
Module C3+C4, Entsorgung (enthalten)		12.166	133.169

PENRT und GWP-Ansätze

Hüllflächenbauteile

- Dach-14-Grad (259 m2)
- Außenwand-Verblender (152 m2)
- Fenster (52 m2)
- Sohle-mit-Lamellenparkett (333 m2)
- Außentür (27 m2)
- Sohle-mit-Fliesen (82 m2)
- Dach-3-Grad (161 m2)
- Außenwand (99 m2)
- 01 Gipskartonplatten 12,5 mm, Gipskartonplatte (imprägniert) (Dicke 1,25 cm), Rechenwerttabelle BBSR 07423e99-8c7c-4e93-8311-dcf7ae85c41d
- 02 Gipskartonplatten 12,5 mm, Gipskartonplatte (imprägniert) (Dicke 1,25 cm), Rechenwerttabelle BBSR 07423e99-8c7c-4e93-8311-dcf7ae85c41d
- 03 Traglattung, Nadelschnittholz - frisch (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR fc19c2a9-d163-4aee-b9d1-7fbaf7eb02e3
- 04 OSB /3, Oriented Strand Board-OSB (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR e82d39f1-fe17-44f6-b531-e1b638281f6d
- 05 Dampfsperre, Dampfbremse PE (Dicke 0,2 mm), Rechenwerttabelle BBSR 99792cbc-c5f4-4d2d-bc9e-3790509891a0
- 06 Gefälledämmung 24cm i.M., EPS-Hartschaum für Wände und Dächer W/D WLG 035, Rechenwerttabelle BBSR c5edec42-1921-46c6-a3aa-5cbd27685a74
- 07 Dachabdichtung, Dachbahnen EPDM (Dicke1,5 mm), Rechenwerttabelle BBSR 341e2e42-dab2-427b-86f6-a80c701b6071
- 08 Wurzelschutzbahn, Folie für Gründach (Dicke 1 mm), Rechenwerttabelle BBSR 8a37ac61-585c-43a8-9773-10fce30096e4
- 09 Dachbegrünung, Vegetationssubstrat, Rechenwerttabelle BBSR 5cc8769c-da1b-4967-bb4d-c8fe7b4c359d
- 10 Gipskartonplatten 12,5 mm, Gipskartonplatte (imprägniert) (Dicke 1,25 cm), Rechenwerttabelle BBSR 07423e99-8c7c-4e93-8311-dcf7ae85c41d
- 11 Gipskartonplatten 12,5 mm, Gipskartonplatte (imprägniert) (Dicke 1,25 cm), Rechenwerttabelle BBSR 07423e99-8c7c-4e93-8311-dcf7ae85c41d
- 12 Traglattung, Nadelschnittholz - frisch (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR fc19c2a9-d163-4aee-b9d1-7fbaf7eb02e3
- 13 Nadelholz, Konstruktionsvollholz (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR 1a70d292-a82c-42a6-a378-d3cbd9a9af4e
- 14 OSB /3, Oriented Strand Board-OSB (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR e82d39f1-fe17-44f6-b531-e1b638281f6d
- 15 Dampfsperre, Dampfbremse PE (Dicke 0,2 mm), Rechenwerttabelle BBSR 99792cbc-c5f4-4d2d-bc9e-3790509891a0
- 16 Gefälledämmung 22cm i.M., EPS-Hartschaum für Wände und Dächer W/D WLG 035, Rechenwerttabelle BBSR c5edec42-1921-46c6-a3aa-5cbd27685a74
- 17 Dachabdichtung, Dachbahnen EPDM (Dicke1,5 mm), Rechenwerttabelle BBSR 341e2e42-dab2-427b-86f6-a80c701b6071
- 18 Wurzelschutzbahn, Folie für Gründach (Dicke 1 mm), Rechenwerttabelle BBSR 8a37ac61-585c-43a8-9773-10fce30096e4
- 19 Dachbegrünung, Vegetationssubstrat, Rechenwerttabelle BBSR 5cc8769c-da1b-4967-bb4d-c8fe7b4c359d
- 20 Gipskartonplatten, Gipskartonplatte (imprägniert) (Dicke 1,25 cm), Rechenwerttabelle BBSR 07423e99-8c7c-4e93-8311-dcf7ae85c41d

- 21 OSB-Platten, Oriented Strand Board-OSB (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR e82d39f1-fe17-44f6-b531-e1b638281f6d
- 22 OSB-Platten, Oriented Strand Board-OSB (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR e82d39f1-fe17-44f6-b531-e1b638281f6d
- 23 Mineralwolle MW 035, II, Mineralwolle (Fassaden-Dämmung), Rechenwerttabelle BBSR f8afef87-5de3-4996-838c-1f2af9ef81df
- 24 DWD, Mitteldichte Faserplatte (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR 773510f2-67d7-49a0-89de-3533a6a42844
- 25 Unterdeckbahn, Unterspannbahn PP (Dicke 0,15 mm), Rechenwerttabelle BBSR deb7fe73-3eb8-4f80-937b-7ce3a0a977ed
- 26 Klinker-MW 1800, Fassadenklinker, Rechenwerttabelle BBSR d311ba82-a703-4865-b5e3-f704e5b88712
- 27 Gipskartonplatten, Gipskartonplatte (imprägniert) (Dicke 1,25 cm), Rechenwerttabelle BBSR 07423e99-8c7c-4e93-8311-dcf7ae85c41d
- 28 OSB-Platten, Oriented Strand Board-OSB (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR e82d39f1-fe17-44f6-b531-e1b638281f6d
- 29 Nadelholz, Konstruktionsvollholz (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR 1a70d292-a82c-42a6-a378-d3cbd9a9af4e
- 30 OSB-Platten, Oriented Strand Board-OSB (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR e82d39f1-fe17-44f6-b531-e1b638281f6d
- 31 Nadelholz, Konstruktionsvollholz (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR 1a70d292-a82c-42a6-a378-d3cbd9a9af4e
- 32 DWD, Mitteldichte Faserplatte (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR 773510f2-67d7-49a0-89de-3533a6a42844
- 33 Unterdeckbahn, Unterspannbahn PP (Dicke 0,15 mm), Rechenwerttabelle BBSR deb7fe73-3eb8-4f80-937b-7ce3a0a977ed
- 34 Klinker-MW 1800, Fassadenklinker, Rechenwerttabelle BBSR d311ba82-a703-4865-b5e3-f704e5b88712
- 35 Verglasung 3-fach Fenster, Dreifachverglasung (Dicke: 3,6 cm), Rechenwerttabelle BBSR fa9f6670-3170-4597-92ab-a2fdec7f1451
- 36 Blendrahmen Kunststoff Fenster, Blendrahmen PVC-U, Rechenwerttabelle BBSR 5e90e94d-6e79-4d9f-854c-fb33f15c033e
- 37 Flügelrahmen Kunststoff Fenster, Flügelrahmen PVC-U, Rechenwerttabelle BBSR 91ea177a-e65a-4fe2-ac2d-2f378a03e168
- 38 Lamellenparkett Eiche, Massivholzparkett (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR fd31939a-d8db-47d7-a941-a8154294819f
- 39 Stahlbeton, Transportbeton C20/25, Rechenwerttabelle BBSR 9702d9ab-2af2-4fdc-9d99-225583a9ffb7
- 40 XPS 035, II, XPS-Dämmstoff, Rechenwerttabelle BBSR 43e99b8c-90d8-4fcd-90ce-342fb0b7366e
- 41 Verglasung 3-fach Außentür, Dreifachverglasung (Dicke: 3,6 cm), Rechenwerttabelle BBSR fa9f6670-3170-4597-92ab-a2fdec7f1451
- 42 Blendrahmen Kunststoff Außentür, Blendrahmen PVC-U, Rechenwerttabelle BBSR 5e90e94d-6e79-4d9f-854c-fb33f15c033e
- 43 Flügelrahmen Kunststoff Außentür, Flügelrahmen PVC-U, Rechenwerttabelle BBSR 91ea177a-e65a-4fe2-ac2d-2f378a03e168
- 44 Fliesen, Keramische Fliesen und Platten, Rechenwerttabelle BBSR a2b5b7c9-db13-4dbd-be23-b0ff9f0cbd98
- 45 Fliesenkleber, Fliesenkleber, Rechenwerttabelle BBSR 78b7cd15-d82a-4ffa-ae08-870b6e5d35d4
- 46 Stahlbeton, Transportbeton C20/25, Rechenwerttabelle BBSR 9702d9ab-2af2-4fdc-9d99-225583a9ffb7
- 47 XPS 035, II, XPS-Dämmstoff, Rechenwerttabelle BBSR 43e99b8c-90d8-4fcd-90ce-342fb0b7366e
- 48 Gipskartonplatten 12,5 mm, Gipskartonplatte (imprägniert) (Dicke 1,25 cm), Rechenwerttabelle BBSR 07423e99-8c7c-4e93-8311-dcf7ae85c41d
- 49 Gipskartonplatten 12,5 mm, Gipskartonplatte (imprägniert) (Dicke 1,25 cm), Rechenwerttabelle BBSR 07423e99-8c7c-4e93-8311-dcf7ae85c41d
- 50 Traglattung, Nadelschnittholz - frisch (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR fc19c2a9-d163-4aee-b9d1-7fbaf7eb02e3
- 51 OSB /3, Oriented Strand Board-OSB (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR e82d39f1-fe17-44f6-b531-e1b638281f6d
- 52 Dampfsperre, Dampfbremse PE (Dicke 0,2 mm), Rechenwerttabelle BBSR 99792cbc-c5f4-4d2d-bc9e-3790509891a0
- 53 Gefälledämmung 24cm i.M., EPS-Hartschaum für Wände und Dächer W/D WLG 035, Rechenwerttabelle BBSR c5edec42-1921-46c6-a3aa-5cbd27685a74
- 54 Dachabdichtung, Dachbahnen EPDM (Dicke 1,5 mm), Rechenwerttabelle BBSR 341e2e42-dab2-427b-86f6-a80c701b6071
- 55 Wurzelschutzbahn, Folie für Gründach (Dicke 1 mm), Rechenwerttabelle BBSR 8a37ac61-585c-43a8-9773-10fce30096e4
- 56 Dachbegrünung, Vegetationssubstrat, Rechenwerttabelle BBSR 5cc8769c-da1b-4967-bb4d-c8fe7b4c359d
- 57 Gipskartonplatten 12,5 mm, Gipskartonplatte (imprägniert) (Dicke 1,25 cm), Rechenwerttabelle BBSR 07423e99-8c7c-4e93-8311-dcf7ae85c41d
- 58 Gipskartonplatten 12,5 mm, Gipskartonplatte (imprägniert) (Dicke 1,25 cm), Rechenwerttabelle BBSR 07423e99-8c7c-4e93-8311-dcf7ae85c41d
- 59 Traglattung, Nadelschnittholz - frisch (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR fc19c2a9-d163-4aee-b9d1-7fbaf7eb02e3
- 60 Nadelholz, Konstruktionsvollholz (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR 1a70d292-a82c-42a6-a378-d3cbd9a9af4e
- 61 OSB /3, Oriented Strand Board-OSB (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR e82d39f1-fe17-44f6-b531-e1b638281f6d
- 62 Dampfsperre, Dampfbremse PE (Dicke 0,2 mm), Rechenwerttabelle BBSR 99792cbc-c5f4-4d2d-bc9e-3790509891a0
- 63 Gefälledämmung 22cm i.M., EPS-Hartschaum für Wände und Dächer W/D WLG 035, Rechenwerttabelle BBSR c5edec42-1921-46c6-a3aa-5cbd27685a74
- 64 Dachabdichtung, Dachbahnen EPDM (Dicke 1,5 mm), Rechenwerttabelle BBSR 341e2e42-dab2-427b-86f6-a80c701b6071
- 65 Wurzelschutzbahn, Folie für Gründach (Dicke 1 mm), Rechenwerttabelle BBSR 8a37ac61-585c-43a8-9773-10fce30096e4
- 66 Dachbegrünung, Vegetationssubstrat, Rechenwerttabelle BBSR 5cc8769c-da1b-4967-bb4d-c8fe7b4c359d
- 67 Gipskartonplatten, Gipskartonplatte (imprägniert) (Dicke 1,25 cm), Rechenwerttabelle BBSR 07423e99-8c7c-4e93-8311-dcf7ae85c41d
- 68 OSB-Platten, Oriented Strand Board-OSB (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR e82d39f1-fe17-44f6-b531-e1b638281f6d
- 69 OSB-Platten, Oriented Strand Board-OSB (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR e82d39f1-fe17-44f6-b531-e1b638281f6d
- 70 Mineralwolle MW 035, II, Mineralwolle (Fassaden-Dämmung), Rechenwerttabelle BBSR f8afef87-5de3-4996-838c-1f2af9ef81df
- 71 DWD, Mitteldichte Faserplatte (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR 773510f2-67d7-49a0-89de-3533a6a42844
- 72 Unterdeckbahn, Unterspannbahn PP (Dicke 0,15 mm), Rechenwerttabelle BBSR deb7fe73-3eb8-4f80-937b-7ce3a0a977ed
- 73 Fassade Holzschalung, Nadelschnittholz - getrocknet (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR 07a5482a-fa4a-484d-8929-b6f6dfd6be3e
- 74 Gipskartonplatten, Gipskartonplatte (imprägniert) (Dicke 1,25 cm), Rechenwerttabelle BBSR 07423e99-8c7c-4e93-8311-dcf7ae85c41d

- 75 OSB-Platten, Oriented Strand Board-OSB (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR e82d39f1-fe17-44f6-b531-e1b638281f6d
- 76 Nadelholz, Konstruktionsvollholz (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR 1a70d292-a82c-42a6-a378-d3cbd9a9af4e
- 77 OSB-Platten, Oriented Strand Board-OSB (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR e82d39f1-fe17-44f6-b531-e1b638281f6d
- 78 Nadelholz, Konstruktionsvollholz (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR 1a70d292-a82c-42a6-a378-d3cbd9a9af4e
- 79 DWD, Mitteldichte Faserplatte (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR 773510f2-67d7-49a0-89de-3533a6a42844
- 80 Unterdeckbahn, Unterspannbahn PP (Dicke 0,15 mm), Rechenwerttabelle BBSR deb7fe73-3eb8-4f80-937b-7ce3a0a977ed
- 81 Konterlattung, Konstruktionsvollholz (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR 1a70d292-a82c-42a6-a378-d3cbd9a9af4e
- 82 Grundlattung, Nadelschnittholz - frisch (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR fc19c2a9-d163-4aee-b9d1-7fbaf7eb02e3
- 83 Fassade Holzschalung, Nadelschnittholz - getrocknet (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR 07a5482a-fa4a-484d-8929-b6f6dfd6be3e

weitere Bauteile

- Lamellenparkett - Eiche - 16mm (271 m²)
- Bodenbelag - Fliesen (67 m²)

Innenbauteile

- Holzschwelle (6 m²)
- Rähm (7 m²)
- Innenfenster (17 m²)
- Innenwände (350 m²)
- Fuß-Mittel-und-Firstpfette (17 m²)
- Innentür (32 m²)
- Sturzbalken-Außenwand (6 m²)
- Sturzbalken-Innenwand (3 m²)
- 01 Nadelholz, Konstruktionsvollholz (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR 1a70d292-a82c-42a6-a378-d3cbd9a9af4e
- 02 Nadelholz, Konstruktionsvollholz (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR 1a70d292-a82c-42a6-a378-d3cbd9a9af4e
- 03 Innenfenster, Isolierglas 2-Scheiben, Rechenwerttabelle BBSR d941f45e-1244-419c-a083-e4a49fb5498e
- 04 Gipskartonplatte, Gipskartonplatte (imprägniert) (Dicke 1,25 cm), Rechenwerttabelle BBSR 07423e99-8c7c-4e93-8311-dcf7ae85c41d
- 05 OSB-Platten, Oriented Strand Board-OSB (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR e82d39f1-fe17-44f6-b531-e1b638281f6d
- 06 Mineralfaser, Mineralwolle (Innenausbau-Dämmung), Rechenwerttabelle BBSR fafd5743-0b42-4614-8e3d-5c4eacdfba98
- 07 Nadelholz, Konstruktionsvollholz (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR 1a70d292-a82c-42a6-a378-d3cbd9a9af4e
- 08 Nadelholz, Konstruktionsvollholz (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR 1a70d292-a82c-42a6-a378-d3cbd9a9af4e
- 09 Vollholz, Hobelware (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR 89ea46fe-ab76-4857-8b91-d04241b2194e
- 10 Mineralwolle MW 040, Mineralwolle (Innenausbau-Dämmung), Rechenwerttabelle BBSR fafd5743-0b42-4614-8e3d-5c4eacdfba98
- 11 Nadelholz, Konstruktionsvollholz (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR 1a70d292-a82c-42a6-a378-d3cbd9a9af4e
- 12 Nadelholz, Konstruktionsvollholz (Durchschnitt DE), Rechenwerttabelle BBSR 1a70d292-a82c-42a6-a378-d3cbd9a9af4e

Mengenermittlung

Hüllflächenbauteile

- 01 Gipskartonplatten 12,5 mm, 222,11 = 222,1 m² (Dach-14-Grad)
- 02 Gipskartonplatten 12,5 mm, 222,11 = 222,1 m² (Dach-14-Grad)
- 03 Traglattung, (222,11)*0,025 = 5,553 m³ (Dach-14-Grad)
- 04 OSB /3, (222,11)*0,024 = 5,331 m³ (Dach-14-Grad)
- 05 Dampfsperre, 222,11 = 222,1 m² (Dach-14-Grad)
- 06 Gefälledämmung 24cm i.M., (222,11)*0,240 = 53,31 m³ (Dach-14-Grad)
- 07 Dachabdichtung, 222,11 = 222,1 m² (Dach-14-Grad)
- 08 Wurzelschutzbahn, 222,11 = 222,1 m² (Dach-14-Grad)
- 09 Dachbegrünung, (222,11)*7,360 = 1635 kg (Dach-14-Grad)
- 10 Gipskartonplatten 12,5 mm, 37,36 = 37,36 m² (Dach-14-Grad)
- 11 Gipskartonplatten 12,5 mm, 37,36 = 37,36 m² (Dach-14-Grad)
- 12 Traglattung, (37,36)*0,025 = 0,9340 m³ (Dach-14-Grad)
- 13 Nadelholz, (37,36)*0,240 = 8,966 m³ (Dach-14-Grad)
- 14 OSB /3, (37,36)*0,024 = 0,8966 m³ (Dach-14-Grad)
- 15 Dampfsperre, 37,36 = 37,36 m² (Dach-14-Grad)
- 16 Gefälledämmung 22cm i.M., (37,36)*0,240 = 8,966 m³ (Dach-14-Grad)
- 17 Dachabdichtung, 37,36 = 37,36 m² (Dach-14-Grad)
- 18 Wurzelschutzbahn, 37,36 = 37,36 m² (Dach-14-Grad)
- 19 Dachbegrünung, (37,36)*7,360 = 275,0 kg (Dach-14-Grad)
- 20 Gipskartonplatten, 138,56 = 138,6 m² (Außenwand-Verblender)
- 21 OSB-Platten, (138,56)*0,015 = 2,078 m³ (Außenwand-Verblender)
- 22 OSB-Platten, (138,56)*0,015 = 2,078 m³ (Außenwand-Verblender)
- 23 Mineralwolle MW 035, II, (138,56)*0,160 = 22,17 m³ (Außenwand-Verblender)
- 24 DWD, (138,56)*0,016 = 2,217 m³ (Außenwand-Verblender)
- 25 Unterdeckbahn, 138,56 = 138,6 m² (Außenwand-Verblender)
- 26 Klinker-MW 1800, (138,56)*0,115 = 15,93 m³ (Außenwand-Verblender)
- 27 Gipskartonplatten, 13,87 = 13,87 m² (Außenwand-Verblender)
- 28 OSB-Platten, (13,87)*0,015 = 0,2081 m³ (Außenwand-Verblender)
- 29 Nadelholz, (13,87)*0,060 = 0,8322 m³ (Außenwand-Verblender)
- 30 OSB-Platten, (13,87)*0,015 = 0,2081 m³ (Außenwand-Verblender)
- 31 Nadelholz, (13,87)*0,160 = 2,219 m³ (Außenwand-Verblender)
- 32 DWD, (13,87)*0,016 = 0,2219 m³ (Außenwand-Verblender)
- 33 Unterdeckbahn, 13,87 = 13,87 m² (Außenwand-Verblender)
- 34 Klinker-MW 1800, (13,87)*0,115 = 1,595 m³ (Außenwand-Verblender)
- 35 Verglasung 3-fach Fenster, 51,52*(1-0,32) = 35,03 m² (Fenster)
- 36 Blendrahmen Kunststoff Fenster, 25,760*5,534 = 142,6 m (Fenster)
- 37 Flügelrahmen Kunststoff Fenster, 25,760*5,054 = 130,2 m (Fenster)
- 38 Lamellenparkett Eiche, 333,03 = 333,0 m² (Sohle-mit-Lamellenparkett)
- 39 Stahlbeton, (333,03)*0,150 = 49,95 m³ (Sohle-mit-Lamellenparkett)
- 40 XPS 035, II, (333,03)*0,240 = 79,93 m³ (Sohle-mit-Lamellenparkett)
- 41 Verglasung 3-fach Außentür, 26,88*(1-0,32) = 18,28 m² (Außentür)
- 42 Blendrahmen Kunststoff Außentür, 13,440*5,534 = 74,38 m (Außentür)
- 43 Flügelrahmen Kunststoff Außentür, 13,440*5,054 = 67,93 m (Außentür)
- 44 Fliesen, 81,53 = 81,53 m² (Sohle-mit-Fliesen)
- 45 Fliesenkleber, (81,53)*5,100 = 415,8 kg (Sohle-mit-Fliesen)
- 46 Stahlbeton, (81,53)*0,150 = 12,23 m³ (Sohle-mit-Fliesen)
- 47 XPS 035, II, (81,53)*0,240 = 19,57 m³ (Sohle-mit-Fliesen)
- 48 Gipskartonplatten 12,5 mm, 130,11 = 130,1 m² (Dach-3-Grad)
- 49 Gipskartonplatten 12,5 mm, 130,11 = 130,1 m² (Dach-3-Grad)
- 50 Traglattung, (130,11)*0,025 = 3,253 m³ (Dach-3-Grad)
- 51 OSB /3, (130,11)*0,024 = 3,123 m³ (Dach-3-Grad)
- 52 Dampfsperre, 130,11 = 130,1 m² (Dach-3-Grad)
- 53 Gefälledämmung 24cm i.M., (130,11)*0,240 = 31,23 m³ (Dach-3-Grad)
- 54 Dachabdichtung, 130,11 = 130,1 m² (Dach-3-Grad)
- 55 Wurzelschutzbahn, 130,11 = 130,1 m² (Dach-3-Grad)
- 56 Dachbegrünung, (130,11)*7,360 = 957,6 kg (Dach-3-Grad)
- 57 Gipskartonplatten 12,5 mm, 30,92 = 30,92 m² (Dach-3-Grad)
- 58 Gipskartonplatten 12,5 mm, 30,92 = 30,92 m² (Dach-3-Grad)
- 59 Traglattung, (30,92)*0,025 = 0,7730 m³ (Dach-3-Grad)
- 60 Nadelholz, (30,92)*0,360 = 11,13 m³ (Dach-3-Grad)
- 61 OSB /3, (30,92)*0,024 = 0,7421 m³ (Dach-3-Grad)
- 62 Dampfsperre, 30,92 = 30,92 m² (Dach-3-Grad)
- 63 Gefälledämmung 22cm i.M., (30,92)*0,240 = 7,421 m³ (Dach-3-Grad)
- 64 Dachabdichtung, 30,92 = 30,92 m² (Dach-3-Grad)
- 65 Wurzelschutzbahn, 30,92 = 30,92 m² (Dach-3-Grad)

