

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18.11.2013

Registriernummer ² BE-2021-003488474

1

Gültig bis: 11.01.2031

(oder: "Registriernummer wurde beantragt am ...")

Gebäude

| | | | |
|---|--|--|-----------------------------|
| Gebäudetyp | Mehrfamilienhaus, freistehend | | Gebäudefoto (freiwillig) |
| Adresse | Semmelweisstraße 41a + 41b + 45a, 12524 Berlin Treptow-Köpnick | | |
| Gebäudeteil | Haus C+D | | |
| Baujahr Gebäude ³ | 2019 | | |
| Baujahr Wärmeerzeuger ^{3, 4} | 2019 | | |
| Anzahl Wohnungen | 28 | | |
| Gebäudenutzfläche (A _N) | 2522 m ² | <input type="checkbox"/> nach § 19 EnEV aus der Wohnfläche ermittelt | |
| Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser ³ | Nah/Fernw.KWK, erneuerbar | | |
| Erneuerbare Energien | Art: ----- | Verwendung: ----- | |
| Art der Lüftung/Kühlung | <input type="checkbox"/> Fensterlüftung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung <input type="checkbox"/> Anlage zur Kühlung <input type="checkbox"/> Schachtlüftung <input checked="" type="checkbox"/> Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung | | |
| Anlass der Ausstellung des Energieausweises | <input checked="" type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung/Erweiterung) <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig) <input type="checkbox"/> Vermietung/Verkauf | | |

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter Annahme von standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach der EnEV, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (**Erläuterungen - siehe Seite 5**). Teil des Energieausweises sind die Modernisierungsempfehlungen (Seite 4).

- Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt (Energiebedarfsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig.
- Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt (Energieverbrauchsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch Eigentümer Aussteller

Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigefügt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Der Energieausweis dient lediglich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Gebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller

Lang Ingenieure
sb_15/6150
Pretzfelder Straße 24
91320 Ebermannstadt



¹ Datum der angewendeten EnEV, gegebenenfalls angewendeten Änderungsverordnung zur EnEV. Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung der Registriernummer (§ 17 Absatz 4 Satz 4 und 5 EnEV) ist das Datum der Antragstellung einzutragen; die Registriernummer ist nach deren Eingang nachträglich einzusetzen. ³ Mehrfachangaben möglich ⁴ bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18.11.2013

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

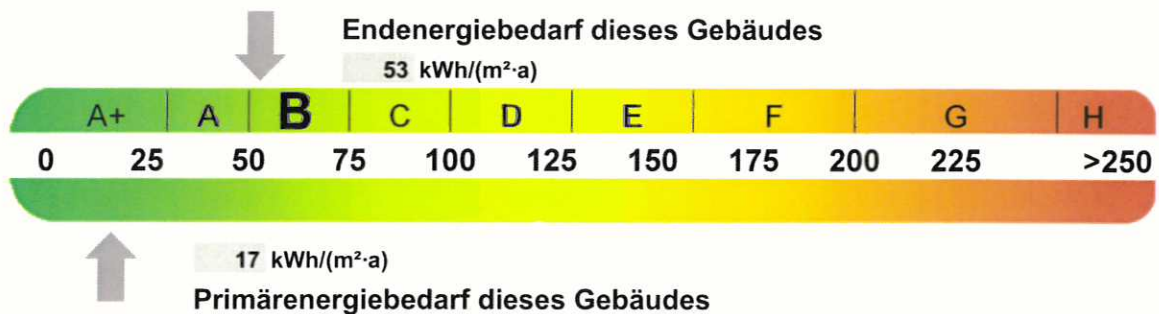
Registriernummer ² BE-2021-003488474

(oder: "Registriernummer wurde beantragt am ...")

2

Energiebedarf

CO₂-Emissionen ³ -2 kg/(m²-a)



Anforderungen gemäß EnEV ⁴

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 17 kWh/(m²-a) Anforderungswert 40 kWh/(m²-a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_T⁻

Ist-Wert 0,29 W/(m²-K) Anforderungswert 0,42 W/(m²-K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau)

eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

- Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10
- Verfahren nach DIN V 18599
- Regelung nach § 3 Absatz 5 EnEV
- Vereinfachungen nach § 9 Absatz 2 EnEV

Endenergiebedarf dieses Gebäudes [Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

53 kWh/(m²-a)

Angaben zum EEWärmeG ⁵

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs auf Grund des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG)

| Art: | Deckungsanteil: | % |
|------|-----------------|---|
| | | % |
| | | % |

Ersatzmaßnahmen ⁶

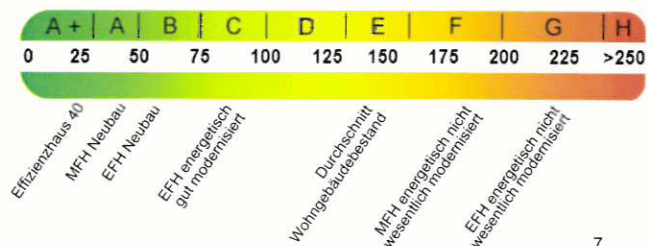
Die Anforderungen des EEWärmeG werden durch die Ersatzmaßnahme nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG erfüllt.

- Die nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG verschärften Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.
- Die in Verbindung mit § 8 EEWärmeG um verschärften Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.

Verschärfter Anforderungswert Primärenergiebedarf: 34,2 kWh/(m²-a)

Verschärfter Anforderungswert für die energetische Qualität der Gebäudehülle H_T⁻: 0,4 W/(m²-K)

Vergleichswerte Endenergie



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Energieeinsparverordnung lässt für die Berechnung des Energiebedarfs unterschiedliche Verfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte der Skala sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N), die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

³ freiwillige Angabe

⁴ nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall des § 16 Absatz 1 Satz 3 EnEV

⁵ nur bei Neubau

⁶ nur bei Neubau im Fall der Anwendung von § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG

⁷ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18.11.2013

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Registriernummer ² BE-2021-003488474

(oder: "Registriernummer wurde beantragt am ...")

3

Energieverbrauch



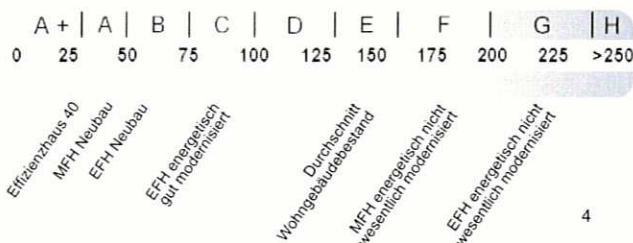
Endenergieverbrauch dieses Gebäudes
[Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

kWh/(m²·a)

Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

| Zeitraum | | Energieträger ³ | Primär-energie-faktor | Energieverbrauch [kWh] | Anteil Warmwasser [kWh] | Anteil Heizung [kWh] | Klima-faktor |
|----------|-----|----------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|----------------------|--------------|
| von | bis | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Vergleichswerte Endenergie



Die modellhaft ermittelten Vergleichswerte beziehen sich auf Gebäude, in denen die Wärme für Heizung und Warmwasser durch Heizkessel im Gebäude bereitgestellt wird. Soll ein Energieverbrauch eines mit Fern- oder Nahwärme beheizten Gebäudes verglichen werden, ist zu beachten, dass hier normalerweise ein um 15 bis 30 % geringerer Energieverbrauch als bei vergleichbaren Gebäuden mit Kesselheizung zu erwarten ist.

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung des Energieverbrauchs ist durch die Energiesparverordnung vorgegeben. Die Werte der Skala sind spezifische Werte pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N) nach der Energieeinsparverordnung, die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes. Der tatsächliche Energieverbrauch einer Wohnung oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens vom angegebenen Energieverbrauch ab.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises
auch Leerstandszuschläge, Warmwasser- oder Kühlpauschale in kWh

² siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

³ gegebenenfalls
⁴ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18.11.2013

Empfehlungen des Ausstellers

Registriernummer ² BE-2021-003488474

(oder: "Registriernummer wurde beantragt am ...")

4

Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung

Maßnahmen zur kostengünstigen Verbesserung der Energieeffizienz sind möglich nicht möglich

Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen

| Nr. | Bau- oder Anlagenteile | Maßnahmenbeschreibung in einzelnen Schritten | empfohlen | | (freiwillige Angaben) | |
|-----|------------------------|--|---|--------------------|------------------------------|---|
| | | | in Zusammenhang mit größerer Modernisierung | als Einzelmaßnahme | geschätzte Amortisationszeit | geschätzte Kosten pro eingesparte Kilowattstunde Endenergie |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

weitere Empfehlungen auf gesondertem Blatt

Hinweis: Modernisierungsempfehlungen für das Gebäude dienen lediglich der Information. Sie sind nur kurz gefasste Hinweise und kein Ersatz für eine Energieberatung.

Genauere Angaben zu den Empfehlungen sind erhältlich bei/unter:

Angabe hier nicht relevant

Ergänzende Erläuterungen zu den Angaben im Energieausweis (Angaben freiwillig)

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18.11.2013

Erläuterungen

5

Angabe Gebäudeteil - Seite 1

Bei Wohngebäuden, die zu einem nicht unerheblichen Anteil zu anderen als Wohnzwecken genutzt werden, ist die Ausstellung des Energieausweises gemäß dem Muster nach Anlage 6 auf den Gebäudeteil zu beschränken, der getrennt als Wohngebäude zu behandeln ist (siehe im Einzelnen § 22 EnEV). Dies wird im Energieausweis durch die Angabe "Gebäudeteil" deutlich gemacht.

Erneuerbare Energien - Seite 1

Hier wird darüber informiert, wofür und in welcher Art erneuerbare Energien genutzt werden. Bei Neubauten enthält Seite 2 (Angaben zum EEWärmeG) dazu weitere Angaben.

Energiebedarf - Seite 2

Der Energiebedarf wird hier durch den Jahres-Primärenergiebedarf und den Endenergiebedarf dargestellt. Diese Angaben werden rechnerisch ermittelt. Die angegebenen Werte werden auf der Grundlage der Bauunterlagen bzw. gebäudebezogener Daten und unter Annahme von standardisierten Randbedingungen (z.B. standardisierte Klimadaten, definiertes Nutzerverhalten, standardisierte Innentemperatur und innere Wärmegewinne usw.) berechnet. So lässt sich die energetische Qualität des Gebäudes unabhängig vom Nutzerverhalten und von der Wetterlage beurteilen. Insbesondere wegen der standardisierten Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch.

Primärenergiebedarf - Seite 2

Der Primärenergiebedarf bildet die Energieeffizienz des Gebäudes ab. Er berücksichtigt neben der Endenergie auch die so genannte "Vorkette" (Erkundung, Gewinnung, Verteilung, Umwandlung) der jeweils eingesetzten Energieträger (z.B. Heizöl, Gas, Strom, erneuerbare Energien etc.). Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz sowie eine die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung. Zusätzlich können die mit dem Energiebedarf verbundenen CO₂-Emissionen des Gebäudes freiwillig angegeben werden.

Energetische Qualität der Gebäudehülle - Seite 2

Angegeben ist der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust (Formelzeichen in der EnEV: H_T). Er beschreibt die durchschnittliche energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Außenwände, Decken, Fenster etc.) eines Gebäudes. Ein kleiner Wert signalisiert einen guten baulichen Wärmeschutz. Außerdem stellt die EnEV Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz (Schutz vor Überhitzung) eines Gebäudes.

Endenergiebedarf - Seite 2

Der Endenergiebedarf gibt die nach technischen Regeln berechnete, jährlich benötigte Energiemenge für Heizung, Lüftung und Warmwasserbereitung an. Er wird unter Standardklima- und Standardnutzungsbedingungen errechnet und ist ein Indikator für die Energieeffizienz eines Gebäudes und seiner Anlagentechnik. Der Endenergiebedarf ist die Energiemenge, die dem Gebäude unter der Annahme von standardisierten Bedingungen und unter Berücksichtigung der Energieverluste zugeführt werden muss, damit die standardisierte Innentemperatur, der Warmwasserbedarf und die notwendige Lüftung sichergestellt werden können. Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz.

Angaben zum EEWärmeG - Seite 2

Nach dem EEWärmeG müssen Neubauten in bestimmtem Umfang erneuerbare Energien zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs nutzen. In dem Feld "Angaben zum EEWärmeG" sind die Art der eingesetzten erneuerbaren Energien und der prozentuale Anteil der Pflichterfüllung abzulesen. Das Feld "Ersatzmaßnahmen" wird ausgefüllt, wenn die Anforderungen des EEWärmeG teilweise oder vollständig durch Maßnahmen zur Einsparung von Energie erfüllt werden. Die Angaben dienen gegenüber der zuständigen Behörde als Nachweis des Umfangs der Pflichterfüllung durch die Ersatzmaßnahme und der Einhaltung der für das Gebäude geltenden verschärften Anforderungswerte der EnEV.

Endenergieverbrauch - Seite 3

Der Endenergieverbrauch wird für das Gebäude auf der Basis der Abrechnungen von Heiz- und Warmwasserkosten nach der Heizkostenverordnung oder auf Grund anderer geeigneter Verbrauchsdaten ermittelt. Dabei werden die Energieverbrauchsdaten des gesamten Gebäudes und nicht der einzelnen Wohneinheiten zugrunde gelegt. Der erfasste Energieverbrauch für die Heizung wird anhand der konkreten örtlichen Wetterdaten und mithilfe von Klimafaktoren auf einen deutschlandweiten Mittelwert umgerechnet. So führt beispielsweise ein hoher Verbrauch in einem einzelnen harten Winter nicht zu einer schlechteren Beurteilung des Gebäudes. Der Endenergieverbrauch gibt Hinweise auf die energetische Qualität des Gebäudes und seiner Heizungsanlage. Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Verbrauch. Ein Rückschluss auf den künftig zu erwartenden Verbrauch ist jedoch nicht möglich; insbesondere können die Verbrauchsdaten einzelner Wohneinheiten stark differieren, weil sie von der Lage der Wohneinheiten im Gebäude, von der jeweiligen Nutzung und dem individuellen Verhalten der Bewohner abhängen. Im Fall längerer Leerstände wird hierfür ein pauschaler Zuschlag rechnerisch bestimmt und in die Verbrauchserfassung einbezogen. Im Interesse der Vergleichbarkeit wird bei dezentralen, in der Regel elektrisch betriebenen Warmwasseranlagen der typische Verbrauch über eine Pauschale berücksichtigt. Gleiches gilt für den Verbrauch von eventuell vorhandenen Anlagen zur Raumkühlung. Ob und inwieweit die genannten Pauschalen in die Erfassung eingegangen sind, ist der Tabelle "Verbrauchserfassung" zu entnehmen.

Primärenergieverbrauch - Seite 3

Der Primärenergieverbrauch geht aus dem für das Gebäude ermittelten Endenergieverbrauch hervor. Wie der Primärenergiebedarf wird er mithilfe von Umrechnungsfaktoren ermittelt, die die Vorkette der jeweils eingesetzten Energieträger berücksichtigen.

Pflichtangaben für Immobilienanzeigen - Seite 2 und 3

Nach der EnEV besteht die Pflicht, in Immobilienanzeigen die in § 16a Absatz 1 genannten Angaben zu machen. Die dafür erforderlichen Angaben sind dem Energieausweis zu entnehmen, je nach Ausweisart der Seite 2 oder 3.

Vergleichswerte - Seite 2 und 3

Die Vergleichswerte auf Endenergieebene sind modellhaft ermittelte Werte und sollen lediglich Anhaltspunkte für grobe Vergleiche der Werte dieses Gebäudes mit den Vergleichswerten anderer Gebäude sein. Es sind Bereiche angegeben, innerhalb derer ungefähr die Werte für die einzelnen Vergleichskategorien liegen.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

Erklärung zur Einhaltung des Erneuerbare-Energien-WärmeG (EEWärmeG)

für das Wohngebäude

| | | | |
|--------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| Straße | Semmelweisstraße 41a + 41b + 45a | Wohneinheiten | 28 |
| Ort | 12524 Berlin Treptow-Köpnick | Gebäudenutzfläche (A _N) | 2522.4 m ² |

Die Einhaltung¹⁾ des EEWärmeG wird erfüllt durch:

| | Anteil des Bedarfs in % | EEWärmeG Anteil in % |
|---|-------------------------|----------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Anforderungswerte für die Primärenergie und dem Transmissionswärmeverlust werden jeweils um mindestens 15.0 % unterschritten (Q _p um 59.0 % H _T um 31.7 %) Q _p Ist= 16.5 kWh/m ² EnEV= 40.3 kWh/m ² EnEV- 15.0 %= 34.2 kWh/m ² H _T Ist= 0.289 W/m ² K EnEV= 0.423 W/m ² K EnEV- 15.0 %= 0.359 W/m ² K. | 31.7 | 211.3 |
| <input type="checkbox"/> Einsatz einer solarthermischen Anlage "SolarKeymark" mit --- m ² , nach EEWärmeG mindestens 75.7 m ² (0.03 m ² Solarfläche pro m ² Nutzfläche), oder | --- | --- |
| <input type="checkbox"/> Einsatz einer Solaranlage die mindestens 15% des Wärme-/Kälteenergiebedarfs deckt. Der Solarkollektor muss „SolarKeymark“ zertifiziert sein. | --- | --- |
| <input type="checkbox"/> Einsatz einer Wärmepumpe die mindestens 50% des Wärme-/Kälteenergiebedarfs deckt und der Anforderung bezüglich der Jahresarbeitszahl dem Absatz III des Anhangs des EEWärmeG entspricht. Das Wärmepumpensystem muss mit einem Wärmestromzähler ausgestattet sein (Ausnahme Wasser/Wasser und Erdreich/Wasser WP mit Heizungsvorlauftemperatur <35°C). | --- | --- |
| <input type="checkbox"/> Nah- und Fernwärmenetz aus erneuerbaren Energien (wesentlicher Anteil). | --- | --- |
| <input type="checkbox"/> Einsatz einer KWK, die mindestens 50% des Wärme-/Kälteenergiebedarfs deckt. | --- | --- |
| <input type="checkbox"/> Einsatz von Abwärme, die mindestens 50% des Wärme-/Kälteenergiebedarfs deckt. | --- | --- |
| <input type="checkbox"/> Einsatz von Biomassekessel, der mindestens 50% des Wärme-/Kälteenergiebedarfs deckt und ein besonders effizienten Kesselwirkungsgrad besitzt (86% bzw. 88%), oder Deckungsgrad 100% bei einfachen Kesseln. | --- | --- |
| <input type="checkbox"/> Einsatz von Biogas in einer KWK Anlage, die mindestens 30% des Wärme-/Kälteenergiebedarfs deckt. | --- | --- |
| <input type="checkbox"/> Einsatz von Bioöl in einem Brennwertkessel, der mindestens 50% des Wärme-/Kälteenergiebedarfs deckt. | --- | --- |
| | | ===== |
| | EEWärmeG Summen in %. | 211.3 |

Aussteller

sb_15/6150
Lang Ingenieure
Pretzfelder Straße 24
91320 Ebermannstadt



¹⁾ zur Einhaltung des EEWärmeG 2008/2011 ist mindestens ein Punkt der Liste zu erfüllen, bzw. die Summe muss mindestens 100% betragen

RECHNERISCHER NACHWEIS DES WÄRMESCHUTZES nach EnEV für die Baueingabe HAUS C & D

15/6150

Bauvorhaben: BERLIN SEMMELWEISSTRASSE
Neubau einer Wohnanlage und Tiefgarage
in 12524 Berlin-Treptow-Köpenick (Altglienicke),
Sommelweisstraße 41 - 47

Bauherr: PROJECT PW Semmelweisstraße 41-47 Berlin
GmbH & Co. KG
Kürschnershof 2
90403 Nürnberg

Entwurfsverfasser: Architekturbüro
Hartwig Kirchhof
Lausitzer Straße 31
10941 Berlin

Der Bauherr:

Der Entwurfsverfasser:

Aufgestellt: LANG INGENIEURE
GmbH + Co. KG
Pretzfelder Str. 24
91320 Ebermannstadt

im Januar 2021



LANG INGENIEURE GMBH + CO. KG

E-Mail: Statik@Lang-Ing-EBS.de

PRETZFELDER STRASSE 24
91320 EBERMANNSTADT

TEL 09194/73 50 0
FAX 09194/73 50 40

Gesundes Wohnklima - geringer Verbrauch

Nicht nur der bauliche Zustand des Gebäudes, auch das Verhalten der Nutzer hat großen Einfluss auf den Energieverbrauch und das Raumklima. Was Sie beim täglichen Lüften und Heizen beachten sollten, um ein gesundes Raumklima und einen niedrigen Energieverbrauch zu erreichen, können Sie hier nachlesen.

Richtig Lüften

- Lüften Sie Küche und Bad unmittelbar nach dem Duschen, Baden, Essenkochen oder Wischen von Fußböden.
- Schlafräume (auch Kinderzimmer) unmittelbar nach dem Aufstehen, im Winter 5 bis 10 Minuten mit weit geöffnetem Fenster.
- Wohnräume: nach der Nase, d. h. wenn die Luftqualität schlecht ist (»Es riecht muffig.«).
- Für besonders effektiven Luftwechsel (z. B. beim morgendlichen Schlafzimmerlüften) sorgt Querlüften mit offenen Innentüren und geöffneten Fenstern an der gegenüberliegenden Seite.
- Wenn Sie in Bad oder Küche lüften, um hohe Feuchtigkeitswerte zu regulieren (z. B. nach Duschen, Kochen), sollten die Innentüren geschlossen bleiben.
- Über längere Zeit angekippte Fenster erhöhen den Energieverbrauch und Ihre Heizkosten drastisch.
- Ein nachts im Schlaf- oder Kinderzimmer angekipptes Fenster sollte tagsüber geschlossen werden.
- Die für das Nachströmen der Luft verwendeten Außenwand-Luftdurchlässe dürfen nicht verdeckt werden.
- Wenn z.B. nur im Bad ein Abluftventilator vorhanden ist, muss die übrige Wohnung wie gewohnt gelüftet werden.
- Nutzen Sie die Möglichkeiten der Lüftungstechnik.
- Bei manchen Anlagen können Sie die Lüftung über eine Zeitschaltuhr programmieren und an Ihre Lebensgewohnheiten anpassen.
- Achten Sie bei jeder Lüftungsanlage auf regelmäßige Wartung und regelmäßigen Filterwechsel.

Richtig Heizen

- Die Absenkung der Raumtemperatur um ein Grad bringt Ihnen rund 6 % Energieeinsparung. Heizen Sie deswegen bewusst und sparsam.
- Die Temperatur in Schlafräumen sollte nicht unter 16° sinken, da es sonst zu Kondensation von Feuchtigkeit kommen kann.
- Temperieren Sie auch die Räume, die kaum bzw. nicht genutzt werden.
- Versuchen Sie nicht, kühle Räume mit der Luft aus wärmeren Räumen zu heizen. Dadurch gelangt nicht nur Wärme, sondern auch Feuchte in den kühlen Raum. Die relative Luftfeuchte

- steigt und erleichtert das Wachstum von Schimmelpilz.
- Schalten Sie die Heizkörper bei geöffnetem Fenster ab, d. h. schließen Sie die Heizkörperventile.

Richtig Einrichten

- Verbauen Sie die Heizkörper nicht durch Verkleidungen oder Fensterbänke.
- Verdecken Sie die Heizkörper nicht durch Vorhänge oder Gardinen.

Stellen Sie Möbel nicht zu dicht an die Außenwand.