- 66 Dachbegrünung, $(30,92)*7,360 = 227,6$ kg (Dach-3-Grad)
- 67 Gipskartonplatten, $89,87 = 89,87$ m² (Außenwand)
- 68 OSB-Platten, $(89,87)*0,015 = 1,348$ m³ (Außenwand)
- 69 OSB-Platten, $(89,87)*0,015 = 1,348$ m³ (Außenwand)
- 70 Mineralwolle MW 035, II, $(89,87)*0,160 = 14,38$ m³ (Außenwand)
- 71 DWD, $(89,87)*0,016 = 1,438$ m³ (Außenwand)
- 72 Unterdeckbahn, $89,87 = 89,87$ m² (Außenwand)
- 73 Fassade Holzschalung, $(89,87)*0,020 = 1,797$ m³ (Außenwand)
- 74 Gipskartonplatten, $9,00 = 9,000$ m² (Außenwand)
- 75 OSB-Platten, $(9,00)*0,015 = 0,1350$ m³ (Außenwand)
- 76 Nadelholz, $(9,00)*0,060 = 0,5400$ m³ (Außenwand)
- 77 OSB-Platten, $(9,00)*0,015 = 0,1350$ m³ (Außenwand)
- 78 Nadelholz, $(9,00)*0,160 = 1,440$ m³ (Außenwand)
- 79 DWD, $(9,00)*0,016 = 0,1440$ m³ (Außenwand)
- 80 Unterdeckbahn, $9,00 = 9,000$ m² (Außenwand)
- 81 Konterlattung, $(9,00)*0,040 = 0,3600$ m³ (Außenwand)
- 82 Grundlattung, $(9,00)*0,040 = 0,3600$ m³ (Außenwand)
- 83 Fassade Holzschalung, $(9,00)*0,020 = 0,1800$ m³ (Außenwand)

weitere Bauteile

Innenbauteile

- 01 Nadelholz, $(5,62)*0,180 = 1,012$ m³ (Holzschwelle)
- 02 Nadelholz, $(6,75)*0,180 = 1,215$ m³ (Rähm)
- 03 Innenfenster, $16,82 = 16,82$ m² (Innenfenster)
- 04 Gipskartonplatte, $315,44+315,44+35,05+35,05 = 701,0$ m² (Innenwände)
- 05 OSB-Platten, $(315,44+315,44+35,05+35,05)*0,015 = 10,51$ m³ (Innenwände)
- 06 Mineralfaser, $(315,44)*0,120 = 37,85$ m³ (Innenwände)
- 07 Nadelholz, $(35,05)*0,120 = 4,206$ m³ (Innenwände)
- 08 Nadelholz, $(16,89)*0,120 = 2,027$ m³ (Fuß-Mittel-und-Firstpfette)
- 09 Vollholz, $(18,61+18,61)*0,020 = 0,7444$ m³ (Innentür)
- 10 Mineralwolle MW 040, $(18,61)*0,020 = 0,3722$ m³ (Innentür)
- 11 Nadelholz, $(6,13)*0,180 = 1,103$ m³ (Sturzbalken-Außenwand)
- 12 Nadelholz, $(2,60)*0,180 = 0,4680$ m³ (Sturzbalken-Innenwand)

eingesetzte Gebäudetechnik

Module A1-A3+B4+C3+C4	Menge Einheit	Ersatz- zyklen	PENRT kWh	GWP/CO ₂ eq kg
01 Wärmepumpe 3, Luft-Wasse	1,0 St	2	6.847	2.072
02 Heizungswärmepumpe COP 3	1,0 St	2	6.847	2.072
03 PV-Anlage 19,2 kW	48 m2	2	160.068	44.647
04 KG 442 zur PV-Anlage 19,	19 kWp		5.607	5.626
05 Sockelbetrag NWG PLUS	362 m2	49	20.666	22.263
Module A1-A3+B4+C3+C4			200.036	76.680
Module D, Recycling			-32.727	-19.452
Module C3+C4, Entsorgung (enthalten)			2.969	2.043

PENRT und GWP-Ansätze

01 Wärmepumpe 3, Luft-Wasser WP (Standard) ab 2010, 16 kW TWW, Stromwärmepumpe (Luft-Wasser) 14kW,

Rechenwerttabelle

BBSR 4a08f220-1c52-453c-bf8f-f209586e96c8

02 Heizungswärmepumpe COP 3,8, Luft-Wasser 16 kW, Stromwärmepumpe (Luft-Wasser) 14kW, Rechenwerttabelle BBSR

4a08f220-1c52-453c-bf8f-f209586e96c8

03 PV-Anlage 19,2 kW, Photovoltaiksystem 1200 kWh/m²*a (ohne Stromgutschrift), Rechenwerttabelle BBSR

64d4586d-6542-48db-95df-312fb6365d74

04 KG 442 zur PV-Anlage 19,2 kW, ,

05 Sockelbetrag NWG PLUS, QNG A 3.2.1.1, Tab.7, QNG A3.2.1.1

Anlagentechnik Sockelbetrag nach A 3.1.1, Tab. 6/7 für die Bauelemente: Rohrleitungen für Heizung, TWW und Sanitär, Steige- und Fallrohrleitungen, Heizflächen, Luftleitungen, Elektroinstallation, Ruf-, Klingel- und Türöffneranlagen.

Haustechnik, Anlagenkurzbeschreibung

mechanische Lüftung:

Beleuchtung (Kunstlichtversorgung):

LED-Ersatzlampen, Vorschaltgerät EVG elektronisch, direkt, A_{KL} = 379 m²

Klimakältesysteme:

Warmwassersysteme:

"zentrale WW-Versorgung", Zonen 4/6 (AN_{GF} = 46 m²)

Wärmepumpe 3, Luft-Wasser WP (Standard) ab 2010, 16 kW

Heizsysteme:

(1) "Fußbodenheizung Nasssystem", Zonen 1/2/3/4/5/6/7/8 (AN_{GF} = 379 m²)

Heizungswärmepumpe COP 3,8, Luft-Wasser 16 kW

Projektspezifischer Anforderungswert

Anforderungswerte nach QNG für Nichtwohngebäude, Anlage 3, Anhang 3.2.1.2

Nichtwohngebäude LCA-Klasse K1, 4400 K1 Kinderbetreuungseinrichtungen
 Nettoraumfläche 362,2 m², PV-Anlage 25,0 kW (Referenzanlage 14,7 kW), Primärenergie aus "2798
 Neubau Kita Holzbunge-REFERENZ-QNG", qp,REF,Erdgas = 64.818 kWh/a, qp,REF,Strom = 3.295 kWh/a
 1 Schwachstromanlage(n) (zentrale Dienste)
 Nutzerstrom nach Zonen (+12,69*10,5+145,34*4,0+17,27*2,0+13,32*2,0+24,96*4,0)/362,2 = 2,4 kWh/(m²a)

	Module	PENRT kWh/ (m ² *a)		GWP kgCO ₂ / (m ² *a)	
		PLUS	PREMIUM	PLUS	PREMIUM
Endenergie	A1-A3, B4, C3-C4	35,6	30,5	12,0	9,5
Zuschlag PV-Anlage	A1-A3, B4, C3-C4	4,7	4,7	1,3	1,3
Erdgas (REF)	B6.1	316,3	316,3	18,8	18,8
Strom (REF)	B6.1	27,5	27,5	2,2	2,2
Aufzugsanlagen	B6.2.1	0,0	0,0	0,0	0,0
zentrale Dienste	B6.2.2	6,4	6,4	0,5	0,5
Nutzerstrom	B6.3	16,2	16,2	1,3	1,3
PV-Gutschrift		-78,7	-78,7	-6,2	-6,2
Summen		328,0	322,9	29,9	27,4

Nachweis nach QNG

Module	PENRT kWh, 50a	PENRT kWh/ (m ² *a)	GWP kgCO ₂ , 50a	GWP kgCO ₂ / (m ² *a)
A1-A3+B4+C3+C4 (Bauen)	810.803	44,8	240.235	13,3
B6 (Betrieb)	1.043.368	57,6	298.150	16,5
Summen	1.854.171	102,4	538.385	29,7

A1-A3 Bereitstellung	450.956	24,9	20.730	1,1
C3-4 Entsorgung	9.072	0,5	107.114	5,9
B4 Ersatz	330.109	18,2	90.128	5,0
D Recycling (informativ)	-251.107	-13,9	-61.063	-3,4

Grenzwerte nach Technische Mindestanforderungen der KfW für klimafreundliche Neubauten KFNWG (03/2023)

KFNWG QNG PREMIUM (GWP)	27,4
KFNWG QNG PLUS (GWP)	29,9

Die Technischen Mindestanforderungen der KfW 03/2023 für KFNWG werden **erfüllt (QNG-PLUS)**

Neubau KiTa
Landstraße
24361 Holzbunge

Energiebedarfsberechnung

- KfW-Effizienzhaus 40EE -

Auftrags-Nr.: 2798

Bauherr: Gemeinde Holzbunge

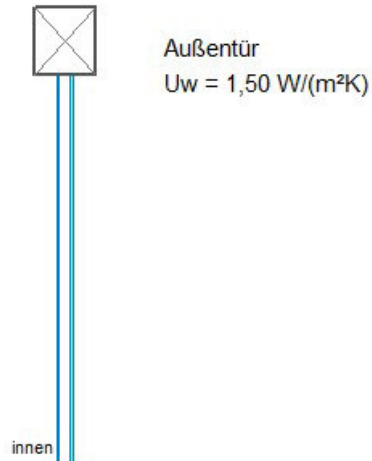
Aufsteller: Ing.- Büro Dierk Hildebrandt
Klosterkamp 22
24232 Schönkirchen



Schönkirchen, den 08.03.2024

Bauteilquerschnitt

Bauteil: Außentür



Bauteilquerschnitt dient nur zur Bestimmung des U-Wertes.

Bauteiltyp "Außentür verglast" (20)
mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,13$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$

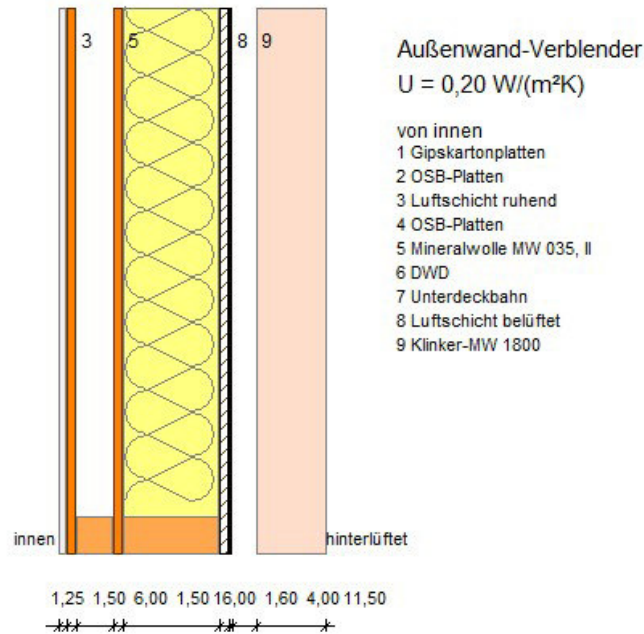
$U_w = - \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Wärmedurchgangskoeffizient

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1,500 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ (manuell festgelegt)
(Fenster mit $A_g = 60\%$ Verglasung, Energiedurchlassgrad $g = 50\%$, Lichttransmissionsgrad $t_{D65} = 0,78$)

Bauteilquerschnitt

Bauteil: Außenwand-Verblender



Bauteiltyp "Außenwand hinterlüftet" (4)
 mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{Si} = 0,13$ und $R_{Se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$

Querschnitt

von innen	s cm	ρ kg/m ³	λ W/(mK)	R m ² K/W
R_{Si}				0,130
01 Gipskartonplatten	1,25	900	0,250	0,050
02 OSB-Platten	1,50	650	0,130	0,115
03 Luftschicht ruhend	6,00	1	-	0,180
04 OSB-Platten	1,50	650	0,130	0,115
05 Mineralwolle MW 035, II	16,00	20	0,035	4,571
06 DWD	1,60	565	0,090	0,178
07 Unterdeckbahn	0,06	-	-	-
08 Luftschicht belüftet	4,00	1	-	-
09 Klinker-MW 1800	11,50	1800	0,810	0,142
R_{Se}				0,130
d =				43,41
		G =		250,3
			$R_T =$	
				5,61

$U_{\text{Gefach}} = 0,178 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Rahmenbereich

Rahmenbreite	Achsabstand	zusammengesetztes Bauteil				
6,0 cm	66,0 cm	9,1 %	262,0 kg/m ²			
Rahmenanteil von innen	s	ρ		λ	R	
	cm	kg/m ³	kg/m ²	W/(mK)	m ² K/W	
R _{Si}					0,130	
01 Gipskartonplatten	1,25	900	11,3	0,250	0,050	
02 OSB-Platten	1,50	650	9,8	0,130	0,115	
03 Nadelholz	6,00	600	36,0	0,130	0,462	
04 OSB-Platten	1,50	650	9,8	0,130	0,115	
05 Nadelholz	16,00	600	96,0	0,130	1,231	
06 DWD	1,60	565	9,0	0,090	0,178	
07 Unterdeckbahn	0,06	-	0,2	-	-	
08 Luftschicht belüftet	4,00	1	0,0	-	-	
09 Klinker-MW 1800	11,50	1800	207,0	0,810	0,142	
R _{Se}					0,130	
	43,41		379,0	R _T =	2,55	

$$U_{(R)} = 0,392 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

$$R'_T = 1 / (90,91\% * 1/5,612 + 9,09\% * 1/2,553) = 5,06 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R''_T = 0,13 + 1/(0,909/0,050+0,091/0,050) + 1/(0,909/0,115+0,091/0,115) + 1/(0,909/0,180+0,091/0,462) + 1/(0,909/0,115+0,091/0,115) + 1/(0,909/4,571+0,091/1,231) + 1/(0,909/0,178+0,091/0,178) + 1/(0,909/0,142+0,091/0,142) + 0,13 = 4,72 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_T = (R'_T + R''_T)/2 = 4,89 \text{ m}^2\text{K/W (maximaler Fehler = } R'_T - R''_T / 2 * R_T = 4 \%)$$

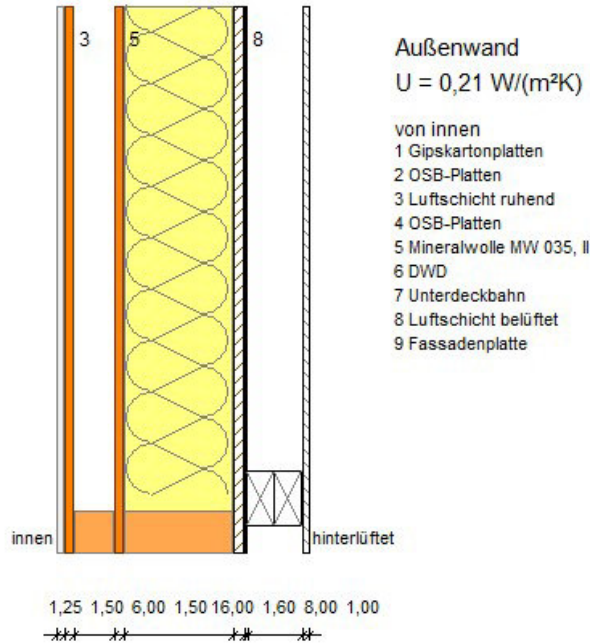
$$U = 1 / R_T = 0,205 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

Wärmedurchgangskoeffizient

Wärmedurchgangskoeffizient U = **0,205 W/(m²K)** (ohne Korrekturen)

Bauteilquerschnitt

Bauteil: Außenwand



Bauteiltyp "Außenwand hinterlüftet" (4)
 mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{Si} = 0,13$ und $R_{Se} = 0,13 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$

Querschnitt

von innen	s cm	ρ kg/m ³	ρ kg/m ²	λ W/(mK)	R m ² K/W	
R_{Si}					0,130	
01 Gipskartonplatten	1,25	900	11,3	0,250	0,050	
02 OSB-Platten	1,50	650	9,8	0,130	0,115	
03 Luftschicht ruhend	6,00	1	0,1	-	0,180	
04 OSB-Platten	1,50	650	9,8	0,130	0,115	
05 Mineralwolle MW 035, II	16,00	20	3,2	0,035	4,571	
06 DWD	1,60	565	9,0	0,090	0,178	
07 Unterdeckbahn	0,06	-	0,2	-	-	
08 Luftschicht belüftet	8,00	1	0,1	-	-	
09 Fassadenplatte	1,00	1300	13,0	0,190	0,053	
R_{Se}					0,130	
d = 36,91					G = 56,3	
					$R_T = 5,52$	

$U_{Gefach} = 0,181 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Rahmenbereich

Rahmenbreite	Achsabstand	zusammengesetztes Bauteil				
6,0 cm	66,0 cm	9,1 %	68,0 kg/m ²			
Rahmenanteil von innen		s cm	ρ kg/m ³	kg/m ²	λ W/(mK)	R m ² K/W
R _{Si}						0,130
01	Gipskartonplatten	1,25	900	11,3	0,250	0,050
02	OSB-Platten	1,50	650	9,8	0,130	0,115
03	Nadelholz	6,00	600	36,0	0,130	0,462
04	OSB-Platten	1,50	650	9,8	0,130	0,115
05	Nadelholz	16,00	600	96,0	0,130	1,231
06	DWD	1,60	565	9,0	0,090	0,178
07	Unterdeckbahn	0,06	-	0,2	-	-
08	Konterlattung	4,00	-	-	-	-
09	Grundlattung	4,00	-	-	-	-
10	Fassadenplatte	1,00	1300	13,0	0,190	0,053
R _{Se}						0,130
		36,91		185,0	R _T =	2,46

$U_{(R)} = 0,406 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

$R'_T = 1 / (90,91\% \cdot 1/5,523 + 9,09\% \cdot 1/2,463) = 4,96 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R''_T = 0,13 + 1/(0,909/0,050+0,091/0,050) + 1/(0,909/0,115+0,091/0,115) +$

$1/(0,909/0,180+0,091/0,462) + 1/(0,909/0,115+0,091/0,115) + 1/(0,909/4,571+0,091/1,231) +$

$1/(0,909/0,178+0,091/0,178) + 1/(0,909/0,053+0,091/0,053) + 0,13 = 4,63 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R_T = (R'_T + R''_T)/2 = 4,79 \text{ m}^2\text{K/W}$ (maximaler Fehler = $R'_T - R''_T / 2 \cdot R_T = 3\%$)

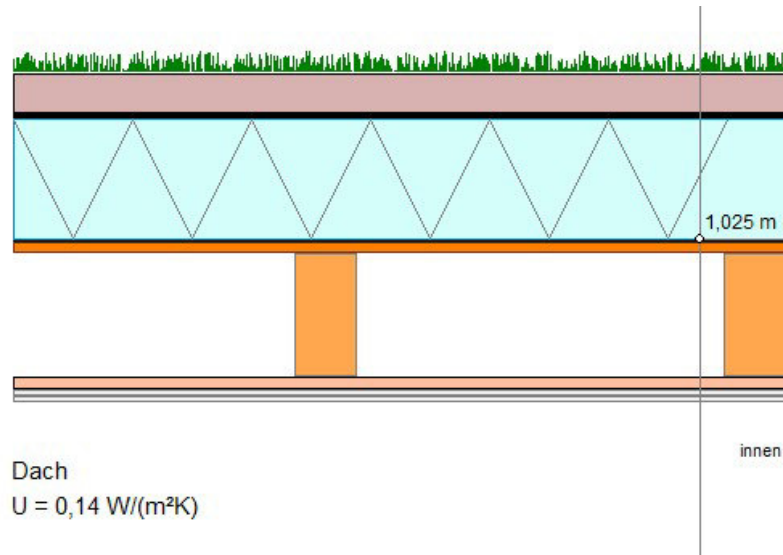
$U = 1 / R_T = 0,209 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Wärmedurchgangskoeffizient

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 0,209 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (ohne Korrekturen)

Bauteilquerschnitt

Bauteil: Dach



Dach
 $U = 0,14 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Achtung:

Bauteilquerschnitt dient allein der Bestimmung des U-Wertes.

Es wird hier kein Feuchteschutznachweis geführt.

Die Bauwerksabdichtungen sind für die Bestimmung des U-Wertes nicht relevant und somit nicht dargestellt

Bei Ausführung auf geeigneten Querschnitt achten.

Bauteiltyp "Decke gegen die Außenluft" (1)

mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,10$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$

Querschnitt

von innen	s cm	ρ kg/m ³	kg/m ²	λ W/(mK)	R m ² K/W
R_{si}					0,100
01 Gipskartonplatten 12,5 mm	1,25	900	11,3	0,210	0,060
02 Gipskartonplatten 12,5 mm	1,25	900	11,3	0,210	0,060
03 Traglattung	2,50	-	2,0	-	-
04 Luftschicht ruhend	24,00	1	0,2	-	0,160
05 OSB /3	2,40	600	14,4	0,130	0,185
06 Dampfsperre	0,03	-	-	-	-
07 Gefälledämmung 24cm i.M.	24,00	20	4,8	0,035	6,857
08 Dachabdichtung	0,20	1000	2,0	0,170	0,012
09 Wurzelschutzbahn	0,52	-	5,8	0,170	0,031
10 Dachbegrünung	8,00	92	7,4	-	-
R_{se}					0,040
d = 64,15 G = 59,1 $R_T = 7,50$					

$U_{\text{Gefach}} = 0,133 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Rahmenbereich

Rahmenbreite	Achsabstand	zusammengesetztes Bauteil				
12,0 cm	83,3 cm	14,4 %	79,8 kg/m ²			
Rahmenanteil von innen		s cm	ρ kg/m ³	kg/m ²	λ W/(mK)	R m ² K/W
R _{Si}						0,100
01	Gipskartonplatten 12,5 mm	1,25	900	11,3	0,210	0,060
02	Gipskartonplatten 12,5 mm	1,25	900	11,3	0,210	0,060
03	Traglattung	2,50	-	2,0	-	-
04	Nadelholz	24,00	600	144,0	0,130	1,846
05	OSB /3	2,40	600	14,4	0,130	0,185
06	Dampfsperre	0,03	-	-	-	-
07	Gefälledämmung 22cm i.M.	24,00	20	4,8	0,035	6,857
08	Dachabdichtung	0,20	1000	2,0	0,170	0,012
09	Wurzelschutzbahn	0,52	-	5,8	0,170	0,031
10	Dachbegrünung	8,00	92	7,4	-	-
R _{Se}						0,040
		64,15		202,9	R _T =	9,19

$U_{(R)} = 0,109 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

$R'_T = 1 / (85,59\% \cdot 1/7,503 + 14,41\% \cdot 1/9,189) = 7,71 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R''_T = 0,10 + 1/(0,856/0,060 + 0,144/0,060) + 1/(0,856/0,060 + 0,144/0,060) +$

$1/(0,856/0,160 + 0,144/1,846) + 1/(0,856/0,185 + 0,144/0,185) + 1/(0,856/6,857 + 0,144/6,857) +$

$1/(0,856/0,012 + 0,144/0,012) + 1/(0,856/0,031 + 0,144/0,031) + 0,04 = 7,53 \text{ m}^2\text{K/W}$

$R_T = (R'_T + R''_T)/2 = 7,62 \text{ m}^2\text{K/W}$ (maximaler Fehler = $R'_T - R''_T / 2 \cdot R_T = 1\%$)

$U = 1 / R_T = 0,131 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Wärmedurchgangskoeffizient

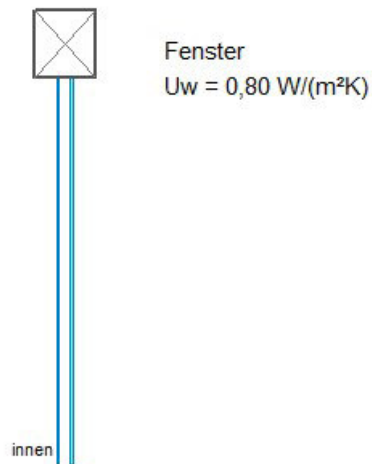
Wärmedurchgangskoeffizient $U_c = 0,131 + 0,008 = 0,140 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

0,008 Korrektur für Luftspalte, Dämmschicht zwischen den Sparren. (4)

U-Wert Gesamtkorrektur = 6%

Bauteilquerschnitt

Bauteil: Fenster



Bauteiltyp "Fenster" (20)
mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,13$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

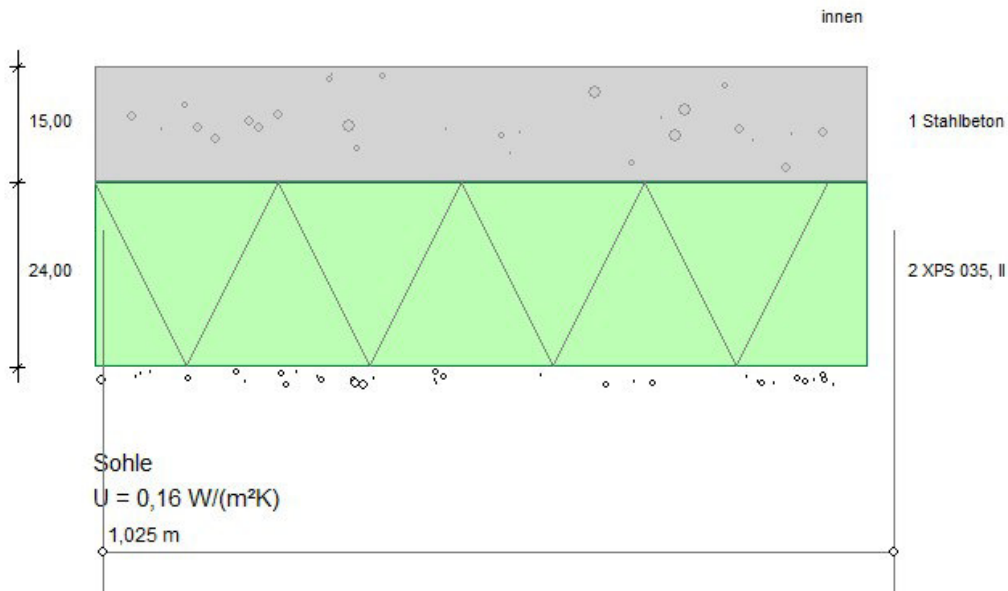
$U_w = - \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Wärmedurchgangskoeffizient

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 0,800 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (manuell festgelegt)
(Fenster mit $A_g = 60\%$ Verglasung, Energiedurchlassgrad $g = 50\%$, Lichttransmissionsgrad $t_{D65} = 0,72$)

Bauteilquerschnitt

Bauteil: Sohle



Futura System 240/100R
 $U=0,158$ nach Herstellerangabe

Bauteiltyp "Fußboden gegen Erdreich" (9)
 mit den Wärmeübergangswiderständen $R_{si} = 0,17$ und $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$

Querschnitt

von innen	s cm	ρ kg/m ³	kg/m ²	λ W/(mK)	R m ² K/W	
R_{si}					0,170	
01 Stahlbeton	15,00	2400	360,0	2,100	0,071	
02 XPS 035, II	24,00	25	6,0	0,035	6,857	
R_{se}					0,000	
d = 39,00					G = 366,0	$R_T = 7,10$

Wärmedurchgangskoeffizient

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 0,158 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ (manuell festgelegt)

Energetische Bewertung von Gebäuden

Projekt: 2798 Neubau Kita Holzbunge

Maßgebende Normen und Verordnungen:

GEG 2020

DIN V 18599:2018 - Energetische Bewertung von Gebäuden (WG / NWG)

DIN V 4108-2:2013, Mindestanforderungen an den Wärmeschutz

DIN EN ISO 6946:2008, Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient

DIN EN ISO 13789:2007, Spezifischer Transmissionswärmeverlustkoeffizient

DIN EN ISO 13370:2018, Wärmetransfer über das Erdreich

DIN EN ISO 10077-1:2007, Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen

Gebäudeberechnung "2798 Neubau Kita Holzbunge"

Nachweisverfahren

Regelverfahren für Nichtwohngebäude nach GEG 2020, §§ 18 und 19 und Anlage 2 zur Begrenzung des Jahres-Primärenergiebedarfs und der mittleren, bauteilbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten mit den Änderungen des Gebäudeenergiegesetzes zum 1.1.2024 (BGBl vom 16. Oktober 2023) mit den Änderungen des Gebäudeenergiegesetzes zum 1.1.2023 (BGBl vom 28. Juli 2022)

berechnet mit den Bilanzierungsverfahren nach DIN V 18599:2018

Referenzberechnung: 2798 Neubau Kita Holzbunge-REFERENZ-QNG.dwe

Klimadaten für den Gebäudestandort "4 Potsdam (Deutschland)" aus TRY-Datensätzen

1.0 Geplante Gebäudezonen (DIN V 18599-1)

Betrachtungsmonat Januar, $\vartheta_e = 1,0 \text{ °C}$

Zone	Typ	t_{nutz} d/a	ϑ_i °C	$\vartheta_{i,WE}$ °C	A_{NGF} m ²	V_i m ³
<1> Büro	201 Einzelbüro	250	19,9	17,1	13	44
<2> Gruppenraum	208 Klassenzimme	200	19,5	17,3	145	596
<3> Personalraum	217 Sonstige Auf	250	19,9	17,4	17	60
<4> Sanitär	216 WC und Sanit	250	19,9	17,3	33	122
<5> Lager / Technik	220 Lager, Techn	250	20,0	17,2	24	84
<6> Küche	217 Sonstige Auf	250	19,9	17,3	13	46
<7> Essen	208 Klassenzimme	200	19,5	17,3	25	86
<8> Verkehrsfläche	219 Verkehrsfläc	250	20,1	17,4	109	521
					379	1.559

Gebäude, $A_{\text{NGF}} = 378,8 \text{ m}^2$, $n_G = 1$ Geschosse

Typ = Nutzungstyp nach DIN V 18599-10

t_{nutz} = Nutzungstage / Jahr \Rightarrow Nutzungsanteile für den Regel- und Wochenendbetrieb

A_{NGF} = Nettogrundfläche, V_i = Nettoluftvolumen

ϑ_i = mittlere Innentemperatur für Januar, ggf. bei eingeschränktem Heizbetrieb

$\vartheta_{i,WE}$ = mittlere Innentemperatur im Wochenendbetrieb

$\vartheta_i = \vartheta_{i,h}$ unter Berücksichtigung einer Nachtabsenkung

ϑ_i Bilanz-Innentemperaturen für den Heizwärmebedarf nach DIN V 18599-2, Abs.6.1.2

2.0 Transmissionswärmetransfer (DIN V 18599-2)

Transferkoeffizienten H_T aus der Hüllflächentabelle nach DIN V 18599, T2
 Begrenzung der U-Werte (U_{max}-Nachweis) GEG § 19

Hüllfläche	Zone	A m ²	U W/(m ² K)	F _x	Anmerkungen	H _T W/K
4-Büro						
1 F 0105 FD N-W	1:0	18,5	0,140	1,00 F _D	51	2,6
2 F 0101 FAW N-W	1:0	15,3	0,205	1,00 FAW	51	3,1
3 F 0102 FAW S-W	1:0	3,2	0,205	1,00 FAW	51	0,7
4 F 0104 FAW N-O	1:0	10,3	0,205	1,00 FAW	51	2,1
5 A 0101 FF N-W	1:0	2,4	0,800	1,00 F _F	51 02	1,9
6 A 0104 FF N-O	1:0	1,5	0,800	1,00 F _F	51 02	1,2
7 F 0100 FG	1:0	18,0	0,158	0,80 F _{fb}	53 19 25 14	2,3
5-Personalraum						
8 F 0205 FD N-W	3:0	19,0	0,140	1,00 F _D	51	2,7
9 F 0204 FAW N-O	3:0	9,5	0,205	1,00 FAW	51	1,9
10 A 0204 FF N-O	3:0	2,9	0,800	1,00 F _F	51 02	2,3
11 F 0200 FG	3:0	19,0	0,158	0,65 F _{fb}	53 19 26 14	1,9
6-Essen						
12 F 0305 FD N-W	7:0	27,4	0,140	1,00 F _D	51	3,8
13 F 0304 FAW N-O	7:0	11,1	0,205	1,00 FAW	51	2,3
14 A 0304 FF N-O	7:0	4,3	0,800	1,00 F _F	51 02	3,4
15 T 0304 FAW N-O , Tür	7:0	2,5	1,500	1,00 FAW	51	3,8
16 F 0300 FG	7:0	27,4	0,158	0,65 F _{fb}	53 19 27 14	2,8
7-Küche						
17 F 0405 FD N-W	6:0	14,6	0,140	1,00 F _D	51	2,0
18 F 0404 FAW N-O	6:0	7,0	0,205	1,00 FAW	51	1,4
19 T 0404 FAW N-O , Tür	6:0	2,5	1,500	1,00 FAW	51	3,8
20 F 0400 FG	6:0	14,6	0,158	0,65 F _{fb}	53 19 28 14	1,5
8-HAR, 11-PuMi						
21 F 0507 FD N-W	5:0	21,5	0,140	1,00 F _D	51	3,0
22 F 0505 FAW S-O	5:0	17,7	0,205	1,00 FAW	51	3,6
23 F 0506 FAW N-O	5:0	16,7	0,205	1,00 FAW	51	3,4
24 T 0506 FAW N-O , Tür	5:0	2,2	1,500	1,00 FAW	51	3,3
25 F 0500 FG	5:0	20,8	0,158	0,60 F _{fb}	53 19 29 14	2,0
9-10-WC						
26 F 0605 FD N-W	4:0	8,9	0,140	1,00 F _D	51	1,3
27 F 0600 FG	4:0	8,7	0,158	0,60 F _{fb}	53 19 29 14	0,8
12-Abstell						
28 F 0705 FD S-O	5:0	8,6	0,138	1,00 F _D	51	1,2
29 F 0701 FAW S-O	5:0	10,3	0,205	1,00 FAW	51	2,1
30 A 0701 FF S-O	5:0	0,6	0,800	1,00 F _F	51 02	0,5
31 F 0700 FG	5:0	8,6	0,158	0,60 F _{fb}	53 19 29 14	0,8
13-Kinderbad-1						
32 F 0805 FD S-O	4:0	13,7	0,138	1,00 F _D	51	1,9
33 F 0801 FAW S-O	4:0	12,3	0,205	1,00 FAW	51	2,5
34 F 0802 FAW N-O	4:0	13,3	0,205	1,00 FAW	51	2,7
35 A 0801 FF S-O	4:0	4,3	0,800	1,00 F _F	51 02	3,4
36 F 0800 FG	4:0	13,7	0,158	0,60 F _{fb}	53 19 29 14	1,3
16-Kinderbad-2						
37 F 0905 FD S-O	4:0	15,1	0,138	1,00 F _D	51	2,1
38 F 0903 FAW N-W	4:0	12,4	0,205	1,00 FAW	51	2,5
39 A 0903 FF N-W	4:0	2,9	0,800	1,00 F _F	51 02	2,3
40 F 0900 FG	4:0	15,1	0,158	0,60 F _{fb}	53 19 29 14	1,4

18-Bewegungsraum											
41	F	1005	FD	N-W	2:0	33,5	0,140	1,00	F _D	51	4,7
42	F	1003	FAW	S-O	2:0	16,2	0,204	1,00	F _{AW}	51	3,3
43	A	1003	FF	S-O	2:0	4,3	0,800	1,00	F _F	51 02	3,4
44	T	1003	FAW	S-O , Tür	2:0	3,3	1,500	1,00	F _{AW}	51	4,9
45	F	1000	FG		2:0	32,5	0,158	0,60	F _{fb}	53 19 29 14	3,1
14-Gruppenraum-1 15-Grup											
46	F	1109	FD	S-O	2:0	123,6	0,138	1,00	F _D	51	17,1
47	F	1102	FAW	S-O	2:0	5,3	0,204	1,00	F _{AW}	51	1,1
48	F	1103	FAW	N-O	2:0	28,9	0,204	1,00	F _{AW}	51	5,9
49	F	1104	FAW	N-O	2:0	13,3	0,205	1,00	F _{AW}	51	2,7
50	F	1105	FAW	N-W	2:0	16,7	0,204	1,00	F _{AW}	51	3,4
51	A	1102	FF	S-O	2:0	2,0	0,800	1,00	F _F	51 02	1,6
52	A	1103	FF	N-O	2:0	12,3	0,800	1,00	F _F	51 02	9,8
53	A	1104	FF	N-O	2:0	2,9	0,800	1,00	F _F	51 02	2,3
54	A	1105	FF	N-W	2:0	3,3	0,800	1,00	F _F	51 02	2,6
55	T	1103	FAW	N-O , Tür	2:0	6,5	1,500	1,00	F _{AW}	51	9,8
56	F	1100	FG		2:0	123,6	0,158	0,60	F _{fb}	53 19 29 14	11,7
1-Windfang 2-Foyer 3-Flu											
57	F	1208	FD	N-W	8:0	116,0	0,140	1,00	F _D	51	16,2
58	F	1201	FAW	N-W	8:0	20,0	0,204	1,00	F _{AW}	51	4,1
59	F	1202	FAW	S-W	8:0	6,4	0,204	1,00	F _{AW}	51	1,3
60	F	1206	FAW	S-O	8:0	5,3	0,204	1,00	F _{AW}	51	1,1
61	A	1201	FF	N-W	8:0	6,0	0,800	1,00	F _F	51 02	4,8
62	A	1202	FF	S-W	8:0	2,0	0,800	1,00	F _F	51 02	1,6
63	T	1201	FAW	N-W , Tür	8:0	6,6	1,500	1,00	F _{AW}	51	9,9
64	T	1206	FAW	S-O , Tür	8:0	3,3	1,500	1,00	F _{AW}	51	4,9
65	F	1200	FG		8:0	112,5	0,158	0,60	F _{fb}	53 19 29 14	10,7

ΣA [m²] = 1.164,8

ΣH_T [W/K] = 231,9

1. Bodenplattenmaß B' (25) = $A_G / (0,5 P) = 17,98 / 6,16 = 2,92$ m
2. Bodenplattenmaß B' (26) = 9,54 = 9,54 m
3. Bodenplattenmaß B' (27) = 9,54 = 9,54 m
4. Bodenplattenmaß B' (28) = 9,54 = 9,54 m
5. Bodenplattenmaß B' (29) = 10,82 = 10,82 m

Anmerkungen zur Hüllflächen-Tabelle

- 01 Temperatur-Korrekturfaktoren (F_x-Faktoren) nach DIN V 18599-2, Tab.5
- 02 Die solaren Gewinne werden gesondert ermittelt (siehe unten).
- 14 Bodenplatte auf Erdreich ohne Randdämmung.
- 19 Temperatur-Korrekturfaktoren F_x für untere Gebäudeabschlüsse nach DIN V 18599:2018-2, Tab.6
- 25 F_x-Tabellenwert für das Bodenplattenmaß B' nach EN ISO 13370.
- 26 F_x-Tabellenwert für das 2. Bodenplattenmaß.
- 27 F_x-Tabellenwert für das 3. Bodenplattenmaß.
- 28 F_x-Tabellenwert für das 4. Bodenplattenmaß.
- 29 F_x-Tabellenwert für das 5. Bodenplattenmaß.
- 51 Der Einfluss der Wärmebrücken wird mit einem U-Wert-Zuschlag von 0,05 W/(m²K) pauschal berücksichtigt.
- 53 Der Einfluss der Wärmebrücken wird nicht berücksichtigt, da er im U-Wert des Bauteils enthalten ist oder gesondert bilanziert wird.

2.1 Wärmebrücken

Berechnung mit detailliert erfassten, längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten
 $H_{T,WB} = 14,4 \text{ W/K}$ (6,2 %, 0,012 W/(m²K)), Bilanzierung im Abschnitt "2.2 Transferkoeffizienten"

Wärmebrücke	Zone	l m	ψ W/ (mK)	b -	l* ψ W/K
01 [WB-01-Sohle-Außenwand]	1:0	18,5	0,11	1,00	2,0
02 [WB-02-Sohle-Außenwand-Verblender]	1:0	51,0	0,06	1,00	2,8
03 [WB-03-Sohle-bodentiefe-Fenster]	1:0	14,1	0,08	1,00	1,1
04 [WB-04-AW-Fenster-Brüstung]	1:0	10,0	0,04	1,00	0,4
05 [WB-05-AW-Fenster-Laibung]	1:0	53,1	0,04	1,00	2,3
06 [WB-06-AW-Fenster-Sturz]	1:0	19,7	0,10	1,00	1,9
07 [WB-07-AW-Verbl-Fenster-Brüstung]	1:0	12,6	0,04	1,00	0,5
08 [WB-08-AW-Verbl-Fenster-Laibung]	1:0	45,8	0,04	1,00	2,0
09 [WB-09-AW-Verbl-Fenster-Sturz]	1:0	17,0	0,06	1,00	0,9
10 [WB-10-Außenwand-Verblender-Trauf]	1:0	30,0	0,02	1,00	0,5
11 [WB-11-Außenwand-Verblender-Ortga]	1:0	16,3	0,01	1,00	0,1
12 [WB-12-Außenwand-Traufe]	1:0	12,9	-0,02	1,00	-0,2
13 [WB-13-Außenwand-Ortgang-1]	1:0	23,4	-0,02	1,00	-0,5
14 [WB-14-Dach-Außenwand(IE)]	1:0	20,1	0,02	1,00	0,5
$\Sigma l_j * \psi_j =$					14,4

2.2 Temperaturgewichtete Transferkoeffizienten

Transferkoeffizienten Transmission	$H_{T,D}$ W/K	$H_{T,s}$ W/K	$H_{T,iu}$ W/K	ΣH_T W/K	$H_{T,iz}$ W/K	$H_{T,zi}$ W/K
<1> Büro	26	2	0	28	0	0
<2> Gruppenraum	73	15	0	87	0	0
<3> Personalraum	7	2	0	9	0	0
<4> Sanitär	19	4	0	22	0	0
<5> Lager / Technik	17	3	0	20	0	0
<6> Küche	7	2	0	9	0	0
<7> Essen	13	3	0	16	0	0
<8> Verkehrsfläche	44	11	0	55	0	0
	206	40		246		

$H_{T,D} = \Sigma A_j * U_j + \Sigma \psi_j * l_j =$ Wärmetransferkoeffizient zur Außenluft, Bauteile + Wärmebrücken

$H_{T,s} = \Sigma F_x * A_j * U_j =$ Wärmetransferkoeffizient über das Erdreich, alternativ L_s -Wert aus der Bauteilberechnung

$H_{T,iu} = \Sigma F_x * A_j * U_j =$ Wärmetransferkoeffizient zum unbeheizten Bereich

$H_{T,iz} = \Sigma A_j * U_j =$ Wärmetransferkoeffizient zu angrenzenden Gebäudezonen

spezifischer, auf die Umfassungsflächen bezogener Transmissionswärmetransferkoeffizient
 $H'_{T,vorh} = (H_{T,D} + F_x * H_{T,iu} + F_x * H_{T,s}) / A = 246,3 / 1.164,8 = 0,21 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

2.3 Begrenzung der U-Werte (Nachweis)

Höchstwerte für Hüllflächengruppen nach GEG A3

		opake Bauteile [W/ (m ² K)]	Fenster [W/ (m ² K)]	Vorhangf. [W/ (m ² K)]	Oberl. [W/ (m ² K)]
U _{max}	T _i ≥ 19°C	0,28	1,50	1,50	2,50
U _{max}	T _i < 19°C	0,50	2,80	3,00	3,10
<hr/>					
Zonen T _i ≥ 19°C		0,16	0,80		

Die Höchstwerte für Wärmedurchgangskoeffizienten werden eingehalten, **Nachweis erbracht**
 kleinste Grenzwertunterschreitung: U = 0,16 W/(m²K) = 0,28 W/(m²K) -41,3%

2.4 Wärmeverluste der thermischen Gebäudehülle

Bauteil	U-Wert W/ (m ² K)	U/U _{EnEV}	Fläche A m ²		H _T W/K	
Außentür	1,500	79 %	27	2 %	40	17 %
Außenwand-Verblender	0,205		152	13 %	31	13 %
Außenwand	0,204		99	8 %	20	9 %
Dach-14-Grad	0,140		259	22 %	36	16 %
Dach-3-Grad	0,138		161	14 %	22	10 %
Fenster	0,800	42 %	52	4 %	41	18 %
Sohle-mit-Fliesen	0,158		82	7 %	8	3 %
Sohle-mit-Lamellenparkett	0,158		333	29 %	33	14 %
			1165	100 %	232	100 %

Interne Berechnung mit reellen Zahlen, Zwischenergebnisse sind auf ganze Zahlen gerundet.

3.0 Lüftungswärmetransfer (DIN V 18599-2)

Gebäudedichtheit Regelwert, ohne RLT-Anlage mit Dichtheitsprüfung (Referenzwert, Kat.I), $n_{50} = 2,00 \text{ h}^{-1}$
 Nettoraumvolumen $> 1.500 \text{ m}^3 \Rightarrow n_{50} = q_{50} * \Sigma A / V = 3*1165 / 1559 = 2,24 \text{ (Gl.68)}$

Windschutzkoeffizienten für mittlere Abschirmung, mehr als eine exponierte Fassade
 $e_{\text{wind}} = 0.07 \quad f_{\text{wind}} = 15 \text{ (EN ISO 13790 Tab.G4)}$

Gebäude ohne Außenluftdurchlässe

Ohne bedarfsabhängige Außenluft-Volumenstromregelung

Luftaustausch zwischen Gebäudezonen nicht relevant

Zone	ALD	n ₅₀ h ⁻¹	V _A m ³ / (m ² h)	Luftwechsel		Fenster	Lüftungsanlage	
				n _{nutz} h ⁻¹	n _{inf} h ⁻¹	n _{win} h ⁻¹	n _{m,ZUL} h ⁻¹	t _{V,m} h/d
<1> Büro	-	4,72	4,00	1,16	0,33	0,44	-	-
<2> Gruppenraum	-	2,16	10,00	2,44	0,15	0,74	-	-
<3> Personalraum	-	2,53	7,00	2,02	0,18	0,90	-	-
<4> Sanitär	-	2,96	15,00	4,02	0,21	1,80	-	-
<5> Lager / Techni	-	3,81	0,15	0,04	0,27	0,10	-	-
<6> Küche	-	2,53	7,00	2,02	0,18	0,90	-	-
<7> Essen	-	2,53	10,00	2,89	0,18	0,86	-	-
<8> Verkehrsfläche	-	1,60	0,00	0,00	0,11	0,10	-	-

⇒ WE-Betrieb ...