- Wenn in einer kühlen Außenecke ein Schrank steht, sinkt die Wandtemperatur umso stärker, je näher dieser an der Wand steht. Dadurch kann kritische Feuchte entstehen.
- Nach Möglichkeit keine großen Schränke oder Betten mit geschlossenen Bettkästen in Außenecken platzieren.
- Den richtigen Standort haben Ihre Möbel bei einem Abstand von 5-10cm zur Außenwand.
- Mit Lüftungsgittern bzw. Schlitzfenstern in Möbelsockeln und Wandleisten sorgen Sie für zusätzliche Hinterlüftung.

»Hinterlüften« Sie Vorhänge und Wandverkleidungen.

- Wenn Vorhänge einen Abstand von einer Handbreite zu Wand und Fußboden haben, kann die Luft frei zirkulieren.
- Belüftungsschlitze in der Wandverkleidung sorgen für die notwendige Hinterlüftung.

Beschränken Sie die Anzahl der Zimmerpflanzen.

- Besonders in kühlen Zimmern ist es besser, Pflanzen aufzustellen, die wenig Gießwasser benötigen. Die kalte Luft nimmt die von den Pflanzen abgegebene Feuchtigkeit nur geringfügig auf und kritische Feuchte kann entstehen. Weniger ist in diesem Fall mehr!

Wenn gar nichts hilft

Sie haben alle Tipps zum richtigen Lüften und Heizen beachtet und trotzdem sind Schimmelpilz oder Feuchteschäden sichtbar? Dies kann auf Baumängel hindeuten. Die Folgen eines undichten Daches, einer schadhafte Feuchtesperre oder einer ausgeprägten »Wärmebrücke« können Sie nicht »weglüften«. Kontaktieren Sie einen Bausachverständigen, damit die Ursachen umgehend beseitigt werden können.

Wärmebedarfsberechnung

- EnEV
 - Bewertung des Energiebedarfes über den Zeitraum eines Jahres für ein gesamtes Gebäude
 - Bestimmung des Jahres-Heizenergiebedarfes und des zugehörigen Primärenergiebedarfes
-
- ⇒ Bestimmung der Jahresarbeit (kWh/a)
 - ⇒ Ziel: Begrenzung des Jahresprimärenergiebedarfes
 - ⇒ Daraus ist kein Rückschluss auf die Leistung des Heizkessels möglich !!!
- DIN EN 12831
 - Ermittlung der Norm-Heizlast Φ_{HL} in Abhängigkeit von der Normaußentemperatur θ_e für den jeweiligen Ort
-
- ⇒ Bestimmung der max. erforderlichen Leistung (kW)
 - ⇒ Kesseldimensionierung für Gebäude
 - ⇒ Heizflächenauslegung für Raum

Energieeinsparnachweis

nach der Energieeinsparverordnung EnEV 2014 mit Verschärfung ab 2016

Bundesratsbeschluss vom 11.10.2013

"Wohngebäude"

öffentlich rechtlicher Nachweis

nach dem "Monatsbilanzverfahren" der DIN V 4108-6:2003-06
und Berechnung der Anlagentechnik nach DIN V 4701-10:2003-08

Projekt Kurzbeschreibung: SEM_BA2

.Jul 2016

Bauvorhaben : Berlin Semmelweisstraße - Neubau Wohnanlage

Bearbeiter : sb_15/6150

Objektstandort :
Straße/Hausnr. : Semmelweisstraße 41a + 41b + 45a
Plz/Ort : 12524 Berlin Treptow-Köpnick
Gemarkung :

Baujahr 2019

Flurstücknummer: -----

Hauseigentümer/Bauherr
Name/Firma : Project PW Semmelweisstraße 41-47 Berlin GmbH & Co. KG
Straße/Hausnr. : Kürschnershof 2
Plz/Ort : 90403 Nürnberg
Telefon / Fax :

Achtung:

Bei den errechneten Energieverbrauchswerten handelt es sich um theoretische Werte, die durch Klima- und Nutzereinflüsse erheblich von den tatsächlichen Werten abweichen können.

Nach EnEV nach DIN 18599 sind im Wärmeschutznachweis Annahmen zu treffen die bei Erstellung dieses Nachweises noch nicht, bzw. nur teilweise vorlagen.

Dieser Wärmeschutznachweis ist nur zutreffend, wenn vom Haustechniker, Architekten und Bauherrn die Annahmen zur Heizung, Wasser, Installationen, Beleuchtung, usw. geprüft werden und diese der Ausführung zustimmen und umsetzen.

Der sommerliche Wärmeschutz ist nur durch eine außenliegende Sonnenschutzvorrichtung (Jalousien, Rolläden, Fensterläden, etc. - komplett geschlossen $F_c=0,1$) gewährleistet.

Folgende Einstellungen wurden vorgenommen

- 1) Außenwand mit 17,5er KS WD160 WLG 032
- 2) Fenster mit Gesamt U-Wert 0,89W/m²K g-Wert = 0,50; Haustür U-Wert 0,80W/m²K
- 3) Boden geg AL mit WD50 WLG040 & TSD30 WLG045 oben + WD100 WLG035 unten
- 4) Bodenplatte mit WD50 WLG070 & WD30 WLG045 oben + WD100 WLG038 unten
- 5) Das Flachdach mit WD155 WLG 023
- 6) Heizung +Trinkwasserversorgung mit 100% Nah-/Fernwärme
- 7) Abluftanlage
- 8) Dichtheitsprüfung erforderlich

| | |
|---|--|
| Name, Anschrift und Funktion des Ausstellers | Datum und Unterschrift, ggf. Stempel/Firmenzeichen |
| sb_15/6150 Lang Ingenieure Pretzfelder Straße 24 91320 Ebermannstadt | Johanne M. Se. 12 Jan 2021 Energieberater Wohngebäude 803403 BaylkaBau Lang |

Tabelle der verwendeten Bauteile

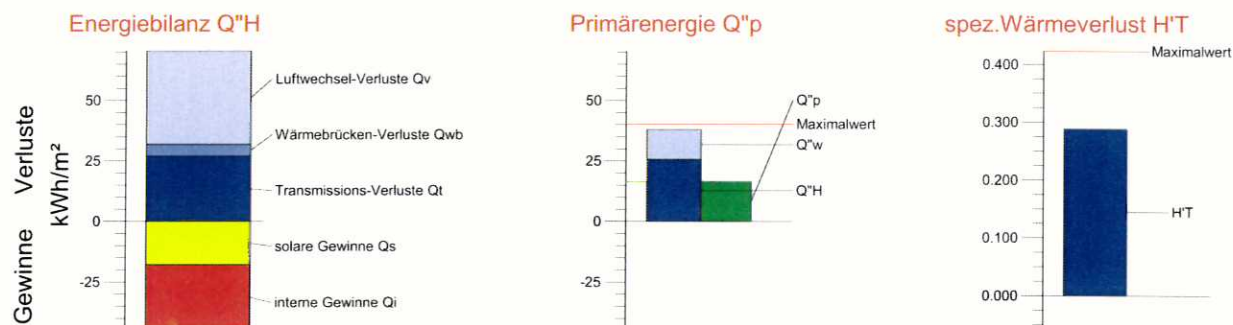
| | Bauteil | Bezeich | Ri. | Fläche [m²] | U-Wert [W/m²K] | Fak | Gewinn [kWh/a] | | Verlust [kWh/a] |
|------|-------------------------------|------------------|-----|----------------|-------------------|------|-------------------|--------------|--------------------|
| 1 | Wand | | | | | | | | |
| 1.1 | 17,5-Kalksand AußWa. WD16-032 | AwNord | N | 357.05 | 0.187 | 1.00 | | 20 | 5517 |
| 1.2 | 17,5-Kalksand AußWa. WD16-035 | AwNord BR/Sockel | N | 86.42 | 0.204 | 1.00 | | 5 | 1458 |
| 1.3 | 17,5-Kalksand AußWa. WD16-032 | AwOst | O | 156.47 | 0.187 | 1.00 | | 208 | 2418 |
| 1.4 | 17,5-Kalksand AußWa. WD16-035 | AwOst BR/Sockel | O | 41.02 | 0.204 | 1.00 | | 60 | 692 |
| 1.5 | 17,5-Kalksand AußWa. WD16-032 | AwSüd | S | 252.49 | 0.187 | 1.00 | | 459 | 3901 |
| 1.6 | 17,5-Kalksand AußWa. WD16-035 | AwSüd BR/Sockel | S | 101.72 | 0.204 | 1.00 | | 202 | 1717 |
| 1.7 | 17,5-Kalksand AußWa. WD16-032 | AwWest | W | 158.30 | 0.187 | 1.00 | | 163 | 2446 |
| 1.8 | 17,5-Kalksand AußWa. WD16-035 | AwWest BR/Sockel | W | 41.01 | 0.204 | 1.00 | | 46 | 692 |
| | | | | 1194.47 | 0.190 | | | 1163 | 18840 |
| 2 | Fenster, Fenstertüren | | | | | | g | | |
| 2.1 | zertifiziertes Fenster 0,89 | AwNord | N | 17.05 | 0.890 | 1.00 | 0.50 | 682 | 1256 |
| 2.2 | Haustür | AwNord | N | 8.17 | 0.800 | 1.00 | 0.30 | 196 | 541 |
| 2.3 | zertifiziertes Fenster 0,89 | AwNord | N | 31.00 | 0.890 | 1.00 | 0.50 | 1240 | 2285 |
| 2.4 | zertifiziertes Fenster 0,89 | AwNord | N | 6.55 | 0.890 | 1.00 | 0.50 | 262 | 483 |
| 2.5 | zertifiziertes Fenster 0,89 | AwNord | N | 22.50 | 0.890 | 1.00 | 0.50 | 900 | 1659 |
| 2.6 | zertifiziertes Fenster 0,89 | AwNord | N | 2.00 | 0.890 | 1.00 | 0.50 | 80 | 147 |
| 2.7 | zertifiziertes Fenster 0,89 | AwOst | O | 21.03 | 0.890 | 1.00 | 0.50 | 1713 | 1550 |
| 2.8 | zertifiziertes Fenster 0,89 | AwOst | O | 24.59 | 0.890 | 1.00 | 0.50 | 2003 | 1813 |
| 2.9 | zertifiziertes Fenster 0,89 | AwOst | O | 13.00 | 0.890 | 1.00 | 0.50 | 1059 | 958 |
| 2.10 | zertifiziertes Fenster 0,89 | AwOst | O | 3.37 | 0.890 | 1.00 | 0.50 | 275 | 248 |
| 2.11 | zertifiziertes Fenster 0,89 | AwSüd | S | 87.39 | 0.890 | 1.00 | 0.50 | 10390 | 6442 |
| 2.12 | Haustür | AwSüd | S | 2.72 | 0.800 | 1.00 | 0.30 | 194 | 180 |
| 2.13 | zertifiziertes Fenster 0,89 | AwSüd | S | 87.39 | 0.890 | 1.00 | 0.50 | 10390 | 6442 |
| 2.14 | zertifiziertes Fenster 0,89 | AwSüd | S | 86.67 | 0.890 | 1.00 | 0.50 | 10304 | 6389 |
| 2.15 | zertifiziertes Fenster 0,89 | AwSüd | S | 4.29 | 0.890 | 1.00 | 0.50 | 511 | 317 |
| 2.16 | zertifiziertes Fenster 0,89 | AwWest | W | 12.08 | 0.890 | 1.00 | 0.50 | 858 | 891 |
| 2.17 | zertifiziertes Fenster 0,89 | AwWest | W | 4.29 | 0.890 | 1.00 | 0.50 | 305 | 316 |
| 2.18 | zertifiziertes Fenster 0,89 | AwWest | W | 15.75 | 0.890 | 1.00 | 0.50 | 1118 | 1161 |
| 2.19 | zertifiziertes Fenster 0,89 | AwWest | W | 4.29 | 0.890 | 1.00 | 0.50 | 305 | 316 |
| 2.20 | zertifiziertes Fenster 0,89 | AwWest | W | 13.86 | 0.890 | 1.00 | 0.50 | 984 | 1022 |
| 2.21 | zertifiziertes Fenster 0,89 | AwWest | W | 9.81 | 0.890 | 1.00 | 0.50 | 696 | 723 |
| 2.22 | Lichtkuppel | Dach | - | 6.95 | 0.710 | 1.00 | 0.50 | 824 | 409 |
| | | | | 484.76 | 0.885 | | | 45286 | 35549 |
| 3 | Decke zum Dachge., Dach | | | | | | | | |
| 3.1 | Dach-Begrünt WD15,5-023 | Dach | - | 841.55 | 0.143 | 1.00 | | 892 | 9977 |
| 3.2 | Dachterrasse WD15,5-023 | Terrasse | - | 119.00 | 0.143 | 1.00 | | 126 | 1411 |
| | | | | 960.55 | 0.143 | | | 1019 | 11388 |
| 4 | Grundfläche, Kellerdecke | | | | | | | | |
| 4.1 | 25Stb+WD10-038+5-040+3-045 | Grundfläche | - | 944.00 | 0.205 | 0.50 | | --- | 8003 |
| | | | | 944.00 | 0.102 | | | ----- | 8003 |
| 5 | Decke gegen Außenluft unten | | | | | | | | |
| 5.1 | 20-Stb + WD10-035+5-040+3-045 | Boden1.OG | | 23.00 | 0.195 | 1.00 | | --- | 372 |
| | | | | 23.00 | 0.195 | | | ----- | 372 |
| | | Summe: | | 3606.78 | 0.248 | | | 47468 | 74151 |

Jahresprimärenergiebedarf Q^p = 16.5 [kWh/m²a]
 Q^pmax = 40.3 [kWh/m²a]
 spezifischer Transmissionswärmeverlust H^t = 0.289 [W/m²K]
 H^tmax = 0.423 [W/m²K]

Übersicht der Projekteinstellungen und Eingabedaten

| Nr. | Komponente | Einstellung |
|-----|--------------------|--|
| 1 | Berechnungsmodus | EnEV 2016, öffentlich rechtlich, nach DIN 4108-6/4701-10 Neubau |
| 2 | Gebäudetyp | WG (Wohngebäude), 28 Wohneinheiten, Nutzfläche 2522 m ² Dach: Flachdach, 3 Vollgeschosse, Keller: kein Keller vorhanden |
| 3 | Wärmebrücken | detailliert mit 0.040 W/m ² K |
| 4 | Dichtheitsnachweis | mit Dichtheitsprüfung nach Fertigstellung |
| 5 | Heizung | Nah-/Fernwärme und KWK Nah und Fernwärme aus KWK, erneuerbarer Brennstoff Speicher: keine Speicherung Verteilung: Heizkreistemperatur 35/28°C Wasserheizung: integrierte Heizflächen, elektronische Regeleinrichtung z.B.PI Regler |
| 6 | Warmwasser | Nah-/Fernwärme und KWK Nah und Fernwärme aus KWK, erneuerbarer Brennstoff Speicher: indirekt beheizter Speicher (z.B. durch die Gebäudeheizanlage) Verteilung: gebäudezentrale Trinkwasseraufbereitung mit Zirkulation |
| 7 | Lüftungsanlage | Wohnungslüftungsanlage < 20°C ohne Bedarfsführung Abluftanlage (ohne Wärmerückgewinnung durch Wärmeübertrager) Abluftanlage mit DC-Ventilator kein Heizregister Verteilung: Verlegung der Verteilungen außerhalb der thermischen Hülle im Dach |
| 8 | PV Anlage | keine |
| 9 | Referenzgebäude | Das Referenzgebäude wurde automatisch nach der EnEV Anlage 1 Tabelle 1 konfiguriert und berechnet und ist nicht durch den Anwender veränderbar. |

E N E R G I E B I L A N Z



| nutzbare Gewinne | [kWh/a] | Verluste | [kWh/a] |
|--|---------|------------------------------------|---------|
| solare Gewinne $\eta \cdot Q_s$ | 45286 | Transmission Q_t | 74151 |
| interne Gewinne $\eta \cdot Q_i$ | 68023 | Wärmebrücken Q_{wb} | 12069 |
| | | Lüftungsverluste Q_v | 97668 |
| | | Nachtabsenkung Q_{NA} | -4065 |
| | | solar opake Bauteile $Q_{S\ opak}$ | -2182 |
| | 113309 | | 177640 |
| ==> Jahresheizwärmebedarf Q_h 64765 [kWh/a] + Trinkwassererwärmung Q_w 31530 [kWh/a] | | | |

eine Nachtabschaltung wurde : berücksichtigt
 Anlagenaufwandszahl e_p : 0.433
 Nutzfläche : 2522.4m²
 Gebäudeart : Wohngebäude
 Jahresheizwärmebedarf Q^h : 25.68kWh/m²a

Endergebnis der EnEV-Berechnung

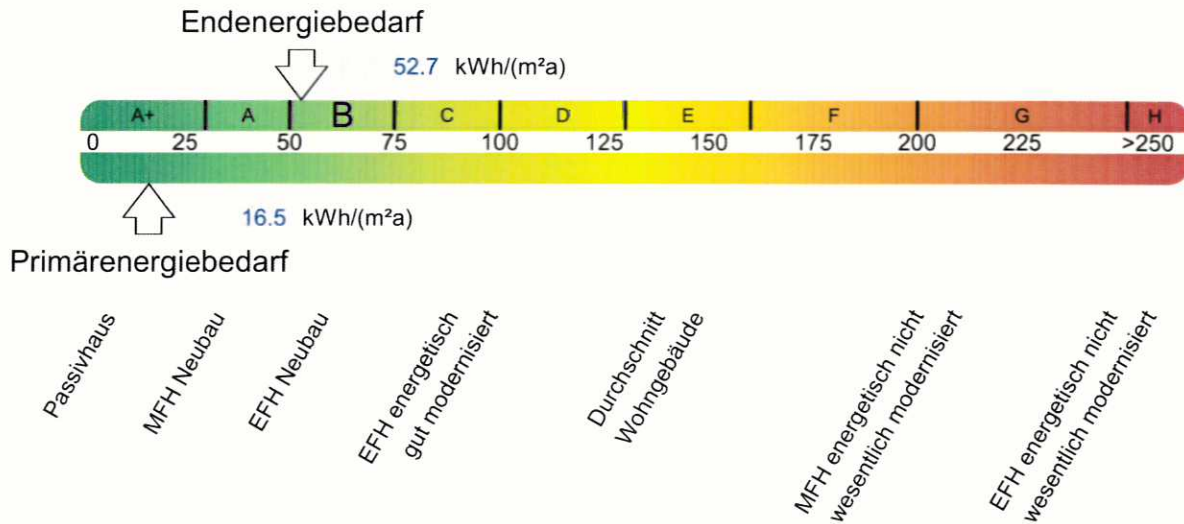
| | | |
|---|-----------------------------|-------------------------|
| Jahres-Primärenergiebedarf Q^p : bezogen auf die Gebäudenutzfläche | 16.5 [kWh/m ² a] | 59.0% besser als Neubau |
| maximal zulässiger Jahres-Primärenergiebedarf: | 40.3 [kWh/m ² a] | |
| spezifischer Transmissionswärmeverlust H^T : der Gebäudehüllfläche | 0.289 [W/m ² K] | 31.7% besser als Neubau |
| maximal zulässiger spezifischer Transmissionswärmeverlust: | 0.423 [W/m ² K] | |

die maximal zulässigen Grenzwerte werden eingehalten.

Effizienzlevel

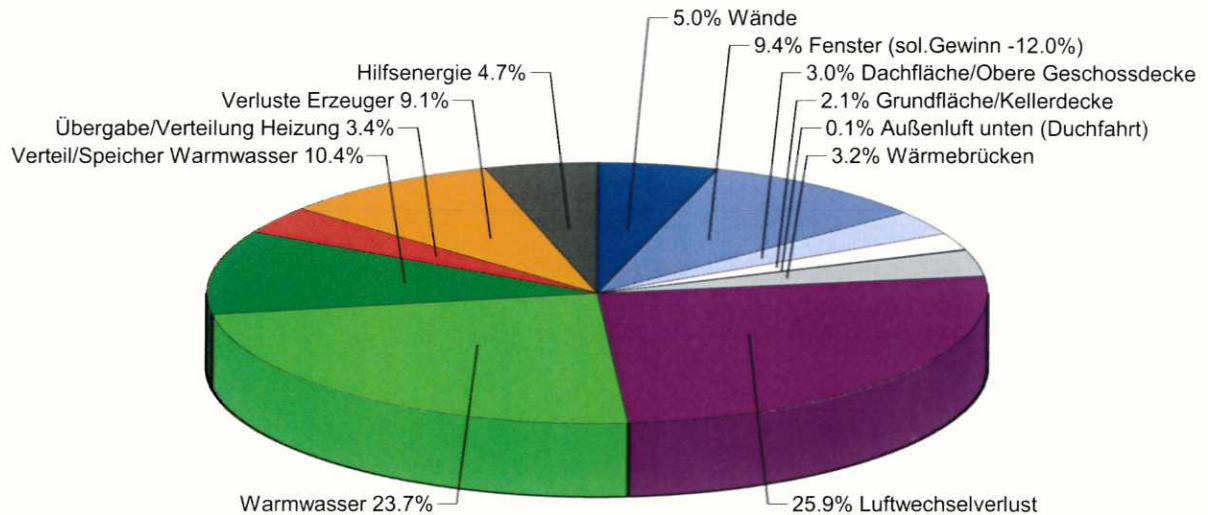
Grundvariante
optimiert

CO2-Emissionen -2.4 [kg/(m²*a)]



Endenergieverteilung

Endenergieverteilung von SEM_BA2_Haupthaus



In der Grafik ist die prozentuale Verteilung der Endenergie zu sehen. Skaliert wurde alles auf den Heizwärmebedarf. Nutzbare interne und solare Wärmegewinne wurden bei den Transmissions- und Lüftungsverlusten berücksichtigt.

Randbedingungen

Sommerlicher Wärmeschutz:

Der sommerliche Wärmeschutz wird mit den angegebenen Sonnenschutzvorrichtungen erfüllt.

Luftdichtheitsprüfung nach Fertigstellung:

Die Überprüfung der Dichtheit erfolgt nach §6 Abs. 1 der EnEV nach Fertigstellung des Gebäudes.

Es darf der nach DIN EN 13829:2001-2 gemessene Volumenstrom, bei einer Druckdifferenz von 50 Pa, den Wert $n_{50}=1.5$ 1/h nicht überschreiten.

Alternativ darf ab einem Luftvolumen von 1500m^3 (hier 6306m^3) der auf die Gebäudehüllfläche bezogene q_{50} den Wert 2.5 m/h nicht überschreiten.

Der Luftdichtheitsnachweis (Messprotokoll) wird diesem Dokument später beigelegt!