<1> Büro			0,00	0,00	0,33	0,10		
<2> Gruppenraum			0,00	0,00	0,15	0,10		
<3> Personalraum			0,00	0,00	0,18	0,10		
<4> Sanitär			0,00	0,00	0,21	0,10		
<5> Lager / Technik			0,00	0,00	0,27	0,10		
<6> Küche			0,00	0,00	0,18	0,10		
<7> Essen			0,00	0,00	0,18	0,10		
<8> Verkehrsfläche			0,00	0,00	0,11	0,10		

n_{50} = Luftwechselzahl bei 50 Pa Druckdifferenz, V_A = Mindest-Außenluftvolumenstrom
 n_{nutz} = Mindestaußenluftwechsel = $V_A * \text{ANGF} / V$ während der Nutzungsstunden (Nichtwohngebäude)
 n_{inf} = Infiltrationsluftwechsel = $n_{50} * e_{\text{wind}} * f_{\text{ATD}}$ mit f_{ATD} = Bewertungsfaktor für ALD oder mit RLT
 $n_{\text{inf}} = n_{50} * e_{\text{wind}} * f_{\text{ATD}} * (1 + (1 - f_e) * t_{V,\text{mech}} / 24)$ mit f_e = Faktor für nicht balancierte RLT-Anlagen (Gl.65)
 n_{win} = Fenster- / Türluftwechsel = $n_{\text{win,min}} + \Delta n_{\text{win}} * t_{\text{nutz}} / 24$, mit RLT = $n_{\text{win,min}} + \Delta n_{\text{win,mech}} * t_{V,\text{mech}} / 24$
 mit $n_{\text{win,min}} = 0.1$, in Wohngebäuden $n_{\text{win,min}} = \text{saisonal nach Gl.77}$
 Reduzierter Außenluft-Volumenstroms für schadstoffarme Gebäude ohne RLT, Zonen 1 / 2 / 3 / 4 / 6 / 7 /
 $\Delta n_{\text{win}} = n_{\text{nutz}} - (n_{\text{nutz}} - 0.2) * n_{\text{inf}} - 0.1$ (ohne RLT), falls $n_{\text{nutz}} > 1.2 \Rightarrow \Delta n_{\text{win}} = n_{\text{nutz}} - n_{\text{inf}} - 0.1$
 $n_{\text{mech}} = n_{\text{mech,ZUL}}$ = Zuluft-Luftwechselzahl mechanisch während der Nutzungsstunden
 Hinweis: n_{inf} und n_{win} sind die Luftwechsel im Tagesmittel (Nutzungs- und Nichtnutzungsstunden)
 Volumenströme V_{mech} und V^* (Auslegung, zonenweise) siehe Abschnitt "RLT-Systeme"

Transferkoeffizienten Lüftung	V m ³	H _{V,z,Jan} W/K	H _{V,inf} W/K	H _{V,win} W/K	Σ H _V W/K	H _{V,mech} W/K	θ _{V,Jan} °C
<1> Büro	44	0	5	7	11	0	
<2> Gruppenraum	596	0	31	149	180	0	
<3> Personalraum	60	0	4	18	22	0	
<4> Sanitär	122	0	9	75	83	0	
<5> Lager / Technik	84	0	8	3	11	0	
<6> Küche	46	0	3	14	17	0	
<7> Essen	86	0	5	25	31	0	
<8> Verkehrsfläche	521	0	20	18	38	0	
		0	83	309	392	0	

⇒ WE-Betrieb ...

<1> Büro	0	5	1	6
<2> Gruppenraum	0	31	20	51
<3> Personalraum	0	4	2	6
<4> Sanitär	0	9	4	13
<5> Lager / Technik	0	8	3	11
<6> Küche	0	3	2	4
<7> Essen	0	5	3	8
<8> Verkehrsfläche	0	20	18	38
	0	83	53	136

$H_{V,z} = V * 0.34$ [W/K] = Wärmetransferkoeffizient Lüftung zu angrenzenden Zonen, monatlich, temperaturgewichtet

$H_V =$ Wärmetransferkoeffizient Lüftung = $n * V * c_{p,a} * \rho_a = n * V * 0.34$ [W/K]

$H_{V,win,ohne\ RLT} = f_{win,seasonal} * H_{V,win} = (0.04 * \theta_e + 0.8) * H_{V,win}$ [W/K] (Fensterlüftung saisonal)

$\Sigma H_V = H_{V,z,Jan} + H_{V,inf} + H_{V,win}$, Transferkoeffizienten ohne RLT

$\vartheta_V =$ Zulufttemperatur der RLT-Anlage für Januar, sh. "RLT-Systeme"

Summenbildung unter Berücksichtigung der Zonen-Nutzungsanteile für Regel- und WE-Betrieb

4.0 Solare Wärmequellen (DIN V 18599-2)

4.1 Solare Wärmeeinträge über Fenster

Bauliche Verschattung F_S aus Horizontwinkel α_h , Überhangwinkel α_o und Seitenwinkel α_f
 Abminderungsfaktoren $F_S = 0.90$ nach GEG §25, vereinfacht

Kollektorfläche	Zone	A_g m ²	$I_S, Jan/Jul$ W/m ²	$g_{eff}, Jan/Jul$ %	$Q_S, Jan/Jul$ kWh/d
5 A 0101 FF N-W	1	1,43	11/ 95	36/ 36 7100	0,1/ 1,2
6 A 0104 FF N-O	1	0,88	11/ 112	36/ 36 "	0,1/ 0,9
10 A 0204 FF N-O	3	1,75	11/ 112	36/ 36 "	0,2/ 1,7
14 A 0304 FF N-O	7	2,57	11/ 112	36/ 36 "	0,2/ 2,5
30 A 0701 FF S-O	5	0,38	50/ 132	36/ 36 "	0,2/ 0,4
35 A 0801 FF S-O	4	2,56	50/ 132	36/ 36 "	1,1/ 3,0
39 A 0903 FF N-W	4	1,73	11/ 95	36/ 36 "	0,2/ 1,4
43 A 1003 FF S-O	2	2,55	50/ 132	36/ 36 "	1,1/ 2,9
51 A 1102 FF S-O	2	1,20	50/ 132	36/ 36 "	0,5/ 1,4
52 A 1103 FF N-O	2	7,36	11/ 112	36/ 36 "	0,7/ 7,2
53 A 1104 FF N-O	2	1,75	11/ 112	36/ 36 "	0,2/ 1,7
54 A 1105 FF N-W	2	1,97	11/ 95	36/ 36 "	0,2/ 1,6
61 A 1201 FF N-W	8	3,60	11/ 95	36/ 36 "	0,3/ 3,0
62 A 1202 FF S-W	8	1,20	40/ 120	36/ 36 "	0,4/ 1,3
		30,90			6/ 30

Strahlungsintensitäten für den Standort "4 Potsdam (Deutschland)"

$Q_S =$ Strahlungsgewinn pro Tag = $A * F_F * g_{eff} * I_S * t$ mit $g_{eff} = f(F_S, F_w, g_{\perp})$ (DIN V 18599-2 Gl.112)

verwendete Verglasungen und Sonnenschutzvorrichtungen

7100: aus dem Bauteilbezug, ohne Sonnenschutz

Sonnenschutz-Aktivierung $f =$ feststehend, $m =$ manuell, $z =$ zeitgesteuert, $s =$ strahlungsabhängig

Berechnung von $g_{tot,13363}$ -Werten nach EN 13363-1 mit $\tau_{e,B}$ und $\rho_{e,B}$ nach DIN V 18599-2, Tab.8 sowie den Parametern $G1 = 5$, $G2 = 10$ und $G3 = 30$

$g_{eff} = F_S * F_W * F_V * g_{tot} =$ wirksamer Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung

$g_{tot} = g$ -Wert der Verglasung inklusive Sonnenschutz (Tab.8, ohne Sonnenschutz gilt $g_{tot} = g_{\perp}$)

Bewegliche Sonnenschutzvorrichtungen in Nichtwohnozonen werden parallel zur baulichen Verschattung mit

$g_{eff} = F_W * F_V * (a * g_{tot} + (1-a) * g_{\perp})$ bewertet (Gl. 115), der kleinere Wert g_{eff} ist maßgebend

$a_{Wj} / a_{SO} =$ Parameter (0..1) für die zeitliche Aktivierung der Sonnenschutzvorrichtung nach Tab A.4 / A.5

4.2 Solare Wärmeeinträge über opake Hüllflächen

nicht bilanziert

4.3 solare Wärmegewinne

Zone	Sep kWh	Okt kWh	Nov kWh	Dez kWh	Jan kWh	Feb kWh	Mär kWh	Jahr kWh
über Fenster ...								
<1> Büro	31	18	8	4	7	10	24	392
<2> Gruppenrau	260	179	69	44	84	90	213	3.105
<3> Personalra	24	14	6	3	5	8	19	313
<4> Sanitär	98	76	27	19	40	34	80	1.066
<5> Lager / Te	11	9	3	2	5	4	9	117
<6> Küche	-	-	-	-	-	-	-	-
<7> Essen	35	20	9	5	8	12	29	461
<8> Verkehrsfl	82	53	22	14	24	26	64	929
	541	370	145	93	172	184	439	6.384

5.0 Interne Wärme- und Kältequellen (DIN V 18599-2)

Zone	AB m ²	Q _{I,p} kWh/d	Q _{I, fac} kWh/d	Q _{I,g} kWh/d	Q _I kWh/d
<1> Büro	13	0,4	0,5	0,0	0,9
<2> Gruppenraum	146	14,6	2,9	0,0	17,5
<3> Personalraum	17	1,6	0,1	0,0	1,7
<4> Sanitär	33	-	-	0,0	0,0
<5> Lager / Technik	24	-	-	0,0	0,0
<6> Küche	13	1,2	0,1	0,0	1,3
<7> Essen	25	2,5	0,5	0,0	3,0
<8> Verkehrsfläche	109	-	-	0,0	0,0

⇒ WE-Betrieb ...

<1> Büro	-	-	0,0	0,0
<2> Gruppenraum	-	-	0,0	0,0
<3> Personalraum	-	-	0,0	0,0
<4> Sanitär	-	-	0,0	0,0
<5> Lager / Technik	-	-	0,0	0,0
<6> Küche	-	-	0,0	0,0
<7> Essen	-	-	0,0	0,0
<8> Verkehrsfläche	-	-	0,0	0,0

ungeregelte Wärmeeinträge im Januar

Zone	Leuchtenabluft m ³ /hW	Q _{I,L} kWh/d	Q _{I,h} kWh/d	Q _{I,w} kWh/d	Q _{I,rv} kWh/d
<1> Büro	0,0	0,5	0,1	0,0	0,0
<2> Gruppenraum	0,0	2,4	1,2	0,0	0,0
<3> Personalraum	0,0	0,4	0,1	0,0	0,0
<4> Sanitär	0,0	0,5	0,3	1,4	0,0
<5> Lager / Technik	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
<6> Küche	0,0	0,5	0,1	0,6	0,0
<7> Essen	0,0	0,4	0,2	0,0	0,0
<8> Verkehrsfläche	0,0	1,3	0,9	0,0	0,0

- AB = Bezugsfläche für die internen Wärmequellen / -senken
- q_{I,p} = durchschnittliche, tägliche Wärmeabgabe von Personen (Gl.125)
- q_{I, fac} = durchschnittliche, tägliche Wärmeabgabe von Geräten und Maschinen
- Q_{I,g} = Q_{I,goods} = täglicher Wärmeeintrag durch Stofftransporte
- Q_I = Summe der internen Wärmequellen / -senken, Tageswert
- Leuchtenabluft = Volumenstrom des Leuchten-Abluftsystems (0 = ohne Abluft)
- Q_{I,L} = Wärmeeinträge durch künstliche Beleuchtung, berücksichtigt vorhandene Abluftsysteme
- Q_{I,h} = unregelmäßige Wärmeeinträge der Heizungsanlage, siehe Heizsysteme
- Q_{I,w} = unregelmäßige Wärmeeinträge der Warmwasserversorgung, siehe Warmwassersysteme
- Q_{I,rv} = unregelmäßige Wärmeeinträge durch die Lüftungsanlage

6.0 Ausnutzungsgrad für Wärmequellen (DIN V 18599-2)

Betrachtungsmonat Januar

Q_{source} im WE-Betrieb mit anteiligen Wärmeeinträgen aus dem Heizsystem nach Abs.6.5.6

Zone	ΣH_T W/K	ΣH_V W/K	$\Sigma H_{V, mech}$ W/K	Q _{sink} kWh/d	Q _{source} kWh/d	γ
<1> Büro	28	11	0	19	2	0,095
<2> Gruppenraum	87	180	0	127	24	0,190
<3> Personalraum	9	22	0	15	3	0,173
<4> Sanitär	22	83	0	49	4	0,072
<5> Lager / Technik	20	11	0	15	0	0,029
<6> Küche	9	17	0	12	3	0,206
<7> Essen	16	31	0	22	4	0,177
<8> Verkehrsfläche	55	38	0	47	3	0,065

Zone	C _{wirk} Wh/(m ² K)	H W/K	τ h	a	η	η_{WE}
<1> Büro	50	40	15,97	2,00	0,992	1,000
<2> Gruppenraum	50	268	27,15	2,70	0,991	1,000
<3> Personalraum	50	31	28,06	2,75	0,993	1,000
<4> Sanitär	50	106	15,47	1,97	0,995	1,000
<5> Lager / Technik	50	30	38,86	3,43	1,000	1,000
<6> Küche	50	26	25,99	2,62	0,987	1,000
<7> Essen	50	47	26,78	2,67	0,992	1,000
<8> Verkehrsfläche	50	92	59,04	4,69	1,000	1,000

$\Sigma H_T = H_{T,D} + H_{T,s} + H_{T,iu}$ = Transmissionswärme-Transferkoeffizienten, $H_{T,iz}$ siehe Q_{sink}

ΣH_V = Lüftungswärme-Transferkoeffizienten aus Infiltration und Fensterlüftung

$\Sigma H_{V, mech}$ = Transferkoeffizient aus mechanischer Lüftung mit WRG ohne Kühlfunktion

Q_{sink} = Summe der Wärmesenken aus Transmission und Lüftung in der Gebäudezone

Q_{source} = Summe der solaren und internen Wärmequellen in der Gebäudezone

$\gamma = Q_{source} / Q_{sink}$ = Verhältnis zwischen Wärmequellen und Wärmesenken

C_{wirk} = wirksame Wärmespeicherfähigkeit, Standardwert 50 bis maximal 130 Wh/(m²K) bei schweren Bauweisen mit normalen Raumhöhen und ohne Innenverkleidungen, bezogen auf einen m² Grundfläche

τ = Zeitkonstante = C_{wirk} / H mit H = Transferkoeffizient der Gebäudezone aus Transmission und Lüftung

a = $a_0 + \tau / \tau_0 = 1 + \tau / 16$ = numerischer Parameter

$\eta = \text{Ausnutzungsgrad} = (1 - \gamma^a) / (1 - \gamma^{a+1})$, bei $\gamma=1$ gilt $\eta = a / (1+a)$, DIN V 18599-2 Gl. 142 / 143

η_{WE} = Ausnutzungsgrad im Wochenendbetrieb

7.0 Heizwärmebedarf (DIN V 18599-2)

Temperaturrendbedingungen

Außentemperaturen T_e im Monatsmittel für den Standort "4 Potsdam (Deutschland)"
 Bilanzinnentemperaturen T_i nach Zonen siehe Nutzungsrandbedingungen

		Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
T_e	d/m	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
	°C	1,0	1,9	4,7	9,2	14,1	16,7	19,0	18,6	14,3	9,5	4,1	0,9
⇒ Zonen ...													
$T_{i, 1}$	°C	19,9	19,9	20,1	20,3	20,6	20,8	20,9	20,9	20,6	20,4	20,1	19,9
$T_{i, 2}$	°C	19,5	19,6	19,8	20,1	20,5	20,7	20,9	20,8	20,5	20,2	19,8	19,5
$T_{i, 3}$	°C	19,9	20,0	20,1	20,4	20,6	20,8	20,9	20,9	20,6	20,4	20,1	19,9
$T_{i, 4}$	°C	19,9	19,9	20,1	20,3	20,6	20,8	20,9	20,9	20,6	20,4	20,1	19,9
$T_{i, 5}$	°C	20,0	20,0	20,2	20,4	20,6	20,8	20,9	20,9	20,7	20,4	20,1	20,0
$T_{i, 6}$	°C	19,9	20,0	20,1	20,4	20,6	20,8	20,9	20,9	20,6	20,4	20,1	19,9
$T_{i, 7}$	°C	19,5	19,6	19,8	20,1	20,5	20,7	20,9	20,8	20,5	20,2	19,8	19,5
$T_{i, 8}$	°C	20,1	20,1	20,2	20,4	20,7	20,8	20,9	20,9	20,7	20,5	20,2	20,1

⇒ WE-Betrieb ...

$T_{i, 1}$	°C	17,1	17,3	17,8	18,7	19,7	20,2	20,6	20,5	19,7	18,8	17,7	17,1
$T_{i, 2}$	°C	17,3	17,5	18,0	18,8	19,7	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,3
$T_{i, 3}$	°C	17,4	17,5	18,1	18,9	19,8	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,4
$T_{i, 4}$	°C	17,3	17,5	18,0	18,8	19,7	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,3
$T_{i, 5}$	°C	17,2	17,4	17,9	18,8	19,7	20,2	20,6	20,5	19,7	18,8	17,8	17,2
$T_{i, 6}$	°C	17,3	17,5	18,0	18,8	19,7	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,3
$T_{i, 7}$	°C	17,3	17,5	18,0	18,8	19,7	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,3
$T_{i, 8}$	°C	17,4	17,5	18,0	18,9	19,8	20,2	20,6	20,6	19,8	18,9	17,9	17,4

7.1 Zone <1> Büro

Ausnutzungsgrade für Wärmequellen η_{source} siehe Abs.6.0

Monatliche Heizzeiten t_h nach DIN V 18599-2, D.2, bei mehreren Zonen im Heizbereich die maximale Heizzeit, siehe "Heizsysteme".

Der Übertrag gespeicherter Wärme zwischen Regel- und WE-Betrieb $\Delta Q_{C,b,WE}$ wird berücksichtigt

Regelbetrieb (68,5%)

mit $\vartheta_{h,Jan} = 19,9 \text{ °C}$ und $Q_I = 0,9 \text{ kWh/d}$

Wochenendbetrieb (31,5%)

mit $\vartheta_{h,Jan} = 17,1 \text{ °C}$ und $Q_I = 0,0 \text{ kWh/d}$

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
η_{source}		0,903	0,971	0,989	0,992	0,992	0,990	0,981	0,863
$\eta_{source,WE}$		0,965	0,996	1,000	1,000	1,000	0,999	0,996	0,902
$\Delta Q_{C,b,WE}$	kWh	7	11	11	11	11	10	11	101
t_h	h	720	744	720	744	744	672	744	8.760
$Q_{h,b,RE}$	kWh	85	189	287	359	357	304	276	2.157
$Q_{h,b,WE}$	kWh	26	58	93	118	117	99	87	676
Q_T	kWh	123	218	310	380	379	326	308	2.552
Q_V	kWh	44	78	110	135	135	116	110	909
Q_S^*	kWh	29	17	8	4	7	10	24	309
Q_I^*	kWh	26	30	31	34	33	29	31	320

$\eta_{source} / \eta_{source,WE}$ = Ausnutzungsgrade für solare und interne Wärmegewinne im Regel- / WE-Betrieb

$\Delta Q_{C,b,WE}$ = Übertrag gespeicherter Wärme zwischen Regel- und WE-Betrieb ($t_{nutz} < 365$)

monatliche Heizzeit t_h nach Anhang D, Transmissionsverluste Q_T und Lüftungsverluste Q_V

solare Wärmegewinne $Q_S^* = Q_S \cdot \eta$ und interne Wärmegewinne $Q_I^* = Q_I \cdot \eta$

Heizwärmebedarf $Q_{h,b} = Q_T + Q_V - Q_S^* \cdot \eta - Q_I^* \cdot \eta$ mit dem Ausnutzungsgrad η

7.2 Zone <2> Gruppenraum

Regelbetrieb (54,8%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 19,5\text{ °C}$ und $Q_I = 17,5\text{ kWh/d}$
 Wochenendbetrieb (45,2%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 17,3\text{ °C}$ und $Q_I = 0,0\text{ kWh/d}$

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
η_{source}		0,864	0,962	0,987	0,992	0,991	0,989	0,979	0,854
$\eta_{source,WE}$		0,977	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,868
$\Delta Q_{C,b,WE}$	kWh	77	129	125	129	129	116	129	1.509
t_h	h	720	744	720	744	744	672	744	6.818
$Q_{h,b,RE}$	kWh	324	863	1.399	1.774	1.746	1.491	1.317	10.310
$Q_{h,b,WE}$	kWh	54	224	459	606	584	491	388	2.934
Q_T	kWh	370	657	934	1.148	1.142	985	931	7.701
Q_V	kWh	532	943	1.342	1.649	1.641	1.415	1.337	11.063
Q_S^*	kWh	238	175	69	44	83	89	211	2.408
Q_I^*	kWh	287	338	349	373	369	329	352	3.568

7.3 Zone <3> Personalraum

Regelbetrieb (68,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 19,9\text{ °C}$ und $Q_I = 1,8\text{ kWh/d}$
 Wochenendbetrieb (31,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 17,4\text{ °C}$ und $Q_I = 0,0\text{ kWh/d}$

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
η_{source}		0,890	0,973	0,990	0,994	0,993	0,992	0,985	0,851
$\eta_{source,WE}$		0,991	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,867
$\Delta Q_{C,b,WE}$	kWh	9	15	15	15	15	14	15	153
t_h	h	720	744	720	744	744	672	744	7.010
$Q_{h,b,RE}$	kWh	50	130	206	260	259	220	196	1.510
$Q_{h,b,WE}$	kWh	2	12	28	39	38	31	24	179
Q_T	kWh	39	69	98	120	120	103	98	807
Q_V	kWh	75	134	190	234	233	201	190	1.570
Q_S^*	kWh	22	13	6	3	5	8	19	235
Q_I^*	kWh	41	47	48	52	51	45	48	487

7.4 Zone <4> Sanitär

Regelbetrieb (68,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 19,9\text{ °C}$ und $Q_I = 0,0\text{ kWh/d}$
 Wochenendbetrieb (31,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 17,3\text{ °C}$ und $Q_I = 0,0\text{ kWh/d}$

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
η_{source}		0,938	0,978	0,994	0,996	0,995	0,995	0,987	0,907
$\eta_{source,WE}$		0,907	0,993	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,828
$\Delta Q_{C,b,WE}$	kWh	40	29	28	29	29	26	29	332
t_h	h	493	744	720	744	744	672	744	7.402
$Q_{h,b,RE}$	kWh	271	520	795	987	970	837	759	6.092
$Q_{h,b,WE}$	kWh	-	24	72	99	92	78	54	425
Q_T	kWh	97	172	245	301	300	258	244	2.020
Q_V	kWh	276	489	695	854	850	733	693	5.732
Q_S^*	kWh	91	75	27	19	40	34	79	880
Q_I^*	kWh	36	42	45	50	49	42	44	462

7.5 Zone <5> Lager / Technik

Regelbetrieb (68,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 20,0 \text{ °C}$ und $Q_I = 0,0 \text{ kWh/d}$
 Wochenendbetrieb (31,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 17,2 \text{ °C}$ und $Q_I = 0,0 \text{ kWh/d}$

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
η_{source}		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998
$\eta_{source,WE}$		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998
$\Delta Q_{C,b,WE}$	kWh	13	21	20	21	21	19	21	187
t_h	h	720	744	720	744	744	672	744	8.760
$Q_{h,b,RE}$	kWh	98	181	255	310	307	266	250	2.054
$Q_{h,b,WE}$	kWh	21	42	73	93	92	79	70	551
Q_T	kWh	87	155	220	270	269	232	219	1.813
Q_V	kWh	46	82	116	142	142	122	116	956
Q_S^*	kWh	11	9	3	2	5	4	9	117
Q_I^*	kWh	2	4	5	7	7	6	5	47

7.6 Zone <6> Küche

Regelbetrieb (68,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 19,9 \text{ °C}$ und $Q_I = 1,3 \text{ kWh/d}$
 Wochenendbetrieb (31,5%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 17,3 \text{ °C}$ und $Q_I = 0,0 \text{ kWh/d}$

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
η_{source}		0,889	0,961	0,982	0,987	0,987	0,986	0,981	0,869
$\eta_{source,WE}$		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$\Delta Q_{C,b,WE}$	kWh	7	12	11	12	12	11	12	105
t_h	h	720	744	720	744	744	672	744	8.003
$Q_{h,b,RE}$	kWh	43	104	163	207	206	176	162	1.240
$Q_{h,b,WE}$	kWh	9	17	29	38	38	32	29	230
Q_T	kWh	38	68	96	118	118	102	96	795
Q_V	kWh	58	103	147	180	179	155	146	1.210
Q_S^*	kWh	-	-	-	-	-	-	-	-
Q_I^*	kWh	44	50	51	53	53	48	52	535

7.7 Zone <7> Essen

Regelbetrieb (54,8%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 19,5 \text{ °C}$ und $Q_I = 3,0 \text{ kWh/d}$
 Wochenendbetrieb (45,2%) mit $\vartheta_{h,Jan} = 17,3 \text{ °C}$ und $Q_I = 0,0 \text{ kWh/d}$

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
η_{source}		0,883	0,969	0,988	0,992	0,992	0,990	0,982	0,858
$\eta_{source,WE}$		0,990	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,880
$\Delta Q_{C,b,WE}$	kWh	13	22	21	22	22	20	22	232
t_h	h	720	744	720	744	744	672	744	7.177
$Q_{h,b,RE}$	kWh	61	157	246	311	309	263	235	1.813
$Q_{h,b,WE}$	kWh	14	45	82	108	106	88	72	545
Q_T	kWh	68	121	172	211	210	181	171	1.418
Q_V	kWh	89	158	225	277	275	237	224	1.856
Q_S^*	kWh	33	20	9	5	8	12	28	354
Q_I^*	kWh	50	58	60	64	63	56	60	611

7.8 Zone <8> Verkehrsfläche

Regelbetrieb (68,5%)

mit $\vartheta_{h,Jan} = 20,1 \text{ °C}$ und $Q_I = 0,0 \text{ kWh/d}$

Wochenendbetrieb (31,5%)

mit $\vartheta_{h,Jan} = 17,4 \text{ °C}$ und $Q_I = 0,0 \text{ kWh/d}$

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
η_{source}		0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,978
$\eta_{source,WE}$		0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,966
$\Delta Q_{C,b,WE}$	kWh	56	96	93	96	96	87	96	916
t_h	h	720	744	720	744	744	672	744	7.643
$Q_{h,b,RE}$	kWh	259	537	767	937	927	799	740	5.897
$Q_{h,b,WE}$	kWh	32	88	185	249	244	205	168	1.260
Q_T	kWh	240	425	605	743	739	638	603	4.987
Q_V	kWh	165	293	416	512	509	439	415	3.434
Q_S^*	kWh	82	53	22	14	24	26	64	890
Q_I^*	kWh	32	39	47	55	54	47	46	469

7.9 Summe Heizwärmebedarf

	Q_T kWh/a	Q_V kWh/a	Q_S^* kWh/a	Q_I^* kWh/a	$Q_{h,b}$ kWh/a	$Q_{h,b}$ kWh/(m ² a)
<1> Büro	2.553	909	309	320	2.832	223,2
<2> Gruppenraum	7.701	11.063	2.408	3.568	13.244	91,1
<3> Personalraum	807	1.570	235	487	1.689	97,8
<4> Sanitär	2.020	5.732	880	462	6.517	199,4
<5> Lager / Technik	1.814	956	117	47	2.605	110,0
<6> Küche	795	1.210	-	535	1.470	110,3
<7> Essen	1.418	1.856	354	611	2.358	94,5
<8> Verkehrsfläche	4.987	3.434	890	470	7.157	65,8
	22.093	26.729	5.192	6.500	37.872	100,0

10.0 Beleuchtungssysteme (DIN V 18599-4)

10.1 Tageslichtbereiche

Tageslichtbereiche an vertikalen Fassaden (14), mit Dachoberlichtern (0)

Bezüge siehe DIN V 18599-4

Der Verbauungsindex wird nach DIN V 18599, T4, Abs. 5.5.2 berechnet

Tageslichtbereiche an vertikalen Fassaden

Tageslichtbereich	Zone	E_m lx	A_{TL} m ²	A_{RB} m ²	Tageslicht	c_{TL} %
1 A 0101 FAW S-W	S-W 1	500	4,2	2,4	gut	85
2 A 0104 FAW N-W	N-W 1	500	4,9	1,5	gut	71
3 A 0204 FAW N-W	N-W 3	300	17,2	2,9	mittel	68
4 A 0304 FAW N-W	N-W 7	300	20,7	4,3	mittel	75
5 A 0701 FAW S-W	S-W 5	100	5,1	0,6	gering	65
6 A 0801 FAW S-W	S-W 4	200	16,4	4,3	gut	86
7 A 0903 FAW N-O	N-O 4	200	16,3	2,9	mittel	69
8 A 1003 FAW N-O	N-O 2	300	17,8	4,3	gut	84
9 A 1102 FAW S-W	S-W 2	300	8,4	2,0	gut	85
10 A 1103 FAW S-O	S-O 2	300	31,7	12,3	gut	89
11 A 1104 FAW S-O	S-O 2	300	18,8	2,9	gering	71
12 A 1105 FAW N-O	N-O 2	300	10,7	3,3	gut	90
13 A 1201 FAW S-W	S-W 8	100	17,0	6,0	gut	89
14 A 1202 FAW S-O	S-O 8	100	6,4	2,0	gut	88

tageslichtversorgte Flächen nach Zonen

Zone	ANGF [m ²]	A_{TL} [m ²]	A_{KTL} [m ²]
<1> Büro	13	9	4
<2> Gruppenraum	145	87	58
<3> Personalraum	17	17	0
<4> Sanitär	33	33	0
<5> Lager / Technik	24	5	19
<6> Küche	13	-	13
<7> Essen	25	21	4
<8> Verkehrsfläche	109	23	85

A_{TL} = tageslichtversorgte Fläche = $\alpha_{TL} \cdot b_{TL}$, bei Dachoberlichtern manueller Ansatz

mit α_{TL} = Tiefe des Tageslichtbereichs = $2.5 \cdot (h_{St} - h_{Ne})$, max. Raumtiefe, h_{St} = Sturzhöhe der Rohbauöffnungen, h_{Ne} = Höhe der Nutzebene über dem Fußboden, und b_{TL} = Breite des Tageslichtbereichs

A_{RB} = Fensterfläche (Rohbaumaße), E_m = Wartungswert der Beleuchtungsstärke (Zonenrandbedingung)

Tageslichtquotient $D_{RB} = \max\{4.13 + 20 \cdot I_{Tr} - 1.36 \cdot |R_t\} \cdot |v; 0\}$ (Gl.30),

bei Dachoberlichtern $D_j = D_a \cdot \tau_{D65} \cdot k \cdot A_{RB} / A_{TL} \cdot \eta_R$ (Gl. 35), mit D_a = Außentageslichtquotient nach Tab.17, η_R = Raumwirkungsgrad nach Tab. 18 / 19

c_{TL} = Tageslichtversorgungsfaktor = $c_{TL,Vers,SNA} \cdot (1 - t_{rel,TL,SA}) + c_{TL,Vers,SA} \cdot t_{rel,TL,SA}$ (Gl.31)

c_{TL} bei Dachoberlichtern nach Tab.23/24, abhängig von der Dachneigung und Flächenorientierung

10.2 Teilbetriebsfaktoren Tageslicht

Bereich	C _{TL}	C _{TL, kon}	F _{TL}						
			Jan %	Feb %	Mrz %	Apr %	Mai %	Jun %	
1 A 0101 FAW S-W	1	85	57	59	53	48	45	43	43
2 A 0104 FAW N-W	1	71	52	69	64	61	59	57	57
3 A 0204 FAW N-W	3	68	50	71	67	64	62	61	60
4 A 0304 FAW N-W	7	75	55	65	60	57	54	52	52
5 A 0701 FAW S-W	5	65	50	72	68	65	63	62	62
6 A 0801 FAW S-W	4	86	60	56	50	45	42	40	39
7 A 0903 FAW N-O	4	69	55	68	63	60	57	56	55
8 A 1003 FAW N-O	2	84	55	61	55	51	48	46	46
9 A 1102 FAW S-W	2	85	55	60	55	51	48	46	46
10 A 1103 FAW S-O	2	89	60	55	48	44	40	38	38
11 A 1104 FAW S-O	2	71	50	70	65	62	60	59	58
12 A 1105 FAW N-O	2	90	60	54	48	43	40	37	37
13 A 1201 FAW S-W	8	89	60	54	48	43	40	38	37
14 A 1202 FAW S-O	8	88	60	55	48	44	41	38	38

Kontrollsystem(e): manuell (REF)

C_{TL, kon} = Korrekturfaktor zur Berücksichtigung des tageslichtabhängigen Kontrollsystems interpoliert nach Tab.25

F_{TL} = Teilbetriebsfaktoren Tageslicht (Betriebszeitanteil Kunstlicht) nach Gl.39

F_{TL} = max[1 - v_{Monat} * C_{TL} * C_{TL, kon}; 0], Verteilungsschlüssel v_{Monat} nach Tab.26 / 27

10.3 Kunstlichtversorgung

elektrische Anschlussleistung für Kunstlichtbereiche (8)
 Tabellenverfahren, monatlich berechnet (Januar)

Bereich	Zone	E _m lx	Lampen	p _j W/m ²	f _{Prä}	t _{T, TL} h/m	t _{T, KTL} h/a	t _N h/a	Q _{l, b} kWh/m
1 <1> Büro	1	500	8-1-1	7,8	0,85	117	2162	176	15
2 <2> Gruppenraum	2	300	8-1-1	3,9	0,88	62	1225	0	44
3 <3> Personalraum	3	300	8-1-1	4,3	0,75	115	1907	155	9
4 <4> Sanitär	4	200	8-1-1	3,9	0,55	74	1399	114	11
5 <5> Lager / Techn	5	100	8-1-1	2,9	0,07	11	175	14	1
6 <6> Küche	6	300	8-1-1	4,3	0,75	0	1907	155	10
7 <7> Essen	7	300	8-1-1	3,9	0,88	68	1225	0	7
8 <8> Verkehrsfläch	8	100	8-1-1	2,0	0,60	71	1526	124	27

124

8-1-1 (0,53): LED-Ersatzlampen, Vorschaltgerät EVG elektronisch, direkt, A_{KL} = 379 m²

Präsenzmelder: nein, Konstantlichtregelung: nein

10.4 Endenergiebedarf für Beleuchtung $Q_{l,f}$

Zone	Sep kWh	Okt kWh	Nov kWh	Dez kWh	Jan kWh	Feb kWh	Mär kWh	Jahr kWh
<1> Büro	9	10	10	11	11	9	10	116
<2> Gruppenrau	36	38	39	43	40	34	37	442
<3> Personalra	9	9	9	10	9	8	9	104
<4> Sanitär	9	10	11	12	11	9	9	113
<5> Lager / Te	1	1	1	1	1	1	1	12
<6> Küche	10	10	10	10	10	9	10	118
<7> Essen	6	6	6	7	6	5	6	70
<8> Verkehrsfl	26	27	27	28	27	24	27	315
	105	112	113	122	115	100	108	1.290

p_j = elektrische Bewertungsleistung = $p_{j,lx} * E_m * kW_F * k_A * k_L * k_{VB}$ W/m² (Gl.11)
 mit $k_{WF} / k_A / k_L / k_{VB}$ = Anpassungsfaktoren für Wartungszyklen / Sehaufgabe / Lampenart / Beleuchtung vert. Flächen
 $t_{T,TL} / t_{T,KTL}$ = Betriebszeit der Beleuchtung mit / ohne Tageslichtversorgung zur Tagzeit
 t_N = Betriebszeit der Beleuchtung zur Nachtzeit, t_{Nacht} / t_{Tag} siehe DIN V 18599-10
 $Q_{l,b}$ = Nutzenergiebedarf für Beleuchtung = $p_j * [ATL * (t_{Tag,TL} + t_{Nacht}) + AKTL * (t_{Tag,KTL} + t_{eff,Nacht})]$ (Gl.2)
 $Q_{l,f} = \sum F_{t,n} * \sum Q_{l,b} = Q_{i,L,elektr}$ = Endenergiebedarf für Beleuchtung nach Zonen (Gl.1)

11.0 Klimakältesysteme (DIN V 18599-7)

11.1 Kühlenergiebedarf

Ausnutzungsgrad für Wärmequellen (Kühlbilanz)
 Betrachtungsmonat Juli

Zone	Q_{sink}	Q_{source}	γ	c_{wirk}	τ	η
<1> Büro	3	3	1,192	50,000	15,97	0,606
<2> Gruppenraum	19	34	1,788	50,000	27,15	0,501
<3> Personalraum	2	4	1,734	50,000	28,06	0,514
<4> Sanitär	8	6	0,805	50,000	15,47	0,732
<5> Lager / Technik	2	0	0,223	50,000	38,86	0,995
<6> Küche	2	2	1,270	50,000	25,99	0,631
<7> Essen	3	6	1,738	50,000	26,78	0,511
<8> Verkehrsfläche	7	5	0,827	50,000	59,04	0,892

Kühlenergiebedarf

Zone	Dez kWh	Jan kWh	Feb kWh	Mär kWh	Apr kWh	Mai kWh	Jun kWh	Jahr kWh
$\Rightarrow Q_{C,b}$ (Raumklima)								
<1> Büro	0	0	0	1	3	9	17	82
<2> Gruppenrau	2	3	3	7	29	85	166	876
<3> Personalra	0	0	0	1	3	10	21	110
<4> Sanitär	0	0	0	1	5	10	20	104
<5> Lager / Te	-	-	-	-	-	-	-	0
<6> Küche	1	1	1	1	2	4	8	57
<7> Essen	0	0	0	1	4	13	26	137
<8> Verkehrsfl	-	-	-	-	-	1	3	21

Kühlenergiebedarf der Raumklimasysteme $Q_{C,b}$

$Q_{C,b} = (1 - \eta) * Q_{source}$ mit $Q_{source} = (Q_T + Q_V + Q_S + Q_I)_{source}$ (T2, Gl.2, nur Regelbetrieb)
 berechnet mit $\theta_{i,c} = \theta_{i,c,soll} - 2K$ (T2 Gl.39), c_{wirk} und Zeitkonstante τ siehe Abschnitt 6.0

11.2 Maximal erforderliche Kälteleistung $Q_{c,max}$

$Q_{c,max}$ nach DIN V 18599-2, Anhang C

Zone	$t_{c,op,d}$ h/d	$Q_{c,max, Juli}$ kW	$Q_{c,max, Sept}$ kW	techn. gekühlt
<1> Büro	13	0,5	0,1	nein
<2> Gruppenraum	9	5,9	3,9	nein
<3> Personalraum	13	0,4	0,1	nein
<4> Sanitär	13	1,0	0,5	nein
<5> Lager / Technik	13	0,0	-0,1	nein
<6> Küche	13	0,1	-0,1	nein
<7> Essen	9	1,3	0,9	nein
<8> Verkehrsfläche	13	1,0	0,4	nein
		10,2	5,7	

$Q_{c,max} = 0.8 * (Q_{source} - Q_{sink}) * (1 + 0.3 * EXP(-\tau/120)) - c_{wirk}/60 * (\Delta\theta - 2) + c_{wirk}/40 * (12 / t_c - 1) (T2, C.1)$
 mit $t_{c,op,d}$ = tägliche Betriebsdauer der Kühlanlage und $\Delta\theta$ = zul. Temperaturschwankung, Regelwert = 2K

12.0 Warmwassersysteme (DIN V 18599-8)

12.1 Nutzenergiebedarf Warmwasser

Zone	Nutzung	$q_{w,b}$ kWh/d je	Menge	$Q_{w,b, Jan}$ kWh/M
<1> Büro	nicht relevant			-
<2> Gruppenraum	nicht relevant			-
<3> Personalraum	nicht relevant			-
<4> Sanitär	Schule ohne Dus	0,400 Person	45	382 a
<5> Lager / Technik	nicht relevant			-
<6> Küche	nicht relevant			-
<7> Essen	nicht relevant			-
<8> Verkehrsfläche	nicht relevant			-

$Q_{w,b} = q_{w,b} * d_{mth} * d_{nutz}/365 * Menge$ [kWh/Monat] (DIN V 18599-10)

a)

12.2 Eingesetzte Warmwassersysteme

Versorgungsbereich	Zonen (n)	f_{Zapf}	$Q_{w,b}$ kWh/Jahr
1 zentrale WW-Versorgung	4/6/	1,00	4.500
2			

12.3 Verteilungsnetze

(1) "zentrale WW-Versorgung", Zonen 4/6
 Verteilsystem: Leitungslängen nach DIN V 18599-8:2018, Zirkulationsbetrieb an $z = 11,0$ h/d
 Wärmedurchgangskoeffizient U_i , gedämmte Leitungen nach 1995 (REF)
 mittlere Temperatur des Rohrabchnitts $\theta_{w,av}$ ohne Zirkulation, im Zirkulationsbetrieb $57,5^\circ\text{C}$ (Tab.6)
 Umgebungstemperatur in der thermischen Hülle = Bilanzinnentemperatur
 Zirkulationspumpe
 Volumenstrom $V = 0,15$ m³/h, $\Delta p = 15,2$ kPa, $P_{hydr} = 0,651$ kPa*m³/h, $e_{w,d,aux} = 21,2$
 Elektrische Leistungsaufnahme $P_p =$ unbekannt, geregelt, bedarfsorientiert

	Verteilung (V)			Stränge (S)		Stichtlg. (St)		
(1) "zentrale WW-Versorgung", Zonen 4/6								
Leitungslängen l_i	55 m			4 m		23 m		
Wärmedurchgangskoeffizient U_i	0,200 W/(mK)			0,255 W/(mK)		0,255 W/(mK)		
Warmwassertemperatur $\theta_{w,av}$	34,5 °C			32,9 °C		32,9 °C		
Umgebungstemperatur $\theta_{I,Jan}$	13,0 °C			19,9 °C		19,9 °C		
Monat	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr

(1) "zentrale WW-Versorgung", Zonen 4/6									
$Q_{w,b}$	kWh	370	382	370	382	382	345	382	4.500
$Q_{w,d,V}$	kWh	286	296	286	296	296	267	296	3.483
$Q_{w,d,S}$	kWh	22	23	22	23	23	21	23	266
$Q_{w,d,St}$	kWh	35	37	37	39	39	35	38	440
$Q_{w,d}$	kWh	343	356	345	358	358	323	357	4.189
$\dot{W}_{w,d}$	kWh	3	3	3	3	3	3	3	38
$Q_{I,w,d}$	kWh	57	60	59	62	62	56	61	706

Aufteilung $Q_{I,w,d}$: nach Grundflächenanteilen

$Q_{w,d}$ = Wärmeverluste des Rohrnetzes der Warmwasserverteilung nach DIN V 18599-8, Abs. 6.2
 Leitungslängen der Verteilung (V), der Stränge (S) und der Stichtleitungen (St) nach Tab.10 oder manuell
 $Q_{I,w,d}$ = unregelmäßige Wärmeeinträge durch die WW-Verteilung, siehe "interne Wärmegewinne"
 $\dot{W}_{w,d}$ = Hilfsenergiebedarf der Zirkulationspumpe

12.4 Warmwasserspeicher

(1) "zentrale WW-Versorgung", Zonen 4/6
 indirekt beheizter Speicher nach 1994, Speichervolumen $V = 23$ Liter
 Bereitschafts-Wärmeverlust $Q_{s,P0,day} = 1,0$ kWh/d (T8 Gl. 26-30)
 Umgebungstemperatur am Aufstellort θ_1 $13,0$ °C (Heizperiode), außerhalb der Heizperiode $22,0$ °C
 Speicher-Wärmeverlust $Q_{w,s} = f_{con} * (55 - T_u) / 45 * d_{op,mth} * Q_{s,P0,day}$ mit $f_{con} = 1,2$ (Gl.25)
 Speicherladepumpe mit $P_p = 44$ W, Hilfsenergiebedarf $\dot{W}_{w,s}$

Erzeugernutzwärmeabgabe für Trinkwarmwasserbereitung $Q_{w,outg} = Q_{w,b} + Q_{w,d}$ monatlich

Monat	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr	
(1) "zentrale WW-Versorgung", Zonen 4/6									
$Q_{w,outg}$	kWh	713	738	715	740	740	668	739	8.689
$Q_{w,s}$	kWh	24	24	24	24	24	22	24	266
$\dot{W}_{w,s}$	kWh	2	2	2	2	2	1	2	18

12.5 Solaranlage zur Trinkwassererwärmung

nicht vorgesehen

12.6 Nutzwärmebedarf der Warmwassererzeugung

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
(1) "zentrale WW-Versorgung", Zonen 4/6									
$Q_{w, outg}$	kWh	737	762	739	764	764	690	763	8.955

12.7 Wärmepumpen zur Trinkwassererwärmung

(1) "zentrale WW-Versorgung", Zonen 4/6
 Wärmepumpe 3, Luft-Wasser WP (Standard) ab 2010, 15,6 kW
 Energieträger eco-Strom, maximale Laufzeit 20 h/d, Vorrangschaltung für WW

Leistungszahl im Prüfstand COP = 3,8 bei A7/W35
 Die Leistungszahlen (COP) werden für die Vorlauftemperatur 55°C und für die monatsmittlere Außenlufttemperatur korrigiert, Außentemperaturen für "4 Potsdam (Deutschland)"
 COP-Koeffizienten durch Inter- / Extrapolation aus tabellierten Werten (Normwerte / Herstellerangaben)
 Jahresarbeitszahl $SPF_{w, gen, a} = 8955 / (3251 + 0 + 0) = 2,75$ (Gl.89)

Nutzwärmeabgabe für Trinkwarmwasserbereitung $Q_{w, outg} = Q_{w, b} + Q_{w, d} + Q_{w, s} - Q_{w, sol}$ monatlich
 $Q_{w, f}$ = Endenergiebedarf und $W_{w, gen}$ = Hilfsenergiebedarf der Wärmepumpe
 COP = Leistungszahl der WP, $t_{w, gen}$ = Laufzeit, $Q_{w, in}$ = verwendete Umweltwärme (Gl.80)
 $Q_{w, f, bu}$ = Nutzwärmebedarf der Nachheizung

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
(1) "zentrale WW-Versorgung", Zonen 4/6, Jahresarbeitszahl _{WW} = 2,75									
$Q_{w, outg}$	kWh	737	762	739	764	764	690	763	8.955
COP		3,41	2,87	2,31	2,08	2,08	2,10	2,36	
$t_{w, gen}$	h/d	2,0	2,2	2,7	2,9	2,9	2,9	2,6	
$Q_{w, f}$	kWh	216	266	321	368	367	329	323	3.251
$Q_{w, in}$	kWh	521	496	418	396	397	361	441	5.704
$W_{w, gen}$	kWh	-	-	-	-	-	-	-	-

12.8 Wärmeerzeugung

Ein konventioneller Wärmeerzeuger ist nicht vorgesehen

12.9 Endenergie Warmwasserbereitung

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
$Q_{w, outg}$	kWh	737	762	739	764	764	690	763	8.955
$Q_{w, f}$	kWh	216	266	321	368	367	329	323	3.251
$W_{w, f}$	kWh	5	5	5	5	5	4	5	56
eco-Strom	kWh	216	266	321	368	367	329	323	3.251
$Q_{I, w, <4>}$	kWh/d	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	
$Q_{I, w, <6>}$	kWh/d	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	

$Q_{w, outg} / Q_{w, f}$ = Nutz- / Endenergiebedarf für Warmwasserbereitung
 $W_{w, f}$ = Hilfsenergiebedarf, $Q_{I, w}$ = unregelmäßige Wärmeeinträge durch Leitungs- / Speicherverluste
 Unregelmäßige Wärmeeinträge Q_I werden bei Bedarf flächengewichtet auf die Zonen aufgeteilt

13.0 Heizsysteme (DIN V 18599-5)

13.1 Maximal erforderliche Heizleistung $Q_{h,max}$

nach T2, Anhang B, Bemessungsmonat = Januar mit $\theta_{i,h,min}$ zonenbezogen und $\theta_{e,min} = -12^\circ\text{C}$

Zone	$Q_{T,max}$ kW	$Q_{V,max}$ kW	V_{mech} m ³ /h	$Q_{V,mech}$ kW	$\Phi_{h,max}$ kW
<1> Büro	0,9	0,2	0	0,0	1,1
<2> Gruppenraum	2,8	2,9	0	0,0	5,7
<3> Personalraum	0,3	0,4	0	0,0	0,6
<4> Sanitär	0,7	1,3	0	0,0	2,0
<5> Lager / Technik	0,6	0,2	0	0,0	0,8
<6> Küche	0,3	0,3	0	0,0	0,6
<7> Essen	0,5	0,5	0	0,0	1,0
<8> Verkehrsfläche	1,7	0,6	0	0,0	2,3

$Q_{T,max}$ = Heizleistung zur Deckung der Transmissionswärmeverluste inklusive Wärmebrücken. Wärmetransfer zu benachbarten

Zonen $Q_{T,iz}$ temperaturgewichtet mit $T_{i,min,H}$.