Grundlage zur Ermittlung der F_x Werte für die Erdreichabminderung nach DIN 4108-6 Tabelle 3

| Grundflächenart | $A_G[\text{m}^2]$ | $P[\text{m}]$ | B' |
|---|-------------------|---------------|------|
| Grundfläche gegen Erdreich ohne Randdämmung | 944.0 | 201.4 | 9.4 |

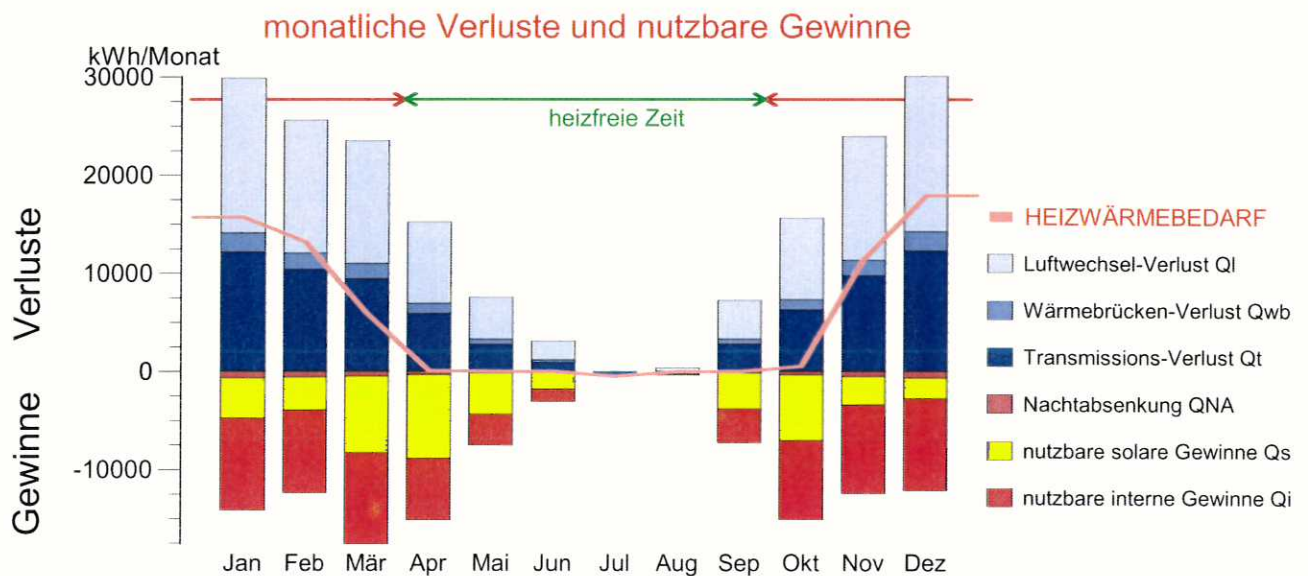
P =Randstrecke der Grundfläche gegen das Erdreich

Gewinne und Verluste im einzelnen

| kWh/Monat | Jan | Feb | März | April | Mai | Juni | Juli | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | gesamt |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Ausnutzgrad η | 1.000 | 1.000 | 0.992 | 0.692 | 0.338 | 0.143 | 0.000 | 0.012 | 0.382 | 0.858 | 1.000 | 1.000 | |
| Q Verlust | 29187 | 25032 | 23002 | 14906 | 7397 | 3035 | 0 | 255 | 7137 | 15311 | 23452 | 29416 | 178130 |
| Q Gewinn | 13473 | 11833 | 17251 | 21460 | 21881 | 21179 | 20786 | 20654 | 18696 | 17232 | 11962 | 11464 | 207872 |
| $\eta \cdot Q$ Gewinn | 13472 | 11832 | 17115 | 14850 | 7397 | 3035 | 0 | 255 | 7137 | 14792 | 11960 | 11464 | 113309 |
| Q _{h,M} | 15715 | 13199 | 5887 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 519 | 11492 | 17952 | 64765 |
| Verluste im einzelnen aufgeschlüsselt | | | | | | | | | | | | | |
| QT | 11990 | 10288 | 9525 | 6317 | 3264 | 1483 | 0 | 266 | 3030 | 6328 | 9605 | 12056 | 74151 |
| QS opak | -144 | -99 | 109 | 433 | 528 | 565 | 489 | 392 | 220 | 54 | -153 | -213 | 2182 |
| QNA Nachlabs. | 690 | 580 | 510 | 327 | 169 | 77 | 0 | 14 | 157 | 327 | 519 | 695 | 4065 |
| QT-QNA-QSopak | 11444 | 9806 | 8906 | 5557 | 2567 | 841 | -489 | -140 | 2653 | 5946 | 9238 | 11574 | 67904 |
| QWB | 1951 | 1674 | 1550 | 1028 | 531 | 241 | 0 | 43 | 493 | 1030 | 1563 | 1962 | 12069 |
| QL | 15792 | 13551 | 12546 | 8321 | 4299 | 1953 | 0 | 351 | 3990 | 8335 | 12651 | 15880 | 97668 |
| Gewinne im einzelnen aufgeschlüsselt | | | | | | | | | | | | | |
| QS | 4089 | 3358 | 7868 | 12379 | 12498 | 12099 | 11403 | 11271 | 9615 | 7849 | 2882 | 2081 | 97391 |
| Qi | 9383 | 8475 | 9383 | 9081 | 9383 | 9081 | 9383 | 9383 | 9081 | 9383 | 9081 | 9383 | 110481 |
| Die äquivalente Heizgradtagezahl ermittelt aus dem energetischen Niveau des Gebäudes | | | | | | | | | | | | | |
| Heiz-Gt | 558 | 479 | 443 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 295 | 447 | 561 | 2783 |

Volumen und Flächen

| | | |
|---------------------------------|---|--|
| Gebäudevolumen V_e | : | 7882.5 m ³ |
| Gebäudehüllfläche A | : | 3606.8 m ² |
| A/ V_e | : | 0.458 1/m |
| Außenwandfläche A _{AW} | : | 2155.0 m ² |
| Fensterfläche A _w | : | 484.8 m ² |
| Fensterflächenanteil f | : | 18.4 % (nach EnEV 2002-2007 Anhang 1 Absatz 2.8) |



allgemeine Projektdaten

| | | |
|---------------------------------|---|--|
| Temperatur Warmseite θ_i | : | 19°C (normale Innenraumtemperatur \geq 19 °C nach Anhang 1 der EnEV) |
| Gebäudeart | : | Wohngebäude |
| Warmwasseraufbereitung | : | zentral |
| Bauart | : | ein Massivbau |
| das Gebäude ist | : | ein Neubau |
| das Gebäude ist um | : | 0.0° aus der Nord-Süd-Richtung gedreht. |

Luftvolumenberechnung

Gebäudevolumen V_e : 7882.5 m³
 Luftvolumen : 6306.0 m³ 0,80 * Gebäudevolumen

Nutzflächenberechnung

Gebäudehöhe : 9.70 m
 Geschößanzahl : 3
 Gebäudegrundfläche : 967.0 m²
 Grundflächenumfang : 201.4 m
 Gebäudenutzfläche : 2522.4 m² 0.32 * Gebäudevolumen

interne Wärmegewinne pauschaler Ansatz

in Wohngebäuden 24h/Tag 5W/m² 120 Wh/m² pro Tag
 bei einer Nutzfläche von 2522 m² ==> 303 kWh/Tag

$Q_i = 110481 \text{ kWh/a}$ [9081 kWh/Monat]
 davon nutzbare Wärmegewinne $Q_i = 68023 \text{ kWh/a}$

Wärmebrücken detailliert

Die Wärmebrücken wurden separat nachgewiesen. Der Wärmebrückenaufschlag beträgt 145.714 W/K (0.0404 W/m²K)

Gesamt-Wärmebrückenverlust pro Jahr $Q_{wb} = 12069 \text{ kWh/a}$

Luftwechsel

Lüftungsverluste Q_v 97668 kWh/a

Luftvolumen: 6306.0 m³
 Luftwechselrate: 0.55 h⁻¹
 Art der Lüftung: maschinelle Lüftung

Luftvolumenstrom infolge Auftrieb und Wind V_x : 946 m³/h
 Zuluftvolumenstrom: 2522.4 m³/h
 Abluftvolumenstrom: 2522.4 m³/h
 Luftvolumenstrom infolge freier Lüftung V_0 : 945.9 m³/h
 Zeitanteil mit eingeschalteten Ventilatoren β : 1.00

Die genaue Berechnung der Lüftungsanlage erfolgt über die DIN 4701-10 Anlagenverordnung, dort werden auch mögliche Wärmerückgewinne berücksichtigt.

Die Luftwechselverluste des Gebäudes sind weiterhin über die DIN 4108-06 zu berücksichtigen.

Luftwechselverluste in kWh

| Jan | Feb | Mär | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
|-------|-------|-------|------|------|------|-----|-----|------|------|-------|-------|
| 15792 | 13551 | 12546 | 8321 | 4299 | 1953 | 0 | 351 | 3990 | 8335 | 12651 | 15880 |

Klimaort

Es wurden Solar- und Klimadaten vom "mittleren Standort Deutschland " verwendet.

Solar-Referenzort: mittlerer Standort Deutschland
 Temperatur-Referenzort: mittlerer Standort Deutschland

monatliches Temperaturmittel

| Jan | Feb | Mär | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| 1.0 | 1.9 | 4.7 | 9.2 | 14.1 | 16.7 | 19.0 | 18.6 | 14.3 | 9.5 | 4.1 | 0.9 |

monatliche Strahlungsintensität

| Strahlungsintensitäten die für die Berechnung benötigten Richtungen und Neigungen in W/m ² | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Richtung | Neig. | Jan | Feb | Mär | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
| waagerecht | 0° | 29 | 44 | 97 | 189 | 221 | 241 | 210 | 180 | 127 | 77 | 31 | 17 |
| Süd | 90° | 59 | 47 | 98 | 147 | 132 | 124 | 113 | 127 | 123 | 106 | 39 | 29 |
| Ost | 90° | 25 | 29 | 68 | 134 | 137 | 150 | 138 | 115 | 83 | 55 | 20 | 12 |
| West | 90° | 17 | 24 | 60 | 114 | 127 | 136 | 117 | 105 | 79 | 47 | 19 | 11 |
| Nord | 90° | 10 | 18 | 31 | 58 | 75 | 83 | 81 | 57 | 41 | 25 | 13 | 7 |

Ausnutzungsgrad der Gewinne

Für die Berechnung des Ausnutzungsgrades η solarer und interner Wärmegewinne wurde der vereinfachte Ansatz verwendet.

die Bauart ist: ein Massivbau
 Speicherkapazität: 50.00 Wh/m³K
 Volumen: 7882 m³
 C_{wirk}: 394124 Wh/K
 spezifischer Wärmeverlust H: 2220 W/K

monatliche Ausnutzungsgrade

| Jan | Feb | Mär | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.000 | 1.000 | 0.992 | 0.692 | 0.338 | 0.143 | 0.000 | 0.012 | 0.382 | 0.858 | 1.000 | 1.000 |

Warmwasser

Warmwasser pauschal (12,5KWh/m²a)

Energiebedarf für die Warmwasseraufbereitung Q_w 31530 kWh/a

Endenergie / CO₂ Ausstoß

| Endenergie | CO ₂ kg/kWh | absolut | | bezogen auf die Nutzfläche 2522.4 m ² | |
|-----------------------------|------------------------|---------------|----------------------|--|-------------------------------------|
| | | Bedarf kWh/a | CO ₂ kg/a | Bedarf kWh/m ² a | CO ₂ kg/m ² a |
| 1 Nah/Fernw.KWK, erneuerbar | -0.079 | 126750 | -10013 | 50.25 | -3.97 |
| 2 Strom-Mix | 0.617 | 6254 | 3858 | 2.48 | 1.53 |
| Summe | | 133004 | -6155 | 52.73 | -2.44 |

Als Berechnungsgrundlage des CO₂ Ausstoßes wurden GEMIS 4.13 Werte (www.gemis.de) verwendet

Schadstoffausstoß

| Energieträger | NO _x kg/m ² a | NO _x kg/a | CO kg/a | SO ₂ kg/a | Staub kg/a |
|---------------------------|-------------------------------------|----------------------|---------|----------------------|------------|
| Nah/Fernw.KWK, erneuerbar | 0.008 | 19.01 | ??? | ??? | ??? |
| Strom-Mix | 0.002 | 3.95 | 1.28 | 2.41 | 0.34 |
| SUMME | 0.009 | 22.96 | ??? | ??? | ??? |

Endenergie- Wartungskosten (bedarfsberechnet)

| Energieträger | Bedarf kWh pro Jahr | Energie- kosten Cent pro 18.0 pro kWh | Wartungs- kosten pro Jahr | Gesamt- kosten € pro Jahr |
|---|------------------------|--|---------------------------------|---------------------------------|
| Strom incl. Hilfsenergie ohne Hausstrom | 6254 | | 0,-€ | 1126,-€ |
| Nah- und Fernwärme aus KWK erneuerbarer Brennstoff | 126750 | 7.0 pro kWh | 50,-€ | 8923,-€ |
| | | Luftwärmerückgewinnung(Luftfilter) | 50,-€ | 50,-€ |
| | | Summe: | 100,-€ | 10098,-€ |

maximaler Wärmebedarf der Heizungsanlage

maximale Temperaturdifferenz

| | | | |
|----------------------|---|----------|--|
| Warmseitentemperatur | : | 20.0 °C | |
| Kaltseitentemperatur | : | -12.0 °C | (Abminderung z.B. Keller oder Erdreich ist berücksichtigt) |
| Temperaturdifferenz | : | 32.0 °K | |

Wärmeverlust durch die Gebäudeoberfläche

| | | | |
|------------------------------|---|---------------|----------|
| spezifischer Wärmeverlust Ht | : | 0.289 [W/m²K] | |
| Gebäudeoberfläche | : | 3606.8 [m²] | 33.31 kW |

Wärmeverlust durch den Luftwechsel

| | | | |
|--------------------|---|--------------|----------|
| Luftwechselverlust | : | 1179.2 [W/K] | 37.74 kW |
| ausreichend für | : | 105 Personen | |

maximale Heizleistung: 71.05 kW

Begrenzung der Leitungsverluste

Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitungen ist gem. § 14 Abs.5 i.V.m. Anhang 5 EnEV wie folgt zu begrenzen:

| Zeile | Art der der Leitungen/Armaturen | Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(m².K) |
|-------|---|--|
| 1 | Innendurchmesser bis 22 mm | 20 mm |
| 2 | Innendurchmesser über 22 mm bis 35 mm | 30 mm |
| 3 | Innendurchmesser über 35 mm bis 100 mm | gleich Innendurchmesser |
| 4 | Innendurchmesser über 100 mm | 100 mm |
| 5 | Leitungen und Armaturen nach den Zeilen 1 bis 4 in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Leitungsnetzverteilern | 1/2 der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4 |
| 6 | Leitungen von Zentralheizungen nach den Zeilen 1 bis 4, die nach dem 31. Januar 2002 in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden. | 1/2 der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4 |
| 7 | Leitungen nach Zeile 6 im Fußbodenaufbau | 6 mm |
| 8 | Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen von Raumlufttechnik- und Klimakältesystemen | 6 mm |

Soweit in den Fällen des § 14 Absatz 4 Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen an Außenluft grenzen, sind diese mit dem Zweifachen der Mindestdicke nach Tabelle 1 Zeile 1 bis 4 zu dämmen

Anlagenbewertung nach DIN 4701 Teil 10 für ein Gebäude mit normalen Innentemperaturen

| | |
|--|--|
| Bezeichnung des Gebäudes: SEM_BA2 Ort: 12524 Berlin Treptow-Köpnick Gemarkung: | Straße/Nr.: Semmelweisstraße 41a + 41b + 45a Flurstücknummer: |
|--|--|

I. Eingaben

$A_N =$ $t_{HP} =$

| | Trinkwassererwärmung | Heizung | Lüftung |
|------------------|--|---|---------|
| absoluter Bedarf | $Q_{TW} =$ <input type="text" value="31529.9 kWh/a"/> | $Q_h =$ <input type="text" value="64764.7 kWh/a"/> | |
| bezogener Bedarf | $q_{TW} =$ <input type="text" value="12.50 kWh/m<sup>2</sup>a"/> | $q_h =$ <input type="text" value="25.68 kWh/m<sup>2</sup>a"/> | |

II. Systembeschreibung

Details siehe Trinkwasser- Heizungs- und Lüftungsbeschreibung

III. Ergebnisse

| | | | |
|------------------------|---|---|---|
| Deckung von Q_h | $q_{h,TW} =$ <input type="text" value="2.20 kWh/m<sup>2</sup>a"/> | $q_{h,H} =$ <input type="text" value="25.18 kWh/m<sup>2</sup>a"/> | $q_{h,L} =$ <input type="text" value="-1.70 kWh/m<sup>2</sup>a"/> |
| Σ Wärme | $Q_{TW,E} =$ <input type="text" value="58028.2 kWh/a"/> | $Q_{H,E} =$ <input type="text" value="68722.0 kWh/a"/> | $Q_{L,E} =$ <input type="text" value="0.0 kWh/a"/> |
| Σ Hilfsenergie | <input type="text" value="1437.3 kWh/a"/> | <input type="text" value="2041.6 kWh/a"/> | <input type="text" value="2774.6 kWh/a"/> |
| Σ Primärenergie | $Q_{TW,P} =$ <input type="text" value="16513.9 kWh/a"/> | $Q_{H,P} =$ <input type="text" value="20168.1 kWh/a"/> | $Q_{L,P} =$ <input type="text" value="4994.3 kWh/a"/> |

Endenergie

$Q_E =$

Σ Wärme

Σ Hilfsenergie

Primärenergie

$Q_P =$

Σ Primärenergie

Anlagenaufwandzahl

$e_P =$

| TRINKWASSERERWÄRMUNG nach DIN 4701 TEIL 10 | | | |
|---|----------------|----------------------------------|-----------------------|
| Bereich 1: | Anteil 100.0 % | Nutzfläche 2522.4 m ² | |
| Wärmeverlust | | Hilfsenergie | Heizwärmegutschriften |

Verlust aus EnEV: $q_{TW} = 12.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Übergabe: $q_{TW,ce} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{TW,ce,HE} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{h,TW,ce} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Verteilung: $q_{TW,d} = 6.60 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{TW,d,HE} = 0.14 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{h,TW,d} = 2.20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Verteilungsart: gebäudezentrale Trinkwasseraufbereitung mit Zirkulation

Verteilung des Trinkwassers ausserhalb thermischer Hülle
 die Stichleitungen werden nicht von einer gemeinsamen Installationswand in benachbarte Räume geführt

Speicherung: $q_{TW,s} = 1.08 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{TW,s,HE} = 0.03 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{h,TW,s} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Speicherart: indirekt beheizter Speicher (z.B. durch die Gebäudeheizanlage)
 der Speicher steht ausserhalb der thermischen Hülle

Wärmeerzeuger: $\Sigma = 20.18 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{TW,g,HE} = 0.40 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Wärmeerzeugerart: Nah-/Fernwärme und KWK
 Energieträgerart: Nah und Fernwärme aus KWK, erneuerbarer Brennstoff
 Deckungsanteil: $\alpha_{TW,g} : 100.0 \%$
 Aufwandzahl Erzeuger: $e_{TW,g} : 1.140$
 Endenergie Erzeuger: $q_{TW,E} : 23.01 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
 Primärenergiefaktor Erzeuger: $f_{p,i} : 0.24$
 Primärenergie Erzeuger: $q_{TW,P} : 5.52 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Hilfsenergie: $\Sigma q_{TW,HE,E} = 0.57 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Primärenergiefaktor Hilfsenergie: $f_{p,H} : 1.80$
 Primärenergie Hilfsenergie: $q_{TW,HE,P} : 1.03 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Endergebnis Heizwärmegutschrift pro m²: $q_{h,TW} = 2.20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

| | | |
|--------------------------------------|-----------------|----------------------------|
| Wärmeendenergie pro m ² : | $q_{TW,E} :$ | 23.01 kWh/m ² a |
| Hilfsendenergie pro m ² | $q_{TW,HE,E} :$ | 0.57 kWh/m ² a |
| Primärenergie pro m ² | $q_{TW,P} :$ | 6.55 kWh/m ² a |

| | | |
|-----------------|-----------------|---------------|
| Wärmeendenergie | $Q_{TW,E} :$ | 58028.2 kWh/a |
| Hilfsendenergie | $Q_{TW,HE,E} :$ | 1437.3 kWh/a |
| Primärenergie | $Q_{TW,P} :$ | 16513.9 kWh/a |

| HEIZUNG nach DIN 4701 TEIL 10 | | |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| Bereich 1: | Anteil 100.0 % | Nutzfläche 2522.4 m ² |
| | Wärmeverlust | Hilfsenergie |

| | | | |
|-----------------------|---------------------|----------------------------|--------------------------|
| Heizwärmebedarf | q _h = | 25.68 kWh/m ² a | |
| Heizwärmegutschriften | q _{h,TW} = | 2.20 kWh/m ² a | vom Trinkwasser |
| Heizwärmegutschriften | q _{h,L} = | -1.70 kWh/m ² a | durch die Lüftungsanlage |

| | | | | |
|-----------|--------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|
| Übergabe: | q _{c,e} = | 0.70 kWh/m ² a | q _{ce,HE} = | 0.00 kWh/m ² a |
|-----------|--------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|

Übergabeart: Wasserheizung: integrierte Heizflächen, elektronische Regeleinrichtung z.B.PI Regler
 Übergabe erfolgt ohne zusätzliche Luftumwälzung z.B. durch einen Ventilator

| | | | | |
|-------------|------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------|
| Verteilung: | q _d = | 1.10 kWh/m ² a | q _{d,HE} = | 0.81 kWh/m ² a |
|-------------|------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------|

Verteilungsart: Heizkreistemperatur 35/28°C
 die horizontale Verteilung der Wärme erfolgt außerhalb der thermischen Hülle
 Verteilungsstränge (vertikal) überwiegende außenliegende Verteilung (an der Außenwand)
 für die Verteilung der Heizungswärme wird eine ungeregelte Pumpe eingesetzt

| | | | | |
|--------------|------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------|
| Speicherung: | q _s = | 0.00 kWh/m ² a | q _{s,HE} = | 0.00 kWh/m ² a |
|--------------|------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------|

Speicherart: keine Speicherung

| | | | | |
|----------------|-----|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| Wärmeerzeuger: | Σ = | 26.98 kWh/m ² a | q _{g,HE} = | 0.00 kWh/m ² a |
|----------------|-----|----------------------------|---------------------|---------------------------|

| | | | |
|------------------------------|--|-------|----------------------|
| Wärmeerzeugerart: | Nah-/Fernwärme und KWK | | |
| Energieträgerart: | Nah und Fernwärme aus KWK, erneuerbarer Brennstoff | | |
| Deckungsanteil | α _{H,g} : | 100.0 | % |
| Aufwandzahl Erzeuger | e _g : | 1.010 | |
| Endenergie Erzeuger | q _E : | 27.24 | kWh/m ² a |
| Primärenergiefaktor Erzeuger | f _p : | 0.24 | |
| Primärenergie Erzeuger | q _P : | 6.54 | kWh/m ² a |

| | | |
|---------------|-----------------------|---------------------------|
| Hilfsenergie: | Σ q _{HE,E} = | 0.81 kWh/m ² a |
|---------------|-----------------------|---------------------------|

| | | |
|----------------------------------|---------------------|---------------------------|
| Primärenergiefaktor Hilfsenergie | f _{p,H} : | 1.80 |
| Primärenergie Hilfsenergie | q _{HE,P} : | 1.46 kWh/m ² a |

Endergebnis

| | | |
|------------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Wärmeendenergie pro m ² | q _{H,E} : | 27.24 kWh/m ² a |
| Hilfsendenergie pro m ² | q _{H,HE,E} : | 0.81 kWh/m ² a |
| Primärenergie pro m ² | q _{H,HE,P} : | 8.00 kWh/m ² a |

| | | |
|-----------------|--------------------|---------------|
| Wärmeendenergie | Q _{H,E} : | 68722.0 kWh/a |
| Hilfsendenergie | Q _{H,E} : | 2041.6 kWh/a |
| Primärenergie | Q _{H,P} : | 20168.1 kWh/a |

| LÜFTUNG | | | |
|--------------------|----------------|----------------------------------|--|
| Bereich 1: | Anteil 100.0 % | Nutzfläche 2522.4 m ² | |
| Wärmegewinn | | Wärmeverlust | |
| | | Hilfsenergie | |