$Q_{V,max}$ = Heizleistung zur Deckung der Lüftungswärmeverluste aus Infiltration und Fensterlüftung

$V_{mech} = n_{mech,ZUL} * V$ = Mindestvolumenstrom der mechanischen Lüftungsanlage

$Q_{V,mech} = 0.34 * V_{mech} * (\theta_{i,h,min} - \theta_V)$ = Heizleistung für die Nacherwärmung der Zuluft (RLT mit WRG)

$\Phi_{h,max} = Q_{T,max} + Q_{V,max}$ = Heizleistung (T2 Gl.B.1)

13.2 Eingesetzte Heizsysteme

Anlage	Versorgungsbereich	Zone (n)	$Q_{h,b}$ kWh/Jahr	$\Phi_{h,max}$ kW	$Q_{N,h}$ kW
1 Fußbodenheizung Nasssystem		*	37.872	14,2	16,3

2
 * = 1/2/3/4/5/6/7/8/

<1> hydraulischer Abgleich statisch mit Gruppenabgleich, $n \leq 10$, System Nasssystem, Raumtemperaturregelung P-Regler nicht zertifiziert, intermittierender Heizbetrieb nein, Einzelraumregelsystem ohne

Heizwärmebedarf nach Heizbereichen

Monat	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr	
$Q_{h,b}, <1>$	kWh	1.349	3.192	5.140	6.496	6.390	5.460	4.828	37.872

Nutz-Heizwärmebedarf $Q_{h,b}$ nach T2, maximale Heizleistung $\Phi_{h,max}$ (T2, Anhang B) und Kesselnennleistung $Q_{N,h}$ nach T5, 5.4

13.3 Heizzeiten

(1) Bereich "Fußbodenheizung Nasssystem", Leitzone <1> Büro

Monat	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr	
$t_h <1>$	h/m	720	744	720	744	744	672	744	8.760
$t_{h,rL,d} <1>$	h/d	13	13	16	18	17	17	16	
$d_{h,rB} <1>$	d/m	21	23	24	26	26	23	25	277
$t_{h,rL} <1>$	h/m	270	308	389	462	460	400	391	4.081

$t_h = t_{h,Nutz} + t_{h,WE}$ = monatliche Heizzeiten nach DIN V 18599-2, D.2

$t_{h,rL,day} = 24 - f_{L,NA} * (24 - t_{h,op,day})$ (T5 Gl.24) mit

$t_{h,op,day}$ = tägliche Heizzeit (Nutzungsrandbedingung) und $f_{L,NA}$ = Laufzeitfaktor

$d_{h,rB}$ = monatliche, rechnerische Betriebstage der Heizung (T5 Gl.28)

$t_{h,rL} = t_{h,rL,day} * d_{h,rB}$ = monatliche, rechnerische Laufzeit

13.4 Heizwärmeübergabe

(1) Fußbodenheizung Nasssystem

hydraulischer Abgleich statisch mit Gruppenabgleich, $n \leq 10$, System Nasssystem,

Raumtemperaturregelung P-Regler nicht zertifiziert, intermittierender Heizbetrieb nein,

Einzelraumregelsystem ohne

Summe der Temperaturschwankungen $\Delta\vartheta_{ce} = 0 + 1,2 + (0,7 + 0,5)/2 + 0 + 0,2 + 0 = 2,00^\circ\text{K}$ (T5 Gl.35)

$Q_{h,ce} = Q_{h,b} * \Delta\vartheta_{ce} / (T_{i,h} - T_e)$ (Gl.34) (15,2%)

Hilfsenergie der Wärmeübertragungsprozesse: Stellantriebe nicht relevant / bereits enthalten

(0,0 Watt)

Nutzwärmebedarf, Verluste und Hilfsenergie der Wärmeübergabe

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
(1) Fußbodenheizung Nasssystem									
$Q_{h,b}$	kWh	1.349	3.192	5.140	6.496	6.390	5.460	4.828	37.872
$Q_{h,ce}$	kWh	426	588	644	685	677	606	627	5.748
$\Sigma Q_{h,b+ce}$	kWh	1.775	3.780	5.785	7.181	7.066	6.065	5.455	43.620

Nutz-Heizwärmebedarf $Q_{h,b}$ (nach T2), Regel- und WE-Betrieb

Verluste der Wärmeübergabe $Q_{h,ce} = Q_{h,b} * \Delta\vartheta_{ce} / (T_{i,h} - T_e)$ (monatlich, Gl.34)

Summe der Temperaturschwankungen $\Delta\vartheta_{ce}$ (Tab.9 ff) für hydraulischen Abgleich, Übergabesystem, Raumtemperaturregelung,

Übertemperatur, spezifische Wärmeverluste der Außenbauteile, Strahlungswirkung, intermittierenden Heizbetrieb und

Gebäudeautomation

13.5 Heizwärmeverteilung

Leitungslängen der Verteilung (V), der Stränge (S) und der Anbindeleitungen (A) nach Abs. 6.3
 Hilfsenergiebedarf $W_{h,d}$ der Heizungspumpe

(1) Fußbodenheizung Nasssystem

System: (DIN V 18599-5:2018) Nutzungstyp "2 Schulen, Veranstaltungshallen", Netztyp 2
 Etagenverteiltertyp, Flächenheizung, Leitungslängen nach Abs.6.3 mit $A_{\text{Nutz,Heizbereich}} = 379,1$
 m^2 , Geschosshöhe i.M. = 3,20 m, 1 Geschosse.
 Vor- / Rücklauf-temperatur (Auslegung) $\theta_{VA} = 35 \text{ °C}$ / $\theta_{RA} = 28 \text{ °C}$, $T_{i,\text{Soll},<1>} = 21,0 \text{ °C}$
 Wärmedurchgangszahlen U_i nach Tab.16, gedämmte Leitungen nach 1995

Heizungspumpe: Differenzdruck des Verteilsystems = 38 kPa (aus Rohrleitung, Erzeuger,
 Wärmemengenzähler, Strangarmaturen)

Korrekturfaktoren f_{hydr} . Abgleich = 1,00, $f_{\text{Netzform}} = 1,00$, $f_{d,\text{Pumpenmanagement}} = 1,00$

Heizungspumpe, P_{Pumpe} unbekannt

	Verteilung (V)	Stränge (S)	Anbindung (A)
(1) Fußbodenheizung Nasssystem			
Leitungslängen l_i	96,0 m	5,2 m	- m
Wärmedurchgangszahlen U_i	0,200 W/(mK)	0,255 W/(mK)	0,255 W/(mK)
Umgebungstemperaturen $\theta_{I,i}$	20,0 °C	20,0 °C	20,0 °C

Mittlere Heizkreistemperaturen $\theta_{VL,av}$ (Vorlauf) und $\theta_{RL,av}$ (Rücklauf), Verluste der Verteilung
 $Q_{h,d}$, daraus resultierende, unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{I,h,d}$ und Hilfsenergiebedarf $Q_{h,d,aux}$

Monat	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
(1) Fußbodenheizung Nasssystem								
$\beta_{h,d}$	0,17	0,36	0,57	0,68	0,67	0,64	0,52	
$\theta_{VL,av}$ °C	23,9	26,5	29,4	30,9	30,7	30,3	28,7	
$\theta_{RL,av}$ °C	22,4	23,8	25,2	25,9	25,9	25,6	24,9	
$Q_{h,d}$ kWh	17	32	58	80	78	65	54	461
$W_{h,d}$ kWh	-	-	-	-	-	-	-	-
$Q_{I,h,d}$ kWh	17	32	58	80	78	65	54	461

Leitungsverluste $Q_{h,d} = 1,1 \%$, unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{I,h,d} = 1,1 \%$

Aufteilung $Q_{I,h,d}$: nach Grundflächenanteilen

Mittlere Vorlauf-, Rücklauf- und Heizkreistemperaturen ($\theta_{VL,av}$, $\theta_{RL,av}$, $\theta_{HK,av}$) nach T5 Abs. 5.3

Belastungsgrad der Wärmeverteilung $\beta_{h,d}$ nach Gl.9

$Q_{h,d}$ = Wärmeverluste des Rohrnetzes = $\sum l_i \cdot U_i (\theta_{HK,m} - \theta_{I,i}) \cdot t_{h,rL,i}/1000$ [kWh] (Gl.52)

$Q_{I,h,d} = Q_{h,d}$ = unregelmäßige Wärmeeinträge in Zonen mit innen liegenden Leitungen

$W_{h,d} = W_{h,d,hydr} \cdot e_{h,d,aux}$ = Hilfsenergiebedarf der Heizungspumpe (Gl.55)

mit $W_{h,d,hydr}$ = hydraulischer Energiebedarf (Gl.56) und $e_{h,d,aux}$ = Pumpen-Aufwandszahl (Gl.61)

13.6 Nutzwärmebedarf der Erzeugung

(1) Fußbodenheizung Nasssystem

Monat	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
$Q_{h,out}$ kWh	1.792	3.812	5.843	7.261	7.145	6.131	5.509	44.081

$Q_{h,out} = Q_{h,b} + Q_{h,ce} + Q_{h,d}$ in [kWh]

13.7 Heizwärmepufferspeicher

Heizbereiche (1)

(1) Fußbodenheizung Nasssystem

Speicher: zur Wärmepumpe

Speicher-Nenninhalt $V = 155$ l, Umgebungstemperatur $\theta_u = 20,0$ °C

Bereitschaftswärmeverlust $q_{B,S} = 2,1$ kWh/d, Faktor für die Verbindungsleitung $f_{con} = 1,20$

Speicherladepumpe, Leistungsaufnahme $P_{Pumpe} = 51$ W

$Q_{h,s} = f_{con} * (\theta_{h,s} - \theta_u) / 45 * d_{h,mth} * q_{B,S}$ = Speicherverluste (Gl.68)

$Q_{l,h,s} = Q_{h,s}$ bei Aufstellung im beheizten Bereich (ungeregelte Wärmeeinträge, Gl.69)

$W_{h,s} = P_{Pumpe} * \beta_{h,s} * 24 * d_{mth} / 1000$ = Hilfsenergiebedarf (Gl.71)

(1) Fußbodenheizung Nasssystem

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
$\theta_{h,s}$	°C	23	25	27	28	28	28	27	
$Q_{h,s}$	kWh	5	9	13	15	15	13	12	104
$W_{h,s}$	kWh	6	14	21	26	26	22	20	158
$Q_{I,h,s}$	kWh	5	9	13	15	15	13	12	104

Aufteilung $Q_{l,h,s}$: nach Grundflächenanteilen

13.8 solare Heizungsunterstützung

nicht vorgesehen

13.9 Heizungswärmepumpen

Heizbereiche (1)

(1) Fußbodenheizung Nasssystem

Wärmepumpe 3, Luft-Wasser WP (Standard) ab 2010

, 15,6 kW

Energieträger eco-Strom, maximale Laufzeit 20 h/d

Leistungszahl im Prüfstand COP = 3,8 bei A7/W35

Die Leistungszahlen (COP) werden für die mittleren, monatlichen Vorlauftemperaturen $\theta_{VL}(\beta_h)$

(Gl.14) und stundenanteilig für die Temperaturklassen -7 / 2 / 7 / 20 °C korrigiert

Stundensummen in den Temperaturklassen nach DIN V 18599-5, Tab.31

COP-Koeffizienten durch Inter- / Extrapolation aus tabellierten Werten (Normwerte / Herstellerangaben)

Nachheizung mit elektrischem Heizstab

$Q_{h,outg} = Q_{h,b} + Q_{h,d} + Q_{h,s} - Q_{h,sol}$ = Nutzwärmeabgabe für Heizung, monatlich

Nutzwärmeabgabe und Laufzeiten für die WW-Bereitung siehe "Warmwassersysteme"

COP = Leistungszahl der Wärmepumpe, monatlich, t_{ON} = tägliche Laufzeit

$Q_{h,f}$ = Endenergiebedarf der WP, $Q_{h,f, bu}$ = Nutz- / Endenergiebedarf der Nachheizung

$Q_{h,in}$ = regenerativer Energieertrag (Gl.149), $W_{h,gen}$ = Hilfsendenergiebedarf

Wärmepumpe 3, Jahresarbeitszahl_{HZg} = 3,56

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
$Q_{h,outg}$	kWh	1.798	3.821	5.855	7.276	7.160	6.143	5.521	44.185
COP		4,67	4,01	3,70	3,42	3,45	3,49	3,70	
$t_{ON,g,d}$	h/d	3,9	7,7	13,6	16,3	15,5	15,7	12,6	
$Q_{h,f}$	kWh	451	928	1.568	1.942	1.835	1.681	1.508	11.622
$Q_{h,f, bu}$	kWh	-	273	192	725	961	403	150	2.760
$Q_{h,f, sum}$	kWh	451	1.201	1.760	2.667	2.797	2.084	1.658	14.382
$Q_{h,in}$	kWh	1.347	2.621	4.095	4.609	4.363	4.060	3.863	29.803

13.10 Konventionelle Heizwärmeerzeuger

Heizbereiche (1)

(1) "Fußbodenheizung Nasssystem", Zonen 1/2/3/4/5/6/7/8 ($A_{NGF} = 379 \text{ m}^2$)
 Ein konventioneller Wärmeerzeuger ist nicht erforderlich

13.11 Endenergie Heizwärme

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
$Q_{h,f}$	kWh	451	1.201	1.760	2.667	2.797	2.084	1.658	14.382
W_h	kWh	6	14	21	26	26	22	20	158
eco-Strom	kWh	451	1.201	1.760	2.667	2.797	2.084	1.658	14.382
$Q_{I,h,<1>}$	kWh/d	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
$Q_{I,h,<2>}$	kWh/d	0,3	0,5	0,9	1,2	1,2	1,1	0,8	
$Q_{I,h,<3>}$	kWh/d	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
$Q_{I,h,<4>}$	kWh/d	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	
$Q_{I,h,<5>}$	kWh/d	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	
$Q_{I,h,<6>}$	kWh/d	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
$Q_{I,h,<7>}$	kWh/d	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	
$Q_{I,h,<8>}$	kWh/d	0,2	0,4	0,7	0,9	0,9	0,8	0,6	

$Q_{h,f}$ = Endenergiebedarf Heizung = $Q_{h,b} + Q_{h,ce} + Q_{h,d} + Q_{h,s} + Q_{h,g} - Q_{h,sol}$ (Gl.4)

W_h = Hilfsenergiebedarf = $W_{h,ce} + W_{h,d} + W_{h,s} + W_{h,gen}$ (Gl.6)

$Q_{I,h}$ = ungeregelte Wärmeeinträge = $Q_{I,h,d} + Q_{I,h,s} + Q_{I,h,g}$ (Gl.7)

Die Energieanteile nach Energieträgern werden bei Bedarf nach anteiliger Kesselbelastung aufgeteilt
 Ungeregelte Wärmeeinträge werden bei Bedarf flächengewichtet auf die Zonen aufgeteilt

14.0 Energiebedarf (DIN V 18599-1)

14.1 Stromerzeugende Systeme

Eine BHKW-Anlage ist nicht vorgesehen

Stromgutschrift für Strom aus erneuerbaren Energiequellen
 Stromangebot aus Photovoltaikanlage nach GEG 2023 und DIN V 18599-9:2018
 Peakleistung 25 kWp, quadratmeterbezogen $25,00 / (378,8) = 0,066 \text{ kWp/m}^2$
 PV-Module Süd 30° Standort Deutschland (Potsdam)
 Strom im örtlichen Zusammenhang erzeugt, vorrangig im Gebäude genutzt

Strombedarf für Warmwasser Heizwärme Beleuchtung Hilfsenergie

Monat		Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Jahr
Strombedarf	kWh	783	1.597	2.219	3.187	3.310	2.539	2.113	19.138
Stromangebot	kWh	1.908	1.381	498	326	628	624	1.519	20.446
anrechenbar	kWh	783	1.381	498	326	628	624	1.519	9.149

Jahres-Stromproduktion = 20.446 kWh/a, Strombedarf = 19.138 kWh/a, anrechenbar = 9.149 kWh/a

14.2 Energiebedarf nach Energieträgern

Energieträger	Prozessbereich	Zonen	Endenergie kWh/a	f_P	$f_{Hs/Hi}$	Q_P kWh/a
eco-Strom	Warmwasser	4/6/	3.251	1,80	1,00	5.852
eco-Strom	Heizwärme	*	14.382	1,80	1,00	25.888
Strom-Mix	Beleuchtung	**	1.290	1,80	1,00	2.322
Strom-Mix	Hilfsenergie		215	1,80	1,00	386
Strom-Mix	Stromgutschrift		-9.149	1,80	1,00	-16.469
Σ [kWh/Jahr]			9.989			17.979

* = 1/2/3/4/5/6/7/8/
 ** = 1/2/3/4/5/6/7/8/

$Q_P = \Sigma Q_{f,i} * f_{P,i} / f_{Hs/Hi,i}$ (DIN V 18599-1, Gl.22)

Jahres-Primärenergiebedarf $q_P = 17.979 / 379 = 47,5$ kWh/(m²a) ($\Sigma_{ANGF} = 379$ m²)

Endenergie (brennwertbezogen) = Jahressummen aus den Prozessbereichen

f_P = Primärenergiefaktoren energieträgerbezogen nach DIN V 18599-1, Tab.A.1

Endenergiebedarf: Hilfsenergie 0,6 kWh/(m²a), eco-Strom 46,6 kWh/(m²a), Strom-Mix 3,4 kWh/(m²a), Stromgutschrift [Strom-Mix] -24,2 kWh/(m²a)

Treibhausgasemissionen (CO2)

Energieträger	Endenergie kWh/a	Emissionsfaktor g CO2/kWh	Emissionen kg/a	kg/(m ² a)
eco-Strom	3.251	560	1.821	
eco-Strom	14.382	560	8.054	
Strom-Mix	1.290	560	723	
Strom-Mix	215	560	120	
Strom-Mix	-9.149	560	-5.124	
Σ			5.594	14,8

Emissionsfaktoren nach GEG 2020, Anlage 9, Endenergiebedarf heizwertbezogen
 Gutschrift für PV-Strom aus Verrechnung nach DIN V 18599-9:2018

14.3 Endenergiebedarf nach Zonen

Zone	RLT 9	Beleucht. 10	Klima 11	Warmwasser 12	Heizung 13	Summe
Zone	m ²	kWh/a	kWh/a	kWh/a	kWh/a	kWh/a
<1> Büro	13	-	116	-	1.075	1.191
<2> Gruppenraum	145	-	443	-	5.031	5.474
<3> Personalraum	17	-	104	-	640	745
<4> Sanitär	33	-	113	3.249	2.474	5.835
<5> Lager / Techn	24	-	12	-	989	1.000
<6> Küche	13	-	118	-	559	677
<7> Essen	25	-	70	-	895	964
<8> Verkehrsfläch	109	-	315	-	2.719	3.034
Gebäude	379	-	1.290	-	14.383	18.924

Endenergie = Jahressummen aus den Prozessbereichen ohne Hilfsenergie
 Die Aufteilung der Endenergieanteile aus Prozessbereichen mit mehreren Zonen erfolgt lastabhängig.

14.4 Aufteilung des Energiebedarfs für den Energieausweis

	RLT kWh/m ² a	Beleucht. kWh/m ² a	Klima kWh/m ² a	Warmwasser kWh/m ² a	Heizung kWh/m ² a	Summe kWh/m ² a
Nutzenergiebedarf	0,0	3,4	0,0	11,9	100,0	115,3
Endenergiebedarf	0,0	3,4	0,0	8,7	38,4	50,5
Primärenergiebedarf	0,0	6,1	0,0	15,7	69,1	90,9

Energiebedarf für den Energieausweis mit Hilfsenergie (Ventilator-, Pumpenstrom, ...)

15.0 Nachweise

für ein neu errichtetes Gebäude

Referenzberechnung = "2798 Neubau Kita Holzbunge-REFERENZ-QNG"

15.1 Nachweis der thermischen Hülle

Grenzwerte für Nichtwohngebäude nach GEG '20 siehe "2.3 Begrenzung der U-Werte"

Die Höchstwerte für Wärmedurchgangskoeffizienten werden eingehalten, **Nachweis erbracht**

15.2 Nachweis des Primärenergiebedarfs

Höchstwert des grundflächenbezogenen Jahres-Primärenergiebedarfs nach GEG '20, § 18

zul $q_{P,REF} = 169,3 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$, aus der Referenzberechnung

zul $q_P = 169,3 - 45\% = 93,1 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$, geforderte Unterschreitung nach GEG §18 und GEG-Novelle 2023 / 2024

vorh $q_P = 17.979 / 378,8 = 47,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$

vorh $q_P = 47,5 \leq 93,1 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$, **Grenzwert wird eingehalten**

15.3 Nachweis der Nutzung erneuerbarer Energien

Nachweis über die Nutzungsanteile für erneuerbare Energien
(detaillierter Nachweis siehe Abs. 17)

Die Anforderungen aus dem Gebäudeenergiegesetz 2020, §§ 34 ff **werden erfüllt**

17.0 Nutzung von erneuerbaren Energien

17.1 Nutzung von erneuerbaren Energien nach GEG 2020, §§ 34 ff

Nachweis für privat genutzte Gebäude

Wärme- und Kälteenergiebedarf = 17633 + 0 + 35506 + 0 = 53.140 kWh/Jahr (mit Solar-, Umweltenergie- und Abwärmenutzung)

darin enthaltene Deckungsanteile aus erneuerbaren Energiequellen oder Ersatzmaßnahmen

Energiequelle	Energieertrag kWh/a	Deckungsanteil		Nutzungs- anteil
		erzielt	gefordert	
Umweltenergie [WW-WP] [Hzg]	50.380	94,8 %	50,0 %	189,6 %
PV-Strom [PV-Strom]	9.149	17,2 %	15,0 %	114,7 %
				304,3 %

Maßnahmen zur Einsparung von Energie

Nachweis mit $HT'_{\text{Grenzwert}} = HT'_{\text{Referenzberechnung}}$, ohne Nachweis der QP-Unterschreitung

HT' - Wert	W/ (m²K)	Grenzwert	erzielt	Unterschreitung		Nutzungs- anteil
				erzielt	gefordert	
HT' - Wert	W/ (m²K)	0,34	0,21	38,0 %	15,0 %	253,2 %

erreichter Nutzungsanteil, Summe = 557,5 % ≥ Nutzungspflichtanteil = 100 %

Die Anforderungen aus dem GEG 2020 Abs.4 **werden erfüllt**

20.0 Bundesförderprogramme (BEG)

Bundesförderprogramme für den Neubau von Nichtwohngebäuden

Technische Mindestanforderungen zum Programm:

KFW-Förderprogramme für den klimafreundlichen Neubau von Nichtwohngebäuden ab 1.3.2023, Effizienzgebäude EG40, $GWP_{100} \leq$ Grenzwert $kg\ CO_2\ Äqu./(m^2\ a)$ (LCA, projektspezifisch)

Referenzberechnung = "2798 Neubau Kita Holzbunge-REFERENZ-QNG"

Endenergieeinsparung	28.851 kWh/a
Primärenergieeinsparung	17.296 kWh/a
CO2-Einsparung	2.098 kg/a

	Primärenergiebedarf kWh/ (m ² a)	----- mittlere U-Werte -----				
		Opake W/ (m ² K)	Fenster W/ (m ² K)	Vorhf. W/ (m ² K)	Oberl. W/ (m ² K)	
Referenzberechnung	100 % 169,3					
erreicht $T_i \geq 19^\circ C$	28 % 47,5	0,16	0,80			
Effizienzgebäude 40	40 % 67,7	0,18	1,00	1,00	1,60	OK

LCA-Grenzwert $GWP_{100} \leq$ Anforderung projektspezifisch [$kg\ CO_2\ Äqu./(m^2\ a)$]

Der Nachweis zur Begrenzung der Treibhausgas-Emissionen im Lebenszyklus **liegt vor**

NH-Paket (Nachhaltigkeitszertifikat)

Eine anerkannte Nachhaltigkeitszertifizierung nach BMI liegt nicht vor

Das Förderniveau **KFNWG** wird erreicht.

22.0 Längen, Flächen, Volumen

Flächenberechnung (Flächen.REB)

4-Büro



Deckflächen

1 F 0105 FD $18,53 = 18,53$

Außenwände

2 F 0101 FAW S-W $4,77 \cdot (4,30 + 3,11) / 2 - [A 0101] = 15,29$

3 F 0102 FAW S-O $3,77 \cdot 4,30 - 12,99 = 3,22$

4 F 0104 FAW N-W $3,77 \cdot 3,11 - [A 0104] = 10,26$

Öffnungen / Fenster

5 A 0101 FF S-W $2,375 \cdot 1 = 2,38$

6 A 0104 FF N-W $0,8 \cdot 1,82 = 1,46$

Grundflächen

7 F 0100 FG $17,98 = 17,98$

5-Personalraum



Deckflächen

8 F 0205 FD 18,98 = 18,98

Außenwände

9 F 0204 FAW N-W 3,98*3,11 - [A 0204] = 9,47

Öffnungen / Fenster

10 A 0204 FF N-W 1,6*1,82 = 2,91

Grundflächen

11 F 0200 FG 18,98 = 18,98

6-Essen



Deckflächen

12 F 0305 FD $27,43 = 27,43$

Außenwände

13 F 0304 FAW N-W $5,75 \cdot 3,11 - [A 0304] - [T 0304] = 11,10$

Öffnungen / Fenster

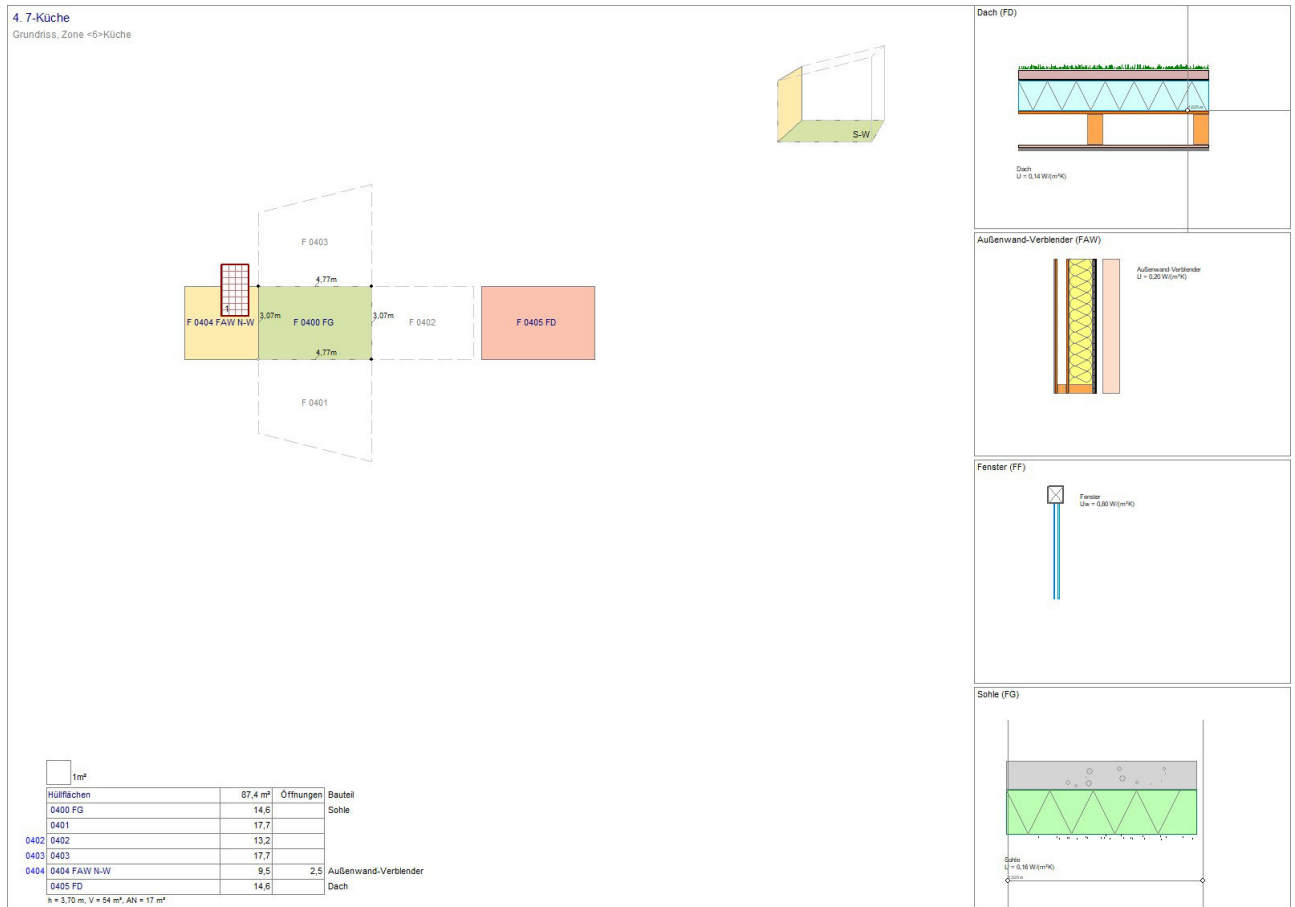
14 A 0304 FF N-W $2,35 \cdot 1,82 = 4,28$

15 T 0304 FAW N-W , Tür $1,15 \cdot 2,17 = 2,50$

Grundflächen

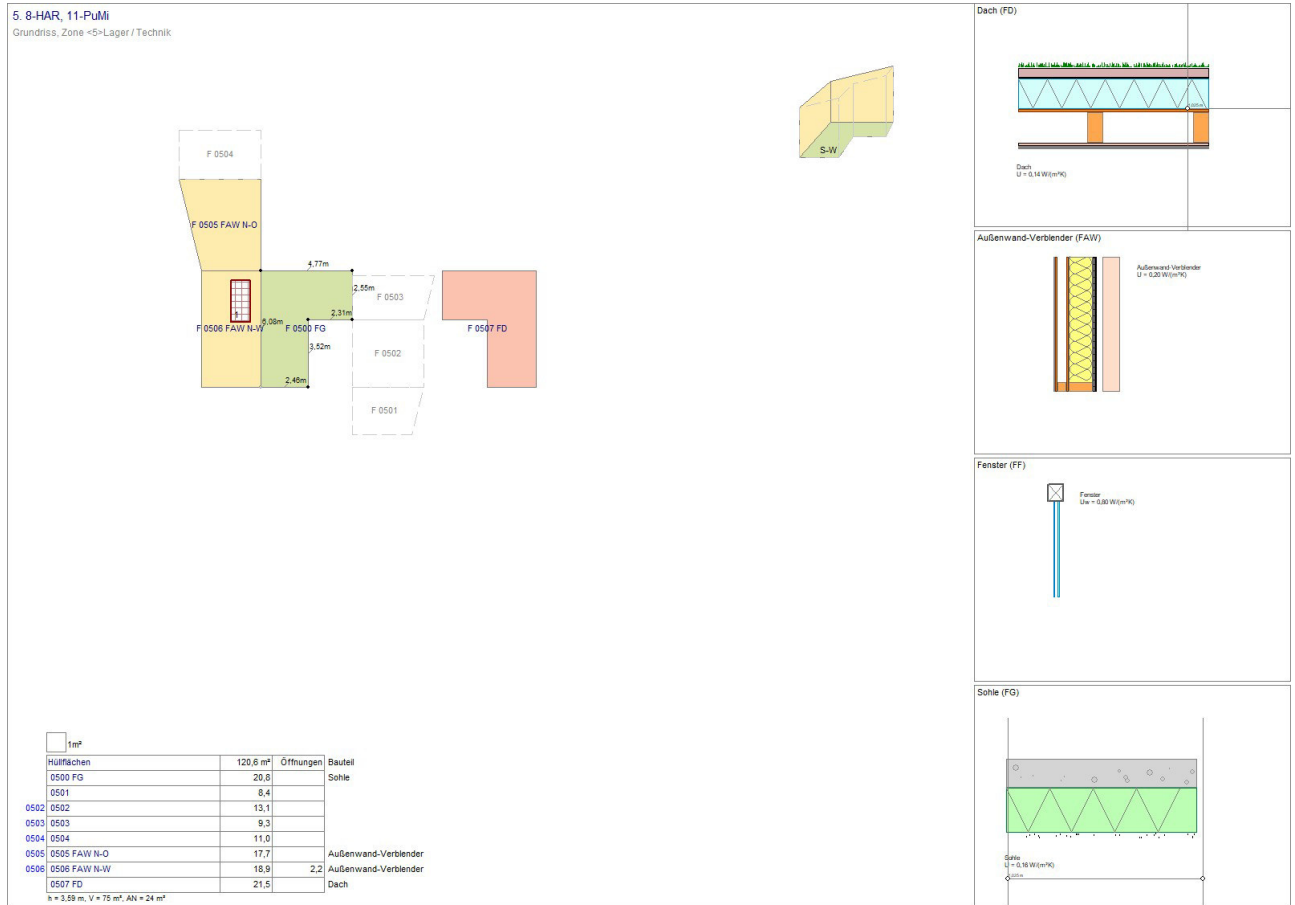
16 F 0300 FG $27,43 = 27,43$

7-Küche



Deckflächen
 17 F 0405 FD $14,64 = 14,64$
 Außenwände
 18 F 0404 FAW N-W $3,07 \cdot 3,11 - [T 0404] = 7,05$
 Öffnungen / Fenster
 19 T 0404 FAW N-W , Tür $1,15 \cdot 2,17 = 2,50$
 Grundflächen
 20 F 0400 FG $14,64 = 14,64$