Übergabe: $q_{L,ce} = -0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{L,ce,HE} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Übergabeart: Wohnungslüftungsanlage < 20°C
 z.B. Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung (durch Wärmeübertrager) ohne Nachheizung
 Anordnung der Luftauslässe überwiegend im Außenwandbereich

Verteilung: $q_{L,d} = -1.70 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{L,d,HE} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Verteilungsart: Verlegung der Verteilungen außerhalb der thermischen Hülle im Dach

Luftwechselkorrektur: $q_{h,n} = -0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Anlagenluftwechsel: 0.40 1/h ($n_{A,norm}=0,4 \text{ 1/h}$)
 anrechenbare Heizarbeit: (qh-qL,g,WEWRG+qh,n) 25.7 kWh/m²a

Ez WRG mit WÜT : $q_{L,g,WRG} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{L,g,HE,WRG} = 1.10 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Erzeugerart: Abluftanlage (ohne Wärmerückgewinnung durch Wärmeübertrager)

Erzeuger L/L-WP : $q_{L,g,WP} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{L,g,WP} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{L,g,HE,WP} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Erzeugerart: Abluftanlage mit DC-Ventilator
 Energieträgerart: Strom-Mix

Aufwandzahl Erzeuger $e_{L,g}$: 0.000
 Erzeuger Wärmepumpe $q_{L,g,E}$: 0.00 kWh/m²
 Primärenergieumrechnung Wärmepumpe f_p : 1.80
 Primärenergie Wärmepumpe $q_{L,P}$: 0.00 kWh/m²

Erzeuger Heizregister: $q_{L,g,HR} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{L,g,HR} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $q_{L,g,HE,HR} = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Erzeugerart: kein Heizregister

Hilfsenergie: $\Sigma q_{L,HE,E} = 1.10 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Primärenergiefaktor Hilfsenergie $f_{p,H}$: 1.80
 Primärenergie Hilfsenergie $q_{L,HE,P}$: 1.98 kWh/m²a

Endergebnis

Lüftungsbeitrag am Q_h: $q_{h,L} = -1.70 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

| | | |
|------------------------------------|----------------|---------------------------|
| Wärmeendenergie pro m ² | $q_{L,E}$: | 0.00 kWh/m ² a |
| Hilfsendenergie pro m ² | $q_{L,HE,E}$: | 1.10 kWh/m ² a |
| Primärenergie pro m ² | $q_{L,HE,P}$: | 1.98 kWh/m ² a |

| | | |
|-----------------|-------------|--------------|
| Wärmeendenergie | $Q_{L,E}$: | 0.0 kWh/a |
| Hilfsendenergie | $Q_{L,E}$: | 2774.6 kWh/a |
| Primärenergie | $Q_{L,P}$: | 4994.3 kWh/a |

Überprüfung des Mindestwärmeschutz der Bauteile nach DIN 4108-2 2013-02

| Bauteil | Flächengewicht kg/m ² | Innenraumtemp | R m ² K/W | Grenzwert m ² K/W | Art | Ergebnis |
|-------------------------------|-------------------------------------|---------------|-------------------------|---------------------------------|-------|----------|
| 17,5-Kalksand AußWa. WD16-032 | 392.8 | normal | 5.19 | 1.20 | *1 | OK |
| 17,5-Kalksand AußWa. WD16-035 | 392.8 | normal | 4.74 | 1.20 | *1 | OK |
| Dach-Begrünt WD15,5-023 | 482.5 | normal | 6.85 | 1.20 | *1 *? | OK |
| Dachterrasse WD15,5-023 | 502.4 | normal | 6.85 | 1.20 | *1 *? | OK |
| 25Stb+WD10-038+5-040+3-045 | 761.2 | normal | 4.71 | 0.90 | *1 | OK |
| 20-Stb + WD10-035+5-040+3-045 | 639.3 | normal | 4.92 | 1.75 | *1 | OK |


Art der Berechnung: nach DIN 4108-2:2013-02:

*1 Tabelle 3, normale Bauteile >=100kg/m²


*? einige Dichten fehlen im Schichtaufbau, das Ergebnis der Berechnung ist evtl. nicht korrekt

Sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108-2 2013-02


Solarzone : gemäßigt (Grenzwert Innentemperatur 26°C)

| | | |
|--|---|---|
| Ebene: 1.OG Raum: Wohnen/Küche | Grundfläche Ag: 32.00 qm Fensterfläche Aw: 12.17 qm Bauart: schwer ohne Nachtlüftung: Überprüfung ab 10.0 % erforderlich. |  |
| Fensterflächenanteil fwg: 38.0 % | Sonneneintragskennwert S: 0.034 | Smax: 0.046 Anforderung ist erfüllt |

| | | |
|---|---|-------------------------------|
| Fenster: zertifiziertes Fenster 0,89 BauteilNr: 2.16 Fläche: 4.77 qm Orientierung: W | Kurzbezeichnung: AwWest sommerlicher Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden | Energiedurchlassgrad: 50.00 % |
| Fenster: zertifiziertes Fenster 0,89 BauteilNr: 2.11 Fläche: 7.40 qm Orientierung: S | Kurzbezeichnung: AwSüd sommerlicher Sonnenschutz Fc=0.100 (Herstellerangabe) | Energiedurchlassgrad: 50.00 % |

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| Ebene: 1.OG Raum: Schlafen | Grundfläche Ag: 14.00 qm Fensterfläche Aw: 3.70 qm Bauart: schwer ohne Nachtlüftung: Überprüfung ab 10.0 % erforderlich. |  |
| Fensterflächenanteil fwg: 26.4 % | Sonneneintragskennwert S: 0.013 | Smax: 0.073 Anforderung ist erfüllt |

| | | |
|---|---|-------------------------------|
| Fenster: zertifiziertes Fenster 0,89 BauteilNr: 2.11 Fläche: 3.70 qm Orientierung: S | Kurzbezeichnung: AwSüd sommerlicher Sonnenschutz Fc=0.100 (Herstellerangabe) | Energiedurchlassgrad: 50.00 % |
|---|---|-------------------------------|

| | | |
|-------------------------------------|--|---|
| Ebene: 1.OG Raum: Zimmer1 | Grundfläche Ag: 15.00 qm Fensterfläche Aw: 5.70 qm Bauart: schwer ohne Nachtlüftung: Überprüfung ab 10.0 % erforderlich. |  |
| Fensterflächenanteil fwg: 38.0 % | Sonneneintragskennwert S: 0.032 | Smax: 0.057 Anforderung ist erfüllt |

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| Fenster: zertifiziertes Fenster 0,89 BauteilNr: 2.11 Fläche: 3.70 qm Orientierung: S | Kurzbezeichnung: AwSüd sommerlicher Sonnenschutz Fc=0.100 (Herstellerangabe) | Energiedurchlassgrad: 50.00 % |
| Fenster: zertifiziertes Fenster 0,89 BauteilNr: 2.17 Fläche: 2.00 qm Orientierung: W | Kurzbezeichnung: AwWest feststehender Sonnenschutz außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden | Energiedurchlassgrad: 50.00 % |

| | | |
|--|--|--------------------------------|
| Ebene: 1.OG Raum: Wohnen/Küche 1 | Grundfläche AG: 30.50 qm Fensterfläche Aw: 13.76 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: ohne | |
| Fensterflächenanteil fwg: 45.1 % | Überprüfung ab 10.0 % erforderlich. | |
| Sonneneintragskennwert S: 0.023 | Smax: 0.030 | Anforderung ist erfüllt |

| | | | |
|--|---|-----------------------------|-------------------------------|
| Fenster: zertifiziertes Fenster 0,89 BauteilNr: 2.11 Fläche: 10.53 qm Orientierung: S | Kurzbezeichnung: AwSüd sommerlicher Sonnenschutz | Fc=0.100 (Herstellerangabe) | Energiedurchlassgrad: 50.00 % |
| Fenster: zertifiziertes Fenster 0,89 BauteilNr: 2.7 Fläche: 3.23 qm Orientierung: O | Kurzbezeichnung: AwOst sommerlicher Sonnenschutz | Fc=0.100 (Herstellerangabe) | Energiedurchlassgrad: 50.00 % |

| | | |
|--|--|--------------------------------|
| Ebene: SG Raum: Wohnen/Küche | Grundfläche AG: 25.50 qm Fensterfläche Aw: 11.93 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: ohne | |
| Fensterflächenanteil fwg: 46.8 % | Überprüfung ab 10.0 % erforderlich. | |
| Sonneneintragskennwert S: 0.023 | Smax: 0.026 | Anforderung ist erfüllt |

| | | | |
|--|---|-----------------------------|-------------------------------|
| Fenster: zertifiziertes Fenster 0,89 BauteilNr: 2.14 Fläche: 11.93 qm Orientierung: S | Kurzbezeichnung: AwSüd sommerlicher Sonnenschutz | Fc=0.100 (Herstellerangabe) | Energiedurchlassgrad: 50.00 % |
|--|---|-----------------------------|-------------------------------|

| | | |
|--|---|--------------------------------|
| Ebene: SG Raum: Zimmer1 | Grundfläche AG: 15.00 qm Fensterfläche Aw: 6.73 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: ohne | |
| Fensterflächenanteil fwg: 44.9 % | Überprüfung ab 10.0 % erforderlich. | |
| Sonneneintragskennwert S: 0.022 | Smax: 0.030 | Anforderung ist erfüllt |

| | | | |
|---|---|-----------------------------|-------------------------------|
| Fenster: zertifiziertes Fenster 0,89 BauteilNr: 2.14 Fläche: 6.73 qm Orientierung: S | Kurzbezeichnung: AwSüd sommerlicher Sonnenschutz | Fc=0.100 (Herstellerangabe) | Energiedurchlassgrad: 50.00 % |
|---|---|-----------------------------|-------------------------------|

| | | |
|--|--|--------------------------------|
| Ebene: SG Raum: Wohnen/Küche 1 | Grundfläche AG: 28.00 qm Fensterfläche Aw: 11.93 qm Bauart: schwer Nachtlüftung: ohne | |
| Fensterflächenanteil fwg: 42.6 % | Überprüfung ab 10.0 % erforderlich. | |
| Sonneneintragskennwert S: 0.021 | Smax: 0.036 | Anforderung ist erfüllt |

| | | | |
|--|---|-----------------------------|-------------------------------|
| Fenster: zertifiziertes Fenster 0,89 BauteilNr: 2.14 Fläche: 11.93 qm Orientierung: S | Kurzbezeichnung: AwSüd sommerlicher Sonnenschutz | Fc=0.100 (Herstellerangabe) | Energiedurchlassgrad: 50.00 % |
|--|---|-----------------------------|-------------------------------|

Zwischenergebnisse sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108-2 2013-02

| Raum | AG m² | Aw m² | g | Fc | Fs | Bau- art | Nacht Lüft. | S1 | fwg % | S2 | S3 g _{tot} ≤0.4 | f _{neig} | S4 | f _{nord} | S5 | S6 | S | S _{max} | OK? |
|----------------|----------|----------|------|------|------|-------------|----------------|-------|----------|--------|-----------------------------|-------------------|-----|-------------------|-----|-----|-------|------------------|-----|
| Wohnen/Küche | 32.0 | 12.2 | 0.50 | 0.18 | 1.00 | schwer | ohne | 0.074 | 38.0 | -0.028 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0.034 | 0.046 | OK |
| Schlafen | 14.0 | 3.7 | 0.50 | 0.10 | 1.00 | schwer | ohne | 0.074 | 26.4 | -0.001 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0.013 | 0.073 | OK |
| Zimmer1 | 15.0 | 5.7 | 0.50 | 0.17 | 1.00 | schwer | ohne | 0.074 | 38.0 | -0.028 | 0.011 | --- | --- | --- | --- | --- | 0.032 | 0.057 | OK |
| Wohnen/Küche 1 | 30.5 | 13.8 | 0.50 | 0.10 | 1.00 | schwer | ohne | 0.074 | 45.1 | -0.044 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0.023 | 0.030 | OK |
| Wohnen/Küche | 25.5 | 11.9 | 0.50 | 0.10 | 1.00 | schwer | ohne | 0.074 | 46.8 | -0.048 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0.023 | 0.026 | OK |
| Zimmer1 | 15.0 | 6.7 | 0.50 | 0.10 | 1.00 | schwer | ohne | 0.074 | 44.9 | -0.044 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0.022 | 0.030 | OK |
| Wohnen/Küche 1 | 28.0 | 11.9 | 0.50 | 0.10 | 1.00 | schwer | ohne | 0.074 | 42.6 | -0.038 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0.021 | 0.036 | OK |

OK=der Fensterflächenanteil ist so klein, daß auf eine Überprüfung verzichtet werden kann

AG=netto Raumgrundfläche Aw=brutto Fensterfläche g=Energiedurchlassgrad der Verglasung Fc=Multiplikator für Verschattungseinrichtung (--- keine vorhanden)

Bauart=leicht,mittel,schwer Nachtlüftung=ohne, erhöhte Nachtlüftung mit n>=2/h, hohe Nachtlüftung mit n>=5/h S1=Tabellenwert Bauart,Nachtlüftung,Klimaregion

fwg=Fensterflächenanteil bezogen auf die Raumgrundfläche S2=aus grundflächenbezogener Fensterflächenanteil S3 g_{tot}≤0.4=Bonus für Sonnenschutzverglasung oder

feststehende Verschattung f_{neig}=Mallus geneigte Fenster <60° S4=-0.035*f_{neig} f_{nord}=Bonus Nordfenster S5=+0,10*f_{nord} S6=passive Kühlung

S=berechneter Sonneneintragskennwert S_{max}=maximal zulässiger Sonneneintragskennwert

Dampfdiffusionsnachweis

| Bauteil | Fall | Tauw. | Verd. | Rest | Schicht | OK |
|-------------------------------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|---------|----|
| | R-Type | kg/m ² | kg/m ² | kg/m ² | | |
| 17,5-Kalksand AußWa. WD16-032 | B 1 | 0.131 | 0.521 | ---- | 3/4 | OK |
| 17,5-Kalksand AußWa. WD16-035 | B 1 | 0.130 | 0.521 | ---- | 3/4 | OK |
| Dach-Begrünt WD15,5-023 | A 3 | ---- | ---- | ---- | ---- | OK |
| Dachterrasse WD15,5-023 | A 3 | ---- | ---- | ---- | ---- | OK |
| 20-Stb + WD10-035+5-040+3-045 | A 1 | ---- | ---- | ---- | ---- | OK |

Randbedingungen der Dampfdiffusionsberechnung

| R-Type | °C warm | °C kalt | % warm | % kalt | Stunden | °C Dach |
|-----------------------------------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|
| Type 1 normale Außenwand | | | | | | |
| Tauperiode | 20 | -5 | 50 | 80 | 2160 | |
| Verdunstungsperiode | 12 | 12 | 70 | 70 | 2160 | |
| Type 3 Dach/Decke gegen Außenluft | | | | | | |
| Tauperiode | 20 | -5 | 50 | 80 | 2160 | |
| Verdunstungsperiode | 12 | 12 | 70 | 70 | 2160 | 20 |

Bauteilverwendung und Flächenberechnung

Bauteile der Bauteilart: Wand

| | | |
|-------------|---|-------------------------------|
| BAUTEIL 1.1 | : | 17,5-Kalksand AußWa. WD16-032 |
| Kategorie | : | Wand Wohngebäude |

| | | |
|------------------------------------|---|---|
| R _{si} | : | 0.13 m ² K/W |
| R _{se} | : | 0.04 m ² K/W |
| Einsatzart | : | normale Außenwand beheizter Räume |
| Strahlungsabsorptionsgrad α | : | 0.50 heller Anstrich (öffentlich rechtlich) |
| Emissionsgrad ϵ | : | 0.80 |
| Kurzbez. | : | AwNord |
| Transmissions-Gewichtungsfaktor | : | 1.00 (Temperatur-Reduktionsfaktor) |
| U-Wert | : | 0.187 W/m ² K |
| Flächengewicht | : | 392.8 kg/m ² |
| Bauteilorientierung | : | |
| Neigung | : | 90.0° senkrecht |
| Richtung | : | ==> 0.0° Norden |

| Flächenberechnung: | | m ² |
|--|--|--------------------|
| EG: Breite (62,92+0,85+1,5) * Höhe 2.96 | = | 193.2 |
| erstes OG: Breite (62,92+0,85+1,5-12,68) * Höhe 2.96 | = | 155.7 |
| SG: Breite (59,94+1,5) * Höhe 2.96 - 86.42 | = | 95.4 |
| Brutto-Bauteilfläche | = | 444.3 |
| zugeordnete Fenster | | |
| Firma | Type | W/m ² K |
| "TÜREN" | zertifiziertes Fenster 0,89 | 0.890 |
| | Haustür | 0.800 |
| | zertifiziertes Fenster 0,89 | 0.890 |
| | zertifiziertes Fenster 0,89 | 0.890 |
| | zertifiziertes Fenster 0,89 | 0.890 |
| | zertifiziertes Fenster 0,89 | 0.890 |
| | zertifiziertes Fenster 0,89 | 0.890 |
| | Fensterfläche | = 87.3 |
| | Netto-Bauteilfläche m² | = 357.0 |

SEM_BA2

12.Jan 2021 08:24:07

| | |
|--------------------------|---|
| BAUTEIL 2.1 | |
| Glastype | : zertifiziertes Fenster 0,89 |
| U-Wert Fenster | : 0.89 W/m²K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe) |
| Energiedurchlassgrad | : 50.0 % |
| Vorhangfassade | : nein |
| Verschattungswinkel | : |
| Verschattungsfaktoren | : Fs 0.900 |
| Rahmenverschattung | : Ff 0.700 |
| Sonnenschutzverschattung | : Fc 1.000 |
| | Verbauungswinkel: 0° Fh 1.000 |
| | Überhangwinkel: 0° Fo 1.000 |
| | Seitenwinkel: 0° Fi 1.000 |
| Bruttofläche | |
| Breite : 1.38 m | Höhe : 1.47 m |
| Breite : 1.51 m | Höhe : 1.47 m |
| Breite : 0.81 m | Höhe : 0.97 m |
| Breite : 1.38 m | Höhe : 0.52 m |
| Breite : 0.88 m | Höhe : 1.47 m |
| | Anzahl : 3 Stück |
| | Anzahl : 3 Stück |
| | Anzahl : 2 Stück |
| | Anzahl : 2 Stück |
| | Anzahl : 1 Stück |
| | ==> 6.09 m² |
| | ==> 6.66 m² |
| | ==> 1.57 m² |
| | ==> 1.44 m² |
| | ==> 1.29 m² |
| | Gesamtfensterfläche: 17.05 m² |
| Kommentar | |
| EG | |

| | |
|--------------------------|---|
| BAUTEIL 2.2 | |
| Glastype | : "TÜREN" Haustür |
| U-Wert Fenster | : 0.80 W/m²K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe) |
| Energiedurchlassgrad | : 30.0 % |
| Vorhangfassade | : nein |
| Verschattungswinkel | : |
| Verschattungsfaktoren | : Fs 0.900 |
| Rahmenverschattung | : Ff 0.700 |
| Sonnenschutzverschattung | : Fc 1.000 |
| | Verbauungswinkel: 0° Fh 1.000 |
| | Überhangwinkel: 0° Fo 1.000 |
| | Seitenwinkel: 0° Fi 1.000 |
| Bruttofläche | |
| Breite : 1.20 m | Höhe : 2.27 m |
| | Anzahl : 3 Stück |
| | ==> 8.17 m² |
| | Gesamtfensterfläche: 8.17 m² |

| | |
|--------------------------|---|
| BAUTEIL 2.3 | |
| Glastype | : zertifiziertes Fenster 0,89 |
| U-Wert Fenster | : 0.89 W/m²K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe) |
| Energiedurchlassgrad | : 50.0 % |
| Vorhangfassade | : nein |
| Verschattungswinkel | : |
| Verschattungsfaktoren | : Fs 0.900 |
| Rahmenverschattung | : Ff 0.700 |
| Sonnenschutzverschattung | : Fc 1.000 |
| | Verbauungswinkel: 0° Fh 1.000 |
| | Überhangwinkel: 0° Fo 1.000 |
| | Seitenwinkel: 0° Fi 1.000 |
| Bruttofläche | |
| Breite : 1.38 m | Höhe : 2.27 m |
| Breite : 1.51 m | Höhe : 2.27 m |
| Breite : 0.88 m | Höhe : 1.35 m |
| Breite : 1.38 m | Höhe : 0.52 m |
| Breite : 1.13 m | Höhe : 1.47 m |
| | Anzahl : 4 Stück |
| | Anzahl : 4 Stück |
| | Anzahl : 2 Stück |
| | Anzahl : 1 Stück |
| | Anzahl : 1 Stück |
| | ==> 12.53 m² |
| | ==> 13.71 m² |
| | ==> 2.38 m² |
| | ==> 0.72 m² |
| | ==> 1.66 m² |
| | Gesamtfensterfläche: 31.00 m² |
| Kommentar | |
| 1.OG | |

SEM_BA2

12.Jan 2021 08:24:07

| | |
|--------------------------|---|
| BAUTEIL 2.4 | |
| Glastype | : zertifiziertes Fenster 0,89 |
| U-Wert Fenster | : 0.89 W/m²K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe) |
| Energiedurchlassgrad | : 50,0 % |
| Vorhangfassade | : nein |
| Verschattungswinkel | : |
| Verschattungsfaktoren | : Fs 0.900 |
| Rahmenverschattung | : Ff 0.700 |
| Sonnenschutzverschattung | : Fc 1.000 |
| | Verbauungswinkel: 0° Fh 1.000 |
| | Überhangwinkel: 0° Fo 1.000 |
| | Seitenwinkel: 0° Fr 1.000 |
| Bruttofläche | |
| Breite : 0.88 m | Höhe : 0.97 m |
| Breite : 1.63 m | Höhe : 2.27 m |
| Breite : 0.88 m | Höhe : 2.27 m |
| | Anzahl : 1 Stück |
| | Anzahl : 1 Stück |
| | Anzahl : 1 Stück |
| | ==> 0.85 m² |
| | ==> 3.70 m² |
| | ==> 2.00 m² |
| | Gesamtfensterfläche: 6.55 m² |
| Kommentar 1.OG | |

| | |
|--------------------------|---|
| BAUTEIL 2.5 | |
| Glastype | : zertifiziertes Fenster 0,89 |
| U-Wert Fenster | : 0.89 W/m²K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe) |
| Energiedurchlassgrad | : 50,0 % |
| Vorhangfassade | : nein |
| Verschattungswinkel | : |
| Verschattungsfaktoren | : Fs 0.900 |
| Rahmenverschattung | : Ff 0.700 |
| Sonnenschutzverschattung | : Fc 1.000 |
| | Verbauungswinkel: 0° Fh 1.000 |
| | Überhangwinkel: 0° Fo 1.000 |
| | Seitenwinkel: 0° Fr 1.000 |
| Bruttofläche | |
| Breite : 1.38 m | Höhe : 0.52 m |
| Breite : 1.63 m | Höhe : 2.44 m |
| Breite : 1.38 m | Höhe : 2.44 m |
| Breite : 0.88 m | Höhe : 0.52 m |
| Breite : 0.88 m | Höhe : 1.39 m |
| | Anzahl : 3 Stück |
| | Anzahl : 3 Stück |
| | Anzahl : 2 Stück |
| | Anzahl : 1 Stück |
| | Anzahl : 1 Stück |
| | ==> 2.15 m² |
| | ==> 11.93 m² |
| | ==> 6.73 m² |
| | ==> 0.46 m² |
| | ==> 1.22 m² |
| | Gesamtfensterfläche: 22.50 m² |
| Kommentar SG | |

| | |
|--------------------------|---|
| BAUTEIL 2.6 | |
| Glastype | : zertifiziertes Fenster 0,89 |
| U-Wert Fenster | : 0.89 W/m²K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe) |
| Energiedurchlassgrad | : 50,0 % |
| Vorhangfassade | : nein |
| Verschattungswinkel | : |
| Verschattungsfaktoren | : Fs 0.900 |
| Rahmenverschattung | : Ff 0.700 |
| Sonnenschutzverschattung | : Fc 1.000 |
| | Verbauungswinkel: 0° Fh 1.000 |
| | Überhangwinkel: 0° Fo 1.000 |
| | Seitenwinkel: 0° Fr 1.000 |
| Bruttofläche | |
| Breite : 0.88 m | Höhe : 2.27 m |
| | Anzahl : 1 Stück |
| | ==> 2.00 m² |
| | Gesamtfensterfläche: 2.00 m² |
| Kommentar SG | |