8-HAR, 11-PuMi



Deckflächen

21 F 0507 FD $21,47 = 21,47$

Außenwände

22 F 0505 FAW N-O $4,77 \cdot (3,11 + 4,30) / 2 = 17,67$

23 F 0506 FAW N-W $6,07 \cdot 3,11 - [T 0506] = 16,69$

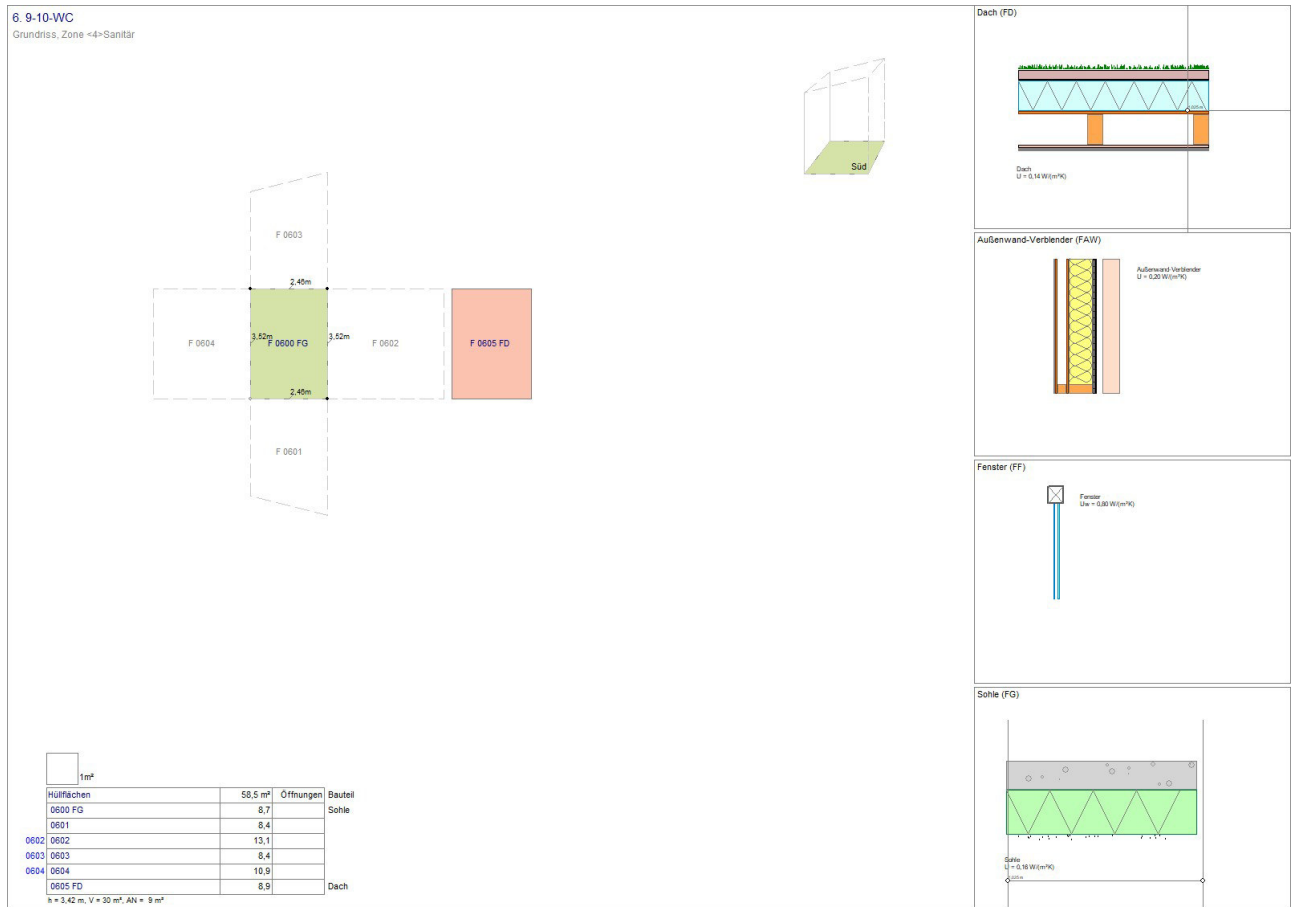
Öffnungen / Fenster

24 T 0506 FAW N-W , Tür $1,01 \cdot 2,17 = 2,19$

Grundflächen

25 F 0500 FG $20,83 = 20,83$

9-10-WC



Deckflächen
 26 F 0605 FD 8,94 = 8,94
 Grundflächen
 27 F 0600 FG 8,67 = 8,67

12-Abstell



Deckflächen

28 F 0705 FD $8,63 = 8,63$

Außenwände

29 F 0701 FAW S-W $2,57 \cdot (4,19 + 4,32) / 2 - [A 0701] = 10,30$

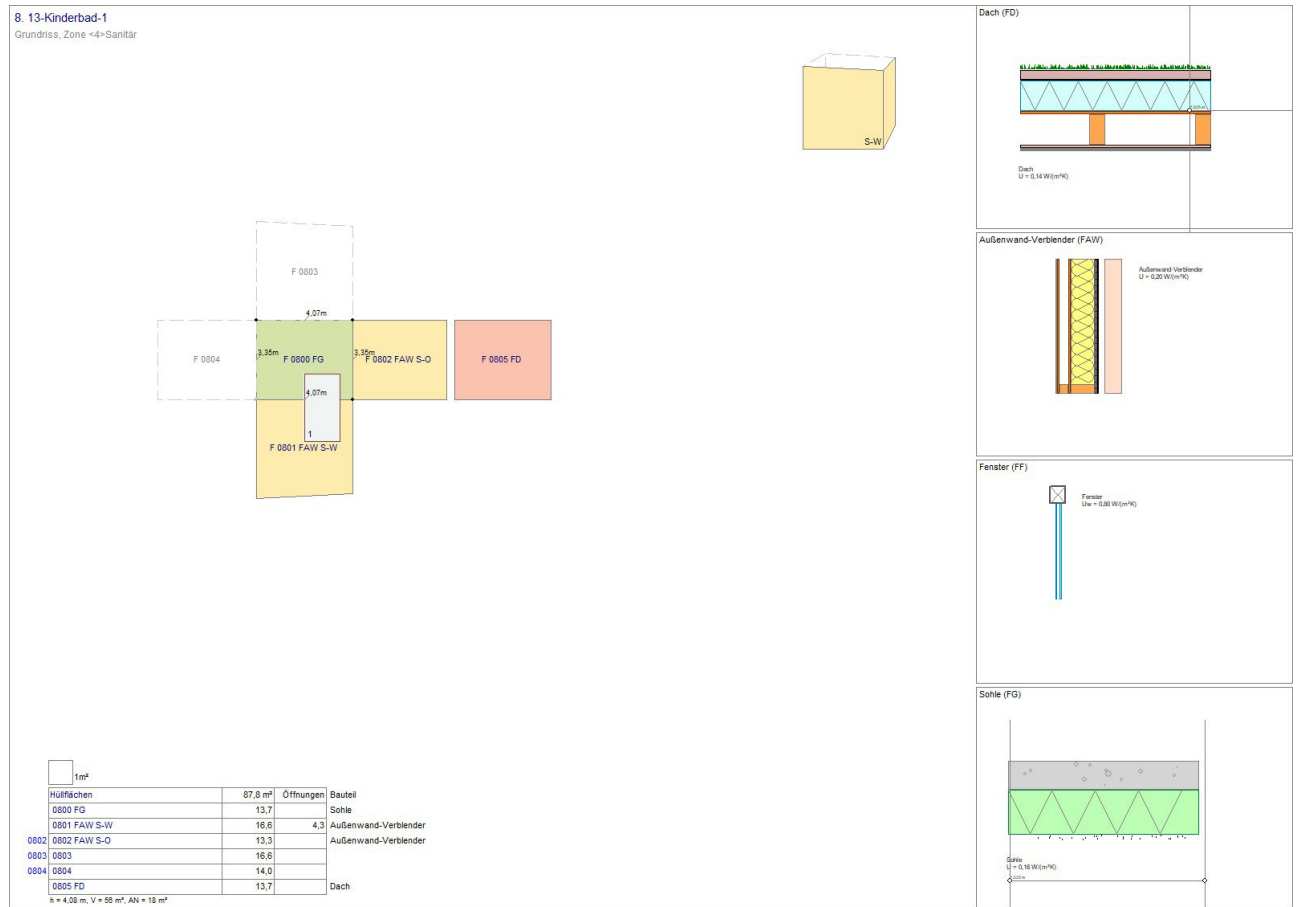
Öffnungen / Fenster

30 A 0701 FF S-W $0,8 \cdot 0,8 = 0,64$

Grundflächen

31 F 0700 FG $8,62 = 8,62$

13-Kinderbad-1



Deckflächen

32 F 0805 FD $13,67 = 13,67$

Außenwände

33 F 0801 FAW S-W $4,07 \cdot (3,97 + 4,18) / 2 - [A 0801] = 12,33$

34 F 0802 FAW S-O $3,35 \cdot 3,97 = 13,30$

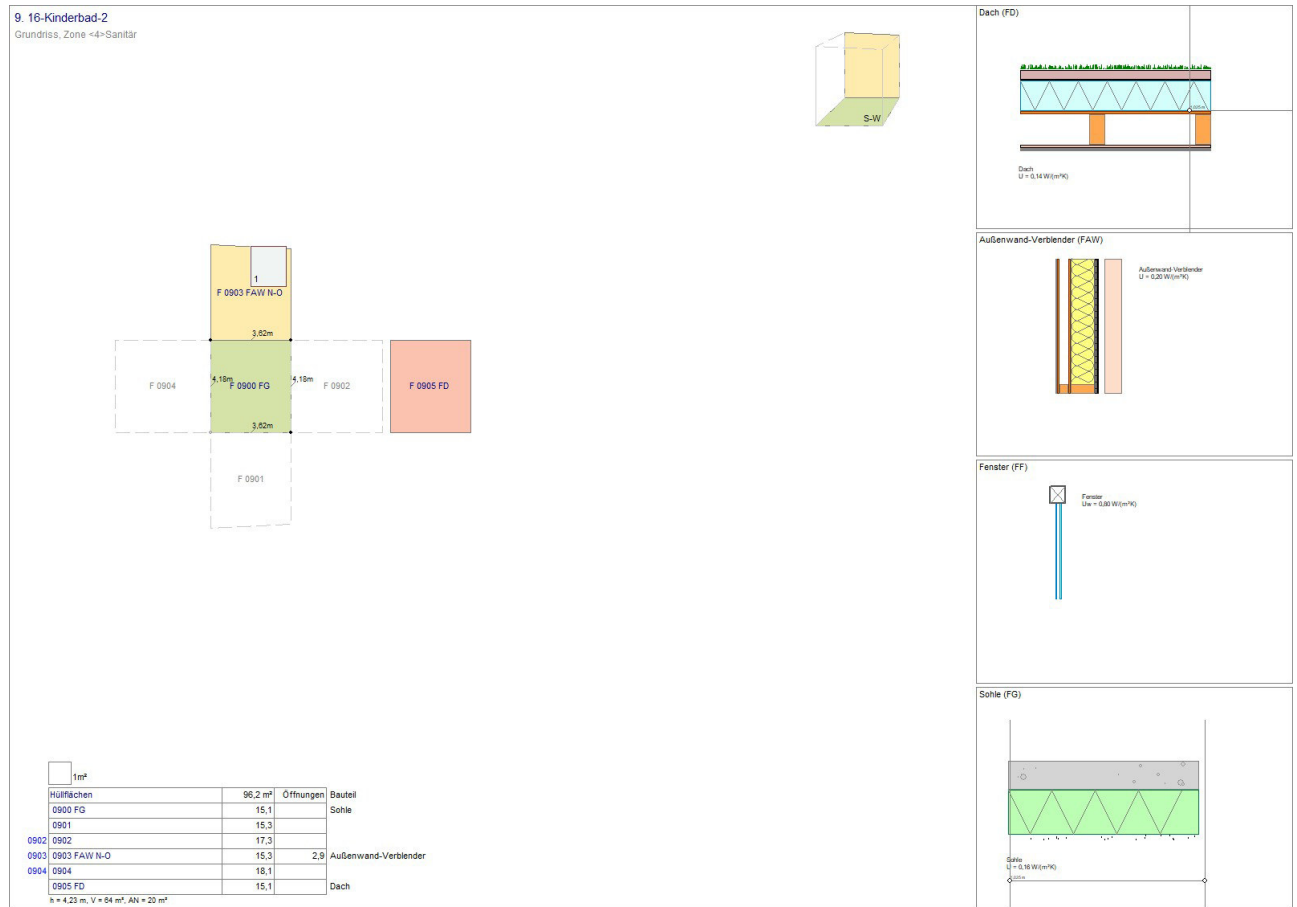
Öffnungen / Fenster

35 A 0801 FF S-W $1,495 \cdot 2,85 = 4,26$

Grundflächen

36 F 0800 FG $13,65 = 13,65$

16-Kinderbad-2



Deckflächen

37 F 0905 FD 15,13 = 15,13

Außenwände

38 F 0903 FAW N-O $3,62 \cdot (4,32 + 4,13) / 2 - [A 0903] = 12,41$

Öffnungen / Fenster

39 A 0903 FF N-O $1,585 \cdot 1,82 = 2,88$

Grundflächen

40 F 0900 FG 15,11 = 15,11

18-Bewegungsraum



Deckflächen

41 F 1005 FD $33,52 = 33,52$

Außenwände

42 F 1003 FAW N-O $4,50 \cdot (4,71 + 5,83) / 2 - [A 1003] - [T 1003] = 16,18$

Öffnungen / Fenster

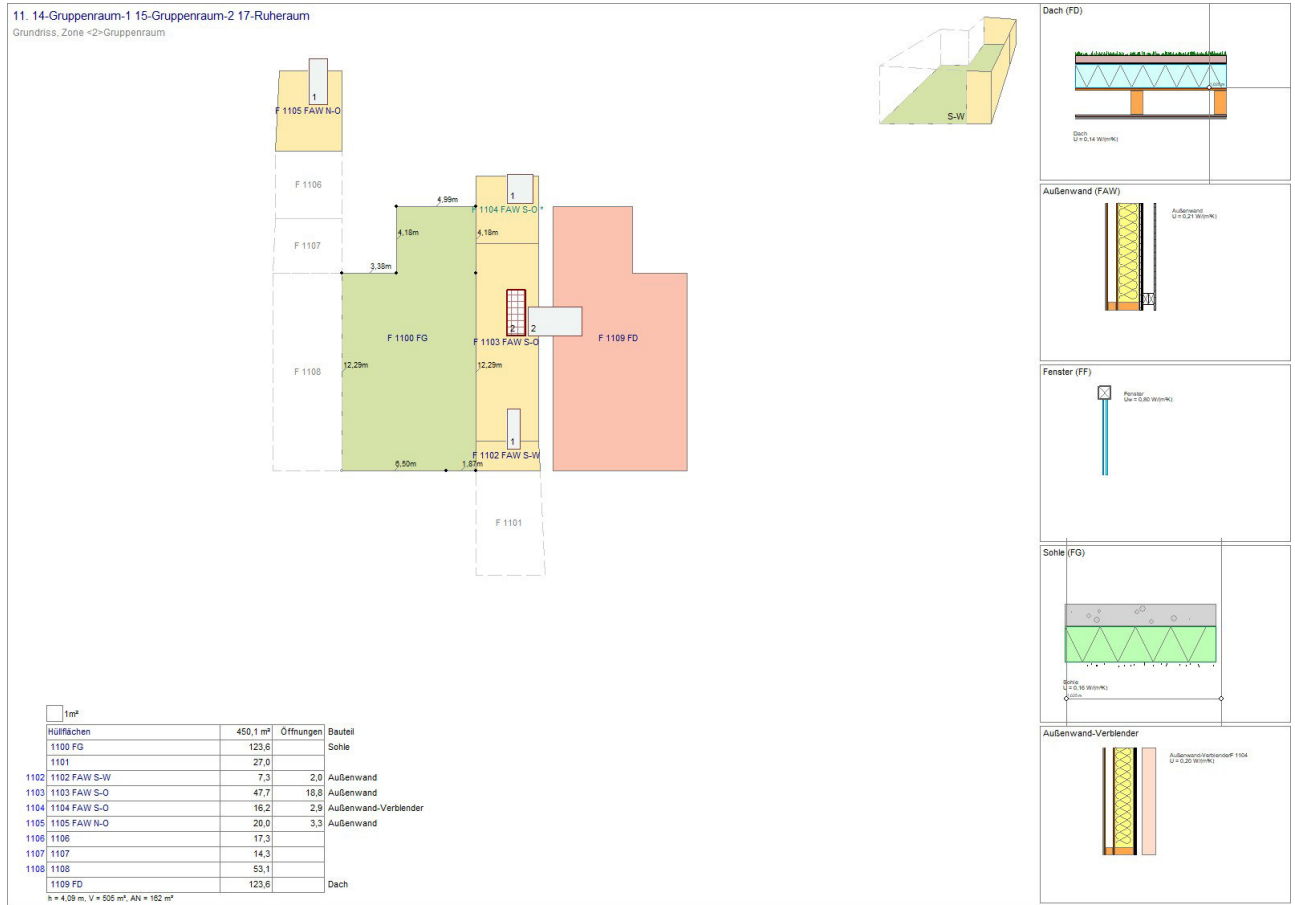
43 A 1003 FF N-O $1,7 \cdot 2,5 = 4,25$

44 T 1003 FAW N-O , Tür $1,15 \cdot 2,85 = 3,28$

Grundflächen

45 F 1000 FG $32,52 = 32,52$

14-Gruppenraum-1 15-Gruppenraum-2 17-Ruheraum



Deckflächen

46 F 1109 FD $123,60 = 123,60$

Außenwände

47 F 1102 FAW S-W $1,87 \cdot (3,88 + 3,98) / 2 - [A 1102] = 5,35$
 48 F 1103 FAW S-O $12,29 \cdot 3,88 - [A 1103] - [T 1103] = 28,87$
 49 F 1104 FAW S-O $4,18 \cdot 3,88 - [A 1104] = 13,31$
 50 F 1105 FAW N-O $4,99 \cdot (4,14 + 3,88) / 2 - [A 1105] = 16,73$

Öffnungen / Fenster

51 A 1102 FF S-W $0,8 \cdot 2,5 = 2,00$
 52 A 1103 FF S-O $3,37 \cdot 1,82 \cdot 2 = 12,27$
 53 A 1104 FF S-O $1,6 \cdot 1,82 = 2,91$
 54 A 1105 FF N-O $1,15 \cdot 2,85 = 3,28$
 55 T 1103 FAW S-O, Tür $1,15 \cdot 2,85 \cdot 2 = 6,55$

Grundflächen

56 F 1100 FG $123,60 = 123,60$

1-Windfang 2-Foyer 3-Flur



Deckflächen

57 F 1208 FD $115,96 = 115,96$

Außenwände

58 F 1201 FAW S-W $6,39 \cdot (5,89 + 4,30) / 2 - [A 1201] - [T 1201] = 19,98$

59 F 1202 FAW S-O $1,43 \cdot 5,89 - [A 1202] = 6,42$

60 F 1206 FAW N-O $1,90 \cdot (4,30 + 4,77) / 2 - [T 1206] = 5,34$

Öffnungen / Fenster

61 A 1201 FF S-W $2,4 \cdot 2,5 = 6,00$

62 A 1202 FF S-O $0,8 \cdot 2,5 = 2,00$

63 T 1201 FAW S-W, Tür $2,63 \cdot 2,5 = 6,58$

64 T 1206 FAW N-O, Tür $1,15 \cdot 2,85 = 3,28$

Grundflächen

65 F 1200 FG $112,52 = 112,52$

[Grundflächen]

[AGf 01] 4-Büro <1>	[F 0100] = 17,98
[AGf 02] 5-Personalraum <3>	[F 0200] = 18,98
[AGf 03] 6-Essen <7>	[F 0300] = 27,43
[AGf 04] 7-Küche <6>	[F 0400] = 14,64
[AGf 05] 8-HAR, 11-PuMi <5>	[F 0500] = 20,83
[AGf 06] 9-10-WC <4>	[F 0600] = 8,67
[AGf 07] 12-Abstell <5>	[F 0700] = 8,62
[AGf 08] 13-Kinderbad-1 <4>	[F 0800] = 13,65
[AGf 09] 16-Kinderbad-2 <4>	[F 0900] = 15,11
[AGf 10] 18-Bewegungsraum <2>	[F 1000] = 32,52
[AGf 11] 14-Gruppenraum-1 15-Gruppenraum-2 17-Ruheraum <2>	[F 1100] = 123,60
[AGf 12] 1-Windfang 2-Foyer 3-Flur <8>	[F 1200] = 112,52

[Grundflächenumfang]

[UGf 01] 4-Büro <1>	$4,77+3,77+3,77 = 12,31$
[UGf 02] 5-Personalraum <3>	$3,98 = 3,98$
[UGf 03] 6-Essen <7>	$5,75 = 5,75$
[UGf 04] 7-Küche <6>	$3,07 = 3,07$
[UGf 05] 8-HAR, 11-PuMi <5>	$4,77+6,07 = 10,84$
[UGf 07] 12-Abstell <5>	$2,57 = 2,57$
[UGf 08] 13-Kinderbad-1 <4>	$4,07+3,35 = 7,42$
[UGf 09] 16-Kinderbad-2 <4>	$3,62 = 3,62$
[UGf 10] 18-Bewegungsraum <2>	$4,50 = 4,50$
[UGf 11] 14-Gruppenraum-1 15-Gruppenraum-2 17-Ruheraum <2>	$1,87+12,29+4,18+4,99 = 23,33$
[UGf 12] 1-Windfang 2-Foyer 3-Flur <8>	$6,39+1,43+1,90 = 9,72$

[Bodenplattenmaße]

[AGf B'(25)]	[AGf 01] = 17,98
[UGf B'(25)]	[UGf 01] = 12,31
[Bodenplattenmaß B'(25)]	$2 * [AGf B'(25)] / [UGf B'(25)] = 2,92$
[Bodenplattenmaß B'(26)]	$2 * ([AGf 02]) / ([UGf 02]) = 9,54$
[Bodenplattenmaß B'(27)]	$2 * ([AGf 03]) / ([UGf 03]) = 9,54$
[Bodenplattenmaß B'(28)]	$2 * ([AGf 04]) / ([UGf 04]) = 9,54$
[Bodenplattenmaß B'(29)]	$2 * ([AGf 05]+[AGf 06]+[AGf 07]+[AGf 08]+[AGf 09]+[AGf 10]+[AGf 11]+[AGf 12]) / ([UGf 05]+[UGf 07]+[UGf 08]+[UGf 09]+[UGf 10]+[UGf 11]+[UGf 12]) = 10,82$

[Bruttogeschossflächen]

[BGf 01] 4-Büro <1>	$17,98 = 17,98$
[BGf 02] 5-Personalraum <3>	$18,98 = 18,98$
[BGf 03] 6-Essen <7>	$27,43 = 27,43$
[BGf 04] 7-Küche <6>	$14,64 = 14,64$
[BGf 05] 8-HAR, 11-PuMi <5>	$20,83 = 20,83$
[BGf 06] 9-10-WC <4>	$8,67 = 8,67$
[BGf 07] 12-Abstell <5>	$8,62 = 8,62$
[BGf 08] 13-Kinderbad-1 <4>	$13,65 = 13,65$
[BGf 09] 16-Kinderbad-2 <4>	$15,11 = 15,11$
[BGf 10] 18-Bewegungsraum <2>	$32,52 = 32,52$
[BGf 11] 14-Gruppenraum-1 15-Gruppenraum-2 17-Ruheraum <2>	$123,60 = 123,60$
[BGf 12] 1-Windfang 2-Foyer 3-Flur <8>	$112,52 = 112,52$
[Summe BGf]	$[BGf 01] + [BGf 02] + [BGf 03] + [BGf 04] + [BGf 05] + [BGf 06] + [BGf 07] + [BGf 08] + [BGf 09] + [BGf 10] + [BGf 11] + [BGf 12] = 414,55$

[Umbaute Räume]

[Vol 01] 4-Büro <1>	3,70*[BGf 01] = 66,53
[Vol 02] 5-Personalraum <3>	3,70*[BGf 02] = 70,23
[Vol 03] 6-Essen <7>	3,70*[BGf 03] = 101,49
[Vol 04] 7-Küche <6>	3,70*[BGf 04] = 54,17
[Vol 05] 8-HAR, 11-PuMi <5>	3,59*[BGf 05] = 74,78
[Vol 06] 9-10-WC <4>	3,42*[BGf 06] = 29,65
[Vol 07] 12-Abstell <5>	4,25*[BGf 07] = 36,63
[Vol 08] 13-Kinderbad-1 <4>	4,08*[BGf 08] = 55,69
[Vol 09] 16-Kinderbad-2 <4>	4,23*[BGf 09] = 63,92
[Vol 10] 18-Bewegungsraum <2>	5,27*[BGf 10] = 171,38
[Vol 11] 14-Gruppenraum-1 15-Gruppenraum-2 17-Ruheraum <2>	4,09*[BGf 11] = 505,52
[Vol 12] 1-Windfang 2-Foyer 3-Flur <8>	5,03*[BGf 12] = 565,98
[Gebäudevolumen] Ve	[Vol 01] + [Vol 02] + [Vol 03] + [Vol 04] + [Vol 05] + [Vol 06] + [Vol 07] + [Vol 08] + [Vol 09] + [Vol 10] + [Vol 11] + [Vol 12] = 1795,97
[0.32 * Ve] (= AN Wohngebäude)	0.32 * [Gebäudevolumen] = 574,71

.für Berechnungen nach DIN V 18599

[Nettogrundflächen]

[dW01] Bauteildicke "AUßENWAND-VERBLENDER"	0,43 = 0,43
[dW02] Bauteildicke "AUßENWAND"	0,37 = 0,37
[GfAbzug 01] 4-Büro <1>	[dW01]*4,77+[dW01]*3,77+[dW01]*3,77 = 5,29
[GfAbzug 02] 5-Personalraum <3>	[dW01]*3,98 = 1,71
[GfAbzug 03] 6-Essen <7>	[dW01]*5,75 = 2,47
[GfAbzug 04] 7-Küche <6>	[dW01]*3,07 = 1,32
[GfAbzug 05] 8-HAR, 11-PuMi <5>	[dW01]*4,77+[dW01]*6,07 = 4,66
[GfAbzug 06] 9-10-WC <4>	
[GfAbzug 07] 12-Abstell <5>	[dW01]*2,57 = 1,11
[GfAbzug 08] 13-Kinderbad-1 <4>	[dW01]*4,07+[dW01]*3,35 = 3,19
[GfAbzug 09] 16-Kinderbad-2 <4>	[dW01]*3,62 = 1,56
[GfAbzug 10] 18-Bewegungsraum <2>	[dW02]*4,50 = 1,67
[GfAbzug 11] 14-Gruppenraum-1 15-Gruppenraum-2 17-Ruheraum <2>	
[dW02]*1,87+[dW02]*12,29+[dW01]*4,18+[dW02]*4,99 = 8,88	
[GfAbzug 12] 1-Windfang 2-Foyer 3-Flur <8>	[dW02]*6,39+[dW02]*1,43+[dW02]*1,90 = 3,60
[NGf 01] 4-Büro <1>	[BGf 01] - [GfAbzug 01] = 12,69
[NGf 02] 5-Personalraum <3>	[BGf 02] - [GfAbzug 02] = 17,27
[NGf 03] 6-Essen <7>	[BGf 03] - [GfAbzug 03] = 24,96
[NGf 04] 7-Küche <6>	[BGf 04] - [GfAbzug 04] = 13,32
[NGf 05] 8-HAR, 11-PuMi <5>	[BGf 05] - [GfAbzug 05] = 16,17
[NGf 06] 9-10-WC <4>	[BGf 06] - [GfAbzug 06] = 8,67
[NGf 07] 12-Abstell <5>	[BGf 07] - [GfAbzug 07] = 7,51
[NGf 08] 13-Kinderbad-1 <4>	[BGf 08] - [GfAbzug 08] = 10,46
[NGf 09] 16-Kinderbad-2 <4>	[BGf 09] - [GfAbzug 09] = 13,55
[NGf 10] 18-Bewegungsraum <2>	[BGf 10] - [GfAbzug 10] = 30,85
[NGf 11] 14-Gruppenraum-1 15-Gruppenraum-2 17-Ruheraum <2>	[BGf 11] - [GfAbzug 11] = 114,72
[NGf 12] 1-Windfang 2-Foyer 3-Flur <8>	[BGf 12] - [GfAbzug 12] = 108,92
[NGf Summe]	[NGf 01] + [NGf 02] + [NGf 03] + [NGf 04] + [NGf 05] + [NGf 06] + [NGf 07] + [NGf 08] + [NGf 09] + [NGf 10] + [NGf 11] + [NGf 12] = 379,09

[Nettonutzflächen] ANGF nach Gebäudezonen

[ANGf 01] Zone <1> Büro	+ [NGf 01] = 12,69
[ANGf 02] Zone <2> Gruppenraum	+ [NGf 10] + [NGf 11] = 145,57
[ANGf 03] Zone <3> Personalraum	+ [NGf 02] = 17,27
[ANGf 04] Zone <4> Sanitär	+ [NGf 06] + [NGf 08] + [NGf 09] = 32,68
[ANGf 05] Zone <5> Lager / Technik	+ [NGf 05] + [NGf 07] = 23,68
[ANGf 06] Zone <6> Küche	+ [NGf 04] = 13,32
[ANGf 07] Zone <7> Essen	+ [NGf 03] = 24,96
[ANGf 08] Zone <8> Verkehrsfläche	+ [NGf 12] = 108,92

[Bruttoraumvolumen] Ve nach Gebäudezonen

[Ve 01] Büro	+ [Vol 01] = 66,53
[Ve 02] Gruppenraum	+ [Vol 10] + [Vol 11] = 676,90
[Ve 03] Personalraum	+ [Vol 02] = 70,23
[Ve 04] Sanitär	+ [Vol 06] + [Vol 08] + [Vol 09] = 149,26
[Ve 05] Lager / Technik	+ [Vol 05] + [Vol 07] = 111,41
[Ve 06] Küche	+ [Vol 04] = 54,17
[Ve 07] Essen	+ [Vol 03] = 101,49
[Ve 08] Verkehrsfläche	+ [Vol 12] = 565,98
[Summe Ve]	+ [Ve 01] + [Ve 02] + [Ve 03] + [Ve 04] + [Ve 05] + [Ve 06] + [Ve 07] + [Ve 08] = 1795,97

[Nettoraumvolumen] Vi nach Gebäudezonen

[Vi 01] Zone <1> Büro	+ [NGf 01]*(3,70 - 0,24) = 43,91
[Vi 02] Zone <2> Gruppenraum	+ [NGf 10]*(5,27 - 0,24) + [NGf 11]*(4,09 - 0,24) = 596,85
[Vi 03] Zone <3> Personalraum	+ [NGf 02]*(3,70 - 0,24) = 59,75
[Vi 04] Zone <4> Sanitär	+ [NGf 06]*(3,42 - 0,24) + [NGf 08]*(4,08 - 0,24) + [NGf 09]*(4,23 - 0,24) = 121,80
[Vi 05] Zone <5> Lager / Technik	+ [NGf 05]*(3,59 - 0,24) + [NGf 07]*(4,25 - 0,24) = 84,28
[Vi 06] Zone <6> Küche	+ [NGf 04]*(3,70 - 0,24) = 46,09
[Vi 07] Zone <7> Essen	+ [NGf 03]*(3,70 - 0,24) = 86,36
[Vi 08] Zone <8> Verkehrsfläche	+ [NGf 12]*(5,03 - 0,24) = 521,73
[Summe Vi]	+ [Vi 01] + [Vi 02] + [Vi 03] + [Vi 04] + [Vi 05] + [Vi 06] + [Vi 07] + [Vi 08] = 1560,77

.zur Kontrolle / alternativ: Vi = Ve * 0.8

.Vi <1> Büro	[Ve 01] * 0.8 = 53,22
.Vi <2> Gruppenraum	[Ve 02] * 0.8 = 541,52
.Vi <3> Personalraum	[Ve 03] * 0.8 = 56,18
.Vi <4> Sanitär	[Ve 04] * 0.8 = 119,41
.Vi <5> Lager / Technik	[Ve 05] * 0.8 = 89,13
.Vi <6> Küche	[Ve 06] * 0.8 = 43,34
.Vi <7> Essen	[Ve 07] * 0.8 = 81,19
.Vi <8> Verkehrsfläche	[Ve 08] * 0.8 = 452,78

.zur Kontrolle / alternativ: Vi = Ve * 0.76 (WG bis 3 VG)

.Vi <1> Büro	[Ve 01] * 0.76 = 50,56
.Vi <2> Gruppenraum	[Ve 02] * 0.76 = 514,44
.Vi <3> Personalraum	[Ve 03] * 0.76 = 53,37
.Vi <4> Sanitär	[Ve 04] * 0.76 = 113,44
.Vi <5> Lager / Technik	[Ve 05] * 0.76 = 84,67
.Vi <6> Küche	[Ve 06] * 0.76 = 41,17
.Vi <7> Essen	[Ve 07] * 0.76 = 77,13
.Vi <8> Verkehrsfläche	[Ve 08] * 0.76 = 430,14

Längenberechnung Wärmebrücken

[WB-01-Sohle-Außenwand]: 18,5 = 18,50 m
[WB-02-Sohle-Außenwand-Verblender]: 50,95 = 50,95 m
[WB-03-Sohle-bodentiefe-Fenster]: 14,09 = 14,09 m
[WB-04-AW-Fenster-Brüstung]: 10,04 = 10,04 m
[WB-05-AW-Fenster-Laibung]: 53,08 = 53,08 m
[WB-06-AW-Fenster-Sturz]: 19,67 = 19,67 m
[WB-07-AW-Verbl-Fenster-Brüstung]: 12,585 = 12,59 m
[WB-08-AW-Verbl-Fenster-Laibung]: 45,76 = 45,76 m
[WB-09-AW-Verbl-Fenster-Sturz]: 17,045 = 17,05 m
[WB-10-Außenwand-Verblender-Traufe]: 30,015 = 30,02 m
[WB-11-Außenwand-Verblender-Ortgang]: 16,341 = 16,34 m
[WB-12-Außenwand-Traufe]: 12,92 = 12,92 m
[WB-13-Außenwand-Ortgang-1]: 23,414 = 23,41 m
[WB-14-Dach-Außenwand(IE)]: 20,06 = 20,06 m

Faltmodelle (Flächen- und Volumenberechnung)

26.07.2024

Klimaschutzfonds

Vermerk zum Antrag der Gemeinde Holzbunge „Klimafreundlicher Neubau einer Kindertagesstätte“

1. Sachverhalt

Die Gemeinde Holzbunge hat am 25.07.2024 einen Antrag auf Förderung aus dem Klimaschutzfonds des Kreises gestellt. Bei dem Projekt handelt es sich um den Neubau einer Kindertagesstätte. Diese Kindertagesstätte soll die bestehende Kindertagesstätte im Einzugsgebiet der Gemeinde Holzbunge in Bünsdorf ersetzen, deren Betriebserlaubnis am 31.07.2025 ausläuft. Für den Neubau wurden die Standards nach QNG - Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude berücksichtigt und das Anforderungsniveau QNG-Plus soll erreicht werden. Das bedeutet, dass das Gebäude die Erfüllung nachhaltigkeitsrelevanter Merkmale und Eigenschaften in überdurchschnittlicher Qualität erfüllen wird. Es wird mit einer Energieeinsparung in Höhe von 5,663 t CO_{2eq}-Emissionen gerechnet. Vorgesehen sind u.a. die Beheizung mittels Wärmepumpe, eine Photovoltaikanlage sowie Sonnenschutzverglasung.

Die Gesamtkosten der Maßnahme belaufen sich nach der Kostenschätzung auf rd. 1,792 Mio. Euro. Die Gemeinde Holzbunge hat gemäß der Richtlinie des Kreises eine Fördersumme in Höhe von 300.000 Euro beantragt. Dieses entspricht dem maximal möglichen Betrag für eine Gemeinde mit einer gefährdeten dauernden finanziellen Leistungsfähigkeit. Die Einstufung wurde bei der Kommunalaufsicht überprüft. Die Mittel sollen voraussichtlich im III. Quartal 2025 abgefordert werden.

Gemäß der Richtlinie des Kreises Rendsburg-Eckernförde über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung von investiven Maßnahmen zum Klimaschutz werden Investitionen in Klimaschutzmaßnahmen gefördert, soweit die Förderung durch Dritte mit mindestens 5% der Gesamtkosten erfolgt. Für den Neubau der Kindertagesstätte hat die Gemeinde Holzbunge einen Antrag auf Förderung durch die KfW im Rahmen des Programms Klimafreundlicher Neubau – Kommunen gestellt. Aufgrund der Förderquote in diesem Programm, beträgt die Förderung in Höhe von 113.700 Euro gerechnet auf die anrechenbaren Kosten rund 6,5%.

Die Gemeinde Holzbunge hatte einen vorzeitigen Maßnahmenbeginn im Sinne der Nr. 10 der Richtlinie beantragt. Dieser wurde nach Anhörung des Umwelt- und Bauausschuss bereits am 04.06.2024 bewilligt.

2. Empfehlung zum Antrag der Gemeinde Holzbunge

Bei der Maßnahme handelt es sich um eine investive Maßnahme, die dem Klimaschutz dient und zu einer nachhaltigen Verringerung der CO_{2eq}-Emissionen führen wird. Das Vorhaben der Gemeinde Holzbunge erfüllt die in der Richtlinie geforderten Zuwendungsvoraussetzungen, soweit die beantragten Fördermittel bei den Drittmittelgebern wie beantragt anerkannt wird. Die

Klimaschutzagentur gGmbH empfiehlt daher, den beantragten Zuschuss aus dem Klimaschutzfonds zu bewilligen.

Uz. Sebastian Hetzel