SEM_BA2

12.Jan 2021 08:24:07

| | | |
|-------------|---|-------------------------------|
| BAUTEIL 1.2 | : | 17,5-Kalksand AußWa. WD16-035 |
| Kategorie | : | Wand Wohngebäude |

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| R _{Si} | : | 0.13 m ² K/W |
| R _{Se} | : | 0.04 m ² K/W |
| Einsatzart | : | normale Außenwand beheizter Räume |
| Strahlungsabsorptionsgrad α | : | 0.50 heller Anstrich (öffentlich rechtlich) |
| Emissionsgrad ε | : | 0.80 |
| Kurzbez. | : | AwNord BR/Sockel |
| Transmissions-Gewichtungsfaktor | : | 1.00 (Temperatur-Reduktionsfaktor) |
| U-Wert | : | 0.204 W/m ² K |
| Flächengewicht | : | 392.8 kg/m ² |
| Bauteilorientierung | : | |
| Neigung | : | 90.0° senkrecht |
| Richtung | : | ==> 0.0° Norden |

| | | |
|---|---|----------------|
| Flächenberechnung: | | m ² |
| EG: Breite (62,92+0,85+1,5) * Höhe 0.8 | = | 52.2 |
| erstes OG: Breite (62,92+0,85+1,5-12,68) * Höhe 0.3 | = | 15.8 |
| SG: Breite (59,94+1,5) * Höhe 0.3 | = | 18.4 |
| Fläche = | | 86.4 |

| | | |
|-------------|---|-------------------------------|
| BAUTEIL 1.3 | : | 17,5-Kalksand AußWa. WD16-032 |
| Kategorie | : | Wand Wohngebäude |

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| R _{Si} | : | 0.13 m ² K/W |
| R _{Se} | : | 0.04 m ² K/W |
| Einsatzart | : | normale Außenwand beheizter Räume |
| Strahlungsabsorptionsgrad α | : | 0.50 heller Anstrich (öffentlich rechtlich) |
| Emissionsgrad ε | : | 0.80 |
| Kurzbez. | : | AwOst |
| Transmissions-Gewichtungsfaktor | : | 1.00 (Temperatur-Reduktionsfaktor) |
| U-Wert | : | 0.187 W/m ² K |
| Flächengewicht | : | 392.8 kg/m ² |
| Bauteilorientierung | : | |
| Neigung | : | 90.0° senkrecht |
| Richtung | : | ==> 90.0° Osten |

| | | |
|--|-----------------------------|--------------------|
| Flächenberechnung: | | m ² |
| EG: Länge (14,5+0,95+1,5*2+1,96*3+5,105) * Höhe 2.96 | = | 87.1 |
| OGs: Länge (14,5+0,95+1,5*2+1,96*3+6,975) * Höhe 2.96 | = | 92.7 |
| SG: Länge (9,7365+0,65*2+8,575+7,31) * Höhe 2.96 - 41.02 | = | 38.7 |
| Brutto-Bauteilfläche = | | 218.5 |
| zugeordnete Fenster | | |
| Firma | Type | W/m ² K |
| | zertifiziertes Fenster 0,89 | 0.890 |
| | zertifiziertes Fenster 0,89 | 0.890 |
| | zertifiziertes Fenster 0,89 | 0.890 |
| | zertifiziertes Fenster 0,89 | 0.890 |
| | Fensterfläche = | 62.0 |
| Netto-Bauteilfläche m ² = | | 156.5 |

| | | |
|-------------|---|-----------------------------|
| BAUTEIL 2.7 | : | zertifiziertes Fenster 0,89 |
| Glastype | : | |

| | | |
|----------------------|---|--|
| U-Wert Fenster | : | 0.89 W/m ² K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe) |
| Energiedurchlassgrad | : | 50.0 % |
| Vorhangfassade | : | nein |

| | | | | |
|--------------------------|---|----------------------|--|----------------------|
| Verschattungswinkel | : | Verbauungswinkel: 0° | Überhangwinkel: 0° | Seitenwinkel: 0° |
| Verschattungsfaktoren | : | F _s 0.900 | F _h 1.000 | F _o 1.000 |
| Rahmenverschattung | : | F _f 0.700 | | F _r 1.000 |
| Sonnenschutzverschattung | : | F _c 1.000 | sommerlicher Sonnenschutz F _c =0.100 (Herstellerangabe) | |

| | | | | | |
|--------------|--------|--------|--------|----------|-------------------------|
| Bruttofläche | | | | | |
| Breite : | 1.38 m | Höhe : | 1.47 m | Anzahl : | 1 Stück |
| | | | | | ==> 2.03 m ² |
| Breite : | 1.63 m | Höhe : | 1.47 m | Anzahl : | 3 Stück |
| | | | | | ==> 7.19 m ² |
| Breite : | 1.01 m | Höhe : | 1.22 m | Anzahl : | 1 Stück |
| | | | | | ==> 1.23 m ² |
| Breite : | 0.88 m | Höhe : | 2.27 m | Anzahl : | 3 Stück |
| | | | | | ==> 5.99 m ² |
| Breite : | 1.01 m | Höhe : | 2.27 m | Anzahl : | 2 Stück |
| | | | | | ==> 4.59 m ² |

Gesamtfensterfläche: 21.03 m²

Kommentar
EG

SEM_BA2

12.Jan 2021 08:24:07

| | |
|-------------------------------|---|
| BAUTEIL 2.8 | |
| Glastype | : zertifiziertes Fenster 0,89 |
| U-Wert Fenster | : 0.89 W/m²K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe) |
| Energiedurchlassgrad | : 50.0 % |
| Vorhangfassade | : nein |
| Verschattungswinkel | : |
| Verschattungsfaktoren | : F _S 0.900 |
| Rahmenverschattung | : F _F 0.700 |
| Sonnenschutzverschattung | : F _C 1.000 |
| Verbauungswinkel: 0° | F _h 1.000 |
| Überhangwinkel: 0° | F _o 1.000 |
| Seitenwinkel: 0° | F _r 1.000 |
| Bruttofläche | |
| Breite : 1.38 m | Höhe : 2.27 m |
| Breite : 1.63 m | Höhe : 2.27 m |
| Breite : 1.01 m | Höhe : 1.22 m |
| Breite : 0.88 m | Höhe : 2.27 m |
| Anzahl : | 2 Stück |
| Anzahl : | 3 Stück |
| Anzahl : | 1 Stück |
| Anzahl : | 3 Stück |
| Gesamtfensterfläche: 24.59 m² | |
| Kommentar 1.OG | |

| | |
|-------------------------------|---|
| BAUTEIL 2.9 | |
| Glastype | : zertifiziertes Fenster 0,89 |
| U-Wert Fenster | : 0.89 W/m²K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe) |
| Energiedurchlassgrad | : 50.0 % |
| Vorhangfassade | : nein |
| Verschattungswinkel | : |
| Verschattungsfaktoren | : F _S 0.900 |
| Rahmenverschattung | : F _F 0.700 |
| Sonnenschutzverschattung | : F _C 1.000 |
| Verbauungswinkel: 0° | F _h 1.000 |
| Überhangwinkel: 0° | F _o 1.000 |
| Seitenwinkel: 0° | F _r 1.000 |
| Bruttofläche | |
| Breite : 1.38 m | Höhe : 2.44 m |
| Breite : 1.38 m | Höhe : 2.27 m |
| Anzahl : | 2 Stück |
| Anzahl : | 2 Stück |
| Gesamtfensterfläche: 13.00 m² | |
| Kommentar SG | |

| | |
|------------------------------|---|
| BAUTEIL 2.10 | |
| Glastype | : zertifiziertes Fenster 0,89 |
| U-Wert Fenster | : 0.89 W/m²K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe) |
| Energiedurchlassgrad | : 50.0 % |
| Vorhangfassade | : nein |
| Verschattungswinkel | : |
| Verschattungsfaktoren | : F _S 0.900 |
| Rahmenverschattung | : F _F 0.700 |
| Sonnenschutzverschattung | : F _C 1.000 |
| Verbauungswinkel: 0° | F _h 1.000 |
| Überhangwinkel: 0° | F _o 1.000 |
| Seitenwinkel: 0° | F _r 1.000 |
| Bruttofläche | |
| Breite : 0.88 m | Höhe : 2.44 m |
| Breite : 0.88 m | Höhe : 1.39 m |
| Anzahl : | 1 Stück |
| Anzahl : | 1 Stück |
| Gesamtfensterfläche: 3.37 m² | |
| Kommentar DG | |



SEM_BA2

12.Jan 2021 08:24:07

| | | |
|-------------|---|-------------------------------|
| BAUTEIL 1.4 | : | 17,5-Kalksand AußWa. WD16-035 |
| Kategorie | : | Wand Wohngebäude |

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| R _{Si} | : | 0.13 m ² K/W |
| R _{Se} | : | 0.04 m ² K/W |
| Einsatzart | : | normale Außenwand beheizter Räume |
| Strahlungsabsorptionsgrad α | : | 0.50 heller Anstrich (öffentlich rechtlich) |
| Emissionsgrad ε | : | 0.80 |
| Kurzbez. | : | AwOst BR/Sockel |
| Transmissions-Gewichtungsfaktor | : | 1.00 (Temperatur-Reduktionsfaktor) |
| U-Wert | : | 0.204 W/m ² K |
| Flächengewicht | : | 392.8 kg/m ² |
| Bauteilorientierung | : | |
| Neigung | : | 90.0° senkrecht |
| Richtung | : | ==> 90.0° Osten |

Flächenberechnung:

| | | |
|--|---|----------------|
| | | m ² |
| EG: Länge (14,5+0,95+1,5*2+1,96*3+5,105) * Höhe 0.8 | = | 23.5 |
| OGs: Länge (14,5+0,95+1,5*2+1,96*3+6,975) * Höhe 0.3 | = | 9.4 |
| SG: Länge (9,7365+0,65*2+8,575+7,31) * Höhe 0.3 | = | 8.1 |
| Fläche = | | 41.0 |

| | | |
|-------------|---|-------------------------------|
| BAUTEIL 1.5 | : | 17,5-Kalksand AußWa. WD16-032 |
| Kategorie | : | Wand Wohngebäude |

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| R _{Si} | : | 0.13 m ² K/W |
| R _{Se} | : | 0.04 m ² K/W |
| Einsatzart | : | normale Außenwand beheizter Räume |
| Strahlungsabsorptionsgrad α | : | 0.50 heller Anstrich (öffentlich rechtlich) |
| Emissionsgrad ε | : | 0.80 |
| Kurzbez. | : | AwSüd |
| Transmissions-Gewichtungsfaktor | : | 1.00 (Temperatur-Reduktionsfaktor) |
| U-Wert | : | 0.187 W/m ² K |
| Flächengewicht | : | 392.8 kg/m ² |
| Bauteilorientierung | : | |
| Neigung | : | 90.0° senkrecht |
| Richtung | : | ==> 180.0° Süden |

Flächenberechnung:

| | | |
|---|---|----------------|
| | | m ² |
| EG: Breite (63,689+0,85+12,68) * Höhe 2.96 | = | 228.6 |
| erstes OG: Breite (63,689+0,85) * Höhe 2.96 | = | 191.0 |
| SG: Breite (60,399+8,21) * Höhe 2.96 - 101.72 | = | 101.4 |
| Brutto-Bauteilfläche = | | 521.0 |

zugeordnete Fenster

| Firma | Type | W/m ² K | m ² |
|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------|----------------|
| "TÜREN" | zertifiziertes Fenster 0,89 | 0.890 | 87.4 |
| | Haustür | 0.800 | 2.7 |
| | zertifiziertes Fenster 0,89 | 0.890 | 87.4 |
| | zertifiziertes Fenster 0,89 | 0.890 | 86.7 |
| | zertifiziertes Fenster 0,89 | 0.890 | 4.3 |
| Fensterfläche = | | | 268.5 |
| Netto-Bauteilfläche m ² = | | | 252.5 |

| | |
|--------------|-------------------------------|
| BAUTEIL 2.11 | |
| Glastype | : zertifiziertes Fenster 0,89 |

| | | |
|----------------------|---|--|
| U-Wert Fenster | : | 0.89 W/m ² K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe) |
| Energiedurchlassgrad | : | 50.0 % |
| Vorhangfassade | : | nein |

| | | | | |
|--------------------------|---|----------------------|--|----------------------|
| Verschattungswinkel | : | Verbauungswinkel: 0° | Überhangwinkel: 0° | Seitenwinkel: 0° |
| Verschattungsfaktoren | : | F _s 0.900 | F _h 1.000 | F _o 1.000 |
| Rahmenverschattung | : | F _f 0.700 | | F _r 1.000 |
| Sonnenschutzverschattung | : | F _c 1.000 | sommerlicher Sonnenschutz F _c =0.100 (Herstellerangabe) | |

Bruttofläche

| | | | | | | | |
|----------|--------|--------|--------|----------|----------|-----|----------------------|
| Breite : | 1.63 m | Höhe : | 2.27 m | Anzahl : | 13 Stück | ==> | 48.10 m ² |
| Breite : | 1.38 m | Höhe : | 2.27 m | Anzahl : | 6 Stück | ==> | 18.80 m ² |
| Breite : | 3.01 m | Höhe : | 2.27 m | Anzahl : | 3 Stück | ==> | 20.50 m ² |

Gesamtfensterfläche: 87.39 m²

Kommentar

EG

SEM_BA2

12.Jan 2021 08:24:07

BAUTEIL 2.12 : "TÜREN"
 Glastype : Haustür

U-Wert Fenster : 0.80 W/m²K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe)
 Energiedurchlassgrad : 30.0 %
 Vorhangfassade : nein

Verschattungswinkel :
 Verschattungsfaktoren : F_S 0.900 Verbauungswinkel: 0° Überhangwinkel: 0° Seitenwinkel: 0°
 Rahmenverschattung : F_F 0.700 F_H 1.000 F_O 1.000 F_I 1.000
 Sonnenschutzverschattung : F_C 1.000

Bruttofläche
 Breite : 1.20 m Höhe : 2.27 m Anzahl : 1 Stück ==> 2.72 m²
 Gesamtfensterfläche: 2.72 m²

BAUTEIL 2.13
 Glastype : zertifiziertes Fenster 0,89

U-Wert Fenster : 0.89 W/m²K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe)
 Energiedurchlassgrad : 50.0 %
 Vorhangfassade : nein

Verschattungswinkel :
 Verschattungsfaktoren : F_S 0.900 Verbauungswinkel: 0° Überhangwinkel: 0° Seitenwinkel: 0°
 Rahmenverschattung : F_F 0.700 F_H 1.000 F_O 1.000 F_I 1.000
 Sonnenschutzverschattung : F_C 1.000

Bruttofläche
 Breite : 1.63 m Höhe : 2.27 m Anzahl : 13 Stück ==> 48.10 m²
 Breite : 1.38 m Höhe : 2.27 m Anzahl : 6 Stück ==> 18.80 m²
 Breite : 3.01 m Höhe : 2.27 m Anzahl : 3 Stück ==> 20.50 m²
 Gesamtfensterfläche: 87.39 m²

Kommentar
 1.OG

BAUTEIL 2.14
 Glastype : zertifiziertes Fenster 0,89

U-Wert Fenster : 0.89 W/m²K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe)
 Energiedurchlassgrad : 50.0 %
 Vorhangfassade : nein

Verschattungswinkel :
 Verschattungsfaktoren : F_S 0.900 Verbauungswinkel: 0° Überhangwinkel: 0° Seitenwinkel: 0°
 Rahmenverschattung : F_F 0.700 F_H 1.000 F_O 1.000 F_I 1.000
 Sonnenschutzverschattung : F_C 1.000 sommerlicher Sonnenschutz F_C=0.100 (Herstellerangabe)

Bruttofläche
 Breite : 1.63 m Höhe : 2.44 m Anzahl : 13 Stück ==> 51.70 m²
 Breite : 1.38 m Höhe : 2.44 m Anzahl : 6 Stück ==> 20.20 m²
 Breite : 1.01 m Höhe : 2.44 m Anzahl : 3 Stück ==> 7.39 m²
 Breite : 1.51 m Höhe : 2.44 m Anzahl : 2 Stück ==> 7.37 m²
 Gesamtfensterfläche: 86.67 m²

Kommentar
 SG

BAUTEIL 2.15
 Glastype : zertifiziertes Fenster 0,89

U-Wert Fenster : 0.89 W/m²K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe)
 Energiedurchlassgrad : 50.0 %
 Vorhangfassade : nein

Verschattungswinkel :
 Verschattungsfaktoren : F_S 0.900 Verbauungswinkel: 0° Überhangwinkel: 0° Seitenwinkel: 0°
 Rahmenverschattung : F_F 0.700 F_H 1.000 F_O 1.000 F_I 1.000
 Sonnenschutzverschattung : F_C 1.000

Bruttofläche
 Breite : 0.88 m Höhe : 2.44 m Anzahl : 2 Stück ==> 4.29 m²
 Gesamtfensterfläche: 4.29 m²

Kommentar
 DG

SEM_BA2

12.Jan 2021 08:24:07

| | | |
|-------------|---|-------------------------------|
| BAUTEIL 1.6 | : | 17,5-Kalksand AußWa. WD16-035 |
| Kategorie | : | Wand Wohngebäude |

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| R _{Si} | : | 0.13 m ² K/W |
| R _{Se} | : | 0.04 m ² K/W |
| Einsatzart | : | normale Außenwand beheizter Räume |
| Strahlungsabsorptionsgrad α | : | 0.50 heller Anstrich (öffentlich rechtlich) |
| Emissionsgrad ε | : | 0.80 |
| Kurzbez. | : | AwSüd BR/Sockel |
| Transmissions-Gewichtungsfaktor | : | 1.00 (Temperatur-Reduktionsfaktor) |
| U-Wert | : | 0.204 W/m ² K |
| Flächengewicht | : | 392.8 kg/m ² |
| Bauteilorientierung | : | |
| Neigung | : | 90.0° senkrecht |
| Richtung | : | ==> 180.0° Süden |

| | | |
|--|---|----------------|
| Flächenberechnung: | | m ² |
| EG: Breite (63,689+0,85+12,68) * Höhe 0.8 | = | 61.8 |
| erstes OG: Breite (63,689+0,85) * Höhe 0.3 | = | 19.4 |
| SG: Breite (60,399+8,21) * Höhe 0.3 | = | 20.6 |
| Fläche = | | 101.7 |

| | | |
|-------------|---|-------------------------------|
| BAUTEIL 1.7 | : | 17,5-Kalksand AußWa. WD16-032 |
| Kategorie | : | Wand Wohngebäude |

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| R _{Si} | : | 0.13 m ² K/W |
| R _{Se} | : | 0.04 m ² K/W |
| Einsatzart | : | normale Außenwand beheizter Räume |
| Strahlungsabsorptionsgrad α | : | 0.50 heller Anstrich (öffentlich rechtlich) |
| Emissionsgrad ε | : | 0.80 |
| Kurzbez. | : | AwWest |
| Transmissions-Gewichtungsfaktor | : | 1.00 (Temperatur-Reduktionsfaktor) |
| U-Wert | : | 0.187 W/m ² K |
| Flächengewicht | : | 392.8 kg/m ² |
| Bauteilorientierung | : | |
| Neigung | : | 90.0° senkrecht |
| Richtung | : | ==> -90.0° Westen |

| | | |
|--|---|----------------|
| Flächenberechnung: | | m ² |
| EG: Länge (14,5+0,95+1,5*2+1,96*3+5,105) * Höhe 2.96 | = | 87.1 |
| OGs: Länge (14,5+0,95+1,5*2+1,96*3+6,975) * Höhe 2.96 | = | 92.7 |
| SG: Länge (9,7075+0,65*2+8,575+7,31) * Höhe 2.96 - 41.01 | = | 38.6 |
| Brutto-Bauteilfläche = | | 218.4 |

| | | | | |
|---------------------|--------------------------------------|--------------------|----------------|--|
| zugeordnete Fenster | | | | |
| Firma | Type | W/m ² K | m ² | |
| | zertifiziertes Fenster 0,89 | 0.890 | 12.1 | |
| | zertifiziertes Fenster 0,89 | 0.890 | 4.3 | |
| | zertifiziertes Fenster 0,89 | 0.890 | 15.8 | |
| | zertifiziertes Fenster 0,89 | 0.890 | 4.3 | |
| | zertifiziertes Fenster 0,89 | 0.890 | 13.9 | |
| | zertifiziertes Fenster 0,89 | 0.890 | 9.8 | |
| | Fensterfläche = | | 60.1 | |
| | Netto-Bauteilfläche m ² = | | 158.3 | |

| | | |
|--------------|---|-----------------------------|
| BAUTEIL 2.16 | : | zertifiziertes Fenster 0,89 |
| Glastype | : | zertifiziertes Fenster 0,89 |

| | | |
|----------------------|---|--|
| U-Wert Fenster | : | 0.89 W/m ² K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe) |
| Energiedurchlassgrad | : | 50.0 % |
| Vorhangfassade | : | nein |

| | | | | |
|--------------------------|---|--|---------------------------|----------------------|
| Verschattungswinkel | : | Verbauungswinkel: 0° | Überhangwinkel: 0° | Seitenwinkel: 0° |
| Verschattungsfaktoren | : | F _s 0.900 | F _h 1.000 | F _r 1.000 |
| Rahmenverschattung | : | F _f 0.700 | | |
| Sonnenschutzverschattung | : | F _c 1.000 | sommerlicher Sonnenschutz | |
| Verschattung 4108-2 | : | außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden | | |

| | | | | | |
|--------------|--------|--------|--------|----------|---------------------------------|
| Bruttofläche | | | | | |
| Breite : | 1.63 m | Höhe : | 2.27 m | Anzahl : | 1 Stück ==> 3.70 m ² |
| Breite : | 0.88 m | Höhe : | 1.22 m | Anzahl : | 1 Stück ==> 1.07 m ² |
| Breite : | 1.38 m | Höhe : | 0.52 m | Anzahl : | 1 Stück ==> 0.72 m ² |
| Breite : | 1.38 m | Höhe : | 1.47 m | Anzahl : | 1 Stück ==> 2.03 m ² |
| Breite : | 2.01 m | Höhe : | 2.27 m | Anzahl : | 1 Stück ==> 4.56 m ² |

Gesamtfensterfläche: 12.08 m²

Kommentar
EG

SEM_BA2

12.Jan 2021 08:24:07

| | |
|--|--|
| BAUTEIL 2.17 | |
| Glastype | : zertifiziertes Fenster 0,89 |
| U-Wert Fenster | : 0.89 W/m²K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe) |
| Energiedurchlassgrad | : 50.0 % |
| Vorhangfassade | : nein |
| Verschattungswinkel | : |
| Verschattungsfaktoren | : F _S 0.900 |
| Rahmenverschattung | : F _F 0.700 |
| Sonnenschutzverschattung | : F _C 1.000 |
| Verschattung 4108-2 | : außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden |
| Verbauungswinkel: 0° | |
| Überhangwinkel: 0° | |
| Seitenwinkel: 0° | |
| F _H 1.000 | |
| F _O 1.000 | |
| Fr 1.000 | |
| feststehender Sonnenschutz | |
| außenliegend: Jalousien, Rollläden 3/4 geschlossen, Fensterläden | |
| Bruttofläche | |
| Breite : | 1.01 m |
| Höhe : | 2.27 m |
| Anzahl : | 1 Stück |
| ==> | |
| 2.29 m² | |
| Breite : | 0.88 m |
| Höhe : | 2.27 m |
| Anzahl : | 1 Stück |
| ==> | |
| 2.00 m² | |
| Gesamtfensterfläche: | |
| 4.29 m² | |
| Kommentar | |
| EG | |

| | |
|--------------------------|---|
| BAUTEIL 2.18 | |
| Glastype | : zertifiziertes Fenster 0,89 |
| U-Wert Fenster | : 0.89 W/m²K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe) |
| Energiedurchlassgrad | : 50.0 % |
| Vorhangfassade | : nein |
| Verschattungswinkel | : |
| Verschattungsfaktoren | : F _S 0.900 |
| Rahmenverschattung | : F _F 0.700 |
| Sonnenschutzverschattung | : F _C 1.000 |
| Verbauungswinkel: 0° | |
| Überhangwinkel: 0° | |
| Seitenwinkel: 0° | |
| F _H 1.000 | |
| F _O 1.000 | |
| Fr 1.000 | |
| Bruttofläche | |
| Breite : | 1.63 m |
| Höhe : | 2.27 m |
| Anzahl : | 2 Stück |
| ==> | |
| 7.40 m² | |
| Breite : | 0.88 m |
| Höhe : | 1.22 m |
| Anzahl : | 1 Stück |
| ==> | |
| 1.07 m² | |
| Breite : | 1.38 m |
| Höhe : | 0.52 m |
| Anzahl : | 1 Stück |
| ==> | |
| 0.72 m² | |
| Breite : | 1.38 m |
| Höhe : | 2.27 m |
| Anzahl : | 1 Stück |
| ==> | |
| 3.13 m² | |
| Breite : | 1.51 m |
| Höhe : | 2.27 m |
| Anzahl : | 1 Stück |
| ==> | |
| 3.43 m² | |
| Gesamtfensterfläche: | |
| 15.75 m² | |
| Kommentar | |
| 1.OG | |

| | |
|--------------------------|---|
| BAUTEIL 2.19 | |
| Glastype | : zertifiziertes Fenster 0,89 |
| U-Wert Fenster | : 0.89 W/m²K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe) |
| Energiedurchlassgrad | : 50.0 % |
| Vorhangfassade | : nein |
| Verschattungswinkel | : |
| Verschattungsfaktoren | : F _S 0.900 |
| Rahmenverschattung | : F _F 0.700 |
| Sonnenschutzverschattung | : F _C 1.000 |
| Verbauungswinkel: 0° | |
| Überhangwinkel: 0° | |
| Seitenwinkel: 0° | |
| F _H 1.000 | |
| F _O 1.000 | |
| Fr 1.000 | |
| Bruttofläche | |
| Breite : | 1.01 m |
| Höhe : | 2.27 m |
| Anzahl : | 1 Stück |
| ==> | |
| 2.29 m² | |
| Breite : | 0.88 m |
| Höhe : | 2.27 m |
| Anzahl : | 1 Stück |
| ==> | |
| 2.00 m² | |
| Gesamtfensterfläche: | |
| 4.29 m² | |
| Kommentar | |
| 1.OG | |



SEM_BA2

12.Jan 2021 08:24:07

| | |
|--------------------------|---|
| BAUTEIL 2.20 | |
| Glastype | : zertifiziertes Fenster 0,89 |
| U-Wert Fenster | : 0.89 W/m²K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe) |
| Energiedurchlassgrad | : 50,0 % |
| Vorhangsfassade | : nein |
| Verschattungswinkel | : |
| Verschattungsfaktoren | : F _s 0.900 |
| Rahmenverschattung | : F _F 0.700 |
| Sonnenschutzverschattung | : F _C 1.000 |
| | Verbauungswinkel: 0° F _h 1.000 |
| | Überhangwinkel: 0° F _o 1.000 |
| | Seitenwinkel: 0° F _r 1.000 |
| Bruttofläche | |
| Breite : 1.38 m | Höhe : 2.44 m |
| Breite : 1.51 m | Höhe : 2.27 m |
| Breite : 1.63 m | Höhe : 2.27 m |
| | Anzahl : 2 Stück |
| | Anzahl : 1 Stück |
| | Anzahl : 1 Stück |
| | ==> 6.73 m² |
| | ==> 3.43 m² |
| | ==> 3.70 m² |
| | Gesamtfensterfläche: 13.86 m² |
| Kommentar | |
| SG | |

| | |
|--------------------------|---|
| BAUTEIL 2.21 | |
| Glastype | : zertifiziertes Fenster 0,89 |
| U-Wert Fenster | : 0.89 W/m²K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe) |
| Energiedurchlassgrad | : 50,0 % |
| Vorhangsfassade | : nein |
| Verschattungswinkel | : |
| Verschattungsfaktoren | : F _s 0.900 |
| Rahmenverschattung | : F _F 0.700 |
| Sonnenschutzverschattung | : F _C 1.000 |
| | Verbauungswinkel: 0° F _h 1.000 |
| | Überhangwinkel: 0° F _o 1.000 |
| | Seitenwinkel: 0° F _r 1.000 |
| Bruttofläche | |
| Breite : 2.01 m | Höhe : 2.44 m |
| | Anzahl : 2 Stück |
| | ==> 9.81 m² |
| | Gesamtfensterfläche: 9.81 m² |
| Kommentar | |
| DG | |

| | |
|--|---|
| BAUTEIL 1.8 | : 17,5-Kalksand AußWa. WD16-035 |
| Kategorie | : Wand Wohngebäude |
| R _{Si} | : 0.13 m²K/W |
| R _{Se} | : 0.04 m²K/W |
| Einsatzart | : normale Außenwand beheizter Räume |
| Strahlungsabsorptionsgrad α | : 0.50 heller Anstrich (öffentlich rechtlich) |
| Emissionsgrad ε | : 0.80 |
| Kurzbez. | : AwWest BR/Sockel |
| Transmissions-Gewichtungsfaktor | : 1.00 (Temperatur-Reduktionsfaktor) |
| U-Wert | : 0.204 W/m²K |
| Flächengewicht | : 392.8 kg/m² |
| Bauteilorientierung | |
| Neigung | : 90.0° senkrecht |
| Richtung | : ==> -90.0° Westen |
| Flächenberechnung: | m² |
| EG: Länge (14,5+0,95+1,5*2+1,96*3+5,105) * Höhe 0.8 | = 23.5 |
| OGs: Länge (14,5+0,95+1,5*2+1,96*3+6,975) * Höhe 0.3 | = 9.4 |
| SG: Länge (9,7075+0,65*2+8,575+7,31) * Höhe 0.3 | = 8.1 |
| Fläche = | 41.0 |

Bauteile der Bauteilart: Decke zum Dachge., Dach

| | | |
|-------------|---|-------------------------|
| BAUTEIL 3.1 | : | Dach-Begrünt WD15,5-023 |
| Kategorie | : | Dach, Flachdach |

| | | |
|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| RSi | : | 0.10 m²K/W |
| RSe | : | 0.04 m²K/W |
| Einsatzart | : | Dach/Decke gegen Außenluft |
| Strahlungsabsorptionsgrad α | : | 0.50 ziegelrot (öffentlich rechtlich) |
| Emissionsgrad ϵ | : | 0.80 |
| Kurzbez. | : | Dach |
| Transmissions-Gewichtungsfaktor | : | 1.00 (Temperatur-Reduktionsfaktor) |
| U-Wert | : | 0.143 W/m²K |
| Flächengewicht | : | 482.5 kg/m² |
| Bauteilorientierung | : | |
| Neigung | : | 0.0° waagrecht |
| Richtung | : | ---- |

| | | |
|-------------------------------------|--------------------------|-------|
| Flächenberechnung: | | m² |
| 56+61+18-5+22-8+8-5+15,5-7,5+23,5-5 | = | 173.5 |
| 615 | = | 615.0 |
| 60 | = | 60.0 |
| | Brutto-Bauteilfläche = | 848.5 |
| zugeordnete Fenster | | |
| Firma | Lichtkuppel | Type |
| | | W/m²K |
| | | 0.710 |
| | Fensterfläche = | 6.9 |
| | Netto-Bauteilfläche m² = | 841.6 |

| | |
|--------------|---------------|
| BAUTEIL 2.22 | |
| Glastype | : Lichtkuppel |

| | | | | | | | |
|--------------------------|--------|---|--------|----------|---------|----------------------|---------|
| U-Wert Fenster | : | 0.71 W/m²K inklusiv Rahmen (Herstellerangabe) | | | | | |
| Energiedurchlassgrad | : | 50.0 % | | | | | |
| Vorhangfassade | : | nein | | | | | |
| Verschattungswinkel | : | Verbauungswinkel: 0° | | | | | |
| Verschattungsfaktoren | : | Fs 0.900 | | | | | |
| Rahmenverschattung | : | Fh 1.000 | | | | | |
| Sonnenschutzverschattung | : | Fc 1.000 | | | | | |
| | | Überhangwinkel: 0° | | | | | |
| | | Fo 1.000 | | | | | |
| | | Seitenwinkel: 0° | | | | | |
| | | Fr 1.000 | | | | | |
| Bruttofläche | | | | | | | |
| Breite : | 1.00 m | Höhe : | 1.00 m | Anzahl : | 2 Stück | ==> | 2.00 m² |
| Breite : | 1.01 m | Höhe : | 0.70 m | Anzahl : | 7 Stück | ==> | 4.95 m² |
| | | | | | | Gesamtfensterfläche: | 6.95 m² |

| | | |
|-------------|---|-------------------------|
| BAUTEIL 3.2 | : | Dachterrasse WD15,5-023 |
| Kategorie | : | Dach, Flachdach |

| | | |
|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| RSi | : | 0.10 m²K/W |
| RSe | : | 0.04 m²K/W |
| Einsatzart | : | Dach/Decke gegen Außenluft |
| Strahlungsabsorptionsgrad α | : | 0.50 ziegelrot (öffentlich rechtlich) |
| Emissionsgrad ϵ | : | 0.80 |
| Kurzbez. | : | Terrasse |
| Transmissions-Gewichtungsfaktor | : | 1.00 (Temperatur-Reduktionsfaktor) |
| U-Wert | : | 0.143 W/m²K |
| Flächengewicht | : | 502.4 kg/m² |
| Bauteilorientierung | : | |
| Neigung | : | 0.0° waagrecht |
| Richtung | : | ---- |

| | | |
|---|----------|-------|
| Flächenberechnung: | | m² |
| 21-4,5+19-1,75+17,5-1,75+17,5-3+21+21-4 | = | 102.0 |
| 21,5-4,5 | = | 17.0 |
| | Fläche = | 119.0 |

Bauteile der Bauteilart: Grundfläche, Kellerdecke

| | | |
|-------------|---|----------------------------|
| BAUTEIL 4.1 | : | 25Stb+WD10-038+5-040+3-045 |
| Kategorie | : | Grundfläche Wohngebäude |

| | | |
|---|---|--|
| R _{si} | : | 0.17 m²K/W |
| R _{se} | : | 0.00 m²K/W |
| Einsatzart | : | gedämmte Fußböden beheizter Aufenthaltsr. auf dem Erdreich |
| Kurzbez. | : | Grundfläche |
| Randdämmung | : | keine |
| B'=Ag/(0,5P) | : | 9.4 m |
| Transmissions-Gewichtungsfaktor: 0.50 (Temperatur-Reduktionsfaktor) | | |
| U-Wert | : | 0.205 W/m²K |
| Flächengewicht | : | 761.2 kg/m² |
| Bauteilorientierung | : | |
| Neigung | : | 0.0° waagerecht |
| Richtung | : | ---- |

| | | |
|--------------------|---|-------|
| Flächenberechnung: | | m² |
| 883+61 | = | 944.0 |
| Fläche = | | 944.0 |

Bauteile der Bauteilart: Decke gegen Außenluft unten

| | | |
|-------------|---|-------------------------------|
| BAUTEIL 5.1 | : | 20-Stb + WD10-035+5-040+3-045 |
| Kategorie | : | Decke gegen Außenluft unten |

| | | |
|---|---|-----------------------------|
| R _{si} | : | 0.17 m²K/W |
| R _{se} | : | 0.04 m²K/W |
| Einsatzart | : | Decke gegen Außenluft unten |
| Kurzbez. | : | Boden1.OG |
| Transmissions-Gewichtungsfaktor: 1.00 (Temperatur-Reduktionsfaktor) | | |
| U-Wert | : | 0.195 W/m²K |
| Flächengewicht | : | 639.3 kg/m² |
| Bauteilorientierung | : | |
| Neigung | : | 0.0° waagerecht |
| Richtung | : | ---- |

| | | |
|--------------------|---|------|
| Flächenberechnung: | | m² |
| 23 | = | 23.0 |
| Fläche = | | 23.0 |

Volumenberechnung des Gebäudes

| | | |
|------------------------------|---|-----------|
| EG: (883+61) * 2,96 | = | 2794.2 m³ |
| erstesOG: (883+61+23) * 2,96 | = | 2862.3 m³ |
| SG: (615+60+21,5-4,5) * 2,96 | = | 2048.3 m³ |
| DG: (60) * 2,96 | = | 177.6 m³ |

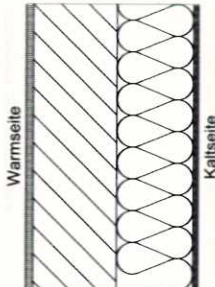
7882.5 m³

Materialliste der thermischen Gebäudehülle

| Material | Dichte kg/m³ | Dicke mm | λ w/mK | Fläche m² | Gewicht kg |
|------------------------------|-----------------|-------------|-----------|--------------|---------------|
| Estrich (Zement) | 2000.0 | 65.00 | 1.4000 | 23.00 | 2990 |
| Kalkzementputz | 1800.0 | 15.00 | 0.8700 | 1194.47 | 32251 |
| Kunstharzputz | 1100.0 | 10.00 | 0.7000 | 1194.47 | 13139 |
| Zementestrich | 2000.0 | 65.00 | 1.4000 | 944.00 | 122720 |
| Beton normal DIN 1045 | 2400.0 | 200.00 | 2.1000 | 841.55 | 403944 |
| Beton normal DIN 1045 | 2500.0 | 200.00 | 2.1000 | 142.00 | 71000 |
| Beton normal DIN 1045 | 2500.0 | 250.00 | 2.1000 | 944.00 | 590000 |
| Kalksandstein DIN 106 | 2000.0 | 175.00 | 1.1000 | 1194.47 | 418064 |
| Ausgleichsdämmung | 30.0 | 50.00 | 0.0400 | 944.00 | 1416 |
| EPS Mehrzweck-Dämmplatte 035 | 30.0 | 50.00 | 0.0400 | 23.00 | 34 |
| EPS-DAA,WLG 032 | 30.0 | 160.00 | 0.0320 | 924.30 | 4437 |
| Polystyrolhartschaum | 0.0 | 155.00 | 0.0230 | 960.55 | 0 |
| Wärmedämmung | 30.0 | 100.00 | 0.0380 | 944.00 | 2832 |
| Wärmedämmung 035 | 30.0 | 160.00 | 0.0350 | 270.17 | 1297 |
| Abdichtung | 10.0 | 10.00 | 50.0000 | 841.55 | 84 |
| Bitumendachbahn DIN 52128 | 1200.0 | 2.00 | 0.1700 | 841.55 | 2020 |
| Bitumendachbahn nackte | 1200.0 | 2.00 | 0.1700 | 119.00 | 286 |
| Dampfsperre PE-Folie | 1100.0 | 0.20 | 0.2000 | 944.00 | 208 |
| Dampfsperre PE-Folie | 1100.0 | 0.30 | 0.2000 | 23.00 | 8 |
| Tackerplatte | 150.0 | 30.00 | 0.0450 | 23.00 | 104 |
| Trittschalldämmung | 50.0 | 30.00 | 0.0450 | 944.00 | 1416 |
| Wärmedämmung | 30.0 | 100.00 | 0.0350 | 23.00 | 69 |
| Summe | | | | 14303.08 | 1668318 |

Schichtaufbau und U-Werte der verwendeten Bauteile

| | | | | | |
|---|-----------------------------|--|----------|-----------------------------------|--------------|
| 17,5-Kalksand AußWa. WD16-032 | | 924.30 m ² | | U-Wert = 0.187 W/m ² K | |
| Material | Dichte [kg/m ³] | Dicke s [mm] | λ [W/mK] | R [m ² K/W] | Diff. - Wid. |
| Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.13 | | | | | |
| 1 Kalkzementputz | 1800.0 | 15.00 | 0.870 | 0.017 | 15 / 35 |
| 2 Kalksandstein DIN 106 | 2000.0 | 175.00 | 1.100 | 0.159 | 5 / 25 |
| 3 EPS-DAA,WLG 032 | 30.0 | 160.00 | 0.032 | 5.000 | 30 / 100 |
| 4 Kunstharzputz | D 1100.0 | 10.00 | 0.700 | 0.014 | 50 / 200 |
| Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04 | | | | | |
| Bauteildicke = 360.00 mm | | Flächengewicht = 392.8 kg/m ² | | R = 5.19 m ² K/W | |



Wärmedurchgangsberechnung

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R 5.19 [m²K/W]
 Wärmedurchgangswiderstand R_T 5.36 [m²K/W]

Wärmedurchgangskoeffizient U-Wert 0.19 [W/m²K]

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

Einsatzart: normale Außenwand beheizter Räume
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 392.8 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 5.191 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt

Randbedingungen der Dampfdiffusion

| | Warmseite | Kaltseite |
|-------------------------------|--------------|-----------|
| Tauperiode: | | |
| Lufttemperatur | 20.0 °C | -5.0 °C |
| relative Feuchte | 50.0 % | 80.0 % |
| Dauer der Tauperiode | 2160 Stunden | |
| Verdunstungsperiode: | | |
| Dampfdruck | 1200 Pa | 1200 Pa |
| Dampfdruck Ausfallstelle | | 1700 Pa |
| Dauer der Verdunstungsperiode | 2160 Stunden | |

das Bauteil wird als Wand berechnet.

Ergebnis der Dampfdiffusionsberechnung

Falluntersuchung nach DIN 4108 ergab: FALL B

Tauwasser in der Tauperiode: (2160h) 0.131 kg/m²
 mögliche Verdunstungsmenge: (2160h) 0.521 kg/m²
 verbleibende Restmenge 0.000 kg/m²

Aufbau ist OK. Es verbleibt kein Wasser im Bauteil

Ausfallpunkt 5.900[m] (μ*d) 410.7[Pa] an Schichtgrenze 3/4

Vom Ausfall betroffene Schichten:

| Nr. | Material | DIN | μ1/μ2 | μ |
|-----|-----------------|-----|-------|-----|
| 3 | EPS-DAA,WLG 032 | | μ1 | 30 |
| 4 | Kunstharzputz | D | μ2 | 200 |

μ*d an den Schichtgrenzen:

| Nr. | Material | DIN | μ1/μ2 | μ | μ*d [m] | Summe μ*s |
|-----|-----------------------|-----|-------|-----|---------|-----------|
| 1 | Kalkzementputz | | μ1 | 15 | 0.225 | 0.225 |
| 2 | Kalksandstein DIN 106 | | μ1 | 5 | 0.875 | 1.100 |
| 3 | EPS-DAA,WLG 032 | | μ1 | 30 | 4.800 | 5.900 |
| 4 | Kunstharzputz | D | μ2 | 200 | 2.000 | 7.900 |

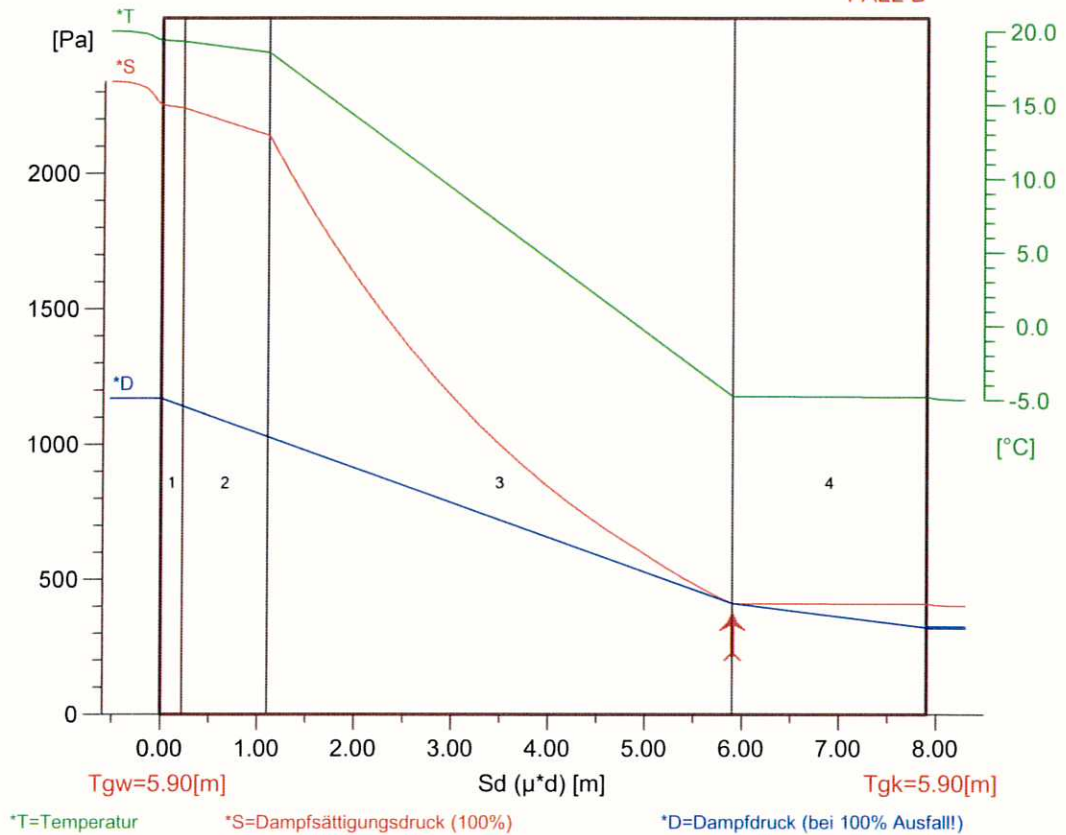
Temperatur - Dampfsättigungsdruckverlauf an den Schichtgrenzen

| Grenzschicht | Tauperiode Temperatur [°C] | Tauperiode Dampfdruck [Pa] | Verdunstungsperiode Temperatur [°C] | Verdunstungsperiode Dampfdruck [Pa] |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|--|--|
| Warmseite | 20.0 | 2338 | 12.0 | 1404 |
| 1 | 19.4 | 2252 | 12.0 | 1404 |
| 1/2 | 19.3 | 2241 | 12.0 | 1404 |
| 2/3 | 18.6 | 2140 | 12.0 | 1404 |
| 3/4 | -4.7 | 411 | 12.0 | 1404 |
| 4 | -4.8 | 408 | 12.0 | 1404 |
| Kaltseite | -5.0 | 402 | 12.0 | 1404 |

Dampfdruckverlauf der Tauperiode nach Glaser

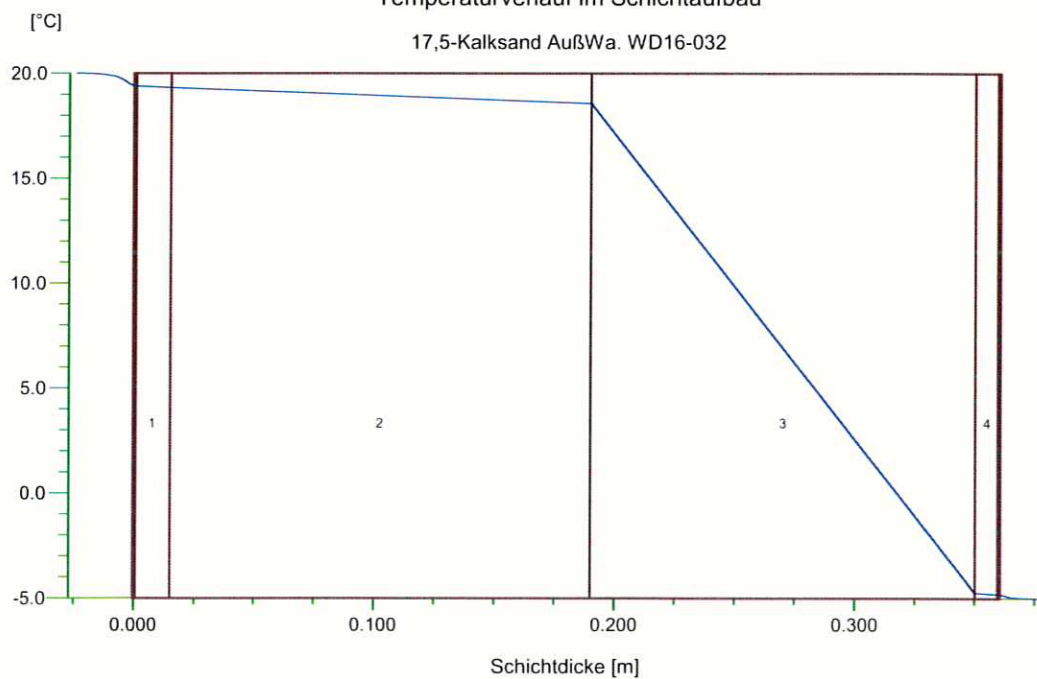
17,5-Kalksand AußWa. WD16-032

FALL B

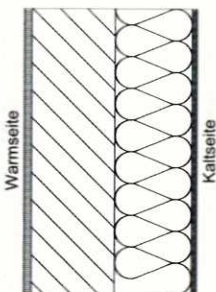


Temperaturverlauf im Schichtaufbau

17,5-Kalksand AußWa. WD16-032



| | | | | | |
|--|-----------------------------|--|----------|-----------------------------------|--------------|
| 17,5-Kalksand AußWa. WD16-035 | | 270.17 m ² | | U-Wert = 0.204 W/m ² K | |
| Material | Dichte [kg/m ³] | Dicke s [mm] | λ [W/mK] | R [m ² K/W] | Diff. - Wid. |
| Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.13 | | | | | |
| 1 Kalkzementputz | 1800.0 | 15.00 | 0.870 | 0.017 | 15 / 35 |
| 2 Kalksandstein DIN 106 | 2000.0 | 175.00 | 1.100 | 0.159 | 5 / 25 |
| 3 Wärmedämmung 035 | 30.0 | 160.00 | 0.035 | 4.571 | 30 / 100 |
| 4 Kunstharzputz | D 1100.0 | 10.00 | 0.700 | 0.014 | 50 / 200 |
| Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04 | | | | | |
| Bauteildicke = 360.00 mm | | Flächengewicht = 392.8 kg/m ² | | R = 4.74 m ² K/W | |
| der U-Wert enthält einen U-Wert-Aufschlag von 0.001 [W/m ² K] | | | | | |



Wärmedurchgangsberechnung

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R 4.76 [m²K/W]
 Wärmedurchgangswiderstand R_T 4.93 [m²K/W]

| | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| Wärmedurchgangskoeffizient U-Wert | 0.20 [W/m ² K] |
|-----------------------------------|---------------------------|

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

Einsatzart: normale Außenwand beheizter Räume
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 392.8 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 4.738 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

| |
|---|
| die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt |
|---|

Randbedingungen der Dampfdiffusion

| | Warmseite | | Kaltseite |
|-------------------------------|--------------|---------|-----------|
| Tauperiode: | | | |
| Lufttemperatur | 20.0 °C | | -5.0 °C |
| relative Feuchte | 50.0 % | | 80.0 % |
| Dauer der Tauperiode | 2160 Stunden | | |
| Verdunstungsperiode: | | | |
| Dampfdruck | 1200 Pa | | 1200 Pa |
| Dampfdruck Ausfallstelle | | 1700 Pa | |
| Dauer der Verdunstungsperiode | 2160 Stunden | | |

das Bauteil wird als Wand berechnet.

Ergebnis der Dampfdiffusionsberechnung

Falluntersuchung nach DIN 4108 ergab: FALL B

Tauwasser in der Tauperiode: (2160h) 0.130 kg/m²
 mögliche Verdunstungsmenge: (2160h) 0.521 kg/m²
 verbleibende Restmenge 0.000 kg/m²

| |
|--|
| Aufbau ist OK. Es verbleibt kein Wasser im Bauteil |
|--|

Ausfallpunkt 5.900[m] (μ*d) 411.4[Pa] an Schichtgrenze 3/4

Vom Ausfall betroffene Schichten:

| Nr. | Material | DIN | μ1/μ2 | μ |
|-----|------------------|-----|-------|-----|
| 3 | Wärmedämmung 035 | | μ1 | 30 |
| 4 | Kunstharzputz | D | μ2 | 200 |

μ*d an den Schichtgrenzen:

| Nr. | Material | DIN | μ1/μ2 | μ | μ*d [m] | Summe μ*s |
|-----|-----------------------|-----|-------|-----|---------|-----------|
| 1 | Kalkzementputz | | μ1 | 15 | 0.225 | 0.225 |
| 2 | Kalksandstein DIN 106 | | μ1 | 5 | 0.875 | 1.100 |
| 3 | Wärmedämmung 035 | | μ1 | 30 | 4.800 | 5.900 |
| 4 | Kunstharzputz | D | μ2 | 200 | 2.000 | 7.900 |

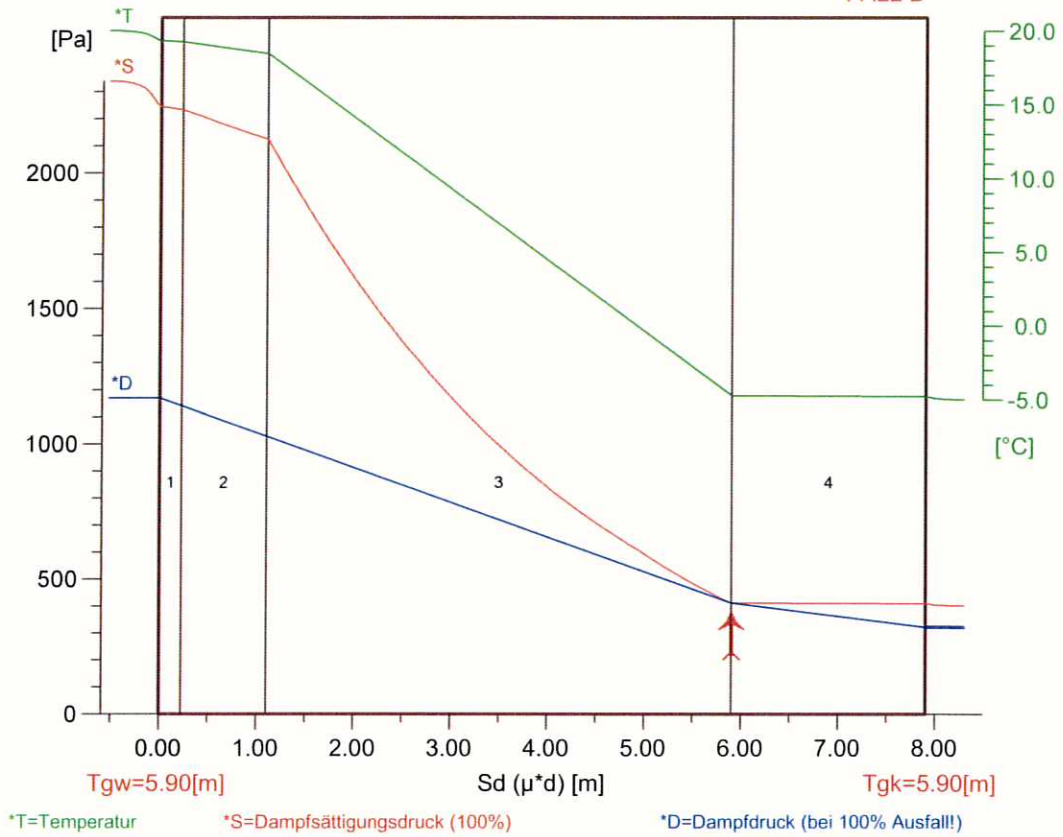
Temperatur - Dampfsättigungsdruckverlauf an den Schichtgrenzen

| Grenzschicht | Tauperiode Temperatur [°C] | Tauperiode Dampfdruck [Pa] | Verdunstungsperiode Temperatur [°C] | Verdunstungsperiode Dampfdruck [Pa] |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|--|--|
| Warmseite | 20.0 | 2338 | 12.0 | 1404 |
| 1 | 19.3 | 2245 | 12.0 | 1404 |
| 1/2 | 19.3 | 2233 | 12.0 | 1404 |
| 2/3 | 18.4 | 2123 | 12.0 | 1404 |
| 3/4 | -4.7 | 411 | 12.0 | 1404 |
| 4 | -4.8 | 409 | 12.0 | 1404 |
| Kaltseite | -5.0 | 402 | 12.0 | 1404 |

Dampfdruckverlauf der Tauperiode nach Glaser

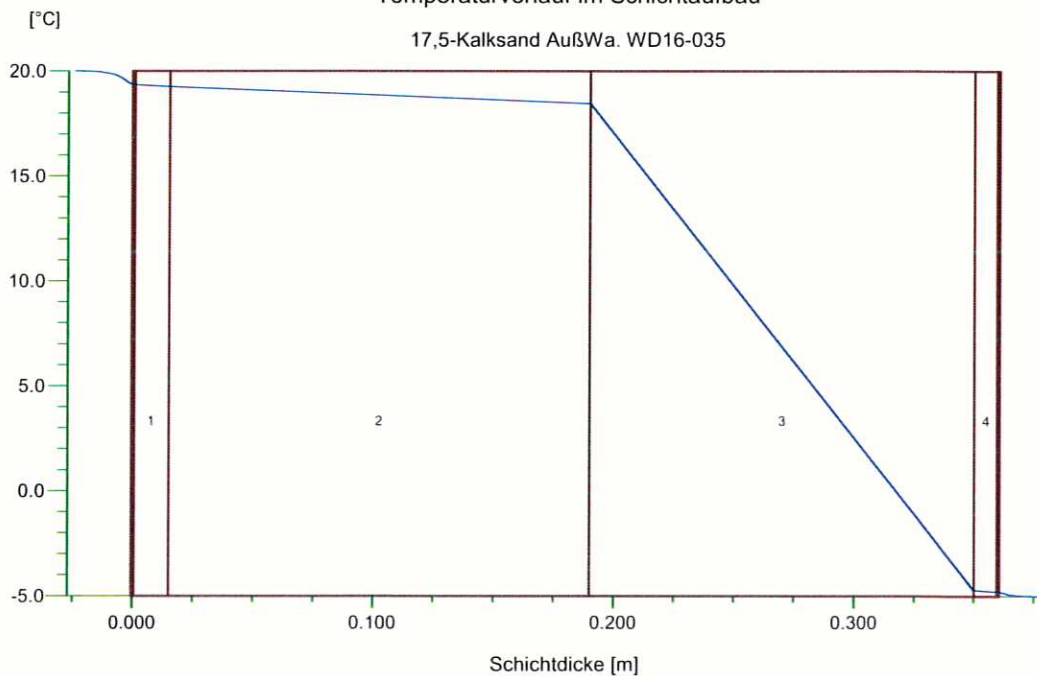
17,5-Kalksand AußWa. WD16-035

FALL B

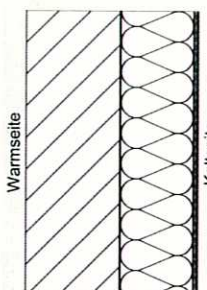


Temperaturverlauf im Schichtaufbau

17,5-Kalksand AußWa. WD16-035



| | | | | | |
|---|-----------------------------|--|----------|-----------------------------------|---------------|
| Dach-Begrünt WD15,5-023 | | 841.55 m ² | | U-Wert = 0.143 W/m ² K | |
| Material | Dichte [kg/m ³] | Dicke s [mm] | λ [W/mK] | R [m ² K/W] | Diff. - Wid. |
| Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.10 | | | | | |
| 1 Beton normal DIN 1045 | D 2400.0 | 200.00 | 2.100 | 0.095 | 70 / 150 |
| 2 Bitumendachbahn DIN 52128 | 1200.0 | 2.00 | 0.170 | 0.012 | 10000 / 80000 |
| 3 Polystyrolhartschaum | 0.0 | 155.00 | 0.023 | 6.739 | 25 |
| 4 Abdichtung | D 10.0 | 10.00 | 50.000 | 0.000 | 1 |
| Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04 | | | | | |
| Bauteildicke = 367.00 mm | | Flächengewicht = 482.5 kg/m ² | | R = 6.85 m ² K/W | |



Wärmedurchgangsberechnung

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R 6.85 [m²K/W]
 Wärmedurchgangswiderstand R_T 6.99 [m²K/W]

| | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| Wärmedurchgangskoeffizient U-Wert | 0.14 [W/m ² K] |
|-----------------------------------|---------------------------|

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m³):

Einsatzart: Dach/Decke gegen Außenluft
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 482.5 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 6.846 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

ACHTUNG! Dichteangaben im Schichtaufbau sind unvollständig,

| |
|---|
| die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt |
|---|

Randbedingungen der Dampfdiffusion

| | Warmseite | Kaltseite |
|-------------------------------|--------------|-----------|
| Tauperiode: | | |
| Lufttemperatur | 20.0 °C | -5.0 °C |
| relative Feuchte | 50.0 % | 80.0 % |
| Dauer der Tauperiode | 2160 Stunden | |
| Verdunstungsperiode: | | |
| Dampfdruck | 1200 Pa | 1200 Pa |
| Dampfdruck Ausfallstelle | | 2000 Pa |
| Dauer der Verdunstungsperiode | 2160 Stunden | |

das Bauteil wird als Dach berechnet.

Ergebnis der Dampfdiffusionsberechnung

Falluntersuchung nach DIN 4108 ergab: FALL A

| |
|--------------------------------------|
| Aufbau ist OK. Kein Tauwasserausfall |
|--------------------------------------|

μ*d an den Schichtgrenzen:

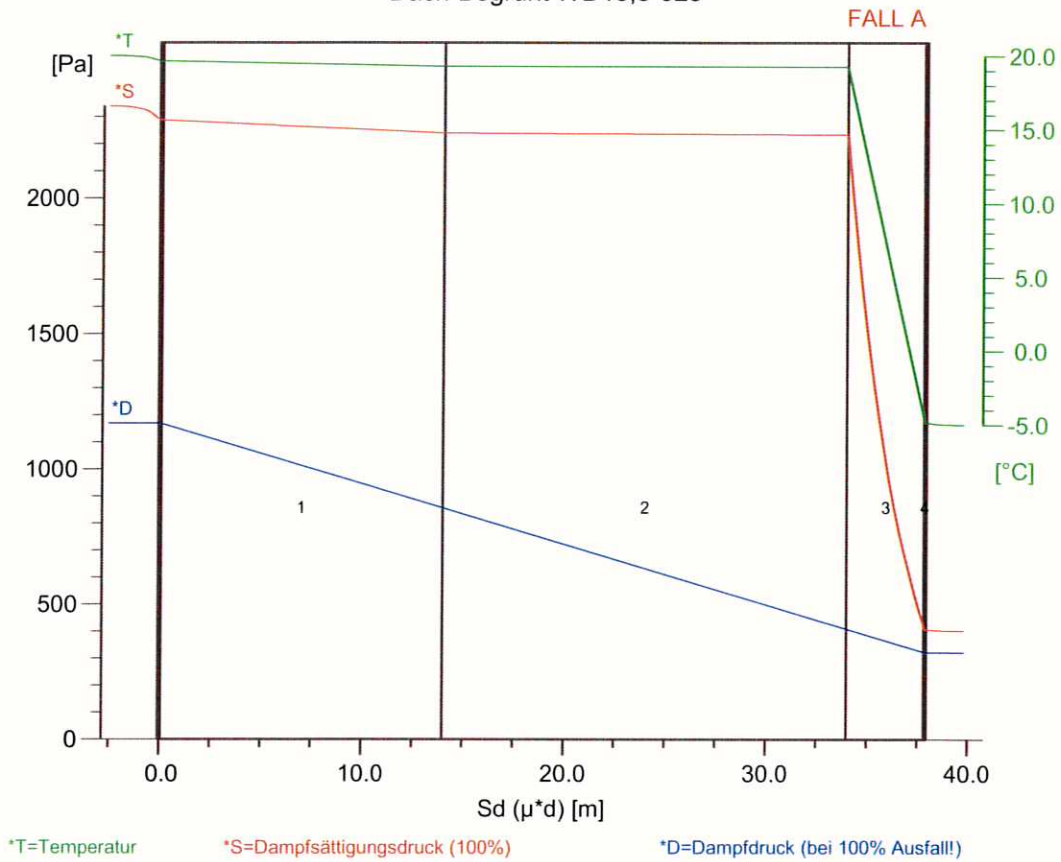
| Nr. | Material | DIN | μ1/μ2 | μ | μ*d [m] | Summe μ*s |
|-----|---------------------------|-----|-------|-------|---------|-----------|
| 1 | Beton normal DIN 1045 | D | μ1 | 70 | 14.000 | 14.000 |
| 2 | Bitumendachbahn DIN 52128 | | μ1 | 10000 | 20.000 | 34.000 |
| 3 | Polystyrolhartschaum | | μ1 | 25 | 3.875 | 37.875 |
| 4 | Abdichtung | D | μ1 | 1 | 0.010 | 37.885 |

Temperatur - Dampfsättigungsdruckverlauf an den Schichtgrenzen

| Grenzschicht | Tauperiode Temperatur [°C] | Tauperiode Dampfdruck [Pa] | Verdunstungsperiode Temperatur [°C] | Verdunstungsperiode Dampfdruck [Pa] |
|--------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Warmseite | 20.0 | 2338 | 12.0 | 1404 |
| 1 | 19.6 | 2287 | 12.1 | 1414 |
| 1/2 | 19.3 | 2239 | 12.2 | 1425 |
| 2/3 | 19.3 | 2233 | 12.2 | 1426 |
| 3/4 | -4.9 | 407 | 20.0 | 2338 |
| 4 | -4.9 | 407 | 20.0 | 2338 |
| Kaltseite | -5.0 | 402 | 12.0 | 1404 |

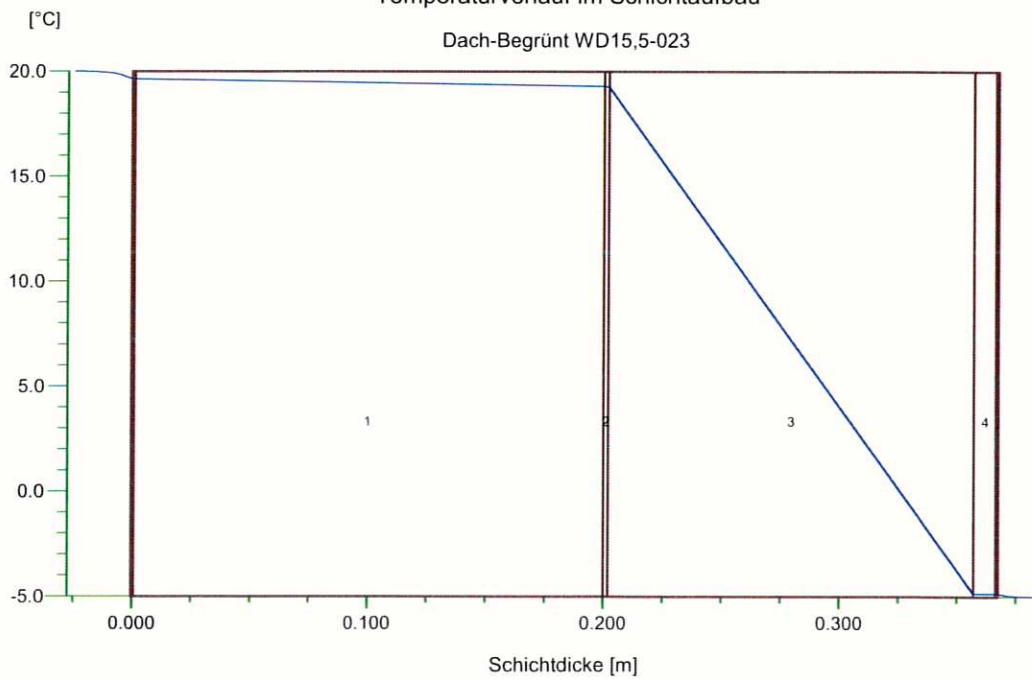
Dampfdruckverlauf der Tauperiode nach Glaser

Dach-Begrünt WD15,5-023



Temperaturverlauf im Schichtaufbau

Dach-Begrünt WD15,5-023



| | | | | | |
|---|-----------------------------|--|----------|-----------------------------------|--------------|
| Dachterrasse WD15,5-023 | | 119.00 m ² | | U-Wert = 0.143 W/m ² K | |
| Material | Dichte [kg/m ³] | Dicke s [mm] | λ [W/mK] | R [m ² K/W] | Diff. - Wid. |
| Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.10 | | | | | |
| 1 Beton normal DIN 1045 | D 2500.0 | 200.00 | 2.100 | 0.095 | 70 / 150 |
| 2 Bitumendachbahn nackte | D 1200.0 | 2.00 | 0.170 | 0.012 | 2000 / 20000 |
| 3 Polystyrolhartschaum | 0.0 | 155.00 | 0.023 | 6.739 | 25 |
| Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04 | | | | | |
| Bauteildicke = 357.00 mm | | Flächengewicht = 502.4 kg/m ² | | R = 6.85 m ² K/W | |

Wärmedurchgangsberechnung

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R 6.85 [m²K/W]
 Wärmedurchgangswiderstand R_T 6.99 [m²K/W]

| | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| Wärmedurchgangskoeffizient U-Wert | 0.14 [W/m ² K] |
|-----------------------------------|---------------------------|

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

Einsatzart: Dach/Decke gegen Außenluft
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 502.4 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 6.846 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

ACHTUNG! Dichteangaben im Schichtaufbau sind unvollständig,

| | |
|---|--|
| die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt | |
|---|--|

Randbedingungen der Dampfdiffusion

| | Warmseite | Kaltseite |
|-------------------------------|--------------|-----------|
| Tauperiode: | | |
| Lufttemperatur | 20.0 °C | -5.0 °C |
| relative Feuchte | 50.0 % | 80.0 % |
| Dauer der Tauperiode | 2160 Stunden | |
| Verdunstungsperiode: | | |
| Dampfdruck | 1200 Pa | 1200 Pa |
| Dampfdruck Ausfallstelle | | 2000 Pa |
| Dauer der Verdunstungsperiode | 2160 Stunden | |

das Bauteil wird als Dach berechnet.

Ergebnis der Dampfdiffusionsberechnung

Falluntersuchung nach DIN 4108 ergab: FALL A

| |
|--------------------------------------|
| Aufbau ist OK. Kein Tauwasserausfall |
|--------------------------------------|

μ*d an den Schichtgrenzen:

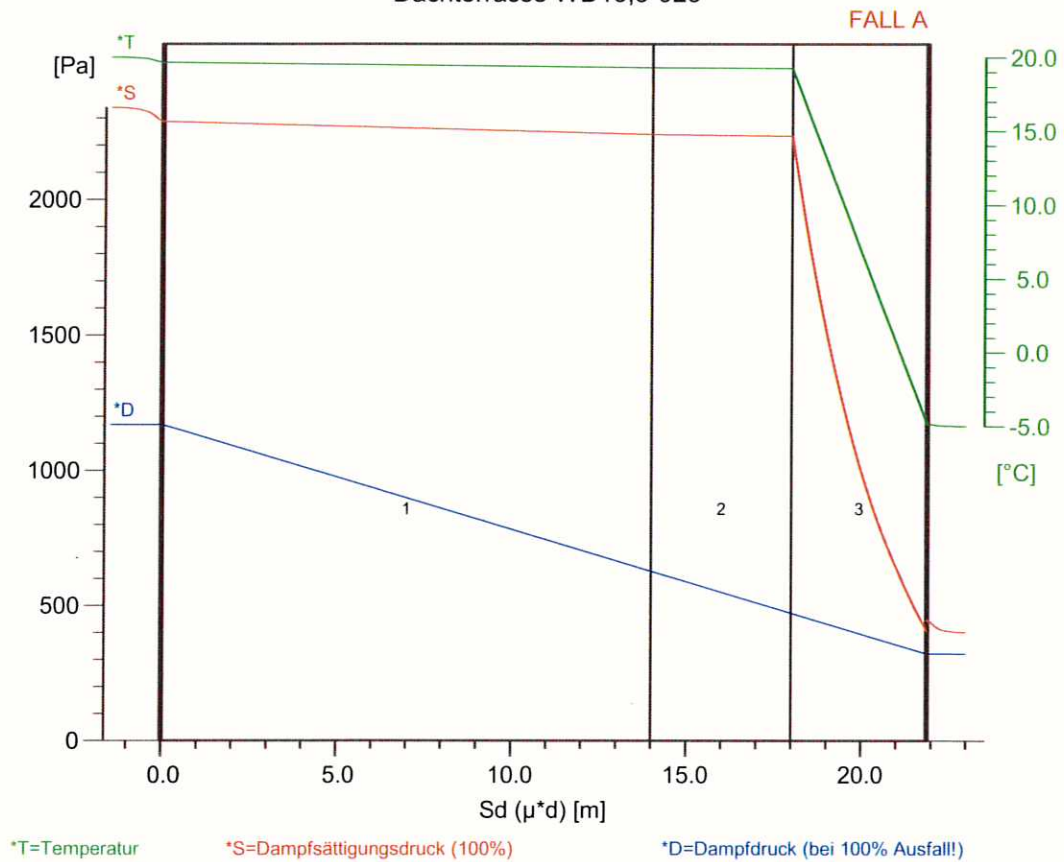
| Nr. | Material | DIN | μ1/μ2 | μ | μ*d [m] | Summe μ*s |
|-----|------------------------|-----|-------|------|---------|-----------|
| 1 | Beton normal DIN 1045 | D | μ1 | 70 | 14.000 | 14.000 |
| 2 | Bitumendachbahn nackte | D | μ1 | 2000 | 4.000 | 18.000 |
| 3 | Polystyrolhartschaum | | μ1 | 25 | 3.875 | 21.875 |

Temperatur - Dampfsättigungsdruckverlauf an den Schichtgrenzen

| Grenzschicht | Tauperiode Temperatur [°C] | Tauperiode Dampfdruck [Pa] | Verdunstungsperiode Temperatur [°C] | Verdunstungsperiode Dampfdruck [Pa] |
|--------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Warmseite | 20.0 | 2338 | 12.0 | 1404 |
| 1 | 19.6 | 2287 | 12.1 | 1414 |
| 1/2 | 19.3 | 2239 | 12.2 | 1425 |
| 2/3 | 19.3 | 2233 | 12.2 | 1426 |
| 3 | -4.9 | 407 | 20.0 | 2338 |
| Kaltseite | -5.0 | 402 | 12.0 | 1404 |

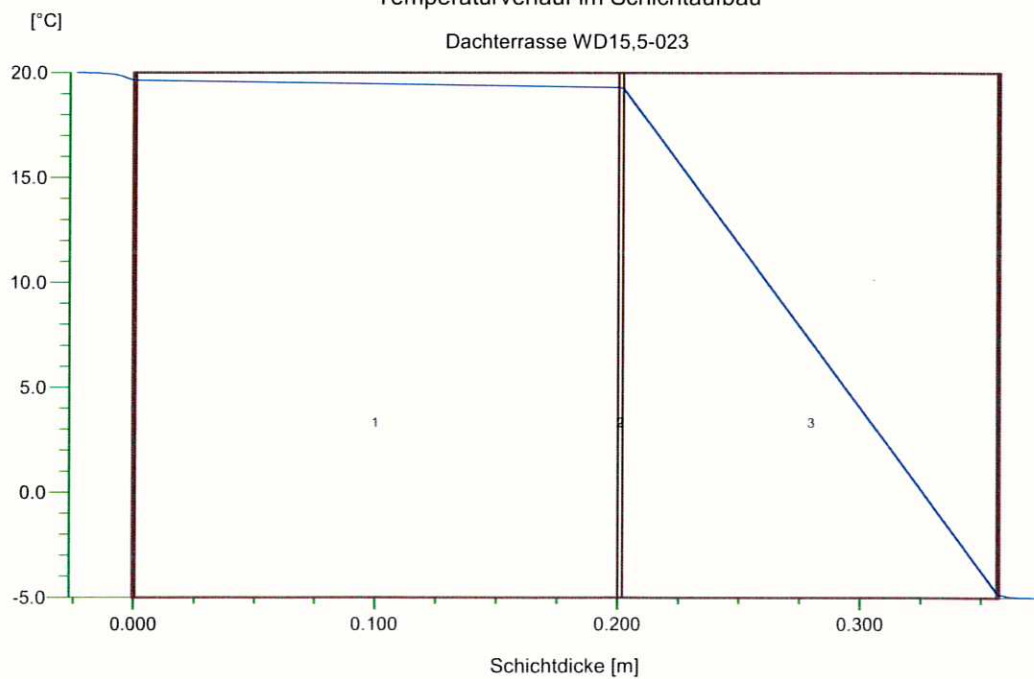
Dampfdruckverlauf der Tauperiode nach Glaser

Dachterrasse WD15,5-023

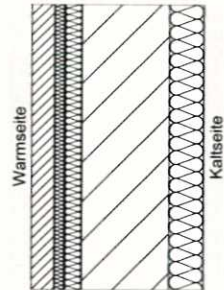


Temperaturverlauf im Schichtaufbau

Dachterrasse WD15,5-023



| 25Stb+WD10-038+5-040+3-045 | | 944.00 m ² | | U-Wert = 0.205 W/m ² K | |
|---|-----------------------------|--|----------|-----------------------------------|--------------|
| Material | Dichte [kg/m ³] | Dicke s [mm] | λ [W/mK] | R [m ² K/W] | Diff. - Wid. |
| Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.17 | | | | | |
| 1 Zementestrich | D 2000.0 | 65.00 | 1.400 | 0.046 | 15 / 35 |
| 2 Dampfsperre PE-Folie | 1100.0 | 0.20 | 0.200 | 0.001 | 100000 |
| 3 Trittschalldämmung | 50.0 | 30.00 | 0.045 | 0.667 | 15 |
| 4 Ausgleichsdämmung | 30.0 | 50.00 | 0.040 | 1.250 | 30 / 100 |
| 5 Beton normal DIN 1045 | D 2500.0 | 250.00 | 2.100 | 0.119 | 70 / 150 |
| 6 Wärmedämmung | 30.0 | 100.00 | 0.038 | 2.632 | 30 / 100 |
| Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.00 | | | | | |
| Bauteildicke = 495.20 mm | | Flächengewicht = 761.2 kg/m ² | | R = 4.71 m ² K/W | |



Wärmedurchgangsberechnung

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R 4.71 [m²K/W]
 Wärmedurchgangswiderstand R_t 4.88 [m²K/W]

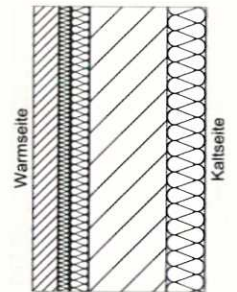
| | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| Wärmedurchgangskoeffizient U-Wert | 0.20 [W/m ² K] |
|-----------------------------------|---------------------------|

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

Einsatzart: gedämmte Fußböden beheizter Aufenthaltsr. auf dem Erdreich
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 761.2 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 4.715 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 0.900 m²K/W

| |
|---|
| die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt |
|---|

| | | | | | | |
|---|-----------------------------|--|----------|-----------------------------|-----------------------------------|--|
| 20-Stb + WD10-035+5-040+3-045 | | | | 23.00 m ² | U-Wert = 0.195 W/m ² K | |
| Material | Dichte [kg/m ³] | Dicke s [mm] | λ [W/mK] | R [m ² K/W] | Diff. - Wid. | |
| Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.17 | | | | | | |
| 1 Estrich (Zement) | D 2000.0 | 65.00 | 1.400 | 0.046 | 15 / 35 | |
| 2 Dampfsperre PE-Folie | 1100.0 | 0.30 | 0.200 | 0.002 | 100000 | |
| 3 Tackerplatte | 150.0 | 30.00 | 0.045 | 0.667 | 15 | |
| 4 EPS Mehrzweck-Dämmplatte 035 | 30.0 | 50.00 | 0.040 | 1.250 | 30 / 100 | |
| 5 Beton normal DIN 1045 | D 2500.0 | 200.00 | 2.100 | 0.095 | 70 / 150 | |
| 6 Wärmedämmung | 30.0 | 100.00 | 0.035 | 2.857 | 1 | |
| Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04 | | | | | | |
| Bauteildicke = 445.30 mm | | Flächengewicht = 639.3 kg/m ² | | R = 4.92 m ² K/W | | |



Wärmedurchgangsberechnung

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R 4.92 [m²K/W]
 Wärmedurchgangswiderstand R_T 5.13 [m²K/W]

| | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| Wärmedurchgangskoeffizient U-Wert | 0.20 [W/m ² K] |
|-----------------------------------|---------------------------|

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-2 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

Einsatzart: Decke gegen Außenluft unten
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 639.3 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 4.917 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.750 m²K/W

| | |
|---|--|
| die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2013-2 erfüllt | |
|---|--|

Randbedingungen der Dampfdiffusion

| | Warmseite | | Kaltseite |
|-------------------------------|--------------|---------|-----------|
| Tauperiode: | | | |
| Lufttemperatur | 20.0 °C | | -5.0 °C |
| relative Feuchte | 50.0 % | | 80.0 % |
| Dauer der Tauperiode | 2160 Stunden | | |
| Verdunstungsperiode: | | | |
| Dampfdruck | 1200 Pa | | 1200 Pa |
| Dampfdruck Ausfallstelle | | 1700 Pa | |
| Dauer der Verdunstungsperiode | 2160 Stunden | | |

das Bauteil wird als Decke berechnet.

Ergebnis der Dampfdiffusionsberechnung

Falluntersuchung nach DIN 4108 ergab: FALL A

| |
|--------------------------------------|
| Aufbau ist OK. Kein Tauwasserausfall |
|--------------------------------------|

μ*d an den Schichtgrenzen:

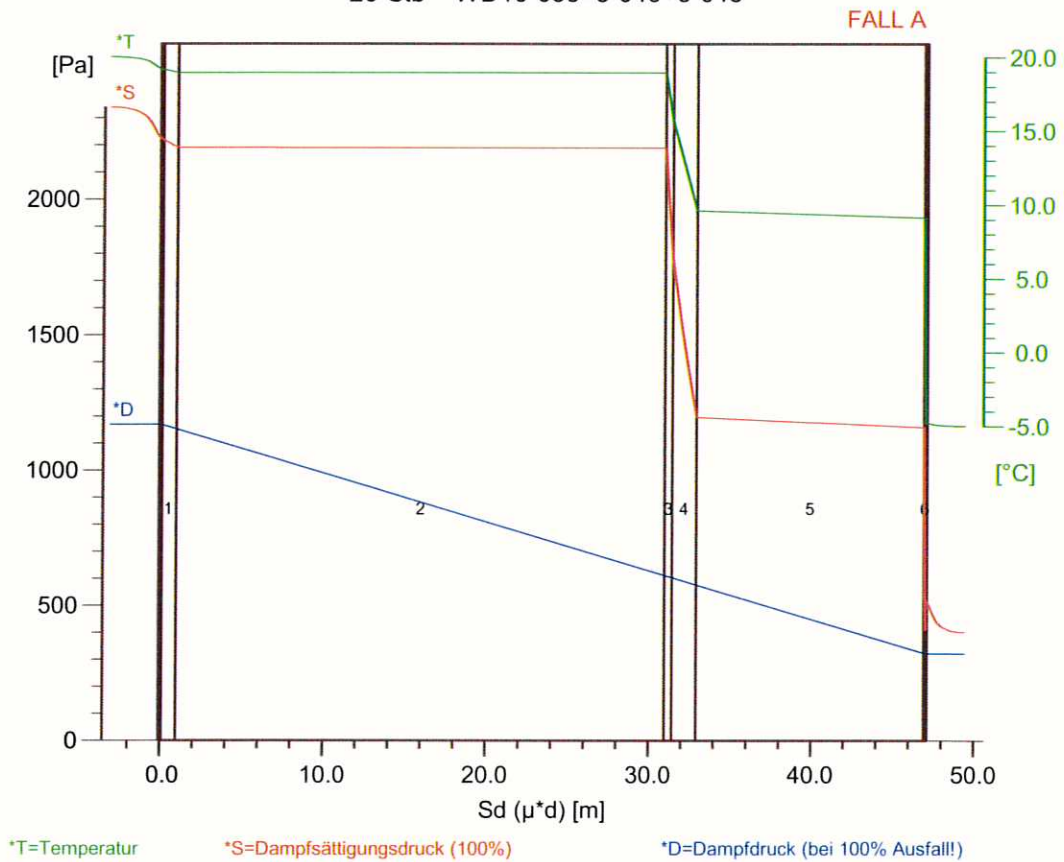
| Nr. | Material | DIN | μ1/μ2 | μ | μ*d [m] | Summe μ*s |
|-----|------------------------------|-----|-------|--------|---------|-----------|
| 1 | Estrich (Zement) | D | μ1 | 15 | 0.975 | 0.975 |
| 2 | Dampfsperre PE-Folie | | μ1 | 100000 | 30.000 | 30.975 |
| 3 | Tackerplatte | | μ1 | 15 | 0.450 | 31.425 |
| 4 | EPS Mehrzweck-Dämmplatte 035 | | μ1 | 30 | 1.500 | 32.925 |
| 5 | Beton normal DIN 1045 | D | μ1 | 70 | 14.000 | 46.925 |
| 6 | Wärmedämmung | | μ1 | 1 | 0.100 | 47.025 |

Temperatur - Dampfsättigungsdruckverlauf an den Schichtgrenzen

| Grenzschicht | Tauperiode Temperatur [°C] | Tauperiode Dampfdruck [Pa] | Verdunstungsperiode Temperatur [°C] | Verdunstungsperiode Dampfdruck [Pa] |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|--|--|
| Warmseite | 20.0 | 2338 | 12.0 | 1404 |
| 1 | 19.2 | 2221 | 12.0 | 1404 |
| 1/2 | 18.9 | 2190 | 12.0 | 1404 |
| 2/3 | 18.9 | 2189 | 12.0 | 1404 |
| 3/4 | 15.7 | 1783 | 12.0 | 1404 |
| 4/5 | 9.6 | 1196 | 12.0 | 1404 |
| 5/6 | 9.1 | 1159 | 12.0 | 1404 |
| 6 | -4.8 | 409 | 12.0 | 1404 |
| Kaltseite | -5.0 | 402 | 12.0 | 1404 |

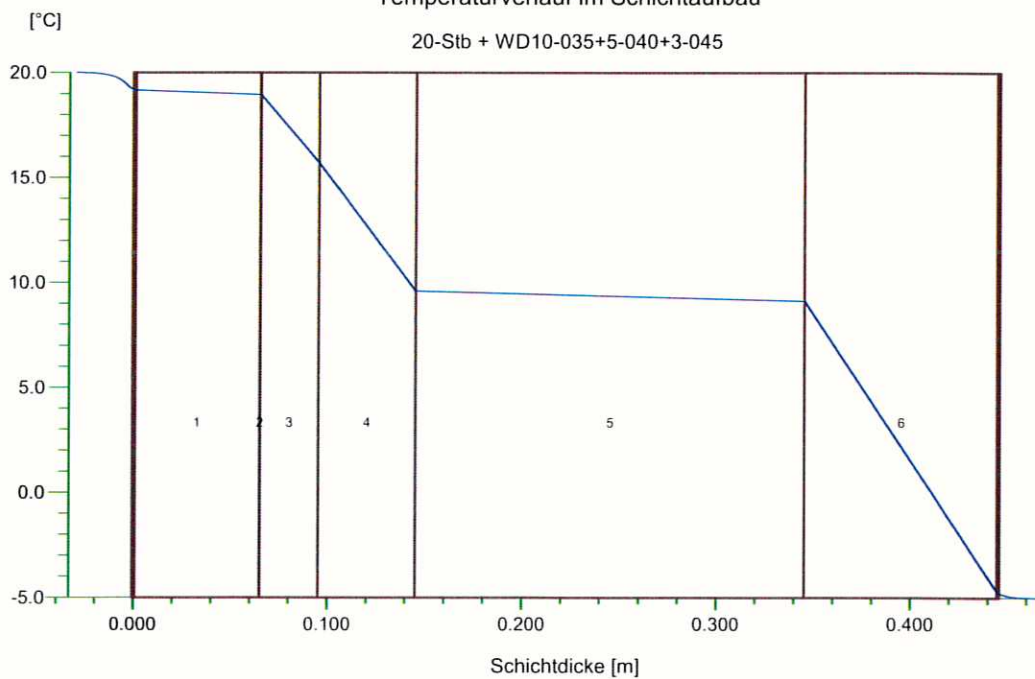
Dampfdruckverlauf der Tauperiode nach Glaser

20-Stb + WD10-035+5-040+3-045

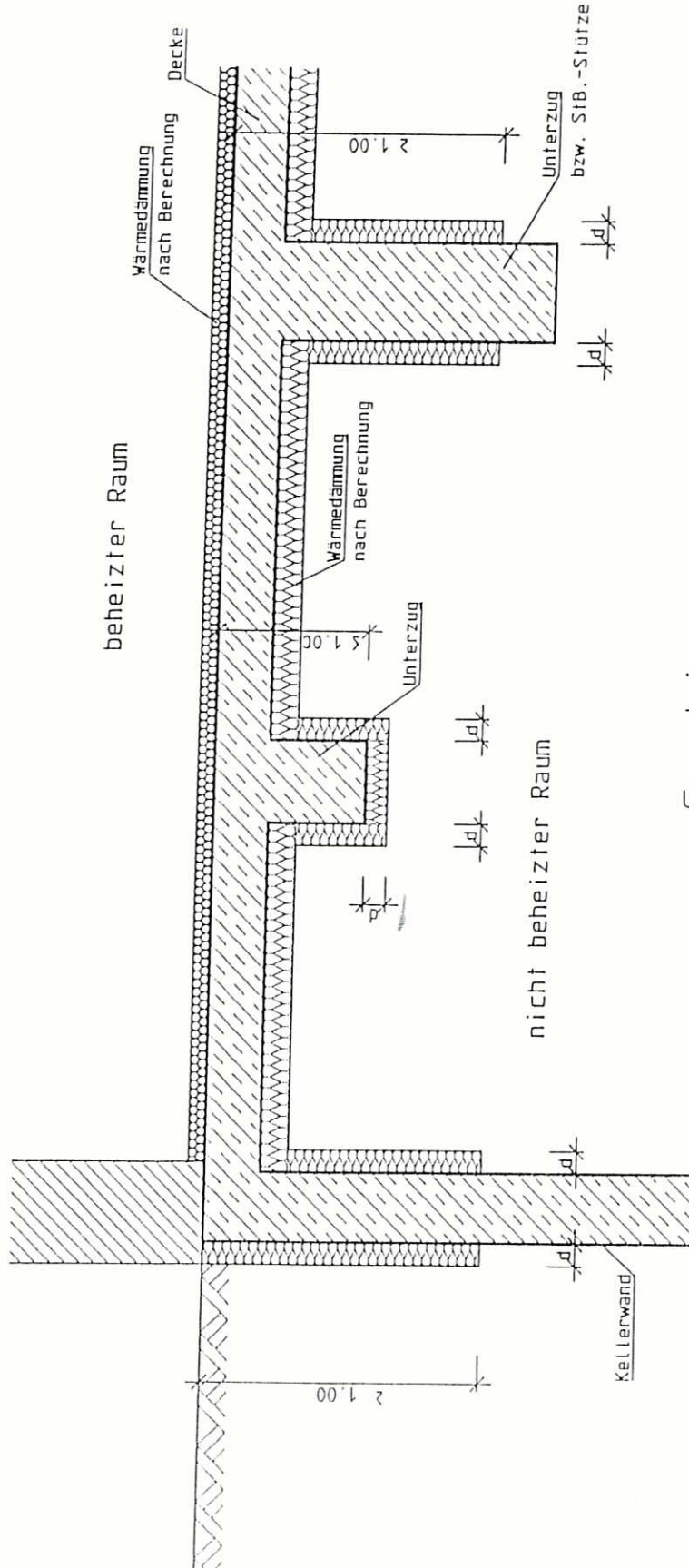


Temperaturverlauf im Schichtaufbau

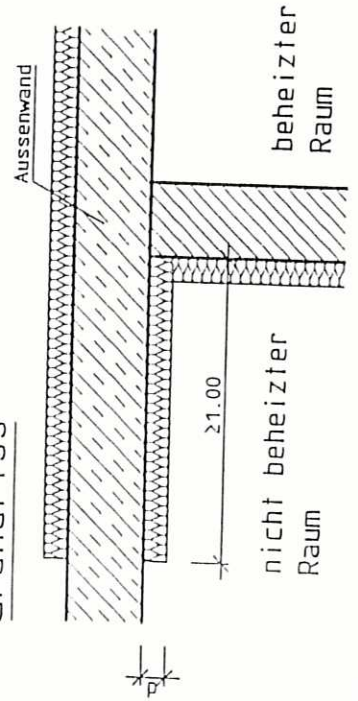
20-Stb + WD10-035+5-040+3-045



Regeldetail zur Wärmebrückendämmung bei unterseitiger Dämmung von Decken über TG o.ä.



Grundriss



Flankendämmung

| | |
|------|---------------------|
| KFW | d = 12cm bei WLG040 |
| | d = 10cm bei WLG035 |
| ENEV | d = 8cm bei WLG040 |
| | d = 6cm bei WLG035 |

Regeldetail zur Wärmebrückendämmung

